ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ ПЕРМИ И ТРИАСА СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Материалы V Международной конференции



Москва 2010


T
P

Russian Academy of Science
Borissyak Paleontological Institute of RAS

PERMIAN AND TRIASSIC PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY OF NORTH EURASIA

Materials of the 5th International Conference
devoted to 150 anniversary of
Vladimir Prokhorovich Amalitzky (1860-1917)

Moscow, 22-23 November 2010

Borissyak Paleontological Institute of RAS
Moscow 2010

Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ ПЕРМИ И ТРИАСА СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Материалы V Международной конференции,
посвящённой 150-летию со дня рождения
Владимира Прохоровича Амалицкого (1860-1917)

Москва, 22-23 ноября 2010 г.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
Москва 2010

УДК [56+551]:551.736/.761(4/5)

Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии. Материалы V Международной конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения Владимира Прохоровича Амалицкого (1860-1917) (Москва, 22-23 ноября 2010 г.). Москва: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН. 2010. 136 с.

Сборник содержит материалы докладов конференции, проходившей в Москве, в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, 22-23 ноября 2010 г. Доклады охватывают широкий спектр проблем палеонтологии и исторической геологии перми и триаса Евразии.

Редакторы: В.К. Голубев, А.Г. Сенников

© 2010 Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН



Владимир Прохорович Амалицкий
(1860-1917)


T
P

Содержание

Петухов С.В. Владимир Прохорович Амалицкий – жизнь в служении (к 150-летию со дня рождения) **12**

Библиография В.П. Амалицкого **24**

Нелихов А.Е. История Северо-Двинской коллекции **28**

Едемский М.Б. Материалы о работе Северо-Двинской комиссии РАН **33**

1. Краткий отчет о поездке на место раскопок, производившихся в местечке Соколки на Малой Северной Двине профессором В.П. Амалицким, научных сотрудников Академии Наук А.П. Амалицкой и М.Б. Едемского в октябре 1922 года **33**
2. <Письмо> Директору Геологического Отделения Геологического и Минералогического Музея РАН от Начальника Северо-Двинской Экспедиции РАН М.Б. Едемского **34**
3. Судьба Варшавских коллекций проф. В.П. Амалицкого **35**

Арефьев М.П. Влияние позднегерцинского орогенеза Урала на развитие почвенного покрова Московской синеклизы на рубеже перми и триаса **38**

Аристов Д.С., Расницын А.П. Насекомые верхней перми и базального триаса Ангариды и Гондваны: сравнение **41**

Байкина Е.М. Ранне- и среднепермские Caseidae (Reptilia, Pelycosauria) Европы и Северной Америки **44**

Балабанов Ю.П., Муравьев Ф.А. Результаты палеомагнитных исследований пограничных отложений перми и триаса по разрезам бассейнов рек Кичменга и Ветлуга **45**

Барсков И.С. О строении среднепермских рифов бассейна р. Немда **48**

Бойко М.С. Два модуса эволюции раннепермских аммоноидей Урала **51**

Буланов В.В. Новые находки тетрапод в разрезе лимитотипа северодвинского региояруса верхней перми Восточной Европы у села Монастырское (Татарстан) **53**

Бяков А.С. Современное состояние проблемы границы перми и триаса на Северо-Востоке Азии **56**

Бяков А.С., Ведерников И.Л., Иванов Ю.Ю., Колесов Е.В. Новые данные о пермских отложениях Балыгычанского задугового бассейна (Армано-Вилигинская складчатая зона, Северо-Восток Азии) **58**

Воронкова Е.А., Кухтинов Д.А. Об остракодах рода Vymella Kalis et Mishina, 1975 из перми и триаса Восточно-Европейской платформы **59**

Гриненко В.С., Трущелев А.М. Верхний палеозой Оленекского поднятия: расчленение, корреляция и районирование (северо-восток Сибирской платформы) **62**

Данилов И.Г., Черепанов Г.О. Современные представления о происхождении черепах: анализ данных палеонтологии и биологии развития **64**

Зверева А.В., Хасанова М.Н., Силантьев В.В. К вопросу о систематическом положении и объеме неморского семейства Prokopievskiida H.Vokes, 1967 (Pteriomorphia, Bivalvia) **66**

Иванов А.О. Систематическое положение пермской акулы Xenosynechodus **68**

Ивахненко М.Ф. Итоги изучения тероцефалов Восточной Европы **70**

Иноземцев С.А., Таргульян В.О. Особенности формирования верхнепермских палеопочв северо-востока Московской синеклизы и их палеогеографическая интерпретация **72**

Кирилишина Е.М. Материалы Северо-Двинской коллекции профессора В.П. Амалицкого в экспозиции Музея Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова **75**

Котляр Г.В. Корреляция средне-верхнепермских отложений Евразии **76**

Куркова С.В. Изучение позднепермских неморских двустворчатых моллюсков: от Амалицкого до наших дней **81**

Кухтинов Д.А. Комплекс остракод иренского горизонта кожимского опорного разреза нижней перми **82**

Леонова Т.Б. Аммоноидеи казанского яруса **83**

Лозовский В.Р. Корреляция триасовых отложений Восточно-Европейского и Германского бассейнов и проблема границы перми и триаса **86**

Мананков И.Н. История изучения, стратиграфия, биогеография и корреляция пермских морских отложений Монголии **87**

Миних А.В., Миних М.Г. Истоки познания пермской ихтиофауны в бассейне Северной Двины и успехи в изучении рыб на современном этапе в области биостратиграфии **90**

Наугольных С.В. Эволюция хвощевидных (Equisetopsida): основные морфогенетические события и процессы **92**

Нургалиева Н.Г. Пермские отложения Волжско-Камского бассейна в трендах стронциевой изотопной стратиграфии **95**

Пономаренко А.Г. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) второй половины перми Ангариды и Гондваны **96**

Попков В.И. Пермь и триас Туаркырской системы дислокаций **97**

Попков В.И., Пинчук Т.Н., Чаицкий В.П. Уточнение стратиграфической шкалы пермских отложений Западного Предкавказья **99**

Рубан Д.А. Эвстатическая причина массового вымирания на границе перми/триаса: опыт критического анализа **100**

Сенников А.Г., Голубев В.К. Пограничные отложения перми и триаса района гг. Вязники и Гороховец **102**

Silantiev V.V., Carter J.G. A Permian Non-Marine Cardiida Genus Palaeanodonta Amalitzky, 1895 from European Russia: systematic position and revised diagnosis **107**

Стародубцева И.А., Новиков И.В. История установления триаса в Центральной России: от яруса пестрых мергелей к нижнему триасу **110**

Sulej T., Niedźwiedzki G. Late Triassic vertebrates from Poland: short overview **112**

Сухов Е.Е., Хасанов Р.Р., Исламов А.Ф. Находка милиолид в ископаемых углях казанского яруса Волго-Уральского региона **114**

Твердохлебов В.П., Твердохлебова Г.И., Молостовская И.И. Особенности геодинамики вязниковского этапа развития Южного Предуралья **116**

Хасанова М.Н., Зверева А.В., Силантьев В.В. Микроструктура арагонитовых раковин неморских двустворчатых моллюсков рода Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 из пермских отложений Печорского Приуралья **117**

Шишкин М.А. Начальная диверсификация амфибий после терминального пермского кризиса **119**

Шумов И.С. Предварительное сообщение о нахождении парейазавра Pareiasaurida fam. indet. в Филейском обнажении на р. Вятка, г. Киров, Кировская область **122**

Yadrenkin A.V. The characteristic features of the Triassic foraminiferas assemblages in the Arctic regions of Eastern Siberia (Russia) and their significance for stratigraphy **123**

Ярков А.А. Палеогеография и тафономия триасовых позвоночных Астраханского и Волгоградского Поволжья **126**

Ярошенко О.П., Арефьев М.П. Реконструкция растительной катены рыбинского времени (ранний оленек) Московской синеклизы по спорам, пыльце, макроразмерным растительным остаткам и палеопочвам **128**

Исакова Т.Н., Горожанина Е.Н., Филимонова Т.В., Побережский С.М., Кочетова Н.Н. Палеонтологическая и литофациальная характеристика пограничных артинско-кунгурских отложений юго-восточного края Соль-Илецкого свода по данным глубокого бурения **132**

Contents

Petukhov S.V. Vladimir Prokhorovich Amalitzky: biography **12**

A list of publications of V.P. Amalizky **24**

Nelikhov A.Ye. The story of North Dvina collection **28**

Yedemskiy M.B. Work materials of North Dvina committee of RAS **33**

Aref'ev M.P. Influence of the Late Hercynian Ural's orogeny on Permo-Triassic paleopedogenesis of the Moscow syneclise **38**

Aristov D.S., Rasnitsyn A.P. Insects from the Upper Permian and basal Triassic of Angarida and Gondwana: a comparison **41**

Baykina Ye.M. The Early and Middle Permian caseids (Caseidae, Pelycosauria) of Europe and North America **44**

Balabanov Yu.P., Muraviev F.A. Results of palaeomagnetic researches of the frontier Permian and Triassic deposits for sections Vetluga and Kichmenga Rivers **45**

Barskov I.S. On structure of the Middle Permian reef of Nemda river basin **48**

Boiko M.S. Two mode of evolution of the Early Permian ammonoids of the Ural **51**

Bulanov V.V. The new tetrapod finds in section of boundary stratitype of Severodvinian regional stage (Upper Permian, East Europe) near Monastyrskoe village of Tatarstan **53**

Biakov A.S. Modern state of a problem of P–T boundary in Northeast Asia **56**

Biakov A.S., Vedernikov I.L., Ivanov Yu.Yu., Kolesov Ye.V. The new data about Permian deposits of the Balygychan back-arc basin (the Arman`-Viliga folded zone, Northeast Asia) **58**

Voronkova E.A., Kukhtinov D.A. On ostracods of the genus Vymella Kalis et Mishina, 1975 from the Permian and Triassic of the East European Platform **59**

Grinenko V.S., Truchelev A.M. The Upper Paleozoic of the Olenek uplift: differentiation, correlation and zoning (northeastern Siberian platform) **62**

Danilov I.G., Cherepanov G.O. Modern ideas about the origin of turtles: analysis of data from paleontology and developmental biology **64**

Zvereva A.V., Khasanova M.N., Silantiev V.V. On a systematic position and taxonomic structure of non-marine family Prokopievskiida H.Vokes, 1967 (Pteriomorphia, Bivalvia) **66**

Ivanov A.O. Systematic position of the Permian shark Xenosynechodus **68**

Ivakhnenko M.F. Sums of the study of Therocephalia of East Europe **70**

Inozemtsev S.A., Targulian V.O. Characteristics of formation Upper Permian Paleosols in the northeast of the Moscow syneclise and Paleogeographic Reconstruction **72**

Kirilishina Ye.M. Materials of North Dvina collection of prof. V.P. Amalitzky in exhibition of The Earth Science Museum at Moscow State University **75**

Kotlyar G.V. Correlation of the Middle and Upper Permian deposits of Eurasia **76**

Kurkova S.V. The history of studying of non-marine bivalves: from Amalizky to our time **81**

Kukhtinov D.A. The ostracod complex from the Irenskian horizon of the Kozhim Lower Permian key section **82**

Leonova T.B. The Kazanian ammonoids **83**

Lozovsky V.R. Correlation of Trias in East-European and German basins and problem of Permian-Triassic boundary **86**

Manankov I.N. The history of stratigraphical and biogeographical studies and correlation of the Permian marine deposits of Mongolia **87**

Minich A.V., Minich M.G. Original knowledge of the Permian ichthyofauna from the basin of the Northern Dvina and current progress in the fossil fish studies in terms of biostratigraphy **90**

Naugolnykh S.V. Equisetophyte evolution: main morphogenetic events and processes **92**

Nurgalieva N.G. Permian system of Volga-Kama region in plots of strontium isotope stratigraphy **95**

Ponomarenko A.G. Coleoptera (Insecta) of the second half of Permian in Angarida and Gondwana **96**

Popkov V.I. Permian and Triassic Tuarkyrskoy system of dislocations **97**

Popov V.I., Pinchuk T.N., Chaitskiy V.P. Updating of the Permian stratigraphic chart of West Ciscaucasia **99**

Ruban D.A. Eustatic cause of the Permian/Triassic mass extinction: a critical re-evaluation **100**

Sennikov A.G., Golubev V.K. Permian/Triassic deposits of Gorokhovets-Vyazniki area, Vladimir region **102**

Silantiev V.V., Carter J.G. A Permian Non-Marine Cardiida Genus Palaeanodonta Amalitzky, 1895 from European Russia: systematic position and revised diagnosis **107**

Starodubtseva I.A., Novikov I.V. The history of the establishment of the Triassic in the Central Russia: from “the stage of the multi-colored marlstones” to the Lower Triassic **110**

Sulej T., Niedźwiedzki G. Late Triassic vertebrates from Poland: short overview **112**

Sukhov Ye.Ye., Khasanov R.R., Islamov A.F. Miliolid finding in Kazanian coals of Volga-Ural region **114**

Tverdokhlebov V.P., Tverdokhlebova G.I., Molostovskaya I.I. Geodynamics features of Vyazniki phase development of South Cisural region **116**

Khasanova M.N., Zvereva A.V., Silantiev V.V. Aragonitic shell microstructure of non-marine bivalve mollusk genus Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 from the Permian of Pechora Pre-Urals **117**

Shshkin M.A. Early stage of amphibian diversification after end-Permian crisis: pattern and implications **119**

Shumov I.S. On finding of pareiasaurian Pareiasaurida fam. indet. in Fileyka locality, Vyatka river, Kirov city, Kirov region **122**

Yadrenkin A.V. The characteristic features of the Triassic foraminiferas assemblages in the Arctic regions of Eastern Siberia (Russia) and their significance for stratigraphy **123**

Yarkov A.A. Paleogeography and taphonomy Triassic vertebrate from Astrakhan' and Volgograd Volga basin **126**

Yaroshenko O.P., Aref'ev M.P. Model of the Early Trissic plant catena of the Moscow syneclise according to spores, pollen, leafy and paleopedological data **128**

Isakova T.N., Gorozhanina E.N., Filimonova T.V., Poberezhskiy S.M., Kochetova N.N. Paleontological and lithofacial characteristics of the boundary Artinskian-Kungurian sediments on the south-eastern margin of the Sol-Iletsk Dome on the data of the deep drilling bore holes **132**

Владимир Прохорович Амалицкий – жизнь в служении

(к 150-летию со дня рождения)

С.В. Петухов

13 июля 2010 г. исполнилось 150 лет со дня рождения выдающегося российского ученого-геолога и палеонтолога, доктора геогнозии, заслуженного ординарного профессора Владимира Прохоровича Амалицкого.

Научные труды В.П. Амалицкого имеют большое значение для различных областей естествознания: геологии, палеогеографии, палеонтологии и др., а его палеонтологические открытия стали переломной вехой в изучении верхнепермских отложений России. Он обнаружил в пестроцветных континентальных отложениях верхней перми, долгое время считавшихся палеонтологически немыми, остатки двустворчатых моллюсков, изучил их и на основе этого впервые палеонтологически обосновал позднепермский возраст нижней части «яруса пестрых мергелей» Восточной Европы. Позднее в верхнепермских отложениях на р. Северной Двине им были найдены остатки четвероногих позвоночных животных гондванского облика, что вызвало громкий резонанс в мировом научном сообществе и, что небезынтересно, негативное восприятие их раскопок среди местного простонародья. Это открытие позволило связать воедино накопившиеся к тому времени разрозненные факты существования в позднепермскую эпоху связи между Восточной Европой и Гондваной, которая и в наши дни широко дискутируется.

Не многим сегодня известно, что при непосредственном участии В.П. Амалицкого на посту председателя «Комиссии по устройству высших учебных заведений России» 1906-1908 гг. были созданы и открыты Императорский Николаевский университет в г. Саратове (ныне Саратовский государственный университет (СГУ) им. Н.Г. Чернышевского) и Донской политехнический институт в г. Новочеркасске (ныне Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт) – (ЮРГТУ (НПИ)). А в 1917 году в г. Нижний Новгород на базе Варшавского политехнического института был создан Нижегородский политехнический институт (ныне Нижегородский государственный технический университет (НГТУ) им. Р.Е. Алексеева), первым директором которого был он сам. Существующие в литературе сведения об этом человеке представлены небольшими статьями (Амалицкая, 1925; Едемский, 1931; Борисяк, 1936; Ефремов, 1960, 1962), некрологами (Карпинский, 1918; Тихонович, 1918; Жандр, 1919; Woodward, 1918) и краткими энциклопедическими заметками (Брокгауз, Ефрон, 1890; Рождественский, 1970), большинство из которых является библиографической редкостью. В связи с этим представляется необходимым осветить основные моменты жизни и деятельности В.П. Амалицкого.

Владимир Прохорович Амалицкий родился 1 июля 1860 г.[1] в имении Старики Житомирского уезда Волынской губернии (ныне Коростенский район, Житомирская область, Украина) в дворянской семье. Его родители Прохор Герасимович Амалицкий и Елизавета Васильевна (в девичестве Полубинская, родилась около 1826 г.), сочетавшиеся браком 19 января 1847 г., были уроженцами г. Мстиславля Могилёвской губернии. Через месяц после свадьбы родители переехали в г. Житомир, где отец служил чиновником Министерства Государственных Имуществ.

Прохор Герасимович принадлежал к старажытнаму (старинному) шляхетному роду Малицких[2], он рано остался без отца, а его мать Матрона (урождённая Куторга) вновь вышла замуж за отчима по фамилии Жиркевич.

Мать Елизавета Васильевна происходила из обедневшей ветви княжеского рода Полубинских (рис. 1), среди предков рода, по мнению современных исследователей, числятся русские Рюриковичи и литовские Гедиминовичи (Карпинский, 1986-2010). Уже с XVIII века Полубинские не употребляли княжеский титул. Один из предков в конце 17 века «получив в наследство по праву естественному после отца имения, расточительностью и продажею лишился значительной части оных, некоторые же были отняты у него чрез суд, а имения, состоящие в Польше, поступили в закладное владение» (Карпинский, 1986-2010). Тем не менее, хочется отметить, что предки Амалицкого по материнской линии были на протяжении почти 300 лет крупными землевладельцами, политическими деятелями и воеводами Речи Посполитой и Великого Княжества Литовского, часто приближёнными к королевскому трону. Интересный факт: князь Александр-Гилларий Полубинский († 1679) – маршалок (маршал) великий литовский, во время кризиса королевской власти в конце 60 годов XVII века «был сторонником промосковской фракции и поддерживал кандидатуру Русского царя Алексея Михайловича (Романова – С.П.) на трон Речи Посполитой» (Карпинский, 1986-2010).

В семье Амалицких родились четыре сына: Василий (1848 г.), Антон (1849 г.), Илларион (1857 г.), Владимир был самым младшим. Отец умер через 3 года после его рождения. Мать, оставшись одна с детьми на руках, была вынуждена вернуться к родне в г. Мстиславль, где приобрела дом с фруктовым садом и полем. В этом городе Владимир Прохорович провел свои лучшие детские годы. Его воспитанием и образованием занималась мать, которая окончила курс наук в Петербургском институте благородных девиц, и он рос всецело под ее влиянием. Когда В.П. Амалицкому исполнилось 9 лет, мать, думая о дальнейшем образовании сына, отправила его к своему холостому младшему брату лекарю Военного Министерства, Надворному советнику Порфирию Васильевичу Полубинскому в Санкт-Петербург. Здесь Владимир Прохорович поступил сразу в 3-й класс II-й СПб. классической гимназии, а затем перешел в III-ю гимназию, которую и закончил.

Следует отметить, что у матери В.П. Амалицкого было четыре брата и сестра: Иосиф (1812-1886) –

[1] Все даты до 1918 г. даны по старому стилю.

[2] Очевидно, изначально фамилия была Малицкий, так как на одном из документов рода Полубинских стоит подпись деда В.П. Амалицкого "Герасим Малицкий". Амалицкий – это, по-видимому, позднейшая запись, связанная с присоединением Польши к Российской Империи и русской переписи поместных дворянских родов.

статский советник, служил старшим ревизором в Ревизионной комиссии Государственного контроля; Евдокия (1821-1888) в замужестве Прахова; Пётр (род. 1822 г.) – надворный советник, служил контролером в Главном Интендантском Управлении Военного Министерства, Алексей (род. 1827 г.) – титулярный советник, коллежский асессор, служил в канцелярии столоначальника по Артиллерийскому департаменту; Порфирий (род. 1832 г.) – закончил службу действительным статским советником (Карпинский, 1986-2010). Когда Владимир Прохорович оказался в Петербурге, там жили все ближайшие родственники матери, кроме младшего брата Алексея, оставшегося, по-видимому, в Мстиславле. Старшая сестра матери так же рано овдовела, и все Полубинские принимали активное участие в судьбе детей своих сестёр.

Имеется интересное свидетельство двоюродного племянника Амалицкого художника и историка русского искусства Николая Адриановича Прахова (1873–1957). «У бабушки моей – Евдокии Васильевны Праховой – … рано овдовевшей, – и брата ее Иосифа Васильевича Полубинского, вышедшего в отставку и помогавшего поставить на ноги ее многочисленную семью (6 человек своих детей и 4 племянников[3]), соблюдались на праздники белорусские обычаи, слышалась белорусская и украинская речь и песни… Семья была большая и дружная. Жили скромно на пенсию и трудовые деньги молодежи, помогая друг другу в занятиях» (Прахов, 1958). В такой благоприятной обстановке прошли отроческие и юношеские годы Владимира Прохоровича, омрачённые смертью матери в 1876 году.

С двоюродными братьями Мстиславом Викторовичем Праховым (1840-1879) (учёный-филолог, профессор, поэт) и Адрианом Викторовичем Праховым (1846—1916) (доктор, историк искусства, археолог, профессор и художественный критик) был дружен художник Илья Ефимович Репин (1844–1930), который в студенческие годы часто бывал у них в гостях. У В.П. Амалицкого хранилась его акварель 1865 г. «Вечер в доме Праховых и Полубинских»[4]. С ещё одной акварелью И.Е. Репина портретом «Юноша в женском украинском костюме» (Грабарь, 1937, с. 145), датированной 1867 годом, связана загадочная история.

«И.Э. Грабарь ошибся в определении костюма – костюм был не украинский, а белорусский, а юноша – двоюродный брат моего отца, мой дядя, Владимир Прохорович Амалицкий, впоследствии знаменитый палеонтолог, прославившийся, вместе со своей женой, открытием на Северной Двине целого кладбища доисторических животных, из которых некоторые были совсем неизвестны, другие же известны только по случайно находимым отдельным костям. Тут они были найдены целиком. В ту пору, когда Репин писал акварельный портрет, Амалицкий был молодой студент естественник, обладатель нежного, розового цвета лица и тонкой, девичьей кожи. Его появление в этом костюме, без грима, на каком-то общественном «балу-маскараде» закончилось стремительным бегством по чёрной лестнице: пришлось спасаться от слишком настойчивых ухаживаний какого-то высокого университетского начальства, к великому удовольствию присутствовавших на маскараде товарищей студентов, нежно целовавшего ручки очаровательной маски и убеждавшего её поехать с ним ужинать в один из шикарных ресторанов. Вероятно, такой забавный случай дал мысль Илье Ефимовичу написать эту акварель» (Прахов, 1958). Владимир Прохорович не мог позировать для этого рисунка, в 1867 году он был 7-летним ребёнком и жил с матерью в Мстиславле, а вот старший брат Василий Прохорович, которому тогда исполнилось уже 19 лет, вполне мог быть студентом университета[5] и позировать в данном качестве. В противном случае необходимо будет сделать множество допущений и перенести дату создания акварели минимум на 10 лет, когда Амалицкий учился уже в старших классах гимназии или даже позже, когда он стал студентом. На этот детективный вопрос должны в будущем ответить историки искусств и исследователи творчества И.Е. Репина.



Рис. 1. Герб рода князей Полубинских «Ястржембец».

В 1879 г. В.П. Амалицкий окончил гимназию и поступил в число студентов естественного разряда физико-математического факультета Императорского Санкт-Петербургского университета. В студенческие годы он увлёкся геологическими науками. При этом выборе, возможно, решающее значение оказало его родство по отцовской линии с семьёй Куторга. Матрона была близкой родственницей выдающихся российских учёных, уроженцев г. Мстиславля - знаменитого естествоиспытателя, профессора Степана Семёновича Куторги (1805-1861) и историка античности, профессора Михаила Семёновича Куторги (1809-1886)[6].

На геологическом поприще учителями Владимира Прохоровича были замечательные учёные-геологи - основатель научного почвоведения профессор Василий Васильевич Докучаев (1846-1903) и основатель геологических кабинета и музея СПБ. университета первый профессор геологии этого ВУЗа Александр Александрович Иностранцев (1843-1919).

[3] По-видимому, братьев Амалицких.
[4] Нынешнее нахождение рисунка неизвестно.
[5] Судьба старших братьев неизвестна.
[6] В.П. Амалицкий бабушку Матрону никогда не видел, она скончалась на следующий день после свадьбы его родителей в 1847 г. О её родственных связях с М.С. Куторгой косвенным образом говорит тот факт, что он участвовал в крещении Б.В. Прахова – сына Е.В. Праховой (Полубинской) – старшей сестры матери В.П. «1848 года июля 27 числа утром в 10 часов родился у Прахова сын Борис. Восприемниками были Михаил Семёнович Куторга с Анною Фёдоровной Полубинской. Крестил соборный протоиерей Твиордый» (Карпинский, 1986-2010).

Причём, первый доверил В.П. Амалицкому уже на 3-м курсе ведение практических занятий по кристаллографии в геологическом кабинете, что для того времени было необычным явлением, а последний очень не одобрял подобных нарушений. Иностранцев в автобиографии, написанной им незадолго до смерти, выразил своё отношение к подобному достаточно резко: «особенно неприятно было иметь дело со «скороспелками», как я их мысленно называл, т.е. со студентами первых двух курсов, являющимися иногда ко мне с просьбою допустить их к занятиям в кабинете. Такие студенты иногда и приносили коллекции, собранные или купленные ими, и просили их определить. Таких студентов все-таки приходилось удалять, предварительно доказав им, что для занятий геологией необходимо предварительное знакомство со всем циклом тех наук, что читаются до четвёртого курса… Для специальных же работ пришлось их приглашать только тогда, когда они дойдут до четвёртого курса и сдадут необходимые экзамены» (Иностранцев, 1998).

В 1883 г. Владимир Прохорович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Химический анализ южнорусских гранитов», и ему было предложено остаться в университете для подготовки к профессорской деятельности. В то же время он получил приглашение от Докучаева принять участие в экспедиции по оценке земель Нижегородской губернии. В.П. Амалицкий в течение нескольких лет работал в этой экспедиции вместе с другими молодыми и талантливыми выпускниками университета, это: Петр Фёдорович Бараков (1858-1919) – один из первых организаторов сельскохозяйственного опытного дела в России, профессор Новоалександрийского института сельского хозяйства и лесоводства, за заслуги по изучению климата России был избран членом-корреспондентом Императорской академии наук и награждён большой серебряной медалью Императорским Русским географическим обществом, отец Николая Петровича Баракова (1905–1943) – героя-подпольщика Второй мировой войны из г. Краснодон; Николай Николаевич Бурмачевский – геологи почвовед; Пётр Андреевич Земятченский (1856–1942) – геолог и почвовед, один из основателей грунтоведения, профессор Санкт-Петербургского университета, член-корреспондент Академии наук СССР (1928 г.), организатор и первый директор Государственного керамического института; Франц Юльевич Левинсон-Лессинг (1861–1939) – геолог-энциклопедист, создатель российской петрографической школы, профессор и ректор Санкт-Петербургского политехнического института имени Петра Великого, член-корреспондент Императорской академии наук (1914 г.), академик АН СССР (1925 г.); Николай Михайлович Сибирцев (1860-1900) – геолог, почвовед, автор первого учебника генетического почвоведения, профессор и заведующий кафедрой почвоведения Новоалександрийского института сельского хозяйства и лесоводства; Альберт Романович Ферхмин (1858–1905) – геолог, почвовед, служащий Министерства земледелия. Амалицкий занимался геологическими исследованиями в Горбатовском уезде и уже 5 мая 1884 г. на заседании отделения геологии и минералогии Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей при СПб университете сделал доклад о геологическом строении этого уезда. На том же заседании его рекомендовали в действительные члены Общества А.А. Иностранцев, В.И. Меллер, В.В. Докучаев и П.Н. Венюков[7], а 9 мая на общем собрании он был избран действительным членом СПб общества естествоиспытателей (Список членов, 1898).

В 1885 г. вышла первая монография В.П. Амалицкого «Горбатовский уезд», в которой подробно рассмотрены оро- и гидрография, геологическое строение, палеонтология, полезные ископаемые, почвы и растительность уезда (Амалицкий, 1885). Летом того же года Владимир Прохорович был командирован Обществом в Нижегородскую губернию для изучения «яруса пестрых мергелей» и пермских известняков с целью установления их стратиграфического соотношения. Он проводил геологические исследования в бассейнах рек Пьяны, Теши, Оки, Волги и обнаружил в верхнепермской пестроцветной толще, считавшейся практически немой, многочисленные остатки двустворчатых моллюсков (Докучаев, 1886). Это открытие окончательно определило дальнейший научный путь и область научных интересов Амалицкого. В отличие от большинства участников экспедиции по оценке земель Нижегородской губернии, последовавших по пути В.В. Докучаева и ставших впоследствии известными учеными-почвоведами, он выбрал стезю геолога и палеонтолога, посвятив себя всецело исследованию пермских отложений России и изучению остатков организмов пермского периода.

В 1886 г. Владимир Прохорович вступил в должность консерватора геологического кабинета СПб. университета и очень много сделал для приведения в порядок его музейных коллекций. В том же году была опубликована его вторая крупная работа «Каменноугольная и пермская системы Нижегородской губернии» (Амалицкий, 1886). В сокращенном виде эта работа послужила темой магистерской диссертации «Отложения пермской системы Окско-Волжского бассейна», которую Амалицкий защитил в 1887 г. В диссертации произведена корреляция пермских разрезов губернии, дано их сопоставление с отложениями перми других регионов страны и с цехштейном Германии, впервые составлена схема стратиграфического расчленения пермских отложений России, которые были разбиты на отделы и горизонты, и приведён подробный список пермских беспозвоночных, соответствующий горизонтам пермской системы России и цехштейна Германии (Амлицкий, 1887).

В 1889 г. Владимир Прохорович, будучи уже приват-доцентом, читал курс лекций по палеонтологии в Петербургском университете. И помимо преподавательской деятельности занимался исследованиями пермских отложений Новгородской и Вологодской губерний на средства, выделяемые СПб. обществом естествоиспытателей (на два полевых сезона 1889—1890 гг. было ассигновано 600 р.). С 28 декабря 1889 г. по 7 января 1890 г. в Петербурге проходил VIII съезд русских естествоиспытателей и врачей. Амалицкий был участником этого съезда, на заседаниях секции геологии и минералогии 30 декабря и 5 января он

[7] Павел Николаевич Венюков (1856–1916) - геолог и палеонтолог, ординарный профессор Киевского Императорского университета святого Владимира. В честь него В.П. Амалицкий назвал род позднепермских позвоночных животных Venyukovia.

сделал доклады, в которых сообщил результаты палеоэкологических и морфологических исследований позднепермских двустворок Окско-Волжского бассейна (Амалицкий, 1890a, 1890b).

В 1890 г. Владимир Прохорович женился. Анна Петровна Амалицкая (1868-1939) была на 8 лет моложе мужа. Она родилась в г. Павловск Санкт-Петербургской губернии, по окончании частной женской гимназии Лосьевой-Тедда получила образование в рисовальной школе Общества поощрения художеств в Петербурге, а в 1888 г. поступила на отделение иностранной литературы Бестужевских высших курсов, но не закончила их, так как вышла замуж и переехала вместе с мужем в г. Варшаву. Анна Петровна с первых дней включилась в работу Амалицкого, помогала ему в художественном оформлении и переводе статей и монографий, а впоследствии стала его бессменным коллектором (Православлев, 1940).

Признанием научных достижений Амалицкого в геологии и палеонтологии послужило его назначение в 1890 г. на должность профессора кафедры геологии Императорского Варшавского университета, где ему почти заново пришлось устраивать геологический кабинет. «В.П. Амалицкий отличался неутомимой энергией. Как пример, можно привести то обстоятельство, что когда он получил кафедру в Варшавском Университете, музея Геологии там не было, он был соединён с Минералогическим музеем. Владимир Прохорович, находя это обстоятельство крайне неудобным, начал всеми силами стараться о их разъединении и добился. Тогда его маленький музей, имевший только одну коллекцию, но прекрасную, знаменитого польского геолога Пуша, все же был беден, но Владимир Прохорович не падал духом и с неослабевающей энергией начал хлопотать о его пополнении, собирал сам коллекции, его ученики тоже приносили свои лепты; если только было немного денег в кабинете, сейчас же покупались коллекции» (Амалицкая, 1925, с. 4).

По вступлении в профессорскую должность Амалицкий был принят без баллотировки действительным членом Общества естествоиспытателей при Императорском Варшавском университете и сразу активно включился в жизнь и работу Общества, делая многочисленные доклады во время общих собраний и на заседаниях биологического и физико-математического отделений. Владимир Прохорович был практически одним из основателей Общества, наладившим его финансирование и бесперебойную работу на протяжении почти 15 лет. С 1891 г. по 1899 г. Владимир Прохорович являлся бессменным секретарём общества и редактором Протоколов общих собраний, выходивших в Трудах Варшавского общества естествоиспытателей. «Состоя по избранию секретарём Общества, он проявил много энергии, являясь инициатором в установлении широкого обмена изданий... Общества на издания других учёных учреждений и обществ, и тем положил начало библиотеки Общества» (Жандр, 1919, с. 24). Начав свою деятельность в качестве секретаря, недолго побыв вице председателем, а затем несколько лет председателем биологического отделения Общества, он в конце принял пост председателя объединённых биологического и физико-математического отделений[8].

Кроме всего прочего, в стенах Варшавского университета Владимир Прохорович проявил себя как замечательный преподаватель. «Лекции его были одними из наиболее посещаемых, так как читал он их живо, образно и вносил много индивидуального. Придавал большое значение научным экскурсиям, он их устраивал постоянно и в широком масштабе, являя собой пример неутомимости и нетребовательности в смысле комфорта... Окончание экскурсии обыкновенно давало повод к выражению горячей благодарности, переходившей иногда в овацию, любимому и столь доступному руководителю» (Жандр, 1919, с. 24). Под руководством В.П. Амалицкого сформировались такие талантливые учёные-геологи и палеонтологи, как С.А. Карчевский, П.М. Короневич, Павел Александрович Православлев (1873–1941), А.М. Скрипников, Дмитрий Николаевич Соболев (1872-1949). Он всегда оказывал посильную помощь молодым учёным, используя для этого все доступные ему финансовые и административные ресурсы.

В 1891 г. В.П. Амалицкий вместе с супругой посетил Германию и Австрию, где изучал коллекции пермских двустворчатых моллюсков в Дрезденском королевском музее, Мюнхенском палеонтологическом институте и частную коллекцию доктора Родера. Эти исследования в дальнейшем вошли в его докторскую диссертацию.

В 1892 г. В.П. Амалицкий в СПб. университете защитил докторскую диссертацию «Материалы к познанию фауны пермской системы России», основная часть которой в том же году была опубликована под одноимённым названием в Варшаве. Амалицкий задумывал выпустить несколько работ под этим названием, к сожалению, вышел только один том Anthracosidae (Амалицкий, 1892). В диссертации по материалам из сборов автора, коллекций СПб. университета и Горного института впервые были изучены и описаны пермские двустворчатые моллюски России, которые послужили основанием для выделения им в пермской системе трёх биозон, была произведена ревизия всех известных тогда в мире пермских двустворок. На основе своих исследований и опираясь на высказывания известных учёных-геологов Зюсса, Неймайра и Оуэна о сходстве фауны и флоры перми с таковыми Южной Африки и Индии, Владимир Прохорович пришел к заключению, что «... пресноводные отложения Karoo-формации ... и так называемые слои «Damuda Schichten» из Gondwana-группы ... как по своему пресноводному характеру, так и по времени отложения, могут быть сравнимы с пермскою мергелисто-песчаною свитою России. ... общность столь распространённых в пермских отложениях России и Karoo-формации организмов, как Palaeomutella, может... дать более или менее надежную основу для корреляции пермских пресноводных образований России и Африки» (Амалицкий, 1892, с. 149). В сокращенном варианте по предложению известного палеонтолога профессора Мюнхенской академии Карла Альфреда

[8] Объединение физико-математического и биологического отделений Общества естествоиспытателей при Варшавском университете было, по-видимому, обусловлено революционными событиями начала XX в.

фон Циттеля (1839–1904) эта работа была переведена А.П. Амалицкой на немецкий язык и опубликована в «Palaeontographica» (Amalitsky, 1892).

Для изучения пермских фаун и флор Южной Африки и Индии Амалицкие в 1894-1895 гг. совершили поездку в Англию, где работали с коллекциями Британского музея естественной истории и Лондонского геологического общества. Эта поездка окончательно убедила Амалицкого в «сходстве пластинчато-жаберных верхнепермских мергелисто-песчаных пород России с такою же фауною из нижней Kapy-Beaufort-beds и Kimberley shales» (Амалицкий, 1895, с. 123), более того, он предположил, «что связующим звеном между столь отдалёнными отложениями служат континентальные образования «Damuda» Индии, и поэтому можно допустить существование в позднепермскую эпоху непрерывного Русско-Индо-Африканского материка» (Амалицкий, 1895, с. 124). В этой же работе Амалицкий отмечает, что если будет произведено детальное изучение присутствующих в верхнепермских континентальных отложениях России остатков рептилий, то они окажутся сходными с «африканскими Theriodontia» из одновозрастных отложений Южной Африки. Данная статья была опубликована так же и на английском языке (Amalitsky, 1895). За эту, выдающуюся по тем временам работу он был принят в 1895 г. членом в Лондонское малакологическое общество (Malacological Soc., 1902)

Свои мысли Владимир Прохорович пытался донести до научного сообщества на заседаниях Варшавского и Петербургского обществ естествоиспытателей, но не встретил поддержки, так как бытовавшее тогда в среде учёных мнение о резком различии пермской фауны северных и южных материков не позволило объективно оценить его передовые идеи. Для доказательства своей правоты Амалицкий вдвоём с супругой с 1895 г. по 1897 г. за свой счёт предпринимают экспедиции по рекам Вытегре, Сухоне и Северной Двине – районам распространения верхнепермских континентальных отложений. Результаты полевых наблюдений он ежегодно публиковал под общим заголовком «Геологическая экскурсия на север России». Наиболее существенные результаты принёс второй год исследований, когда были найдены остатки растений, отнесённые им к глоссоптериевой флоре (ныне относимые к татариновой), и впервые обнаружен «неудовлетворительно сохранённый череп ящера, вероятно из Pareiasauria ... несколько позвонков, часть черепной коробки и часть челюсти с хорошо сохранившимися очень оригинальными зубами» (Амалицкий, 1897, с. 6).

В результате трёх лет работы чета Амалицких собрала показательную коллекцию, подтверждающую правоту Владимира Прохоровича. В августе 1897 г. она была продемонстрирована на выставке VII Международного геологического конгресса в Санкт-Петербурге. На конгресс Владимир Прохорович добирался прямо из экспедиции с новыми находками, а так как лето выдалось засушливым, р. Сухона обмелела, пароходы перестали ходить, ему пришлось потратить немало сил и средств, чтоб во время добраться в Петербург. Но, дело стоило того! Знаменитый британский исследователь пермских позвоночных животных Южной Африки, профессор Гарри Говьер Сили (1839-1909) 3 сентября сделал на конгрессе доклад, в котором отметил присутствие в коллекциях В.П. Амалицкого остатков дицинодонтов и парейазавров – характерных представителей позднепермской фауны Южной Африки (Seeley, 1899). Сходство флористических остатков, найденных Амалицкими, с таковыми из поздней перми Гондваны, подтвердили выдающиеся палеоботаники профессора – англичанин Альберт Чарльз Сьюорд (1863-1941) и француз М.Р. Цейллер (Zeiller, 1898). Таким образом, идеи Амалицкого приобрели мировое признание, а за свой вклад в геоло-



Рис. 2. Вид на раскоп в Соколках и р. Малая Северная Двина. Фото начала XX в.



Рис. 3. Раскопки в Соколках. Фото 1899 г.

гическую науку он был избран почётным членом Королевского лондонского геологического общества.

В 1898 г. Владимир Прохорович представил на рассмотрение СПб. обществу естествоиспытателей программу, «согласно которой... было предположено произвести тщательные раскопки органических остатков в районе нижнего течения Сухоны у Опок и Северной Двины у Котласа» (Амалицкий, 1900, с. 13). На эти цели ему было ассигновано обществом 500 руб., поддержано ходатайство перед Министерством народного просвещения о пособии в том же размере, а по окончании работ в 1899 г. покрыт перерасход в 490 руб.

Наиболее грандиозные раскопки производились на правом берегу Малой Северной Двины в Вотложемской волости Великоустюжского уезда недалеко от д. Ефимовской, в месте, называемом Соколки (рис. 2).

«В июне 1899 года профессор арендовал кусок земли в Соколках и нанял местных крестьян, которые с радостью согласились ломать камень за стакан водки и три копейки в день. Вначале им поручили разбить все конкреции, лежащие на берегу, и постепенно подниматься вверх большими ступенями-уступами. Но раскопщикам постоянно мешали падающие камни. При каждом сильном ударе лома или лопаты на головы обрушивались горсти песка, а то и увесистые булыжники. В конце концов, с обрыва грохнулась большая плита, и Амалицкий решил подобраться к чечевице сверху, раскопав котлован на краю обрыва (рис. 3).

Но удача опять принялась играть с профессором в прятки. Ни черепов, ни скелетов ему не попадалось. К тому же крестьяне не доверяли Амалицкому, полагая, что он ищет не кости, а золото. Между собой они называли раскопку не иначе как «приском». Переубедить их никак не получалось. Рабочие прятали кости и вечерами пробовали добыть из них золото. Их били, ломали, прокаливали на костре и даже пытались ковать. Из этого ничего не выходило, поэтому крестьяне решили, что «заветное слово», превращающее камень в золото, знает лишь профессор. Воровать остатки перестали, но скоро подоспела другая напасть. В конце июля, в самую жаркую пору, едва встретились конкреции со скелетами, в деревнях вспыхнула эпидемия сибирской язвы. В округе стали поговаривать, что в этом виноват профессор, «раскопавший старый скотомогильник». «Трупы» древних зверей, вытащенные из песка, якобы стали оттаивать, разлагаться и разносить заразу. Пассажиры, проплывавшие по реке, подогревали слухи, рассказывая, что над раскопкой «курится» воздух, а рабочие закрывают платками лица от смрада.

Население в губернии было бедное. Во многих дворах имелось всего по одной лошади и корове. Их потеря становилась чудовищным потрясением. Бывали случаи, когда в холерные и оспенные годы, целые деревни начинали бунтовать, крестьяне от горя сходили с ума, сажали на вилы докторов, а землемеров избивали кольями. Прекрасно понимая нависшую над ним угрозу, Амалицкий послал в Котлас за ветеринаром и стал раздавать своим работникам сулему и карбоновую кислоту, советуя не выгонять скот на пастбище. Те исполнили его рекомендации, но поняли их по-своему. «Спасибо тебе, барин, что, нас жалеючи, не напускаешь на нас заразы», - кланялись они Амалицкому» (Нелихов, 2010, с. 167).

Но вопреки всем напастям уже первый год раскопок принёс поразительные плоды. В.П. Амалицкий наткнулся на большую конкрецию, заключавшую полный череп парейазавра, за которой тянулся ещё ряд конкреций. Оказалось, что в этом месте плотно сцементированный песчаник облекал целый скелет около 4 метров длины, лежавший на спине. В средней части линзы было найдено несколько полных скелетов, лежавших тесно друг к другу. Сначала были вскрыты



Рис. 4. Препараторская палеонтологическая мастерская в Варшаве. Фото начала XX в.

три скелета, принадлежавшие крупным хищным пресмыкающимся – инострнцевиям, а под ними ещё три скелета травоядных парейазавров. Всего было найдено 5 цельных скелетов, 5 скелетов менее полных и много скоплений конкреций с костями и черепами, принадлежащими как рептилиям, так и лабиринтодонтам. Общий вес добытых конкреций с костями составил 1200 пудов, а весь материал занял два вагона.

Уникальные коллекции, собранные в Соколках, заинтересовали мировую научную общественность. К.А. фон Циттель от Мюнхенской академии предложил Владимиру Прохоровичу неограниченный кредит на продолжение раскопок и любую цену за собранный материал. Подобное предложение сделал Артур Смит Вудвордом (1864-1944) от имени Британского музея. Амалицкий отказался от этих предложений, так как считал, что коллекции должны остаться в России. Однако были проданы два скелета: один в Германию за 20 000 марок, другой Миланскому музею за 40 000 франков (Баскин, 1901). Для продолжения раскопок и препарировки коллекций требовались большие деньги. В связи с этим Владимир Прохорович обратился в СПб. общество естествоиспытателей, и его председатель А.А. Иностранцев «Благодаря своему высокому авторитету, настойчивости и энергии... достиг того, что общество при посредстве своего почетного президента Его Императорского Высочества Великого Князя Александра Михайловича, исходотайствовало перед правительством пособие на дальнейшие раскопки и обработку материала в размере по 10 000 руб. в год в продолжении пяти лет» (Амалицкий, 1901а, с. 80-81).

Чрезвычайно трудную задачу препарировки постоянно прибывающих коллекций Амалицкому пришлось решать на пустом месте. Он был командирован за границу для изучения препараторского дела в Брюссельском естественноисторическом музее и Британском музее естественной истории, а также в палеонтологических мастерских Парижа, Берлина, Мюнхена и Вены. Затем он организовал и оборудовал в Варшаве первую в России палеонтологическую препараторскую мастерскую, для работы в которой были привлечены опытные рабочие-каменотёсы (рис. 4).

В то же время не прекращалась общественная деятельность Амалицкого. В 1899 г. его избирают членом совета Варшавского общества естествоиспытателей от отделения биологии. Ему предлагают пост председателя вновь созданной при обществе «Комиссии популяризации и методики естественных наук», одним из инициаторов которой являлся и он. Однако Владимир Прохорович отказался в связи с большим числом других обязанностей. В 1900 г. он был избран председателем отделения биологии этого общества и впоследствии ещё неоднократно выбирался на данный пост.

20 сентября 1901 г. на заседании Московского общества испытателей природы «Г. президент, Н.А. Умов, указав на выдающиеся научные заслуги проф. В.П. Амалицкого в Варшаве, предложил от имени Совета избрать его в почетные члены общества. Предложение это принято единогласно» (Протокол МОИП, 1901, с. 26). Владимир Прохорович был приглашён для чтения доклада на годичное заседание Общества, которое должно было состояться 3 октября, но из-за его болезни заседание было перенесено на 17 число. Это знаменательное событие собрало большую аудиторию, членам общества и общественности Москвы рассылались специальные приглашения-программы (рис. 5).

В конце 1901 г. с 20 по 30 декабря в Петербурге состоялся XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. На 1-м общем собрании В.П. Амалицкий был избран членом Распорядительного комитета съезда от секции геологии. 24 декабря под его почётным председательством проходило утреннее заседание секции геологии и минералогии, по окончании он продемонстрировал членам секции отпрепарированные скелеты Inostrancevia двух видов Scutosaurus и череп дицинодонта Gordonia annae. Северодвинские коллекции были выставлены на время съезда для все-

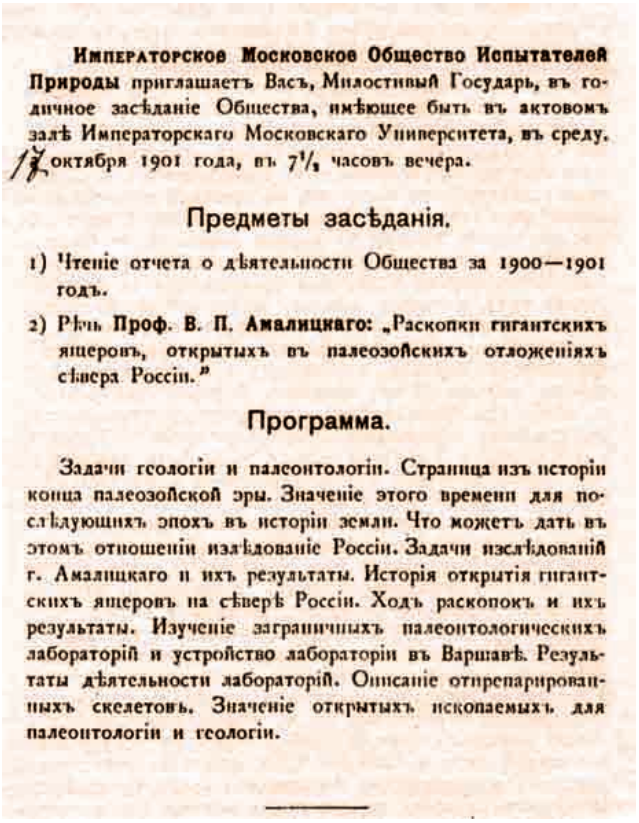
общего обозрения в зале Петра I СПб. университета. На совместном заседании членов XI съезда и отделения геологии и минералогии СПб. общества естествоиспытателей 28 декабря Владимир Прохорович прочитал доклад, в котором сообщил, что «за три года раскопок добыто до 4000 пудов конкреций, которые кроме отдельных костей могут доставить до 40 цельных скелетов... В устроенной на средства, отпущенные С.-Петербургскому обществу естествоиспытателей, палеонтологической лаборатории отпрепарированы в настоящее время 8 скелетов больших пресмыкающихся» (Амалицкий, 1901b, с. 380). На этом съезде Амалицкого избрали членом трёх комиссий по изучению разрушительной деятельности морей и рек, денудационных и дислокационных процессов.

Летом 1903 года чета Амалицких совершила увлекательное и познавательное путешествие по Ледовитому океану и северным рекам. По возвращении Владимир Прохорович написал очерк, где помимо своих профессиональных наблюдений описал встречи с интересными людьми того края (Амалицкий, 1903).

Вместе с тем ширилась и росла популярность Владимира Прохоровича как преподавателя. «Как профессор, В.П. Амалицкий был не только хорошим лектором, всегда готовым поделиться своими знаниями со своими учениками, но необыкновенно добрый, отзывчивый, искренне любивший своих учеников. Зато и они любили его, как отца, и всегда шли к нему со своими горем и радостями, зная, что у него найдут сочувствие, добрый совет, а нередко и материальную помощь» (Амалицкая, 1925, с. 4).

В 1904 г. его избрали профессором геологии Варшавского политехнического института, а вскоре – деканом горного отделения, но с условием ухода из университета. Это время совпало с националистическими волнениями студентов в Польше. Перед преподавателями встал вопрос: либо уходить в отставку, либо переходить на польский язык. Но существовала и другая возможность, выразителем которой выступила группа преподавателей во главе с В.П. Амалицким. Они предложили на заседании Совета университета ходатайствовать перед Министерством народного просвещения о разрешении на основе уже существующего преподавательского состава университета и Политехнического института Варшавы организовать новые учебные заведения в других городах России. Неким образом история повторилась. Амалицкий, имея львиную долю польских кровей, подобно своему древнему родственнику Александру-Гилларию Полубинскому в смутное время встал на сторону Российской короны.

По распоряжению министра народного просвещения Петра Михайловича Кауфмана (1857–1926) 22 ноября 1906 г. при министерстве была образована особая Комиссия по устройству высших учебных заведений России, председателем которой стал В.П. Амалицкий. Комиссией были тщательно изучены не только возможности организации в крупных городах России университета и политехнического института, но и вопросы высшего образования в стране. Члены Комиссии изучили возможности организации ВУЗов во многих городах России. «2 декабря 1906 года в Смоленске состоялось совещание, на котором при-



Императорское Московское Общество Испытателей Природы приглашаетъ Васъ, Милостивый Государь, въ годичное засѣданіе Общества, имѣющее быть въ актовомъ залѣ Императорскаго Московскаго Университета, въ среду, 13 октября 1901 года, въ 7½ часовъ вечера.

Предметы засѣданія.

1) Чтеніе отчета о дѣятельности Общества за 1900—1901 годъ.

2) Рѣчь Проф. В. П. Амалицкаго: „Раскопки гигантскихъ ящеровъ, открытыхъ въ палеозойскихъ отложеніяхъ сѣвера Россіи."

Программа.

Задачи геологіи и палеонтологіи. Страница изъ исторіи конца палеозойской эры. Значеніе этого времени для послѣдующихъ эпохъ въ исторіи земли. Что можетъ дать въ этомъ отношеніи изслѣдованіе Россіи. Задачи изслѣдованій г. Амалицкаго и ихъ результаты. Исторія открытія гигантскихъ ящеровъ на сѣверѣ Россіи. Ходъ раскопокъ и ихъ результаты. Изученіе заграничныхъ палеонтологическихъ лабораторій и устройство лабораторіи въ Варшавѣ. Результаты дѣятельности лабораторій. Описаніе отпрепарированныхъ скелетовъ. Значеніе открытыхъ ископаемыхъ для палеонтологіи и геологіи.

Рис. 5. Приглашение-программа (Архив МОИП. 1901. № 768).

сутствовали профессор Варшавского университета Амалицкий, члены городской Управы, представители общественных организаций, органов здравоохранения и учебных заведений города. Амалицкий доложил, что в министерстве народного просвещения решается вопрос о создании в пределах Европейской России нового университета, поскольку большинство существующих переполнено. При этом Варшавский университет в настоящее время бездействует, и появилась мысль использовать его научные средства и ученый персонал для этого нового учебного заведения. В министерстве образована комиссия, членом которой он является, для решения вопроса, в каком из городов целесообразнее открыть университет. Решающую роль в таком выборе играет удобство его географического положения, перспективы развития в будущем и материальная поддержка со стороны местных властных и общественных структур. Комиссия уже определила ряд городов такой последовательности: Воронеж, Смоленск, Ярославль, Витебск, Минск, Саратов и Нижний Новгород. Для окончательного выяснения всех местных условий в каждый из городов командирован депутат. Для содержания нового университета правительство обеспечит необходимые ассигнования от казны. Но, чтобы сделать окончательный выбор между городами, необходимо иметь сведения о возможных местных материальных пожертвованиях для его основания» (Смоленская гос. мед. академия, сайт).

Уже в 1907 г. был представлен отчёт в министерство с предложением нескольких российских городов, и Совет министров вынес решение об организации университета в г. Саратове, а политехнического института в г. Новочеркасске. В.П. Амалицкий непосредственно руководил комиссией по организации университета в г. Саратове, в состав которой входили

профессора: Г.В. Демченко – доктор юриспруденции, Александр Андреевич Жандр (1855–1920) – магистр зоологии, доктор медицины, Емельян Андреевич Незнамов (1861 – XX в.) – окулист, доктор медицины, Пётр Васильевич Никольский (1958–1940) – дерматолог, венеролог, доктор медицины, Николай Григорьевич Ушинский (1863 – XX век) – патолог, бактериолог, доктор медицины, Иван Порфирьевич Филевич (1856–1913) – историк, публицист, доктор истории и Алексей Иванович Щербаков (1858 г. – XX в.) – терапевт, доктор медицины. «30 октября 1908 г. Министерством народного просвещения был внесён в Государственную думу выработанный означенной Комиссией законопроект об основании в г. Саратове университета, который и был принят думой без изменений» (Жанр, 1919, с. 28). Ожидалось, что исполнение принятого Государственной думой и Государственным советом законопроекта об университете в г. Саратове будет доверено создавшей его комиссии. Однако, прежний министр ушёл в отставку, «министром стал А.Н. Шварц и отношение к комиссии резко изменилось: не только никому из членов комиссии не было сделано такого предложения, но даже им не было выражено простой благодарности от Министерства народного просвещения за их громадный, безвозмездный труд, которым, однако, министерство воспользовалось полностью, и их дело было поручено новым людям» (Жанр, 1919, с. 29). В 1908 г. закончилась работа комиссии. Саратовские власти в отличие от министерства считали, что заслуга в образовании университета принадлежит создавшей его комиссии. Поэтому Амалицкий ежегодно в день основания Императорского Николаевского университета получал поздравительные телеграммы с благодарностью от Городского управления и жителей г. Саратова. Кроме того, была сделана большая фотография членов комиссии вместе с бывшим министром П.М. Кауфманом, которую поместили в служебный кабинет Саратовского городского головы и в зал Совета Николаевского университета (рис. 6).

В 1908 г. возобновилась работа обоих учебных заведений в Варшаве, и Владимир Прохорович был единогласно избран директором Варшавского политехнического института. Находясь на этом посту, он добился увеличения жалованья преподавателям и служащим, организовал Общество помощи студентам, легализовал студенческие землячества. При нём были открыты в здании института ванны для студентов, организована санчасть и построена студенческая столовая. Помимо этого он перевёл препараторскую мастерскую из Университета в Политехнический Институт и увеличил штат служащих. Во время директорства под его началом работал преподавателем ботаники выдающийся ботаник и микробиолог, творец адсорбционного метода хроматографического анализа вещества, профессор Михаил Семёнович Цвет (1872-1919). В 1910 г. Амалицкий оказал ему активное содействие и поддержку при защите докторской диссертации «Хромофиллы в растительном и животном мире» в стенах Варшавского университета.

С 1908 года возобновились раскопочные работы под Котласом, прерванные в 1905 году, которые продолжались до 1914 г. Коллекция неудержимо росла, и Амалицкий решил передать ее Российской Академии наук. В 1908 г. было достигнуто соглашение между Академией наук и Советом СПб. общества естествоиспытателей, по которому все коллекции Амалицкого и заботы по препарировке и продолжению раскопок передаются в ведение Геологического музея Академии. Однако эта передача затянулась на долгое время, и начавшаяся в 1914 г. первая мировая война спутала все планы Амалицкого. Были прекращены раскопки, появились новые заботы по эвакуации коллекций и института. «Варшавский Политехнический Институт, а с ним и профессор Амалицкий, его мастерская и все окаменелости все было эвакуировано; в Москву был направлен Институт со всем составом служащих, а окаменелости отправлены в Петроград в Академию наук. В октябре 1914 года Институт с составом служащих был возвращён в Варшаву, где и оставался до июня 1915 года, когда был окончательно эвакуирован в Москву, где пробыл весь 1915 г. до июля 1916 г.» (Амалицкая, 1925, с. 2). Во время этих перипетий вставал вопрос о расформировании Варшавского политехнического института. Однако большой опыт административной работы помог Владимиру Прохоровичу добиться пересмотра этого решения и перевода института по приглашению общественности в г. Нижний Новгород. Вместе с институтом в 1916 г. на новое место были перевезены палеонтологическая лаборатория и частично северодвинские коллекции.

«Торжественное открытие Варшавского политехнического института в Нижнем состоялось 1 октября 1916 г. в здании Владимирского реального училища…

Владимир Прохорович Амалицкий, директор Варшавского политехнического института, в своей приветственной речи в день открытия так обрисовал перспективы учёных института на нижегородской земле: «Нижний Новгород находится в центре Русской равнины. Ее геологическое прошлое представляет величественную спокойную смену морей и материков, образовавшую целый ряд напластований, обусловивших строения недр Земли с их минеральными богатствами и водоносными артериями. То же геологическое прошлое обусловило и современный лик равнины с её водными пространствами, артериями, рельефом, почвами, растительным и животным царством. Как прошлое из результатов истории российской равнины являются ее минеральные богатства - глины, пески, известняки, соли морской воды, богатства рудные, нефтяные, каменноугольные, торфяные и почвенные с отличным черноземом. На этом геологическом поприще предстоит широкая деятельность горного отделения с его горными инженерами, металлургами, геологами, гидрогеологами и почвоведами. Те же минеральные богатства с присоединением продуктов растительного и животного царств явятся широкою ареною деятельности инженеров - технологов, химиков в областях общих технологий, химических производств, технологии строительных материалов, стекла и фарфора, технологии красительных веществ, технологии нефти, каменного угля и торфа, технологии органических веществ, питательных и целого ряда других химических производств.

Механическое отделение, кроме ряда общих дисциплин по испытанию строительных материалов, по

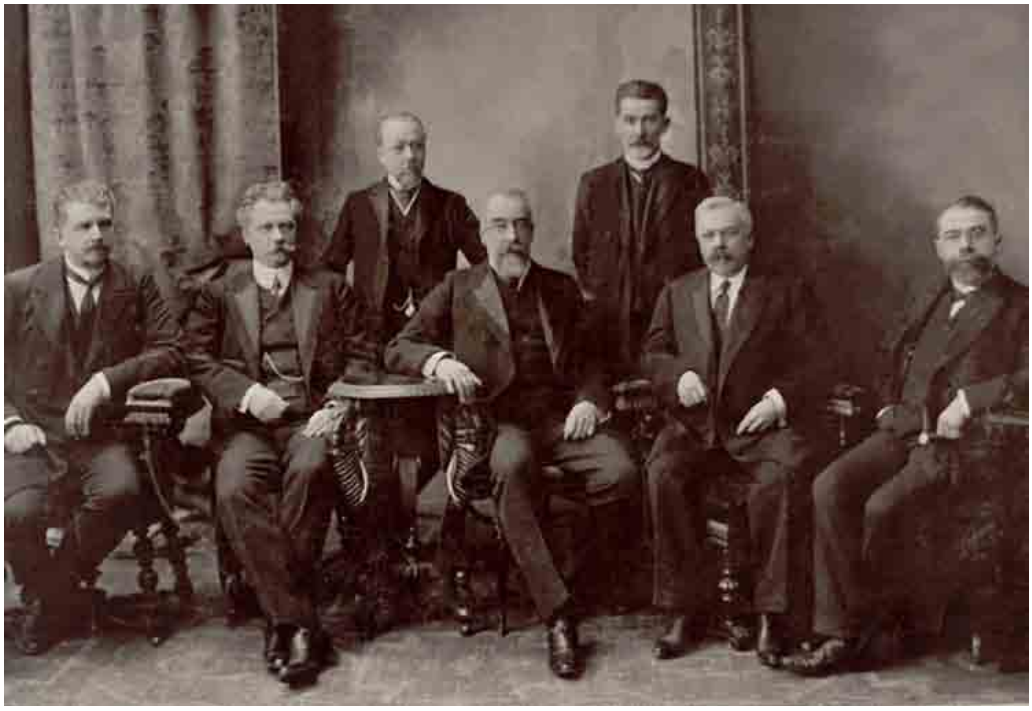


Рис. 6. Комиссия по устройству высших учебных заведений России и устройству Саратовского университета. Сидят слева направо: профессор Н.Г. Ушинский, профессор Е.А. Незнамов, министр народного просвещения П.М. Кауфман, профессор В.П. Амалицкий, профессор А.И. Щербаков; стоят: профессор А.А. Жандр, профессор И.П. Филевич. Фото 1907 г., хранится в ОГУ ГАСО г. Саратова.

паровым машинам, механической обработке металлов и дерева, электрической специальности, найдёт широкое применение своей деятельности в мукомольных производствах, в производстве сельскохозяйственных машин и в нерве волжской жизни - в речном машиностроении (судовых машин) и строительстве дноуглубительных машин.

Инженерно-строительному отделению предстоит широкое поприще применения своей энергии в области железнодорожного строительства, грунтовых дорог, в устройстве водных путей сообщения, мостов, тоннелей, устройства городов и поселений, гидротехнических и мелиорационных сооружений, в области сельскохозяйственной мелиорации и в архитектурном зодчестве.

Величественная Волга, матерь самого большого в мире речного флота, кормилица России, требует для использования её силы и богатств объединения трудов естествоиспытателя, геолога, гидротехника, горного инженера, механика, строителя; требует особых научных учреждений по судостроению, гидрологии, гидротехнике.

Широка задача института в соответствии с разнообразными богатствами и экологическими требованиями Поволжья» (Кузнецова, 2005).

В 1916 г. В.П. Амалицкого избрали почётным членом Российского минерлогического общества, 14 мая — непременным членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете, а 28 декабря — почетным членом Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей.

В этом же году Амалицкие отмечали свою серебряную свадьбу, им было прислано множество телеграмм от родных и близких друзей с поздравлениями и пожеланиями долгих лет жизни.

Работы по организации Нижегородского политехнического института уже были закончены, когда свершилась Февральская революция 1917 г. и изменилась государственная политика в отношении высшего образования. Перед Амалицким встала дилемма: либо оставаться директором по названию, либо уходить в отставку. 14 марта 1917 г. Нижегородский исполнительный общественный комитет Временного правительства вынес постановление о переименовании Варшавского политехнического института в Нижегородский политехнический институт и тогда с чувством выполненного долга Владимир Прохорович вышел в отставку, хотя к нему обращались представители новой власти с просьбой остаться директором.

Переживания последних лет сильно подорвали здоровье Амалицкого. Врачи, обеспокоенные его состоянием, посоветовали отправиться на лечение в южный санаторий, однако было уже поздно.

Амалицкие были в г. Кисловодске, когда случилось несчастье. «По совету докторов он остался в Кисловодске и на зимний сезон, но зима для него оказалась роковой: редкий горный воздух, при небывало сильных для этих мест морозах, оказались не по силам для его больного сердца и 15-го декабря он умер внезапно от припадка грудной жабы[9], умер, как верный солдат на своём посту, так как за полчаса до смерти писал свою работу (Pareiasauridae) и почувствовал себя худо; был приглашён доктор, но ничего нельзя было сделать: два припадка грудной жабы один за другим унесли его на 57 году его жизни» (Амалицкая, 1925, с. 3).

После смерти В.П. Амалицкого Анна Петровна осталась в чужом городе практически без средств к существованию, хотя ей и была выделена от государства пенсия за мужа в размере 3300 руб. в год. Этих денег не хватало, и на протяжении трех лет А.П. Амалицкой пришлось жить временными заработками. В 1920 г. палеонтологическую лабораторию и ма-

[9] Сердечный приступ из-за коронарной недостаточности.



Рис. 7. Орден «Святого Станислава III степени».

териалы покойного по распоряжению Академии наук перевезли из Нижнего Новгорода в Петроград. Была организована специальная Северодвинская комиссия для обработки научного наследия В.П. Амалицкого под председательством президента академии А.П. Карпинского. А.П. Амалицкой было предложено место научного сотрудника в Геологическом музее академии при вновь созданном отделе — Северо-Двинской галерее. Здесь она проработала консерватором коллекции до перевода галереи в Москву в



Рис. 8. Орден «Святого Станислава II степени».

1936 году и вышла на пенсию в 1937 г. Ее трудами коллекция была приведена в порядок, образцы пронумерованы, этикетированы и занесены в каталог. К XVII сессии Международного геологического конгресса, походившему в Москве 21 - 29 июля 1937 года, Амалицкая была приглашена «почетным куратором» Северо-Двинской коллекции позвоночных, смонтированной в новом здании Палеонтологического музея АН СССР в Москве.



Рис. 9. Серебряная медаль «В память царствования императора Александра III с 1881 по 1894 год».

В 20-х и 30-х годах Анна Петровна опубликовала два очерка, в которых увлекательно рассказала о поездке Амалицких летом 1903 г. на пароходе по северным морям, от г. Архангельска до острова Вайгач. В очерках приведены ценные сведения о жизни и быте жителей Крайнего Севера России в начале XX века, а также геологические, метеорологические и экологические наблюдения в этом суровом краю (Амалицкая, 1924, 1930). Скончалась Анна Петровна Амалицкая 23 апреля 1939 г. в Ленинградском доме для престарелых учёных (Православлев, 1940).

В.П. Амалицкий оставил значительное число рукописных работ, часть из них была напечатана благодаря работе Северо-Двинской комиссии. В посмертные публикации Владимира Прохоровича вошли в основном труды с описанием остатков представителей открытой им фауны позвоночных (Амалицкий, 1921a, 1921b, 1927, Amalitsky, 1922) и две геологические работы, содержащие отчёт о последнем годе раскопок (Амалиций, 1922) и наблюдения по р. Северной Двине (Амалицкий, 1931). Большинство его геологических рукописей так и не увидело свет (Амалицкий В.П. архив, 1946, Едемский, 1929), а имеющийся в литературе список опубликованных трудов далеко не полон. Архивы Владимира Прохоровича и северодвинские коллекции разрознены. Часть северодвинских сборов Амалицкого, привезённых после Великой Отечественной войны из Ленинграда, закопали во дворе старого здания Палеонтологического музея на территории Академии наук, часть находится в хранилище в подвале и во дворе нового Палеонтологического музея и только небольшая часть выставлена в зале...

Владимир Прохорович Амалицкий имел кипучую натуру, прожил насыщенную и увлекательную жизнь, его научные изыскания привели к важному открытию, повлиявшему на развитие мировой геологии и палеонтологии, его общественная деятельность была направлена на улучшение жизни и образования окружающих людей, а как чиновник он всегда ратовал за интересы Государства Российского. Его заслуги были вознаграждены орденом «Святого Станислава III степени» в 1893 году (рис. 7), а в 1896 г. орденом «Святого Станислава II степени» в 1896 году (рис. 8) и серебряной медалью «В память царствования императора Александра III с 1881 по 1894 год» (рис. 9). Он вышел в отставку, имея звание заслуженного ординарного профессора и чин Действительного статского советника. Вся его жизнь прошла в преданном служении Родине.

P.S. 26 февраля 2005 году на правом берегу Малой Северной Двины в пригороде Котласа над местом раскопок В.П. Амалицкого был установлен памятный знак. Надпись на нём подготовила преподаватель Котласского медицинского училища, зав. отделом Котласского краеведческого музея Валентина Борисовна Сухановская, а оформила художник Лариса Александровна Зорина (Титов, 2005). Текст гласит: ***«В 1899 году здесь проводил раскопки выдающийся русский геолог и палеонтолог Владимир Прохорович Амалицкий (1860–1917 гг.). Найдено множество остатков древних рептилий, земноводных животных пермского периода, живших около 240 млн. лет назад. Некоторые были названы: двинозавр, котлассия. Результаты раскопок имеют мировое значение».***

Литература

Амалицкая А.П., 1924. На Югорском Шаре // Человек и природа. Гл. 4. № 1. С. 51—58.

Амалицкая А.П., 1925. Профессор Владимир Прохорович Амалицкий // Записки Северо-Двинского общества изучения местного края. Вып. 1. Великий Устюг: Совмысль. С. 1-4.

Амалицкая А.П., 1930. От Архангельска по Белому морю и Ледовитому океану до устья р. Печоры (выборки из дневников и путевых заметок проф. В.П. Амалицкого) // Изв. гос. рус. геогр. о-ва. Т. 62. Вып. 1. С. 37-46.

Амалицкий В.П., 1885. Горбатовский уезд. Отчет Нижегородскому губернскому земству // Мат-лы к оценке земель Нижегородской губернии. Вып. 7. СПб. 263 с.

Амалицкий В.П., 1886. Каменноугольная и пермская системы Нижегородской губернии // Мат-лы к оценке земель Нижегородской губернии. Вып. 13. СПб. С. 1-216.

Амалицкий В.П., 1887. Отложения пермской системы Окско-Волжского бассейна (Нижегородская губерния). СПб. 209 с.

Амалицкий В.П., 1890a. Пестрые породы Окско-Волжского бассейна (автореферат) // VIII съезд рус. естествоиспыт. и врачей в С.-Петербурге. Отд. 4. Геол. и минерал. СПб. С. 1-2.

Амалицкий В.П., 1890b. О фауне пестрых мергелей Окско-Волжского бассейна (автореферат) // VIII съезд рус. естествоиспыт. и врачей в С.-Петербурге. Отд. 4. Геол. и минерал. СПб. С. 4.

Амалицкий В.П., 1892. Материалы к познанию фауны пермской системы России. I. Anthracosidae. Варшава. 151 с.

Амалицкий В.П., 1895. Несколько замечаний о верхнепермских континентальных отложениях России и Юж. Африки // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Гл. 6. Вып. 7. С. 117-126.

Амалицкий В.П., 1897. Геологическая экскурсия на Север России в 1896 г. IV. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Мал. Сев. Двины // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. № 1. Гл. 8. С. 1-7.

Амалицкий В.П., 1900. Геологическая экскурсия на Север России. VII. О раскопках в 1899 г. остатков позвоночных животных в пермских отложениях Севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общ. собрания. Гл. 11. С. 177—190.

Амалицкий В.П., 1901a. Раскопки древних позвоночных животных на севере России // Мир божий. № 1. Отд. II. С. 71-82.

Амалицкий В.П., 1901b. О новых ящерах, найденных в пермских отложениях, развитых по Сев. Двине (автореферат) // Дневник XI съезда рус. естествоиспыт. и врачей. СПб. № 9. С. 380.

Амалицкий В.П., 1903. По Ледовитому океану и Печоре. Варшава: Типография Варш. учебного округа.

Амалицкий В.П., 1921a. Dvinosauridae // Северодвинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. 1. Петроград. 20 с.

Амалицкий В.П., 1921b. Seymouridae // Северодвинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. 2. Петроград. 17 с.

Амалицкий В.П., 1922. Отчет о Северо-Двинских раскопках за 1914 г. // Тр. Геол. и минерал. музея. Т. 3. Вып. 3. С. 113-117.

Амалицкий В.П., 1927. Северо-Двинский тероцефал Anna Petri gen. et sp. nov. // Северодвинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. 5. Л. 10 с.

Амалицкий В.П., 1931. Дневник наблюдений по Мал. Сев. Двине // Северодвинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. 6. Л. С. 13—57.

Амалицкий Владимир Прохорович (фонд 316), 1946. // Архив Академии наук СССР. Т. 2. С. 99-100.

Баскин В., 1901. Гигантское пресмыкающееся — парейазавр // Нива. № 6. С. 119—120.

Борисяк А.А., 1936. Русские охотники за ископаемыми // В кн.: Штернберг Ч.Г. Жизнь охотника за ископаемыми. М.-Л. С. 247—313.

Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А., 1890. Амалицкий Владимир Прохорович // Энцикл. словарь. СПб. Т. 1a. С. 603—604.

Докучаев В.В., 1886. Отчет секретаря за 1885 год // Тр. СПб. о-ва естествоисп. Т. 16. Вып. 2. С. 112—116.

Едемский М.Б., 1929. Неизданные труды В.П. Амалицкого по геологическим исследованиям его в бассейне р. Сев. Двины // Тр. геол. музея. Т. 5. С. 65—74.

Едемский М.Б., 1931. Владимир Прохорович Амалицкий (1860—1917) // Северодвинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. 6. Л. С. 5—12.

Ефремов И.А., 1960. Владимир Прохорович Амалицкий (к 100-летию со дня рождения) // Палеонтол. журн. № 4. С. 3—15.

Ефремов И.А., 1962. Владимир Прохорович Амалицкий (1860— 1917) // Люди рус. науки. Геол. и география. М.: Госиздат. физ.-мат. литературы. С. 115-123.

Жандр А.А., 1919. Памяти Владимира Прохоровича Амалицкого // Прот. засед. о-ва естествоисп. при Донском ун-те. Гл. 1916—1918. Вып. 1. С. 23-32.

Иностранцев А.А., 1998. Воспоминания (Автобиография). Подготовка текста, вступительная статья и комментарии В.А. Прозоровского, И.Л. Тихонова. СПб.: Центр «Петербургское Востоковедение». 272 с.

Карпинский А.П., 1918. Некролог В.П. Амалицкого // Изв. РАН. Сер. 6. № 7. С. 484—486.

Карпинский Д.Г., 1986-2010. 1. Князья Полубинские. Сборник исторических материалов по истории рода (рукопись: http://www.angelfire.com/ca/korab/Polubinski-genealogy.doc). 2. Родственные связи и предки князей Полубинских (рукопись: http://www.angelfire.com/ca/korab/Polubinski-kinship.doc).

Кузнецова Н., 2005. Высшая техническая школа в Нижнем Новгороде // Газета «Нижегородский университет». № 10 (2035).

Нелихов А.Е., 2010. Драконий погост. Часть 1 // Охотничий двор. № 10. С. 162-167.

Православлев П.А., 1940. Памяти А.П. Амалицкой // Природа. № 2. С. 110—112.

Протокол заседания Императорского Московского общества испытателей природы 20 сентября 1901 г. № 6 // Bull. Soc. Imper. Natur. Moscou. 1901. № 3-4. С. 25-29.

Рождественский А.К., 1970. Амалицкий Владимир Прохорович // БСЭ. М. Т. 1. С. 503.

Смоленская государственная медицинская академия. История ВУЗа. XIX век – начало XX века (http://sgma.info/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=1&date=2011-02-01).

Список членов С.-Петербургского общества естествоиспытателей. Отделение геологии и минералогии // Обзор деятельности СПб. о-ва естествоисп. за первое двадцатипятилетие его существования. 1868—1893. СПб. 1898. С. XIX—XXIV.

Титов В., 2005. Здесь когда-то бродил двинозавр // Газета «Двинская правда». 2 марта. № 35.

Тихонович Н.Н., 1917—1918. Владимир Прохорович Амалицкий (некролог) // Ежегодник РПО. Т. 2. С. 119—120.

Amalitsky W., 1892. Ueber die Anthracosien der Permformation Russlands // Palaeontographica. Bd 39. S. 125—214.

Amalitsky W., 1895. A comparison of the Permian freshwater Lamallibranchiata from Russia with those from the Karoo-System South Africa // Quart. J. Geol. Soc. Vol. 51. Part 3. № 203. P. 337—351.

Amalitzky V., 1922. Diagnoses of the new forms of Vertebrates and Plants from the Upper Permian on North Dvina // Изв. РАН. Сер. 6. Т. 25. № 1. С. 1-12.

Karpinsky A.P., 1922. Extracted from inedited me-moires of prof. V. Amalitsky // Изв. РАН. Сер. 6. Т. 25. № 1. С. 329-331.

Malacological Society of London. List of Members // Procedings of the Malacological Society of London. 1902. Vol. 5. № 3. P. 1-4.

Seeley H.G., 1899. On fossil Reptilies from the Governments of Perm and Vologda // Comptes rendus du VII Congres Geological International St.-Petersburg. Part 3. № 10. P. 179-182.

Woodward S., 1918. Vladimir Prochorovich Amalitsky //Geol. Mag. Dec. 6. Vol. 5. № IX. № 561. P. 432-433.

Zeiller M.R. Sur la découverte par M-r Amalitzky de Glossopteris dans le Permien supérieur de Russie// Bull. de la Soc. Botanique de France. 1898. T. XLV.

Библиография В.П. Амалицкого[10]

Публикации профессора В.П. Амалицкого

1884

Амалицкий В.П. Предварительный отчёт. О геологическом строении Горбатовского уезда // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1884. Т. XV. Вып. 2. С. 84-89. (Доложил 5 мая 1884)

1885

Амалицкий В.П. О некоторых почвах Гадячского уезда Полтавской губернии / Протокол заседания отд. геол. и минерал., 23 ноября 1885 // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1885. Т. XVI. Вып. 2. С. 95-97.

Амалицкий В.П. Гарбатовский уезд. Отчёт Нижегородскому губернскому земству // Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. 1885. Вып. VII. 263 с.

1886

Амалицкий В.П. Каменноугольная и пермская системы Нижегородской губернии // Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. 1886. Вып. XIII. С. 1-216.

Амалицкий В.П. О возрасте яруса пёстрых пород в Волжско-Окском бассейне // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1886. Т. XVII. Вып. 1. С. 3, 32-60.

Амалицкий В.П. О пермской системе Нижегородской губернии // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1886. Т. XVII. Вып. 1. С. 58. (упоминание о сообщении).

1887

Амалицкий В.П. Возражение на реферат С.Н. Никитина о работе автора «О возрасте пёстрых пород в Волжско-Окском бассейне» // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1887. Т. XVIII. С. 15-18, 24.

Амалицкий В.П. Отложения пермской системы Окско-Волжского бассейна. (Нижегородская губерния). СПб.: Тип. Е. Евдокимова. 1887. 209 с.

1890

Амалицкий В.П. Пёстрые породы Окско-Волжского бассейна // VIII съезд русских естествоиспытателей и врачей в С.-Петербурге (от 28 декабря 1889 г. до 7 января 1890 г.). Отд. 4. Геология и минералогия. Прот. заседаний секции геол. и минерал. 1890. С. 1-2. (Доложил 30 декабря 1889)

Амалицкий В.П. О фауне пёстрых мергелей Окско-Волжского бассейна // VIII съезд русских естествоиспытателей и врачей в С.-Петербурге (от 28 декабря 1889 г. до 7 января 1890 г.). Отд. 4. Геол. и минерал. Прот. заседаний секции геол. и минерал. 1890. С. 4. (Доложил 5 января 1890)

1891

Амалицкий В.П. К вопросу о древности семейства Unionidae // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год II. 1890-1891. Прот. № 7. С. 1-5. (Доложил 17 января 1891, изд. 9 февраля 1891)

Амалицкий В.П. Отчёт об экскурсии в северо-восточную часть Новгородской губернии // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. физ. и хим. Год III. 1891-1892. Прот. № 1. С. 1-6. (Доложил 6 апреля 1891, изд. 30 апреля 1891)

Амалицкий В.П. О русских Anthracosidae // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год III. 1891-1892. С. 1-5. (Доложил 21 мая 1891, изд. 8 июня 1891)

Амалицкий В.П. Памяти графа А.А. Кейзерлинга // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. физ. и хим. Год III. 1891-1892. Прот. № 4. С. 1-2. (Доложил 28 сентября 1891, изд. 11 октября 1891)

Амалицкий В.П. Доклад секретаря на публичном заседании чрезвычайного общего собрания Варшавского общества естествоиспытателей // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год III. 1891-1892. Прот. публичного чрезвычайного собрания. С. 2-5. (Доложил 4 ноября 1891)

1892

Амалицкий В.П. Материалы к познанию фауны пермской системы России. I. Мергелисто-песчаные породы Окско-Волжского бассейна // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год III. 1891-1892. Прот. № 8. С. 15-18. (Доложил 22 февраля 1892, изд. 13 апреля 1892)

Амалицкий В.П. Годичный отчёт секретаря Варшавского общества естествоиспытателей // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год III. 1891-1892. Прот. год. собр. С. 1-7. (28 марта 1892)

Amalitzky V. Sur les Anthracosides permienues de Russie // Travaux de la Société des Naturalistes de St.-Petersbourg. Section de Geol. et de Mineralogie. 1892. Vol. XXII. Fase 1. P. V-VI.

Амалицкий В.П. Результат изучения антракозий из пермских отложений России // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. Отд. геол. и менерал. 1892. Т. XXII. Вып. 1. С. V-VI. (16 марта 1891 г.)

Amalitzky V. Compte-rendu préliminaire d'une excursion geologique dans la partie nord-est du gouv. de Novgorod et les parties adja centes des gouv. d'Olonetz et de Vologda. (Résumé) // Trav. Soc. Naturalistes de St.-Petersbourg. Sect. Geol. et Mineral. Vol. XXII. Fase 1. P. II.

Амалицкий В.П. Предварительный отчёт о геологической экскурсии в северо-восточную часть Новгородской губернии и прилегающие к ней местности Олонецкой и Вологодской губерний // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. Отд. геол. и менерал. 1892. Т. XXII. Вып. 1. С. 26-32.

Амалицкий В.П. О некоторых каменноугольных ископаемых из окрестностей Манчестера // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IV. 1892-1893. Прот. № 4-5. С. 2-3. (Доложил 22 октября 1892, изд. 2 ноября 1892).

Амалицкий В.П. Материалы к познанию фауны пермской системы России. Мергелистопесчаные породы Окско-Волжского бассейна. Anthracosidae // Варшава: Типография Варшавского учебного округа. 1892. 151 с.

Amalizky W. Ueber die Anthracosien der Permformation Russlands (Mit Taf. XIX-XXIII) // Palaeontographica. 1892. Bd. XXXIX. S. 125-214.

1893

Амалицкий В.П. К фауне каменноугольных отложений окрестностей Манчестера и Лисичанска // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. Отд. геол. и минерал. 1893. Т. XXIII. С. II. (указание на сообщение, заседание 5 января 1893)

Амалицкий В.П. Памяти Ричарда Овена // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IV. 1892-1893. Прот. № 7-8. С. 1-3. (Доложил 4 марта 1893, изд. 6 мая 1893)

Амалицкий В.П. Памяти академиков Н.И. Кокшарова и А.В. Гадолина // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. физ. и хим. Год IV. 1892-1893. Прот. № 5. С. 1-3. (Доложил 16 марта 1893, изд. 20 апреля 1893)

Амалицкий В.П. О ледниковых отложениях окрестностей Варшавы // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. физ. и хим. Год IV. 1892-1893. Прот. № 5. С. 10-14. (Доложил 16 марта 1893, изд. 20 апреля 1893)

Амалицкий В.П. О пресноводных пластинчатожаберных из каменноугольных отложений Донецкого бассейна // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год V. 1893-1894. Прот. № 1.

1894

Амалицкий В.П. Годовой отчёт секретаря // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год V. 1893-1894. Прот. год. собр. С. 1-6.

Амалицкий В.П. О пресноводных пластинчатожаберных из каменноугольных отложений Донецкого бассейна // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год V. 1893-1894. Прот. № 1. С. 3, 14. (Доложил 6 мая 1894)

[10] Библиография составлена С.В. Петуховым.

1895

Амалицкий В.П. Несколько замечаний о верхне-пермских континентальных отложениях России и Ю. Африки // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Засед. отд. физ. и хим. Год VI. 1894-1895. Вып. VII. С. 117-126. (Доложил 17 марта 1895)

Amalytsky V.P. A comparison of the Permian fresh-water Lamellibranchiata from Russia with those from the Karoo-System of S. Africa // Quarterly J. Geol. Society. 1895. Vol. LI. Part. 3. № 203. P. 337-351.

Амалицкий В.П. Несколько замечаний о постплиоценовых отложениях Варшавы // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VII. 1895-1896. Прот. № 2. С. 1-19.

1896

Амалицкий В.П. К геологии Вытегорского уезда Олонецкой губернии // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VII. 1895-1896. Прот. № 3.

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России. I. Задачи моих исследований (и главнейшие результаты экскурсий 1895). // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VII. 1895-1896. Прот. № 3. С. 1-15. (Доложил 26 января 1896)

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России II. К геологии Вытегорского уезда // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VII. 1895-1896. Прот. № 5. С. 14-24. (Доложил 16 апреля 1896)

Амалицкий В.П. Геологическое строение Сухоны и Сев. Двины // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VII. 1895-1896. Прот. № 5.

Амалицкий В.П. О главнейших результатах экскурсии на р.р. Вытегру, Сухону и Сев. Двину // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1896. Т. XXVII. Вып. 1. Прот. № 2.

1897

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Сев. Двины // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1897. Т. XXVIII. Вып. 1. Прот. № 2. С. 77-82.

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России в 1896 г. IV. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Сев. Двины // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VIII. 1896-1897. Прот. № 1. С. 1-7. (Доложил 1 марта 1897)

Амалицкий В.П. Отчёт о деятельности Общества за 1895-96 год // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общих собраний. Год VIII. 1896-1897. С. 8-17 (Доложил 1 мая 1897)

Амалицкий В.П. Памяти А.И. Доронина // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год VIII. 1896-1897. Прот. № 6.

Амалицкий В.П. О новых позвоночных из верхне-пермских отложений Вологодской губернии // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IX. 1897-1898. Прот. № 1.

1898

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России. V. О глоссоптериевой флоре Малой Сев. Двины // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IX. 1898. Прот. № 4. С. 1-3. (Доложил 4 февраля 1898)

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России. VI. О новых позвоночных и растениях, найденных в глоссоптериевом типе пермских отложений Сухоны и Сев. Двины // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IX. 1898. Прот. № 6. С. 1-5. (Доложил 7 октября 1898)

Амалицкий В.П. Некоторые дополнения к докладу о геологических наблюдениях на севере России // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1898. Т. XXIX. Вып. 1, Прот. № 2. (Доложил 22 декабря 1898)

Амалицкий В.П. О геологических наблюдениях, произведенных летом 1897 г. по реке Северной Двине // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1898. Т. XXIX. Вып. 1. Прот. засед., № 2. С. 23-25.

Амалицкий В.П. О строении палеозойских отложений севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IX. 1898. Прот.

Амалицкий В.П. Об общем характере постплиоцена севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год IX. 1898. Прот.

Амалицкий В.П. Некоторые дополнения к докладу о геологических наблюдениях на севере России // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1898. Т. XXIX. Вып. 1, Прот. № 8. С. 274-275. (Доложил 14 декабря 1898)

1899

Амалицкий В.П. О постплиоценовых образованиях Сухоно-Двинского бассейна // Тр. Имп. СПб. о-ва естествоиспыт. 1899. Т. XXX. Вып. 1, Прот. № 1-2. (Доложил 9 января 1899)

1900

Амалицкий В.П. Некролог Марша // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год XI. 1899-1900. Прот.

Амалицкий В.П. О результатах осмотра заграничных палеонтологических мастерских // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год XI. 1899-1900. Прот.

Амалицкий В.П. Памяти Гейнитца // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год XI. 1899-1900. Прот.

Амалицкий В.П. Памяти проф. И.Ф. Трейдосевича // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. отд. биол. Год XI. 1899-1900. Прот.

Амалицкий В.П. Геологическая экскурсия на север России. VII. О раскопках в 1899 г. остатков позвоночных животных в пермских отложениях севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общ. собр. Год XI. 1899-1900. С. 177-190.

Amalitzky V.P. Sur les fouilles de 1899 de debris de vertebres dans les depots. Permiens de la Russie du nord. Varsovie, 1900. (Доложил 18 мая в 2 часа дня 1900)

1901

Амалицкий В.П. О раскопках остатков позвоночных животных в пермских отложениях севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общ. собр. Год XII. 1900-1901. С. 1. (Упоминание о сообщении в 2 часа дня 18 мая 1900 г.)

Амалицкий В.П. Об ископаемых гигантских пресмыкающихся, найденных в пермских отложениях севера России // Тр. Варшавского о-ва естествоиспыт. Прот. общ. собр. Год XII. 1900-1901. С. 11. (Упоминание о докладе 25 февраля 1901)

Амалицкий В.П. О новых ящерах, найденных в пермских отложениях, развитых по Северной Двине // Дневник XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. Соединённое заседание гг. членов XI съезда и отделения геол. и минерал. Императорского СПб. общества естествоиспытателей. 1901. № 9. С. 380.

Амалицкий В.П. Раскопки древних позвоночных животных на севере России // Мир божий. 1901. № 1. Отд. II. С. 71-82.

Amalitzky V.P. Sur la découverte, dans les dépôts permiens supérieurs du nord de la Russie, d'une flore glossoptérienne et de reptiles Pareiasaurus et Dicynodon // Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences. Paris. 1901. T. CXXXV. P. 591-593.

1903

Амалицкий В.П. По Ледовитому океану и Печоре. Варшава: Типография Варш. учебного округа. 1903.

1912

Амалицкий В.П. Значение трудов Ломоносова по минералогии, геологии, металлургии и горному искусству. Варшава: Типография Варш. учебного округа. 1912. С. 1-13.

1921

Амалицкий В.П. Dvinosauridae // Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. I. Петроград. 1921. 20 с.

Амалицкий В.П. Seymouridae // Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. II. Петроград. 1921. 17 с.

1922

Амалицкий В.П. Отчёт о Северо-Двинских раскопках за 1914 г. // Тр. Геол. и минерал. музея. 1922. Т. III. Вып. 3. С. 113-117.

Amalitzky V.P. Diagnoses of the new forms of Vertebrates and Plants from the Upper Permian on North Dvina (extracted from inedited memoires of prof. V. Amalitzky, with a preface by A. Karpinsky) // Изв. РАН. 1922. Сер. 6. Т. 25. № 1. С. 1-12.

1927

Амалицкий В.П. Северо-Двинский тероцефал Anna Petri gen. et sp. nov. // Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. V. Л.: Изд-во АН СССР. 1927. 10 с.

1931

Амалицкий В.П. Дневник наблюдений по Малой Северной Двине (с краткой биографией автора) // Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. VI. Л.: Изд-во АН СССР. 1931. 57 с.

О профессоре В.П. Амалицком и его раскопках

Докучаев В.В. Отчет секретаря за 1885 год // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1886. Т. 16. Вып. 2. С. 112–116.

Seeley H.G. On fossil Reptiles from the Governments of Perm and Vologda // Comptes rendus du VI Congres Geol. Intern. St.-Petersb. 1899. Part. III. № 10. P. 179-182.

Амалицкий (Владимир Прохорович) // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. IA. Алтай – Арагвай. СПб: Изд-во Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. 1890. С. 603-604.

Список членов С.-Петербургского общества естествоиспытателей. Отделение геологии и минералогии // Обзор деятельности СПб. общества естествоиспытателей за первое двадцатипятилетие его существования. 1868-1893. СПб. 1898. С. XIX-XXIV.

Пртокол заседания Императорского Московского общества испытателей природы 20 сентября 1901 г. № 6 // Bull. Soc. Imper. Natur. Moscou. 1901. № 3-4. С. 25-29.

Баскин В. Гигантское пресмыкающееся – парейазавр // Нива. 1901. № 6. С. 119-120.

Чехов Ал. Исторический момент в области современной геологии // Исторический Вестник. 1901. Февраль. С. 665-678.

Gaudry J.A. Sur les découvertes de M. Amalitsky en Russie // Le Bulletin de la Société géologique de France. Paris. 1901, 4 sér. 1. P. 251.

Lapparent A. de. B propos de découvertes de M. Amalitzky en Russie // Bull. Soc. Géol. France. Paris. 1901, 4 sér. 11. P. 185-186.

Un animal de hace diez millones de acos. Hallazgo notable // Alrededor del Mundo. 1901. 19 septiembre. P. 181. (http://godzillin.blogspot.com/2009/02/un-animal-de-hace-diez-millones-de-anos.html)

Malacological Society of London. List of Members // Procedings of the Malacological Society of London. 1902. Vol. 5. № 3. P. 1-4 (http://mollus.oxfordjournals.org/cgi/issue_pdf/frontmatter_pdf/5/3.pdf)

Тихонович Н.Н. Вл. Прох. Амалицкий // Ежегодник РПО. Т. II (1917). 1918. С. 119-120.

Карпинский А.П. Некролог В.П. Амалицкого // Изв. РАН. 1918. Сер. VI. № 7. С. 484-486.

Woodward A.S. Vladimir Prochorovitch Amalitsky // The Geol. Magaz. 1918. Decade VI. Vol. 5. Issue 9. P. 431-432.

Жандр А.А. Памяти Владимира Прохоровича Амалицкого // Протокол заседаний общества Естествоиспытателей при Донском Университете (Acta Societatis Tanaiticae exploratorum naturae). Vol. 1. Годы 1916-1918. Вып. 1. Ростов на Дону: 1919. С. 23-32.

Ильинский Н.В. В.П. Амалицкий и его раскопки на севере (из записок краеведа) // Материалы по изучению и использованию производительных сил Северного Края. 1920. С. 121-126.

Karpinsky A.P. Extracted from inedited memoires of prof. V. Amalitzky // Изв. РАН. 1922. Сер. 6. Т. 25. № 1. С. 329-331.

Сушкин П.П. Северо-Двинская галлерея Академии Наук // Наука и ее работники. 1922. 5. С. 3-6.

Амалицкая А.П. На Югорском Шаре // Человек и природа. 1924. Г. 4. № 1. С. 51-58.

Амалицкая А.П. Профессор Владимир Прохорович Амалицкий // Записки Северо-Двинского общества изучения местного края. Вып. 1. Великий Устюг: Тип. изд-ва Совмысль. 1925. С. 1-4.

Православлев П.А. Gorgonopsidae из северо-двинских раскопок В.П. Амалицкого // Северо-двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. III. Л.: Изд-во АН СССР. 1927. С. 1-118.

Едемский М.Б. Неизданные труды В.П. Амалицкого по геологическим исследованиям его в бассейне реки Северной Двины // Тр. геол. музея. Т. V. Л.: Изд-во АН СССР. 1929. С. 65-74.

Амалицкая А.П. От Архангельска по Белому морю и Ледовитому океану до устья р. Печоры. (Выборки из дневников и путевых заметок проф. В.П. Амалицкого) // Известия Гос. Русск. Географического общества. 1930. Т. LXII. Вып. 1. С. 37-46.

Едемский М.Б. Владимир Прохорович Амалицкий (1860-1917) // В: Амалицкий В.П. Дневник наблюдений по Малой Северной Двине (с краткой биографией автора) // Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Вып. VI. Л.: Изд-во АН СССР. 1931. С. 5-12.

Борисяк А.А. Русские охотники за ископаемыми // В: Штернберг Ч.Г. Жизнь Охотника за ископаемыми. М.-Л.: Главная редакция научно-популярной и юношеской литературы. 1936. С. 247-313.

Грабарь И.Э. Юноша в женском украинском костюме. Акварель. 1867 г. // Репин. М.: Изогиз. 1937. Т. II. С. 145.

Амалицкий, Владимир Прохорович (фонд 316) // Архив Академии Наук СССР. 1946. Т. 2. С. 99-100, 102, 106.

Ефремов И.А. Владимир Прохорович Амалицкий (1860-1917) // Люди русской науки: очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Т. I. М.-Л.: Госиздат. техн.-теор. литературы. 1948. С. 462-471. (http://library.istu.edu/hoe/personalia/amalitsky.pdf; http://geologyby.com/?q=node/108&page=0%2C0)

Прахов Н.А. Страницы прошлого. Очерки-воспоминания о художниках. Киев: Державне видавництво образотворчаго мистецтва і музичної літератури УРСР. 1958. 309 с.

Ефремов И. А. Владимир Прохорович Амалицкий (к 100-летию со дня рождения) // Палеонтол. журн. 1960. № 4. С. 3–15.

Ефремов И.А. Владимир Прохорович Амалицкий (1860-1917) // Люди русской науки: геология и география. М.: Госиздат. физ.-мат. литературы. 1962. С. 115-123.

Рождественский А.К. Амалицкий Владимир Прохорович // Большая советская энциклопедия. № 1. М.: Советская энциклопедия. 1970. № 1. С. 503.

Орлов Ю.А. В мире древних животных. Очерки по палеонтологии позвоночных. М.: Наука. 1989. 163 с.

Петухов С.В. Владимир Прохорович Амалицкий - жизнь и деятельность // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1993. Т. 68. Вып. 6. С. 109-119.

Иностранцев А.А. Воспоминания (Автобиография). Подготовка текста, вступительная статья и комментарии В.А. Прозоровского, И.Л. Тихонова. СПб.: Центр «Петербургское Востоковедение». 1998. 272 с.

Кузнецова Н. Высшая техническая школа в Нижнем Новгороде // Газета «Нижегородский университет». Октябрь 2005. № 10 (2035). (http://www.unn.ru/90/?main=90&sub=gazeta&page=9)

Титов В. Здесь когда-то бродил двинозавр // Газет «Двинская правда». 2 марта 2005. № 35. (http://arhpress.ru/dvinskaya/2005/3/2/10.shtml)

Буланов В.В. Северодвинские сокровища палеонтологии. Архангельск, 2007. 56 с.

Абакумова А. На территории района жили парейазавры // Газета «Вечерний Котлас». Подробности. 1 августа 2008. № 31. С. 18-19. (http://kotlaslib.aonb.ru/doc/Na_territorii.pdf)

Нелихов А.Е. Синяя птица палеонтолога Амалицкого // Jewel & Travel. Альманах драгоценностей и путешествий. 2010. № 3. С. 6-11.

Нелихов А.Е. Драконий погост. Часть 1 // Охотничий двор. 2010. № 10. С. 162-167.

Нелихов А.Е. Драконий погост. Часть 2 // Охотничий двор. 2010. № 11. С. 168-175.

Природа Котласа. (http://www.edu.severodvinsk.ru/after_school/obl_www/2006/work/klepikovs/priroda.html)

150 лет со дня рождения Владимира Прохоровича Амалицкого - известного геолога и палеонтолога. (http://www.rosnedra.com/article/3392.html)

Владимир Прохорович Амалицкий (1859-1918). (http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/ybiley/rectors/amarlitsky.htm)

Комиссия по учреждению Саратовского университета. (http://95.sgu.ru/?id=4#img)

Смоленская государственная медицинская академия. История ВУЗа. XIX век – начало XX века. (http://sgma.info/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=1&date=2011-02-01)

Dr. Professor Vladimir Prokorovitch Amalitzky. (http://www.mathematical.com/dinoamalitzky.html)

Н.А. Прахов. Репин в 1860 – 1880 гг. (по материалам архива А.В. Прахова и по личным воспоминаниям). (http://ilyarepin.ru/memori20)

Генеалогия и история рода Полубинских. (http://www.angelfire.com/ca/korab)

Список почётных членов Русского минералогического общества. (http://www.minsoc.ru/members/honor)

Об А.П. Амалицкой (супруге В.П. Амалицкого) (1868-23.04.1939)

Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Женщины-геологи. СПб. 1901. 23 стр.

Православлев П.А. Памяти А.П. Амалицкой // Природа. 1940. № 2. С. 110-112.

Наливкин Д.В. Анна Петровна Амалицкая // Наливкин Д.В. Наши первые женщины-геологи. Л.: Наука. 1979. С. 55-58.

В.И. Вернадский. Дневники. Примечания. Амалицкая Анна Петровна. (http://www.srcc.msu.su/uni-persona/site/authors/vernadsky/1937.htm; http://www.g-to-g.com/index.php?version=rus&module=5&id=2031)

История Северо-Двинской коллекции

А.Е. Нелихов

Недалеко от города Котлас над Северной Двиной поднимается крутой обрыв, который за высоту прозвали Соколками. На его краю виднеется большая яма – следы раскопок профессора Владимира Прохоровича Амалицкого. Двенадцать лет, с 1899 по 1914 гг, с небольшим трехлетним промежутком посередине, на обрыве с весны до осени лязгали ломы, громыхали молотки, звенели лопаты. Нанятые Амалицким крестьяне по кускам разбирали окаменевшее дно пермской реки, разыскивая твердые, как железо, конкреции. Конкреции были разными. Некоторые умещались в ладони, другие не влезали в телегу. Самыми ценными были огромные желтые глыбы, со всех сторон вздувшиеся каменными пузырями. В них скрывались целые скелеты ящеров, которые надолго стали главным палеонтологическим сокровищем страны – Северо-Двинской галереей Академии наук.

Камни из Соколков отвозили в грузовых вагонах в Варшаву, где Амалицкий работал сначала преподавателем Варшавского университета, затем директором Варшавского Политехнического института. Их складывали в заброшенную библиотеку, которая стала первой в России палеонтологической лабораторией.

Коллекция росла как на дрожжах. Через пять лет складывать конкреции стало некуда, и с 1904 г. часть материалов начали оставлять на раскопе – в сарае на берегу Северной Двины.

Амалицкий планировал отдать всю коллекцию в Академию наук в Санкт-Петербург. Отправлять что-то в Варшаву, чтобы затем перевозить в столицу, казалось ему ненужной тратой времени, денег и сил. Но сборы все увеличивались, а переезд на Неву откладывался – профессор никак не мог подобрать достойные помещения для музея и лаборатории. В результате в Петербург из Варшавы вывезли лишь готовые к монтажу скелеты.

Наступило лето 1914 года, началась мировая война. Вместо раскопок профессор занялся спешной эвакуацией института и коллекции, которую включили в «графу народных святынь, исторических предметов и невосстановимых документов», подлежащих немедленному вывозу в случае нашествия неприятеля (Амалицкий, 1922). Амалицкий не смог поехать в Соколки и сообщил крестьянам, чтобы они сворачивали раскопки и закапывали обратно все найденные конкреции. Их и закопали, будто разбойничий клад – втащили в глубокую нишу и обрушили сверху землю.

Из Варшавы Амалицкий сумел увезти почти все материалы. Более тысячи пудов конкреций он отправил в Москву вместе с имуществом Варшавского Политехнического института. Год спустя их на баржах сплавили в Нижний Новгород, который приютил эвакуированный вуз. Туда же уехал Амалицкий.

Все это было лишь эпиграфом к злоключениям. К весне 1917 г. Нижний Новгород стало лихорадить революцией, и Амалицкий принял решение сложить полномочия директора. 2 марта на заседании ученого совета он объявил, что собирается перейти на работу в Московский археологический институт (Беляева, 2007). Но перед этим он вместе с супругой, по совету докторов, решил поехать в тихий, как омут, провинциальный Кисловодск.

Тем временем война подкрадывалась все ближе к Петрограду. На исходе 1917 года Академия вызвала Амалицкого с Кавказа в столицу, чтобы он готовил свою коллекцию к эвакуации вглубь страны, однако профессор отказался, резонно рассудив, что сотни ящиков с камнями во время революционной неразберихи попросту растеряются по дороге (Жандр, 1919).

Амалицкие остались в Кисловодске. Зима выдалась на редкость суровой, и сердце профессора не выдержало разреженного ледяного воздуха. Вечером 15 декабря, когда Амалицкий писал работу о парейазаврах, один за другим случились два сердечных приступа. Спешно вызванный врач ничего не смог поделать. «Умер, как верный солдат на своем посту», – написала про супруга Анна Петровна Амалицкая (Амалицкая, 1925).

А по стране, будто вышедшая из берегов река, разливалась гражданская война. Кавказ отрезало от центральной России. Столичный Петроград опустел от голода и холода. Печи топили собраниями сочинений. Но Академия наук все еще ухитрялась работать, хотя и таяла с каждым месяцем. Перед новогодними праздниками, 31 декабря 1919 г. учитель Амалицкого, профессор Александр Александрович Иностранцев от безысходности выпил цианистый калий. На кладбище его везли в детских салазках (Порицкая, 2008).

В круговерти несчастий и отчаяния начала работать Северо-Двинская комиссия Академии наук, которую возглавил Александр Петрович Карпинский. Она должна была обработать наследие Амалицкого: опубликовать его рукописи (он не успел напечатать ни одной работы по соколковским ящерам), разобрать архив и, главное – собрать коллекцию, рассыпанную по всей стране. С этим нужно было торопиться. Окаменевшие кости и песчаные глыбы-конкреции не имели никакой ценности в глазах непосвященных. Материалы, на раскопки которых царская казна некогда выдала 50 тысяч рублей, могли запросто оказаться на улице.

В 1918 г. в Нижнем Новгороде началась реорганизация высших учебных заведений, которые объединялись в один университет. Опасаясь за судьбу оставшейся там коллекции, Северо-Двинская комиссия отправила на Волгу старшего препаратора Академии наук Людвига Кирилловича Гадомского. Весной 1919 г. он прибыл в Нижний Новгород и без особого труда договорился о вывозе северо-двинских материалов. В двух товарных вагонах в Петроград отправились 113 ящиков с конкрециями, костями, фотографиями и подставками под скелеты общим весом более 17 тонн и три сундука личных вещей Амалицких. Однако довести все это в целости не получилось. В Москве «по причине чрезвычайной громоздкости» пришлось расстаться с несколькими ящиками, около двух тонн весом. Их оставили на хранение в Коммерческом институте.

Гораздо сложнее обстояли дела с коллекцией, что хранилась в сарае на берегу Северной Двины. После смерти Амалицкого здесь осталось огромное количество конкреций. До Академии доходили нехорошие слухи, что их растаскивают школьники-экскурсанты и старухи, которые толкут кости ящеров и носят в ла-

данках, чтобы избавиться от малярии-«трясовицы».

Раньше сарай охранял местный старичок Осип Николаевич Верещагин. Амалицкий вплоть до своей кончины расплачивался с ним «за надзор и караул», а с прочими жителями соседней деревни Ефимовская – за аренду земли под раскоп. В сентябре 1916 года он перевел ефимовцам 470 рублей: 110 рублей за аренду земли, 120 – Верещагину, 240 – разным лицам за хранение инвентаря. В сентябре 1917 г., незадолго до смерти, тоже выслал 470 рублей за аренду и охрану на весь следующий год.

Для ефимовцев пермские отложения оказались настоящей золотой жилой. Они ежегодно получали деньги, но своими обязательствами не особо тяготились. Пока раскопки продолжались, они содержали раскоп и выстроенные там два сарая в порядке, а потом махнули на все рукой, не переставая уверять, что дела обстоят прекрасно. «Здравствуйте, Ваше Превосходительство, Владимир Прохорович и Барыня Анна Петровна! Шлем ото всех ефимовцев по низкому поклону и желаем от Господа Бога доброго здравия и всякого благополучия. Еще уведомляю Вас, в раскопке все хорошо и благополучно, а покудова от сего письма еще уведомляю Вас, что я получил деньги от Вашей милости 470 рублей и разделил постарому…», – такие письма Осип Верещагин писал по несколько раз в год. На самом деле раскоп и склады медленно разрушались.

В октябре 1922 г. Северо-Двинская комиссия сумела раздобыть средства для небольшой экспедиции в Соколки. Деньги в те годы обесценивались с безумной скоростью. Одному только носильщику за погрузку багажа на поезд приходилось платить по 3 миллиона рублей, а в целом экспедиция потратила полмиллиарда.

На Северную Двину поехали геолог-краевед Михаил Борисович Едемский и А.П. Амалицкая. До Котласа они добрались по железной дороге, через Устюг на пароходе приплыли в Ефимовскую, где остановились у Осипа Верещагина. За еду, ночлег и кипяток старику оставили 15 миллионов.

Раскоп был похож на оплывшую могилу великана. Стенки котлована сползли внутрь, по ним карабкались заросли бурьяна, а между канавами, в которых темнела осенняя вода, топорщились веники кустов. Оба сарая скрипели распахнутыми настежь дверями. Стены обметало лишайником, крыши проломило снегом.

В маленьком сарае, который служил рабочим кабинетом Амалицкого, среди мусора валялись два сломанных колеса от тачки и огрызки досок. Большой сарай, разделенный на две части, был забит ящиками, из которых четыре стояли пустые, с сорванными крышками, а рядом, на земляном полу скрипели сколотые куски песчаника. Днища нижних ящиков прогнили.

По поручению Едемского мужики отремонтировали крыши, наглухо заколотили досками обе двери большого сарая, а дверь избушки вправили, закрыли и прихватили гвоздями.

Вывоз коллекции откладывать не стали. Ящики можно было доставить в Петроград по железной дороге или водным путем. Учитывая тяжесть материалов, остановились на последнем варианте, хотя до последнего часть коллекции рассчитывали отправить грузовыми вагонами. Академия уговорила речное Госпароходство бесплатно отвезти груз от Соколков до Петрограда через систему Мариинских каналов.

Весной 1923 г. из Рыбинска к Котласу вышла небольшая баржа под номером 59413. Пока она добиралась до места, Едемский готовил коллекцию к пути. Когда из большого сарая вытащили все ящики, оказалось, что нижние не просто попортились, а сгнили начисто. Заказанных с весны бревен не хватило. В поисках досок пришлось бегать по окрестным деревням и ломать стены большого сарая, от которого в конце концов осталась лишь крыша, стоящая на столбах, будто гигантский охотничий лабаз. Рабочую избу оставили целой, надеясь, что она еще пригодится, когда удастся возобновить раскопки.

Внутри ящиков истлела от сырости вся солома и бумага, которыми оборачивали и прокладывали конкреции. Искать что-то на замену было некогда, камни сложили как попало, без обертки, без каталогизации, иначе работа затянулась бы до осени (Едемский, 1923).

В конце июля к Соколкам причалил пароход «Стенька Разин» с прицепленной баржой. Хлипкие непрочные ящики, весившие по 400-500 килограммов, спускали с косогора, придерживая веревками. Обрыв вскоре прорезала широкая темная борозда, прорытая тяжелыми ящиками, будто плугом. Во время погрузки баржа просела, однако матросы не стали откачивать воду, понадеявшись на авось: река уже обмелела, но кстати зарядившие ливни пока держали высокий уровень воды.

27 июля баржа вышла из Соколков, заставленная 188 ящиками коллекции Амалицкого общим весом более 80 тонн, одним ящиком со сборами Едемского и тремя – с вещами покойного профессора, в том числе 10 ломами, 2 топорами, пилами, эмалированными чайниками, посудой и самоваром. Баржа не дошла до Устюга всего 15 верст, крепко засев на мели под Бобровниковым. Пока матросы сливали воду, «Стенька Разин» ушел. Баржу прицепили к новому пароходу, «Достоевскому». Месяц спустя, 25 августа ее пришвартовали к Тучковской набережной Петрограда, перед зданием Геологического музея. Ящики перетащили в запасники, где и без того уже лежало не менее 10 тонн неразобранных соколковских конкреций (Сушкин, 1922).

Геологический музей лишь двумя месяцами ранее выставил на обозрение северо-двинскую коллекцию. До этого скелеты ютились в тесных залах, зажатые между шкафами. Зимой они промерзали насквозь: «Клей, которым были склеены кости скелетов парейазавров, давал от мороза красивые белые игольчатые щетки кристаллов; но это не шло на пользу экспонатам, так как при раскристализации клея кости распадались» (Геккер, 1987).

В 1922 г. музею удалось заполучить новые площади в бывшем таможенном ведомстве на берегу Невы. 10 июня 1923 г. здесь торжественно открылась Северо-Двинская галерея. Она заняла сразу три зала. Для выставки смонтировали 11 скелетов парейазавров, два скелета иностранцевий, подготовили большой набор черепов, зубов и отдельных костей. Вот что писал хранитель галереи, академик Петр Петрович Сушкин:

«Выставка Северо-Двинской Галлереи зани-

мает залы по корридору направо от вестибюля. Рекомендуется осматривать ее, начиная от дальнего конца корридора, войдя из него в последнюю дверь направо. Здесь прежде всего показаны условия нахождения и постепенная обработка ископаемых. В ряду с большими шкафами на открытой подставке лежит в натуральном виде громадная глыба-конкреция, заключающая в себе полный скелет парейязавра. Ближе от нея к входу, в маленькой четырехугольной витрине, лежит частью обработанный кусок, на котором уже видны выступающие из камня часть морды парейязавра и несколько ребер. В витрине по стене лежит почти полный скелет парейязавра, отчищенный от породы, но еще нерасчлененный. На стенах развешены фотографии раскопок, откуда происходят эти предметы.

В больших витринах помещены несколько полных скелетов парейязавров. В небольшой витрине у средняго окна помещены остатки преимущественно черепов дицинодонтов. Зал по другую сторону корридора заключает еще ряд витрин, с полными скелетами парейязавров и с отдельными костями, назначенными к сборке. У окон находится, считая слева направо: 1. почти полный скелет на породе двинозавра, принадлежащего к земноводным-стегоцефалам; хорошо видны по бокам шеи части жабернаго скелета, 2. неполный скелет котлассии – небольшого панцырноголоваго пресмыкающегося, 3. гипсовая модель парейязавра, каким он, вероятно, был с кожей и мясом.

В небольшой зале у входа от вестибюля в корридор выставлены хищные иностранцевии – два скелета, несколько черепов и отдельные громадные клыки их. Другие ископаемые пока не могли быть выставлены за недостатком витрин» (Сушкин, 1923).

Все эти чудища «производили на экскурсантов огромное впечатление своими размерами и устрашающим видом» (Куликов, 1980).

Главным экскурсоводом галереи была Амалицкая. Для ее покойного супруга пермские монстры были делом всей жизни, а для нее они стали как родные. Она помнила, какой фурор произвел первый показ скелета парейазавра. Это было 28 декабря 1900 г. Скелет собрали наспех, поставив на четыре ноги. Задернутый тканью, словно новый памятник, он возвышался на обтянутой красным сукном эстраде. Когда покрывало сдернули, зал дрогнул от аплодисментов. Все принялись поздравлять профессора с небывалым успехом, а какой-то шутник прозвал ящера первенцем Амалицкого и нарек Парейазавром Владимировичем (Чехов, 1901).

Своих детей у Амалицких не было, и после кончины мужа Анна Петровна принялась называть скелеты ящеров своими «детками».

«Много раз я водил своих учеников, студентов Горного института, смотреть эту экспозицию… и каждый раз нас неизменно встречала всегда приветливая А.П. Встречала и показывала экспонаты с таким увлечением и любовью, как будто собственных детей. Да, пожалуй, и на самом деле эти причудливые, необыкновенные животные были дороги ей как дети», – вспоминал Дмитрий Васильевич Наливкин (1979).

Последние осколки коллекции – из Москвы и Варшавы – удалось привезти в Петроград лишь спустя три года после открытия галереи. Город к тому времени переименовали в Ленинград.

3 февраля 1926 г. в Москву по поручению Северо-Двинской комиссии отправился М.Б. Едемский. Он разыскал Коммерческий институт, который был уже ликвидирован. В большом желтом особняке, выходящем колоннами в Стремянный переулок, расположился Институт народного хозяйства. Время не раз перетасовало колоду здешних служащих. Из тех, кто работал семь лет назад, остался лишь один – управляющий делами совета института. Он любезно выслушал Едемского и пообещал приложить все усилия, чтобы выяснить судьбу коллекции. На следующий день он сообщил, что ящики с камнями были вывезены еще в 1920 г. неизвестно кем, неизвестно куда. Нить поиска оборвалась.

Едемский принялся обходить учреждения, где могли очутиться конкреции, но прояснить ситуацию не получалось. Две тонны камней пропали, словно были песчинкой. Коллекция не оставила никаких следов, а варианты ее поиска постепенно расползались по всей стране. В Главнауке предположили, что кости были отправлены на завод «Жиркость», где делали одеколоны и духи. В одном научном обществе сказали, что коллекцию могли вывезти в какой-нибудь провинциальный научный центр, которые, как грибы, вырастали по всему Союзу.

Только через неделю, «обрыскав всю Москву», Едемский нашел конкреции. Они валялись на складе Института народного хозяйства, в сарае во дворе соседнего дома. Едемский упаковал их в пять разной величины ящиков общим весом 1131 килограмм (пропало около половины коллекции) и железной дорогой отправил в Ленинград. По накладным они проходили как «камень-песчаник».

Вероятно, в том же 1926 г. Северо-Двинская комиссия получила варшавскую часть коллекции. Сколько материалов Амалицкий бросил в Варшаве, не знал никто. В разных документах цифры разнились от 5 до 40 тонн. Амалицкий отмечал, что оставил только малоценный разрозненный материал. Однако при эвакуации туда могли затесаться важные образцы или, что более вероятно, фрагменты черепов или скелетов, хранящихся в других местах.

Чтобы вызволить кости, пришлось обращаться за помощью к дипломатам, связываться с полпредством страны в Польше. Хлопоты не пропали даром. Конкреции были внесены в список научных ценностей, и в Ленинград доставили 66 ящиков общим весом 12 219 килограммов.

Вся северо-двинская коллекция оказалась в одном месте. Правда, ненадолго: время собирать камни закончилось.

В 1922 г. столицей новорожденного СССР стала Москва. Постепенно туда начали перебираться государственные институты. В 1934 г. из Ленинграда уехала Академия наук, за ней потянулись научные учреждения. Палеонтологический институт, благо в нем работало менее 30 человек, покинул Ленинград быстро, в том же 1934 г. На будущий год был закрыт Палеонтологический музей – преемник Геологического. Коллекции принялись вывозить в Москву, однако здесь для них не нашлось помещения. Вообще. Никакого.

Заколоченные в ящики коллекции валялись по сараям и подвалам, а то и на улице. Надежд на получение здания не было. Самым решительным в этой ситуации оказался молодой палеонтолог Иван Антонович Ефремов. Он попросту написал письмо Иосифу Виссарионовичу Сталину. К удивлению многих, руководство страны решило вопрос положительно. Палеонтологическому музею отдали конюшни бывшего Нескучного дворца графов Орловых.

Летом 1937 года, когда Москва принимала XVII Международный геологический конгресс, музей открылся, хотя и не полностью. Времени хватило на то, чтобы отреставрировать и заполнить экспонатами только два зала. Первый, самый большой, почти целиком заняла Северо-Двинская галерея. Она все еще оставалась главным сокровищем нашей палеонтологии. Ничто не могло сравниться с нею.

Войдя в музей, посетители тут же упирались в груду соколковских конкреций, за которыми лежали два скелета парейазавров – один в гипсовом слепке конкреции, другой – очищенный, но для красоты оставленный в породе.

По центру зала, как почетный караул, возвышался взвод остовов в огромных деревянных витринах, похожих на аквариумы. По левую руку – семь парейазавров «различного возраста, пола и сохранности» (Обручев, 1937). По правую – три иностранцевии: два смонтированных скелета и куча костей, которые не успели собрать в скелет. Возле них притулился парейазавр «в новой монтировке А.П. Гартман-Вейнберг» и дицинодонт. Вдоль стен, как на языческом капище, сгрудились два десятка черепов. А рядом, в витринах распластались соколковские амфибии. На десерт были другие диковины советского пермотриаса – диноцефалы из Ишеево, донгузский дицинодонт, кости ящеров из Каргалы, Мезени, Шарженги и Шихово-Чирков.

Заблудившимся призраком между витрин бродила старенькая Анна Петровна Амалицкая, которую специально пригласили из Ленинграда на открытие выставки. Она подолгу разглядывала скелеты, у которых наизусть знала каждую трещину и щербинку. Это была их последняя встреча. После конгресса Амалицкая вернулась в ленинградский Дом для престарелых ученых, где вскоре скончалась в возрасте 80 лет.

Северо-Двинская галерея, выставленная в светлых залах бывшей конюшни, производила грандиозное впечатление. Но это был лишь внешний лоск, за которым, как сова в дупле, пряталась неустроенность и разруха.

Почти все скелеты были смонтированы еще Амалицким – второпях, без предварительного изучения, с ошибками. Но поставить их по-другому никто не торопился. В 1960 г. И.А. Ефремов написал для «Палеонтологического журнала» большую статью про Амалицкого, из которой во время публикации «выпал» один абзац: «Большинство скелетов Северо-Двинской галлереи, стоящих в Палеонтологическом Музее Академии наук, так и остаются до сих пор в неправильной постановке. Только два из них заново перемонтированы. Предстоит еще очень большая работа по исправлению ошибочной постановки В.П. Амалицкого. Необходима замена сложных металлических каркасов и исправление расположения костей всех скелетов парейазавров и иностранцевий. Для большинства скелетов придется сменить и витрины, так как заново поставленный скелет, как оказалось, не может вместиться в прежнюю витрину, точно пригнанную по старой монтировке» (Ефремов, 1960).

Это было не самое печальное. Во время перевозки в Москву многие образцы серьезно пострадали (Вернадский, 2008), не менее 70 тонн конкреций все еще лежали неразобранными (Обручев, 1937), а на подходе была новая напасть.

В 1939 г. музей отремонтировал вторую половину конюшен. Сразу после этого, в мае месяце, ему пришлось освободить первую половину. На этом месте власть решила строить жилые дома. Музей опять приютился на пятачке, площадь которого составляла всего одну четвертую от бывшей ленинградской экспозиции.

Часть экспонатов перетащили в новую половину здания, часть раскидали по подвалам. Ефремов написал второе письмо Сталину. Но оно не было отправлено. Слишком уж резким оно было, почти «вредительским» и, пожалуй, едва ли могло остаться без печальных последствий. В письме говорилось, что часть витрин и каркасов для скелетов, валяющихся в подвалах, уже «сгнила, перержавела и разрушилась», а в Ленинграде до сих пор остается «около 80 тонн непрепарированных коллекций», которые могут в любой момент очутиться на улице, потому что отвезти их в Москву нельзя – нет помещений (Ефремов, 1939).

Брошенные в Ленинграде коллекции – скорее всего, северо-двинские. Других таких огромных, в десятки тонн, сборов у музея не было. Да и те образцы, которые сотрудники института добывали сами, они старались держать при себе. Каждый горит своим огнем.

Дальнейшая судьба этой ленинградской коллекции покрыта мраком. 80 тонн как будто испарились. В 1956 г. двое сотрудников Палеонтологического института, Борис Павлович Вьюшков и Иван Анисимович Дурненков, ездили в Ленинград для изучения неких «коллекций Амалицкого» (Селиверстов, 1956). Что именно они смотрели, что стало с коллекцией потом – неизвестно…

Музей отчаянно пытался найти новое здание. Поиски были недолгими – грянула Великая Отечественная война. Институт вместе с музеем перебросили на юг, подальше от линии фронта. Часть коллекций вывезли в Алма-Ату, откуда их предполагалось переправить во Фрунзе. Но достать вагоны оказалось непросто. На станциях стояли лишь дорожные платформы без всяких стоек и ограждений. Ящики попросту ссыпались бы с них по пути. Поэтому отправлять коллекции не стали, решив дождаться товарных вагонов. В результате ящики, в которых была и Северо-Двинская галерея, несколько недель простояли под открытым небом. Погода была неважной, над югом шел грозовой фронт (Бодылевская, 2008).

Мытарства музея продолжились после окончания войны. Урезанных конюшен не хватало ни на что. Положение было отчаянным – коллекции росли как на дрожжах. Из одной только Монголии палеонтологи привезли более 100 тонн новых материалов. Все это вместе с северо-двинскими конкрециями хранилось на складах и в подвалах. Трубы периодически лопались, коллекции заливало водой.

Два десятка лет руководство музея засыпало Академию челобитными. Получить место под новое здание удалось лишь в 1965 г. – большой пустырь на юго-западе столицы. В те же годы музей был вынужден освободить часть своих складских помещений. Девать коллекции было некуда. Поэтому почти все северо-двинские конкреции закопали возле старого здания музея, в Нескучном саду. Их было много. По словам А.Г. Пономаренко, несколько самосвалов. Без упаковки, без ящиков их просто свалили в яму и зарыли. Там же в земле валялись старые лошадиные кости – следы бывших конюшен.

Строительство нового здания музея затянулось. Оно началось только в 1972 г. и продолжалось 15 лет. Истории было угодно повторить свой предыдущий сюжет. Летом 1984 г. в Москве состоялся XXVII Международный геологический конгресс. К нему специально открыли несколько залов строящегося музея, в том числе с Северо-Двинской галереей. Соколковские скелеты перед этим пропитали клеем БФ, перемонтировали и поставили на новые каркасы вместо проржавевших. «Позы» ящеров не меняли, оставили как есть.

В Нескучном саду к конгрессу выкопали 2 тонны конкреций. За двадцать лет все уже подзабыли, где именно они похоронены. Пришлось искать железными щупами. Перед приездом международной делегации их разместили в экспозиции и возле нового музея. Остальную, большую часть прикрыли железным листом и забросали землей. Они до сих пор лежат в Нескучном саду, на глубине полуметра. Рядом врыта железная труба – в качестве указателя.

За почти сотню лет к Северо-Двинской галерее мало что прибавилось. Большинство ящеров были отпрепарированы еще в варшавской библиотеке.

Нескольких скелетов не хватает. Как минимум два парейазавра были проданы еще при Амалицком – в Миланский музей и в Германию. После этого многие заграничные музеи просили Академию продать что-нибудь из северо-двинских сборов. Им методично отказывали. Но что нельзя продать, то можно подарить. Или поменять. Один скелет парейазавра в середине двадцатых годов по кусочкам обменяли Нью-Йоркскому музею на другие образцы. А в пятидесятых годах, в зените советско-китайской дружбы, в Пекин отправили одного из лучших наших парейазавров. Китайцы отдарились наполовину гипсовым скелетом триасовой параканнемейерии. Еще несколько черепов и скелетов без остановки катаются по всей планете с выставками музея.

Но и без того Северо-Двинская галерея остается уникальной коллекцией. Столь громадных сборов позднепермской фауны нет ни в одной стране мира. Да и у нас такая коллекция всего одна. Ни советская, ни нынешняя российская наука не смогли организовать таких грандиозных раскопок, как у Амалицкого.

Литература

Амалицкая А.П., 1925. Профессор Владимир Прохорович Амалицкий // Зап. Северо-Двинского О-ва изучения местного края. Вып. 1. С. 1-4.

Амалицкий В.П., 1922. Отчет о Северо-Двинских раскопках за 1914 г. // Тр. Геол. и Минерал. музея. Т. III, Вып. 3. С. 113-117.

Беляева А.В., 2007. Вклад профессора А.Н. Кугушева в развитие технического образования в Нижнем Новгороде // Научные чтения, приуроченные ко Дню российской науки (http://www.museum.nnov.ru/unn/contfs/news/8feb07/08020709.phtml).

Бодылевская И.В., 2008. Академик А.А. Борисяк и Палеонтологический институт в годы войны. 1941-1943. М.: ПИН РАН, 110 с.

Вернадский В.И., 2008. Дневники. Книга 2. 1939-1941. М.: Наука. 295 с.

Геккер Р.Ф., 1987. На силурийском плато. Очерки по истории геологических знаний. М.: Наука. 152 с.

Едемский М.Б., 1923. Северо-Двинская Экспедиция Российской Академии Наук в 1923 г. // Природа. № 7-12. С. 37-56.

Ефремов И.А., 1939. Письмо И.В. Сталину от 11 декабря 1939 года (машинопись, архив И.А. Ефремова).

Ефремов И.А., 1960. В.П. Амалицкий (1860-1917) (машинопись, архив ПИН РАН).

Жандр А.А., 1919. Памяти Владимира Прохоровича Амалицкого // Протоколы заседаний О-ва Естествоисп. при Донском ун-те. Годы 1916-1918. Вып. 1. С. 23-32.

Куликов М.В., 1980. Палеонтологическому институту 50 лет. Воспоминания (машинопись, архив П.К. Чудинова).

Наливкин Д.В., 1979. Наши первые женщины-геологи. Л.: Наука. С. 55-58.

Обручев Д.В. (ред.), 1937. Краткий путеводитель по выставке к XVII Международному Геологическому конгрессу. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 32 с.

Порицкая Л.Г., 2008. А.А. Иностранцев – организатор геологической службы России // СПб ун-т. № 15. С. 43-46.

Православлев П., 1940. Памяти А.П. Амалицкой // Природа. № 2. С. 110-112.

Селиверстов В.А., 1956. По Пинеге и Мезени (рукопись, архив В.А. Селиверстова).

Сушкин П.П., 1922. Северо-Двинская галлерея Академии Наук // Наука и ее работники. № 5. С. 3-6.

Сушкин П.П., 1923. Северо-Двинская галлерея (машинопись, архив ПИН РАН).

Чехов Ал., 1901. Исторический момент в области современной геологии // Исторический Вестник. Февраль. С. 665-678.

Материалы о работе Северо-Двинской комиссии РАН (из архива Палеонтологического института РАН)

М.Б. Едемский[11]

1. Краткий отчет о поездке на место раскопок, производившихся в местечке Соколки на Малой Северной Двине профессором В.П. Амалицким, научных сотрудников Академии наук А.П. Амалицкой и М.Б. Едемского в октябре 1922 года

2 октября 1922 года командированные Российской Академией Наук А.П. Амалицкая и я выехали из Петрограда на Малую Двину по железной дороге через Вятку и Котлас, имея поручение Северо-Двинской Комиссии Академии Наук обследовать место раскопок покойного профессора В.П. Амалицкого и ближайшей к нему береговой полосы р. Северной Двины в целях определения степени сохранности коллекции Амалицкого, оставленной на месте раскопок, наличности сохранившегося после него рабочего инвентаря, установления охраны для всего, что имеется на месте раскопок и, наконец, для выяснения возможности продолжения этих раскопок в ближайшее время и вывоза коллекций в Петроград. В виду тревожных сведений, полученных незадолго перед этим Академией Наук из Москвы, об угрожавшей опасности для оставленной на Двине коллекции и частичном ее расхищении, еще до приезда нашего на место раскопок, в ближайших городских центрах мы пытались выяснить, с какой стороны больше всего могла угрожать эта опасность, так как, по некоторым данным, она могла исходить именно из городских центров. Наши разведки в Вятке, Котласе и Устюге дали не только вполне определенный материал для суждений о состоянии коллекции ко времени нашего приезда на Двину, но и указания на то, где можно отыскать часть конкреций, взятых из собранной Амалицким коллекции.

В Устюге выяснилось, кроме того, что летом текущего года место раскопок было посещено заведовавшим тогда Устюгским Отделом по охране памятников искусства и старины В.В. Комаровым в сопровождении некоторых других лиц, и были установлены безохранное состояние коллекции и факт частичного ее расхищения. Из непосредственного сообщения В.В. Комарова мы узнали далее, что, вернувшись с места раскопок, он вскоре собрал заседание Отдела по охране etc, на котором, между прочим, по его докладу было сделано постановление о командировании в Москву, в Главнауку заведующего Сольвычегодским музеем И.И. Томского с представлением о необходимости организации охраны места раскопок и коллекции. В результате этой поездки И.И. Томский получил некоторые полномочия для установления охраны и 50 миллионов рублей на расходы по осуществлению ея.

Встретившись с гр. Томским еще по пути нашего следования в Устюг, мы ознакомили его с сущностью возложенного на нас Академией Наук поручения, указав при этом на исключительное право Академии ведать судьбою раскопок и коллекций профессора Амалицкого, с одной стороны, и, с другой – на всю важность и колоссальное научное значение всех собранных в одни руки ископаемых этого района (и времени), после чего просили гр. Томского высказать взгляд на его миссию в отношении охраны коллекции. После этой, предварительной, и дальнейших наших бесед с гр. Томским в г. Устюге, он пришел к решительному заключению о том, что его миссия по охране коллекции закончена, и передал в наше распоряжение полученные им на этот предмет в Москве 50 миллионов рублей.

Заручившись надписями на наших академических документах Отдела Внутр. Упр. Устюгским Губисполкомом об оказании нам содействия на месте раскопок в отношении возложенных на нас задач, адресованными Котласскому и Вотложемскому волисполкомам, мы выехали на место раскопок и уже того же дня вечером 9 октября осматривали их вместе с крестьянами близлежащей деревни Ефимовской. В следующие два дня, 10 и 11 октября, в присутствии представителей от деревень Ефимовской и Мокречихи мы окончательно установили всю наличность имевшегося на месте раскопок имущества, сооружений, рабочего инвентаря и коллекций, составили акт осмотра, заключили договор с крестьянами деревни Ефимовской на дальнейшую охрану указанного имущества и выяснили условия погрузки и вывоза коллекции в Петроград. В то же время удалось мне побывать на одной из расположенных по берегу Двины ниже Соколков песчаных линз в местечке «Завражские Пустые» и собрать небольшую коллекцию из разбитых мною на месте конкреций с остатками фауны и отчасти флоры (Коллекция уже получена Геологическим Музеем Академии Наук и разобрана). Мы пользовались также всяким случаем в беседах с местными жителями, чтобы выяснить внешние условия возможности продолжения начатых профессором Амалицким исследовательских работ.

В акте осмотра, подлинник которого предоставлен нами в Северо-Двинскую Комиссию Академии Наук, с надлежащей полнотой было отмечено, что на месте раскопок имеются два оставшихся после работ профессора Амалицкого сарая, один из которых, меньший, служивший во время работ в качестве рабочей избы, был почти совершенно пуст, если не считать двух сломанных тачечных колес, одной скамейки и нескольких ненужных обрезков досок; крыша на нем проломлена с одного боку и входная дверь не имела никакого запора. В другом, большем, расположенном ближе к реке сарае оказались двери с той и другой стороны, ведущие в два разделенных перегородкой помещения его, открытыми и без запоров; внутри отделения, обращенного в сторону реки, находятся 94 ящика конкреций, на которых лежат 10 тачек, 2 новых пустых ящика и 28 досок, половина из которых служила каточинами для тачек. Два ящика при входе в сарай были открыты и в значительной мере опустошены, возле них валялось несколько кусков, очевидно, вынутых из них конкреций. Вскрытыми оказались еще два ящика – один в середине, а другой в самом заду помещения; часть конкреций из них также вынута и унесена. Второе отделение сарая содержит в себе 86 ящиков конкреций и, сверх того, на ящиках 5 больших шаровидных конкреций без упаковки. Все ящики, за исключением 27, расположенных во втором ряду на других ящиках, стоят прямо на земляном полу сарая и потому снизу подгнили. В таком виде они не только не могут быть перевозимы, но и не допускают передвижения с места на место без того, чтобы содержимое их не вываливалось.

После осмотра мы ремонтировали крыши на обоих сараях, переложили из малого сарая скамейку в

[11] Подготовка к публикации и примечания А.Е. Нелихова.

большой и заколотили досками оба входа в большой сарай с коллекцией (для чего из имевшихся в нем 28 досок были взяты два горбыля), а дверь в малый сарай закрыли и забили гвоздями. Сохранившиеся в большом сарае 7 тачечных колес с осями и вместе с 2 ломаными колесиками из малого сарая передали на хранение в дом В.С. Верещагина (в д. Ефимовской) и заключили с гр. деревни Ефимовской договор об охране всего вышеотмеченного вместе с местом раскопок. В силу этого договора гр. деревни Ефимовской обязались нести охрану всего вышепоименованного за вознаграждение в 100 миллионов рублей в месяц с добавками на понижение курса рубля до времени вывоза коллекции, который может быть осуществлен около 1 мая будущего 1923 года.

Необходимый для ремонтирования ящиков и для устройства помоста к реке для погрузки коллекции лес, в количестве 40 дерев, обязался вывезти на место раскопок крестьянин той же Ефимовской деревни В.С. Верещагин, в силу особого заключенного с ним на этот предмет условия, по которому надлежит уплатить ему за эту работу 175 миллионов рублей. В задаток по охране коллекций было выдано нами 40 миллионов, а по поставке леса – 10 миллионов рублей – полностью та сумма, которая была получена нами от гр. Томского (50 миллионов рублей).

Из оставленных в свое время профессором Амалицким в деревне Мокречихе у Федора Петровича Мокрецова инструментов и других предметов снаряжения оказались в наличности нижеследующие: 14 ломов, 11 лопат, 2 стопы оберточной бумаги, 2 тачечных колеса, 2 чайника, 1 самовар, 1 топор и 1 молоток. Все эти предметы снова поручены на хранение тому же Ф.П. Мокрецову под особую расписку.

Принимая во внимание трудности и дороговизну перегрузки коллекций, вывоз ее и доставку в Петроград, представлялось бы наиболее целесообразным осуществить будущей весной, когда по высокой воде, нагрузив ее в Соколках, можно без перегрузки по системе каналов доставить в Петроград почти к самому зданию Музея Академии Наук. Самым крупным расходом при этом явились бы зафрахтование баржи и парохода вместе с казенными страховым и гербовым сборами (что, все в совокупности, составило бы, по ценам первой половины октября 1922 года, сумму около 21 миллиарда рублей), причем можно надеяться, что казна не захочет эту сумму брать сама с себя и найдет возможность предоставить баржу и пароход бесплатно.

В заключение следует сказать, что по всей совокупности данных, полученных нами на месте и вытекающих из существа дела, в настоящее время наступил уже момент вполне благоприятный для начала возобновления начатых профессором В.П. Амалицким изысканий, имеющих столь высокий научный интерес и обещающих подарить нашей науке и государству еще целый ряд чрезвычайного интереса и научной важности находок, как еще в начатой уже раскопками чечевице у деревни Ефимовской, так и в целом ряде других, число которых, по нашим беглым наблюдениям в настоящую поездку, кроме начатой разработкой, достигает пяти линз на протяжении всего каких-нибудь 10 верст по берегу Двины ниже деревни Ефимовской.

Научный сотрудник Геологического Музея Академии Наук

Михаил Едемский, 24 октября 1922 года

2. <Письмо> Директору Геологического Отделения Геологического и Минералогического Музея РАН от Начальника Северо-Двинской Экспедиции РАН М.Б. Едемского

Честь имею довести до Вашего сведения, что 27 июля в 4 часа пополудни удалось отправить от деревни Ефимовской за пароходом «Стенька Разин» баржу № 59413, нагруженную коллекцией профессора Амалицкого из «Соколков». Кроме коллекции погружены некоторые инструменты и материалы, в том числе 10 ломов, 2 топора, 2 пилы, 7 тачечных колес, 9 еловых слег, около 20 новых досок, пригодных для катания груженых тачек, некоторое количество старых ломаных досок и других материалов, 2 чайника эмалированных старых, 1 самовар, из вещей покойного профессора Амалицкого кухонная посуда и другие предметы домашней обстановки – до 27 названий.

Баржу было очень трудно отправить с места, так как во время гружения скопилось в ней много воды, вследствие чего баржа осела глубже, чем следует, вершков на 6-7; водоотливов на пароходах не оказалось, а 3 матроса, сопровождавшие баржу – первостатейные лодыри, не хотели беспокоиться, надеясь на пароходные камераны. Я просил капитана парохода дать кого-либо из своей команды или желающих поработать пассажиров помочь выкачать воду, для чего специально выдал еще добавочную, к авансу Л.К. Гадомского, небольшую сумму денег. Из Мокречихи я видел, как пароход провел баржу до пристани Новинки-Приводные и как, после довольно продолжительной остановки, отправился дальше… тоже с баржой. Я вздохнул несколько свободно – ведь баржа, благодаря избытку воды в ней, сидит глубже, чем пароход. Есть надежда, что до Устюга дотянут, а в Устюге могут отлить и дальше вести будет уже легче. Хотя пароходы ходят, но уже третьего калибра: первые два разряда больших пароходов до Вологды уже не идут. Вода в переборах Малой Двины спала до 6 четвертей. Однако идут дожди и дальнейшего падения, вероятно, не будет, даже возможна прибыль. Тогда можно надеяться, что наши парейазавры, двинозавры, лодыри с препаратором Л.К. Гадомским во главе, протянут благополучно и не слишком медленно. В Котласской конторе Госпароходства мне передавали, что И.И. Коломиновым (Председателем Правления Северного Госпароходства) отдано энергичное распоряжение о буксировании нашего груза до Топорни.

В Котласе все же мне пришлось побывать 3 раза для личной «приятной» беседы о буксировании и, сверх того, написать две бумаги. Но все же с признательностью должен констатировать факт неизменно благожелательного отношения к нам речной администрации. Я надеюсь, что она продлится и впредь до окончания так любезно взятых на себя представителями Госпароходства обязательств по проведению нашего груза в Петроград.

Полагаю, что и я со своей стороны сделал все, что было возможно сделать в моем положении; может быть, другой сделал бы лучше, но я тоже хотел сделать как можно лучше, и старался сделать то, что сделал, со всей добросовестностью и настойчивостью.

Не могу обойти молчанием и не указать на то, что в некоторых отношениях пришлось мне испытывать немалые затруднения по причинам, зависящим исключительно от Академии, точнее – от некоторых

представителей академической администрации. Мне не хотелось бы останавливаться на конкретных случаях, но не могу не указать хотя бы на такие вещи, как задержка высылки денег в Ефимовскую. Результат последнего обстоятельства получился весьма неприятный: нам пришлось упаковывать ящики и в то же время пилить заказанный мною еще с осени лес для досок на ящики; мне пришлось из скудных средств Экспедиции платить за охрану коллекций, начиная с марта по июль включительно, но и сверх того – за понижение курса рубля, причем пришлось вести весьма неприятный и напряженный разговор, поставленный в такую плоскость: «мы, простые мужики да в своем слове стоим, а вы (разумеется, Ваш покорный слуга) и Академия как же к этому относитесь (то есть к своим обязательствам)».

Но все хорошо, что хорошо кончается… Удалось выйти и из этого затруднения без <потери> чести Академии и не портя добрых отношений, ну а платить, разумеется, пришлось…

Вообще расходов пришлось сделать больше, чем предполагалось. Мы предполагали, что ящики подгнили только снизу вершка на 2-3; оказалось, что это только у наружных ящиков, которые проветривались (которые только и доступны были к осмотру); что касается тех, которые были в середине, то большинство из сих погнили начисто, особенно те, которые стояли тут еще с 1904-05 годов[12]. Пришлось много ящиков делать заново. Внутри ящиков обертки и солома – все сгнило, пришлось отказаться от нового приведения образцов в прежний порядок – с этикированием, обертыванием и прочим, иначе бы не справиться было с этой задачей до осени.

При выгрузке потребуется большая осторожность: ящики не прочны и коллекции в них лежат не плотно.

Надеюсь, что Академия позаботиться получить остальные 700 золотых рублей из ассигнованных на Экспедицию и употребит их в первую очередь на разгрузку и размещение коллекций, а не на другие «неотложные» расходы.

В своем предыдущем (третьем) донесении Академии Наук о деятельности Экспедиции я уже имел случай сообщить, что мною, при участии нескольких рабочих с препаратором Л.К. Гадомским, была собрана коллекция ископаемых в линзе «Завражские Пустые», на 3 версты ниже Соколков, которая составила последний погруженный на баржу 189-й ящик отправленной коллекции. В этой линзе, о которой покойный В.П. Амалицкий говорил, что много раз в ней производил раскопки и всякий раз с положительным результатом, что в ней находились остатки мелких позвоночных и ни разу ни одного парейазавра и вообще крупного животного – в этой линзе, в которой я начал систематическую раскопку, одновременно со дна и верхушки ее, мне удалось уже в первый день работы обнаружить две группы крупных (во всяком случае несравненно более крупных, чем те, которые находились здесь раньше) позвоночных, еще пока неизвестного вида или даже семейства. Эти группы я решил откопать и упаковать. Они должны представить во всяком случае большой интерес, если бы даже оказались, что парейазавры (ибо здесь их еще не нахаживали), а уже тем более, если это будут другие. Не соблаговолит ли Академия Наук прислать мне возможную сумму из упомянутых 700 золотых на поддержку начатой работы, которую продолжить некоторое время необходимо хотя бы уже ради поддержки всего этого крупного, находящегося в руках Академии дела. Его нужно продвигать, хотя бы понемножечку, но ежегодно, вперед. Надо делать какие-то особенные усилия. Необходимо и точнее обследовать берега системы Северной Двины в отношении нахождения фауны в пестроцветной толще. Как будто бы уже и теперь можно говорить, что остатки позвоночных в линзах имеются на сто (приблизительно) верст в трех направлениях: вверху по Сухоне, вверху по Югу и вниз по Двине (ниже Котласа); однако проверить и уточнить это необходимо. Особенно много видел я торчащих из линзы конкреций в Ровдине против устья р. Ерги, впадающей в Сухону. Конкреции небольших размеров и потому надо ожидать мелких позвоночных. Если позволят средства, я и оттуда надеюсь взять несколько образцов (групп). Хотелось бы побывать и на р. Юге, но пароходы туда уже не ходят. Верховья Пинеги также трудно достижимы, хотя о них я не перестал еще мечтать.

После моей лекции в Устюге раскопки посетил заведующий Устюжским Музеем Е.А. Бурцов и просится экскурсия комсомольцев из Котласа, которая, возможно что состоится сегодня же (я дал согласие на объяснения)…

К изложенному выше считаю необходимым присовокупить, что ввиду недостатка досок на устройство и ремонт ящиков, пришлось таковые прикупать в деревнях и, сверх того, пришлось употребить всю обшивку (боковые стенки) сарая – частью на ящики, частью на спуск и другие потребности; так что от сарая осталась одна крыша на столбах – навес.

В таком виде придется и оставить ее. Другой, малый сарай – избушка – остался в целости; в нем на время могут быть поставлены вновь собранные коллекции…

Начальник Северо-Двинской Экспедиции

М. Едемский

29/VII-23. Д. Мокречиха

3. Судьба Варшавских коллекций проф. В.П. Амалицкого

В № 7-12 за 1923 год журнала «Природа» автором настоящей заметки было указано – какую большую работу удалось в течение почти двадцати лет выполнить покойному профессору В.П. Амалицкому на Малой Северной Двине и какое громадное собрание ценнейших коллекций осталось после него[13]. Было отмечено также, что все наследие научных трудов Амалицкого перешло в ведение Академии Наук СССР, как и заботы по обработке собранных им материалов и продолжению начатых им геологических исследований в бассейне Северной Двины. Значительное количество коллекций удалось обработать самому В.П.; в результате этой обработки был получен ряд совершенно новых форм представителей животного царства пермского времени. Громадные скелеты парейазавров, иностранцевий и других ящеров, поставленные в Геологическом Музее Академии Наук, образовали особый крупный отдел последнего – Северо-Двинскую Галлерею.

[12] Вероятно, с 1904 года. По данным А.П. Амалицкой, в 1905 г. раскопки в Соколках не проводились (Амалицкая А.П., 1925. Профессор Владимир Прохорович Амалицкий // Зап. Северо-Двинского О-ва изучения местного края. Вып. 1) (прим.).

[13] Едемский М.Б., 1923. Северо-Двинская Экспедиция Российской Академии Наук в 1923 г. // Природа. № 7-12 (прим.).

Однако осталось после смерти В.П. Амалицкого большое количество не только совершенно еще необработанных, но и разбросанных в разных местах костеносных конкреций; обработка тех из них, которые находились в Музее Академии Наук, продолжалась и продолжается и в настоящее время, открывая все новые и интереснейшие особенности строения скелетов уже раньше обработанных форм или давая совершенно нигде невиданные формы, как например новый вид двинии (Dwinia n. sp.)[14] и другие.

Сама собой очевидна поэтому и важность сосредоточения всех оставшихся коллекций Амалицкого в Геологическом Музее Академии – единственном в Союзе Советских Республик месте, где научная обработка их возможна. Вот почему наряду с обработкой имевшихся в Музее остатков коллекций было большой заботой Северо-Двинской Комиссии Академии Наук собрать все разбросанные в разных местах остатки еще необработанных коллекций. За время войны и революции этим коллекциям пришлось претерпеть тяжелые судьбы вплоть до их частичного расхищения и потери, к счастью, весьма небольшой. Большая часть их оставалась на месте раскопок на Северной Двине, значительная часть была эвакуирована из Варшавы и попала частью в Нижний Новгород, частью в Москву, и до сорока тонн остались в Варшаве, так как за спешностью эвакуации не могли быть оттуда вывезены. Как только появилась возможность приступить к сбору этих коллекций, Академия Наук прежде всего достала те их них, которые попали в Нижний Новгород. Это были уже в значительной части обработанные материалы, представлявшие собрание с лишком в сто ящиков, весом от 160 до 250 килограммов каждый.

Затем в 1923 году, благодаря помощи учреждений водного транспорта, удалось вывести больше 80 тонн с Малой Северной Двины. До настоящего года оставались еще не добытыми те коллекции, которые оставались в Варшаве и в Москве. Первые находились в руках Польши, а вторые были просто затеряны. Благодаря настоянию Северо-Двинской Комиссии, Академии Наук удалось собрать средства на командировку особого лица в Москву для розысков и вывоза в свое время случайно попавших туда четырех больших ящиков коллекций, около двух тонн общим весом. Ввиду создавшихся уже ложных слухов о судьбе московской коллекции, отчасти же для характеристики судьбы эвакуированных ценностей, в качестве исполнителя поручения Академии по розыскам и вывозу этой коллекции, считаю не лишним в настоящих строках дать необходимые сведения о постигших ее злоключениях.

Лишь на другой день после моего приезда в Москву (4 февраля) мне удалось установить – в каком именно учреждении была в свое время поставлена эта коллекция. Это оказался Институт Народного Хозяйства имени Плеханова, разместившийся в помещениях бывшего Коммерческого училища[15] на Стремяном переулке. Со времени эвакуации из Варшавы научных ценностей сначала – в Коммерческом училище, позже – в Институте Народного Хозяйства сменилось уже много поколений служащих, и из всего служебного персонала прежнего Коммерческого училища в составе Института Народного Хозяйства оказалось лишь одно лицо: это – Управляющий Делами Совета Института С.Н.Б. Я разыскал его и, объяснив цель моего посещения Института, попросил дать мне хоть какие-нибудь указания на местонахождение коллекций. С.Н. с полной готовностью обещал принять все меры к разысканию ее, причем в первый же момент сообщил, что он припоминает, что как будто действительно какие-то коллекции были поставлены в Коммерческое училище. На другой день по телефону он сообщил, что им были приняты кой-какие меры к выяснению судьбы коллекций, но что определенно выяснилось одно – что коллекции были отсюда вывезены в 1920 году, не известно кем, не известно куда.

После такого сообщения мне ничего не оставалось, как разыскивать их по Москве или даже вне пределов ее. Я решил обратиться во все научные учреждения, для которых могли бы эти коллекции представлять интерес с той или другой стороны: в Горную Академию, в Отдел Геологического Комитета, в Геолого-минералогические кабинеты вузов; далее – в ученые Общества и их Музеи; наконец – в Главнауку, в отдел по учету и охране научных ценностей. Пришлось переговорить с десятками лиц, выслушивая всякие разумные соображения и советы. В Главнауке, между прочим, явилось предположение, что не попали ли эти коллекции с остатками позвоночных на завод «Жиркость» (!); в Обществе любителей К.А. и Д. указывали, что многие коллекции вывозились из Москвы в некоторые провинциальные научные центры, в которых организовывались за это время вузы: в Воронеж, Ташкент, Пермь и т.д. Я начал перекидывать свою разведку за пределы Москвы: переговорил с двумя деканами Воронежского университета, с ректором и деканом Пермского университета (все они приезжали в Москву или на Съезды или по делам своих вузов) и некоторыми другими профессорами. Нигде, ни от кого – никаких намеков на разыскиваемое. Я решил, после того, как уже два раза справлялся через посредство близко его знающих лиц, еще раз и непосредственно обратиться к профессору А.Г. Титову, читающему в Институте Народного Хозяйства лекции и имеющему там в своем распоряжении небольшой минералогический кабинет. А.Г. с первых же слов со мной снова заявил, что ни в каком случае к нему не могли попасть такие большие коллекции, ибо и весь-то его минералогический кабинет состоит всего из двух витрин и маленького шкафа. Но заинтересовавшись в дальнейшем нашем разговоре сущностью и значением коллекций с Северной Двины, А.Г. после моих сообщений внезапно припомнил, что один из служащих по хозяйству в Институте Народного Хозяйства в декабре истекшего 1925 года принес ему какой-то камень для исследований, прося определить – к чему он пригоден; но что у него до сих пор еще не хватало времени приступить к этому исследованию. Я попросил описать этот камень заочно и, определив большое сходство с северо-двинскими конкрециями, наперед поздравил А.Г. и себя с тем, что мы напали уже на следы разыскиваемой коллекции. Мы сговорились с А.Г. встретиться в Институте Народного Хозяйства на следующий день. Но мне уже было невтерпеж ждать целые сутки еще, и я на следующий день с утра отправился в Институт. Не беспокоя больше С.Н.Б., к которому я в течение восьми дней аккуратно обращался один-два раза в день по телефону за справками о ходе и результатах его поисков коллек-

[14] Вероятно, Permocynodon, описанный П.П. Сушкиным в 1927 году и сейчас считающийся младшим синонимом Dvinia (прим.).

[15] Правильно – Коммерческого института (прим.).

ции, я решил обратиться в хозяйственное управление Института. Завхоз, его помощники и сотрудники оказались людьми совершенно новыми на своих местах, но, выслушав меня, они с большой готовностью допустили меня для осмотра складочных помещений Института, сообщив в то же время, что в одном из сараев действительно имеются какие-то камни. В этих камнях я сразу же узнал северо-двинские конкреции. Часть их наполняла раскрытый сверху ящик и лежала поверх него, часть лежала в груде вблизи ящика и часть – разбросано по сараю. Конкреции были занесены снегом, свободно проникавшим сюда через разобранную часть крыши сарая. Вернувшись со своим проводником к завхозу, я сообщил, что эти камни и являются разыскиваемой коллекцией. Тогда завхоз в свою очередь сообщил, что он давно эти камни собирался куда-нибудь выбросить, считая их за простые булыжники, но тщательная когда-то упаковка их в прочные ящики заставляла его и его сослуживцев думать, что камни эти имеют какое-то особое значение. И вот, прежде чем решиться их выбросить, он счел не лишним обратиться за экспертизой к профессору А.Г. Титову. Переданная мне того же дня вечером его записка вместе с тем камнем, о котором я уже упоминал, гласила следующее: «Проф. А.Г. Титову – лабор. минералогии. От завхоза И.Н.Х. Александр Георгиевич, в АХО имеется довольно значительное количество прилагаемого при сем камня. Прошу дать заключение, имеет ли он какую-либо ценность или его можно просто-напросто выбросить. Для каких надобностей он употреблялся раньше – не знаю. Ваше заключение прошу дать в письменной форме, дабы я мог предпринять те или другие меры. Завхоз К. Муран». К счастью, как пояснял мне А.Г. Титов, при передаче этой записки вместе с небольшим обломком конкреции, что у него не нашлось до сих пор времени для исследования, а то, откровенно сознавался он, по всей вероятности, посоветовал бы я всю коллекцию выбросить, ибо с точки зрения минералога она не могла иметь ничего ценного. Я искренне порадовался большой занятости А.Г. и, кажется, на этот раз и он сам тоже.

Любопытно, что служащие по хозяйству Института, получив распоряжение от С.Н.Б. искать коллекцию «окаменелых змей, покрытых камнями», никак не признали в находившихся в сарае камнях разыскиваемой коллекции.

О сделанной нами находке мой проводник довел до сведения С.Н., который тотчас же вышел ко мне и с торжествующим видом объявил, что коллекция нашлась, что за отыскание ее им была назначена премия, на которую, конечно, «согласитесь и Вы», сказал он мне. Я ему сразу же ответил, что, конечно, следует разыскавшему выдать премию, ибо при таких условиях разыскать было действительно трудно, но что «с Вас, С.Н., следует штраф за то, что Вы заставили меня больше недели искать коллекцию повсюду, тогда как она находилась у Вас; и так как все-таки я ее разыскал, то, разумеется, мне и надлежит получить назначенную Вами премию». Несмотря на то, что я говорил это в шутку, С.Н. стал серьезен и перешел на формальности, затребовав от меня документы и письменное заявление о намерении вывести коллекцию в Ленинград. Разумеется, я выполнил немедленно все требуемые формальности.

Представившись на следующий день ректору Института и получив от него разрешение на вывоз, я приступил к укладке коллекции; причем не могу не отметить с благодарностью, что со стороны персонала хозяйственной части Института я встретил не только самое доброжелательное отношение, но и существенную помощь в упаковке и отправке коллекций. Всего набралось пять разной величины ящиков, общим весом около 1-й тонны (из четырех больших ящиков, вывезенных из Варшавы). Кое-кто из служащих института помнит, что коллекция лежала в сыром сарае и была уже в двух ящиках (два других, очевидно, были употреблены на топливо во время дровяного кризиса), на которые были положены груды тех же камней. Когда потребовалось перестраивать этот сарай, все это было выброшено на двор, а оттуда, после долгого лежания, собрано уже в тот сарай, где я и разыскал.

Служащие Института не без основания полагают, что часть камней при этих перекладках могла затеряться на дворе в мусоре. Считая это более чем вероятным, я просил хозяйственную часть прибрать и сохранить и те остатки этой коллекции, которые, может быть, по стаянии снега разыщутся в той части двора, куда в свое время они были выброшены, а профессор А.Г. Титов дал мне слово со своей стороны последить за этим. Недочет в коллекции, по-видимому, все-таки не велик.

Посланные мною пять ящиков в настоящее время уже Академией получены и начинают разбираться.

Одновременно с разысканием только что указанной коллекции, я наводил справки и о судьбе остатков коллекции того же сбора, не вывезенной из Варшавы при эвакуации. На днях поступило уже в Академию Наук официальное извещение Делегации СССР в смешанных СССР и Польши реэвакуационной и специальной Комиссиях, что Делегация предполагает в ближайшее время снестись по этому делу с нашим Полпредством в Польше, которому и будет поручено совершить на месте все формальности по приемке названных коллекций от Представителей Польской Делегации, после чего имущество это будет доставлено на Советско-Польскую границу за счет и под ответственностью за сохранность Польской Делегации. На границе последует окончательная передача имущества Уполномоченному Делегации СССР, которому будут даны директивы направить имущество непосредственно по адресу Академии Наук. Таким образом, будем надеяться, что и этот последний остаток коллекций профессора В.П. Амалицкого будет в скором времени присоединен к общему собранию Северо-Двинских ископаемых.

Разрешив трудную задачу собирания прежде добытых Северо-Двинских материалов, Комиссия Северо-Двинских раскопок вместе с Северо-Двинской Галлереей Академии Наук ставит своей задачей их скорейшую научную обработку и пополнение путем дальнейших раскопок новыми материалами, могущими еще шире осветить этот древний мир позвоночных, раскрытый благодаря Северо-Двинским раскопкам.

25/II - 1926 г.

Влияние позднегерцинского орогенеза Урала на развитие почвенного покрова Московской синеклизы на рубеже перми и триаса

М.П. Арефьев

Музей Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни, Россия

Influence of the Late Hercynian Ural's orogeny on Permo-Triassic paleopedogenesis of the Moscow syneclise

M.P. Aref'ev

Сумма данных, накопленная в последнее время, позволяет рассмотреть историю педогенеза восточной части Московской синеклизы (МС) на рубеже перми и триаса. В бассейнах рек Сухоны, Сев. Двины и Юга палеопочвы регулярно встречаются в пермских отложениях в красноцветных терригенных толщах, ритмично чередующихся с карбонатными пачками. Самые ранние педоны прослеживаются в нюксеницких слоях в восточной части Сухонского мегавала на р. Сухоне в р-не деревень Бабье – Белая выше с. Полдарса. Здесь на двух уровнях залегают красные алевро-пелитовые прослои с инситными корнями Radicites erraticus и с редкими голубоватыми зонами оглеения. Комплекс признаков позволяет выделить незрелые педопрофили до 0,4 м мощности.

Более зрелая палеопочва (0,6 м мощности) залегает над песчаной микулинской линзой в основании полдарсской свиты. Педон характеризуют обильные грязно-болотные пятна и мелкие голубоватые зоны оглеения, повторяющие форму корней R. erraticus. Профиль содержит мелкие карбонатные нодули до 0,5 см в диметре. Характерно, что в прозрачной части тяжелой фракции микулинской линзы преобладает ассоциация эпидота-цоизита (72,2 % против 7,6 % в песках нижнеустьинской свиты), указывающая на Уральскую питающую провинцию (Строк, Трофимова, 1974).

В следующей стреленской пачке полдарсской свиты отмечен мощный (до 2,4 м) высокозрелый педопрофиль (или несколько профилей), залегающий над линзой кварцевых песков. В палеопочвах диагностируется несколько горизонтов, выделяется мощный, видимо, глеевый горизонт насыщенного темно-зеленого цвета с мелкими карбонатными нодулями, встречается большое количеством кальцитовых ризолитов, образовавшихся по корням R. erraticus. Педогенный уровень сильно меняется по простиранию, тем не менее, он хорошо прослеживается в обнажениях от Никулино до Устья Стрельны.

В обнажении Мутовино на уровне от 13,5 до 9 м ниже кровли мутовинской линзы в кровле пуртовинской пачки зафиксирован ряд уровней со слабыми желтоватыми пятнами и глеевыми зонами, окаймляющими инситные корни R. erraticus. Впервые в полдарсской свите здесь встречены относительно крупные карбонатные конкреции, по-видимому, педогенного генезиса, достигающие 20 см в диаметре,

Выше кровли линзы Марьюшкина Слуда-С около кровли северодвинского яруса залегает пестроцветный педогенный комплекс, где почвы отличаются яркими голубоватыми глеевыми горизонтами в верхних частях профилей. Корни R. erraticus относительно глубоко проникают вниз и окаймлены хорошо оконтуренными глеевыми пятнами. Ряд горизонтов содержит большое количество карбонатных нодулей. В педокомплексе можно выделить четыре профиля суммарной мощности 4,5 м.

В средней части ерогодской пачки в обнажении напротив д. Б. Каликино отмечены маломощные палеопочвы (0,3 м). Но уже в нижней части ровдинской пачки саларевской свиты залегает самый мощный педокомплекс в сухонских разрезах, получивший название климовский (Иноземцев, 2010). Комплекс слагают 7 высокозрелых глейсолей (или камбисолей) суммарной мощности 9,5 м, которые сформировались при сезонном, видимо, паводковом обводнении и последующем высыхании грунта. Здесь встречается анальцим, а педогенные карбонаты (до 0,2 см в диаметре) содержат палыгорскит, хотя в пелитовой фракции почв, как и в более ранних профилях, преобладает смектит без примеси этого минерала.

Выше палеопочвы регулярно встречаются в верхней части ровдинской и в саларевской пачках между маркирующим карбонатным слоем в разрезе Климово (слой 35, Голубев, 2000) и нижнефедосовской карбонатной пачкой. Наиболее полные профили отмечены в разрезе Н. Федосово, где зрелые глейсоли содержат крупные карбонатные конкреции, достигающие 0,35 м в диаметре.

Над нижнефедосовской пачкой педопрофили регулярно встречаются на М. Сев. Двине на участке от линзы Савватий до обнажения Кобыльниково и, видимо, в обнажениях Соколки и Завражье. Они отличаются широким распространением крупных карбонатных конкреций (до 0,45 м в диаметре) и горизонтов с признаками калькретов. На макроуровне в отдельных конкрециях отмечен палыгорскит. Почвы формируют педокомплексы до 5,5 м суммарной мощности (обнажение Ст. Бабаево).

К данным почвам очень близки педоны (4,4 м суммарной мощности) с горизонтами крупных карбонатных конкреций из разреза Гаврино (= Пашина гора, р. Юг, Калмыкова, 1998), возможно, занимающего уровень терминальный перми. В верхней части этого обнажения простирается крупная линза с мощными кремниевыми гравелитами (2,8 м), которые, возможно, коррелируют с гравелитами на Рукавишниковой горе и с базальными линзами красноборской свиты. Традиционно такие линзы считаются триасовыми (Голубев, 1998). Однако в палиноспектре, выделенном из линзы Гаврино, обнаружены споры и пыльца Calamospora sp., Laevigatosporites sp., Lophotriletes sp., Disaccites sp., Cedripites sp., Cordaitina sp., Crucisaccites sp., Vittatina sp., Weylandites sp., Limitisporites sp., Striatites sp., Junctella sp. (определения О.П. Ярошенко), отмеченные в вятском комплексе Vittatina connectivalis – Cedripites priscus (Гоманьков, Ярошенко, 1998) и в вязниковских отложениях из окрестностей г. Вязники (Афонин, 2005). Таким образом, начало накопления кремниевых гравелитов в бассейне р. Юг фиксируется уже в донедубровское время.

Вышележащие палеопочвы вохминской свиты и оленекского возраста приурочены к алевро-пелитовым толщам, которые чередуются с пачками аллювиальных песков. В недубровских слоях следы педогенеза фиксируются по горизонтам карбонатных конкреций до 10 см в диаметре, видимо, педогенного происхождения. Красноцветные конкреции залегают в красных алевро-пелитах с редкими голубоватыми глеевыми пятнами, однако проработанные педопрофили на данном уровне не отмечены. В самой верхней части разреза Недуброво (асташихинские слои

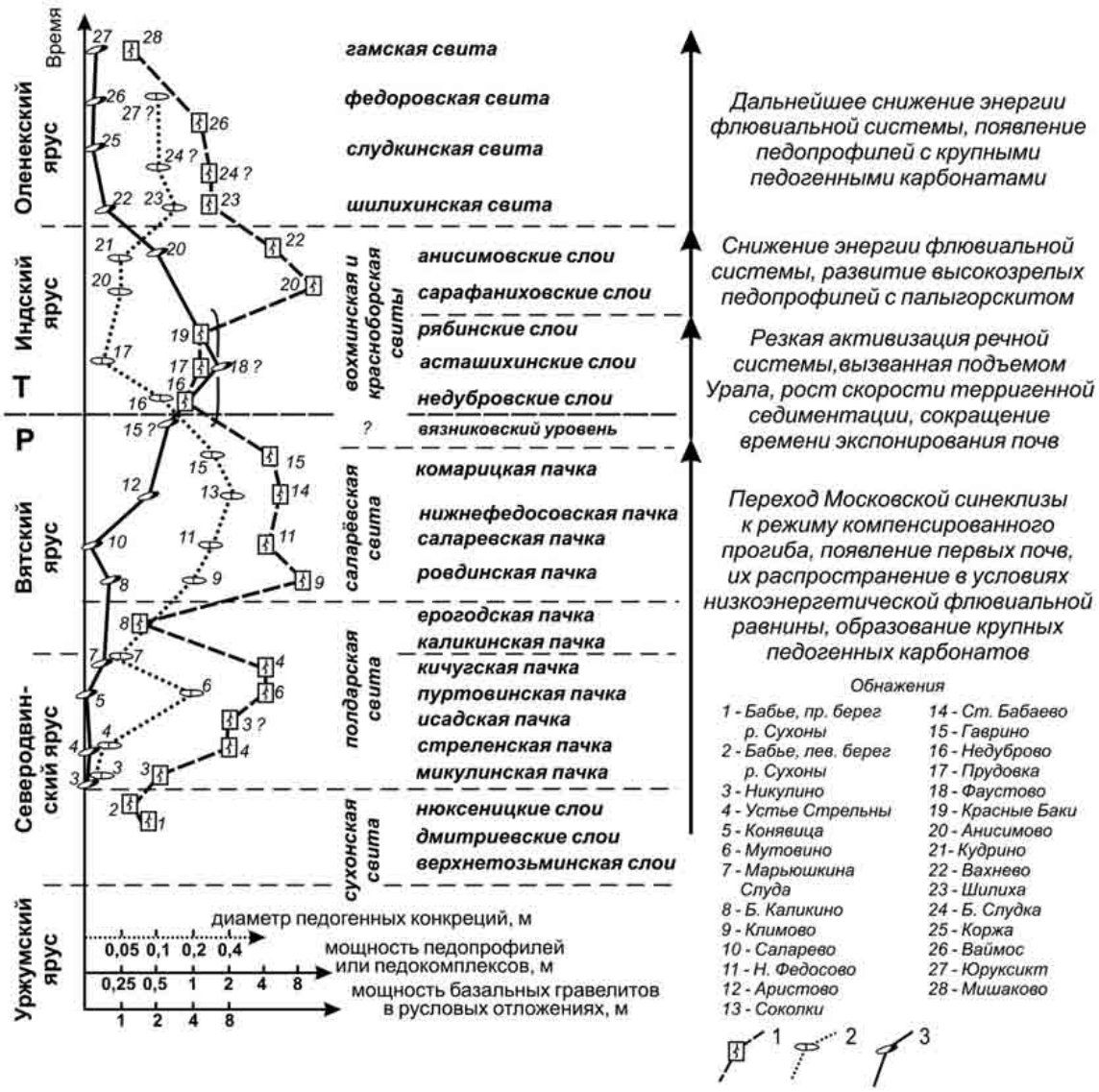


Рис. 10. Изменение характеристик палеопочв и мощностей базальных гравелитов в русловых отложениях в восточной части Московской синеклизы на рубеже перми и триаса (бассейны рек Сухоны, Ветлуги, Юга, Луза с дополнительными данными из бассейна р. Ветлуги): 1 – максимальная мощность педопрофилей или педокомплексов; 2 – максимальный диаметр педогенных конкреций, 3 – максимальная мощность базальных гравелитов в русловых отложениях.

по Лозовскому с соавторами, 2001), прослеживается несколько маломощных (по 0,1 м) пестроцветных уровней с мелкими карбонатными нодулями и глеевыми пятнами, которые можно интерпретировать как иллювиально-глеевые горизонты неразвитой глейсоли. Схожие крайне слаборазвитые палеопочвы наблюдаются в асташихинских и рябинских слоях у д.д. Асташиха, Прудовка (корреляция проведена по составу тяжелой и легкой фракции, Верзилин, Калмыкова, 1998) и под г. Красные Баки. Педоны отличаются маломощными горизонтами с корнями R. erraticus с некрупными глеевыми пятнами и мелкими (до 1 см) карбонатными нодулями.

В верхней части вохминской свиты вновь появляются высокозрелые глейсоли, формирующие мощные педокомплексы (11 м, Анисимово). На макроморфологическом уровне педопрофили разреза Анисимово во многом аналогичны почвам климовского педокомплекса (Арефьев и др., 2008), однако отличаются от них отсутствием карбонатных конкреций крупнее 4 см в диаметре и высокой концентрацией палыгорскита в пелитовой фракции. Подобные педоны широко распространены в краснобаковских отложениях в разрезах Андреево, Дмитриево, Шилиха, Кудрино и были описаны еще Г.И. Бломом (1970). В западной части МС в Ярославском Поволжье на этом уровне отмечены маломощные незрелые глейсоли с миллиметровыми кристаллами гипса.

В рыбинских почвах в восточной части МС заметно увеличивается мощность глеевых горизонтов (до 0,5 м) и вновь появляются относительно крупные педогенные карбонаты, достигающие 0,1 м в диметре (см. также материал Ярошенко и Арефьева в данном сборнике). В пелитовой фракции и в карбонатах отмечен палыгорскит. Относительно крупные карбонатные конкреции, видимо, педогенного генезиса, регулярно встречаются в отложениях слудкинского, усть-мыльского, федоровского и, возможно, гамского горизонтов. Полноразвитые педопрофили на этих уровнях из-за плохой обнаженности почти не отмечены. Однако исследования свидетельствуют, что палыгорскит в пелитовой фракции встречается реже, а в конкрециях он отсутствует. В отложениях федоровского и гамского горизонтов появляются сидеритовые конкреции, пиритовые стяжения и каолинит.

Сведения позволяют проанализировать указанные педоседименты по изменению общей мощности и по изменению размера карбонатных новообразований (рис. 10). Начиная с нюксеницкого уровня мощности педопрофилей (или педокомплексов, если они при-

сутствуют) систематически увеличиваются, достигают максимума в ровдинской пачке и остаются сравнительно высокими в верхней части вятских отложений. В нижневохминских отложениях наблюдается сокращение мощностей до минимальных 0,1 м (1,2 м в ассоциации с несколькими профилями), после чего происходит их резкое увеличение в верхней части вохминской свиты. Диаметр карбонатных новообразований систематически увеличивается в татарском отделе до максимальных 0,45 м, однако в нижней части вохминской свиты наблюдается сокращение размера нодулей до 1 см. На верхневохминском уровне размер карбонатных новообразований несколько увеличивается, но только в шилихинской свите диаметр педогенных конкреций достигает 0,1 м.

Изменение данных параметров наглядно коррелирует с изменением мощностей базальных гравелитов песчаных линз (рис. 10). Общая тенденция к увеличению мощностей предопрофилей (или педокомплексов) и диаметра карбонатных новообразований в татарское время совпадает с тенденцией к увеличению мощностей гравелитов. На рубеже перми и триаса наблюдается резкое уменьшение мощностей педопрофилей и размеров карбонатных нодулей и резкое увеличение мощностей гравелитов. Во второй половине вохминского времени мощность гравелитов постепенно сокращается, а мощность педопрофилей и диаметр педогенных карбонатов, наоборот, увеличиваются.

Мощность базальных гравелитов хорошо отражает динамику развития флювиальной системы МС на рубеже перми и триаса, в истории которой можно выделить три этапа: низкоэнергетический татарский, высокоэнергетический ранневохминский и поздневохминский-гамский, отличавшийся постепенным падением пиковой энергии речной системы (Арефьев, 2010). В свою очередь, изменение флювиальной системы МС, питавшейся с вятского времени почти исключительно на Урале, невозможно рассматривать в отрыве от орогенетических коллизий в Уральской тектонической зоне. Традиционно принято считать, что основная часть Уральского орогена сформировалась на протяжении московско-позднепермского этапа «жесткой» коллизии (Пучков, 2000). Однако ряд фактов показывает, что процессы палингенеза гранитных магм, сопровождающих орогенез, продолжались на Урале до поздней перми и триаса, постепенно смещаясь к северу. Вместе с данными, указывающими на отсутствие в средней и поздней перми на Урале следов осадконакопления и сведениями о значительном сносе терригенного материала на равнину, это служит, по мнению В.Н. Пучкова, серьезным указанием в пользу продолжения орогенеза уралид в конце перми.

Согласно целому ряду свидетельств в начале триаса орогенез Урала претерпел заметную активизацию. В это время повсеместно отмечается интенсивное возрождение поднятий, резко усиливается их эрозия и, как следствие, накапливаются мощные груботерригенные отложения в продольных зонах осадконакопления. В оренбургско-актюбинской части Предуральского прогиба в вохминское время накапливается груботерригенная 800-метровая толща (Tverdokhlebov et al., 2002), где особенно усиливается роль конгломератов. На севере в Коротаихинской впадине Предуральского краевого прогиба с некоторым запозданием в поздневохминское-рыбинское время накапливается 1500 м грубозернистых отложений нижнелестаншорской подсвиты (Новиков, 1994; Иосифиди и др., 2007). В юго-восточной части впадины выделяется 1000-метровая тальмаюская толща валунных конгломератов и песчаников (Калантар, 1980) с двумя покровами базальтов, нижний из которых может точно соответствовать пермо-триасовому рубежу (Ильина, 2009). Мощности более молодых оленекских отложений, особенно на юге, значительно меньше и свидетельствуют о снижении тектонической активности орогена.

Сопряженный анализ позволяет связать характер педогенеза МС на рубеже перми и триаса с развитием речной системы, с тектоническим развитием региона и, в конечном итоге, с характером позднегерцинского орогенеза Урала. Уже первые педоседименты полдарской свиты ассоциируют с развитием флювиальной системы, питавшейся на Урале. Это позволяет предположить, что распространение аэральных поверхностей, способствовавших педогенезу, и переход МС к режиму компенсированного прогиба произошли в северодвинское время при заполнении прогиба осадками, принесенными в основном именно с Уральского орогена. Характер русловых отложений указывает, что в течение татарской эпохи формирование высокозрелых педопрофилей с крупными конкрециями карбонатов, для формирования которых требовалось, видимо, длительное время, происходило в условиях очень слабого уклона равнины при медленном погружении земной коры в области МС на фоне вялотекущего подъема Уральской тектонической зоны.

Распространение незрелых маломощных ранневохминских почв коррелирует с резкой активизацией речной системы и с интенсивным, возможно, высокоамплитудным подъемом уральской зоны. Можно рассмотреть следующее развитие событий. Значительный подъем орогена вызвал усиление гумидности в области высокогорий, что при прочих равных условиях должно было увеличить дебит рек, стекавших на равнину. Увеличение перепада высот между истоками рек и их базисом эрозии также могло способствовать росту пиковой энергии флювиальной системы. Высокоэнергетический речной сток и заметное увеличение скорости опускания земной коры в области МС должны были привести к резкому повышению скорости терригенной седиментации в регионе, вызвав полное подавление карбонатного осадконакопления, что и наблюдается в вохминской свите. Усиленное поступление новых порций терригенных осадков должно было привести к систематическому захоронению неразвитых педонов. По-видимому, это и обусловило распространение незрелых маломощных палеопочв в начале вохминского времени. Характерно, что с высокими скоростями седиментации хорошо согласуется отсутствие крупных конкреций карбонатов в вохминских почвах.

Тектоническая стабилизация, наметившаяся в регионе в конце вохминского времени, по-видимому, сразу отразилась на увеличении времени экспонирования палеопочв. В конце инда это привело к развитию мощных педокомплексов глейсолей, а в рыбинское время вызвало формирование педогенных конкреций. Подобный режим мог сохраняться на протяжении всего пострыбинского раннетриасового времени. Т.о., изменение мощностей педопрофилей и размеров карбонатных новообразований на рубеже перми и триаса коррелировало с длительностью

экспонирования палеопочв и находилось в обратной зависимости от скорости терригенной седиментации, зависевшей от активности Уральского орогена.

Литература

Арефьев М.П., 2010. Влияние позднего орогенеза Урала на формирование аллювиального веера Московской синеклизы на рубеже перми и триаса // Актуальные вопросы литологии. Материалы 8-го Уральского литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН. С. 23-25.

Арефьев М.П., Иноземцев С.А., Кузнецова А.М., 2008. Палеопочвы различных фациальных обстановок рыбинского горизонта нижнего триаса Московской синеклизы // Типы седиментогенеза и литогенеза и их эволюция в истории Земли. Материалы 5-го Всероссийского литологического совещания. Екатеринбург. С. 32-35.

Афонин С.А., 2005. Позднепермский палинологический комплекс лкрестностей г. Вязники: стратиграфическое и палеоэкологическое значение // Палинология: теория и практика. Материалы XI Всероссийской палинологической конференции. М: ПИН РАН. С. 13-14.

Блом Г.И., 1970. Погребенные палыгорскитовые почвы в нижнетриасовых отложениях Московской синеклизы // Докл. АН СССР. Т. 194. № 2. С. 395-398.

Верзилин Н.Н., Калмыкова Н.А., 1998. Литолого-минералогическая характеристика пограничных слоев верхней перми – нижнего триаса, вскрытых р. Ветлугой // Вестник СПбГУ. Серия 7: Геология. География. Вып. 4. С. 3-10.

Голубев В.К., 1998. Бассейн рек Сухона, Малая Северная Двина и Северная Двина // Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы. Отв. ред. В.Р. Лозовский, Е.К. Есаулова. М: ГЕОС. С. 19-28.

Голубев В.К., 2000. Пермские и триасовые хрониозухии и биостратиграфия верхнетатарских отложений Восточной Европы по тетраподам. М: Наука. 174 с.

Гоманьков А.В., Ярошенко О.П., 1998. Споры и пыльца // Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы. Отв. ред. В.Р. Лозовский, Н.И. Есаулова. М: ГЕОС. С. 113-126.

Ильина Н.В., 2009. Пермо-триасовый перерыв в континентальных отложениях Тимоно-Северо-Уральского региона // Ископаемые растения и стратиграфия позднего палеозоя Ангариды и сопредельных территорий. Материала коллоквиума (Москва, Главный ботанический сад РАН, 31 марта – 3 апреля 2009). М: ГЕОС. С. 66-69.

Иноземцев С.А., 2010. Верхнепермские палеопочвы: диагностика, почвообразовательные процессы, палеогеографическая реконструкция (район нижнего течения р. Сухона). Автореф. на соиск. уч. ст. канд. биол. н. М. 24 с.

Иосифиди А.Г., Храмов А.Н., Садыкова А.А., Трапезникова Г.В., Пухонто С.К., 2007. Магнитостратиграфия и магнитотектоника нижнетриасовых континентальных отложений юго-западного склона Пай-Хоя // Физика Земли. № 10. С. 73-84.

Калантар И.З., 1980. Палеогеография и история геологического развития Северного Приуралья в триасе // Советская геология. № 3. С. 56-67.

Калмыкова Н.А., 1998. Акцессорные минералы верхнепермских и нижнетриасовых отложений в районе бассейнов рек Юг, Ветлуга, Вятка. I. Минералы верхнепермских отложений // Вестник СПбГУ. Сер. 7. Геология. География. Вып. 1. С. 14-21.

Лозовский В.Р., Красилов В.А., Афонин С.А., Пономаренко А.Г. и др., 2001. О выделении новой пачки в составе вохминской свиты нижнего триаса Московской синеклизы // Бюлл. Региональной межвед. страт. комиссии по Центру и Югу Русской платформы. Вып. 3. М. С. 151-163.

Новиков И.В., 1994. Биостратиграфия континентального триаса Тимано-Североуральского региона по фауне тетрапод. М: Наука. (Тр. ПИН РАН. Т. 261.) 139 с.

Пучков В.Н., 2000. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. Уфа: ГИЛЕМ. 146 с.

Строк Н.И., Трофимова И.С., 1976. Влияние Уральской и Балтийской питающих провинций на формирование верхнепермских и нижнетриасовых отложений Московской синеклизы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 51. № 1. С. 100-110.

Tverdokhlebov V. P., Tverdokhlebova G.I., Surkov M.V., Benton M.J., 2002. Tetrapod localities from the Triassic of the SE of European Russia // Earth-Science Reviews. Vol. 60 P. 1–66.

Насекомые верхней перми и базального триаса Ангариды и Гондваны: сравнение

Д.С. Аристов, А.П. Расницын

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

Insects from the Upper Permian and basal Triassic of Angarida and Gondwana: a comparison

D.S. Aristov, A.P. Rasnitsyn

На сегодняшний день верхнепермские насекомые известны с территории Ангариды, Субангриды и Гондваны. Нижнетриасовые насекомые известны из Ангариды и Субангриды (рис. 11). Фауны на территории Субангриды представляют единственную достаточно длинную последовательность, происходящую с климатически единой территории: все известные местонахождения располагались в зимневлажном (семиаридном) климатическом поясе (Щербаков, 2008). Отсюда известны ряд северодвинских фаун, в том числе самая крупная в мире верхнесеверодвинская (около 1500 остатков) фауна местонахождения Исады в Вологодской области. Вятские насекомые известны из верхневятских Аристово в Вологодской обл. (около 100 остатков) и из нескольких местонахождений в окрестностях г. Вязники (Владимирская обл.), иногда относимых к вязниковскому ярусу, выделенному как терминальный отдел перми (Лозовский, Кухтинов, 2007) (около 400 остатков). Нижнетриасовые насекомые Субагариды немногочисленны. В местонахождении Недуброво в Вологодской области собрано около 50 остатков. В целом из верхней перми и нижнего триаса Субангариды изучено более 2000 остатков насекомых, относящихся к 19 отрядам и 62 семействам.

Местонахождения собственно Ангариды также образуют временную последовательность, но часть местонахождений расположены в разных палеофлористических зонах (деление по Shcherbakov, 2002). Северодвинское местонахождение Бор-Тологой (около 900 находок, 29 семейств) расположено в Дальневосточной провинции, местонахождение этого же возраста Соколова, а также единственное представительное вятское местонахождение насекомых Ангариды, Караунгир (около 550 находок, 25 семейств) – в Таймыро-Кузнецкой подобласти. В этом же регионе находится местонахождение Бабий Камень спорного позднепермского или раннетриасового возраста (около 150 находок, 6 семейств), которое условно рассматривается нами как индское (базально триасовое). Эти местонахождения находились и в разных климатических поясах – Бор-Тологой и Караунгир в во влажном теплоумеренном, Соколова в умеренном, Бабий Камень в зимневлажном (Щербаков, 2008).

На территории Гондваны в рассматриваемом интервале известно только две группы местонахождений. Возраст местонахождений формации Нормандиен в ЮАР спорный, они могут относится как северодвинскому, так и вятскому векам (Prevec et al., 2009). Ориентируясь на характер динамики семейств насекомых, о которой речь ниже, мы условно относим эти местонахождения к началу вятского яруса. Местонахождение Бельмонт в Австралии признано как вятское. Эти местонахождения располагались в одной палеофлористической зоне, но в разных климатических поясах – Нормандиен в умеренном, Бельмонт в холодноумеренном (Щербаков, 2008). В

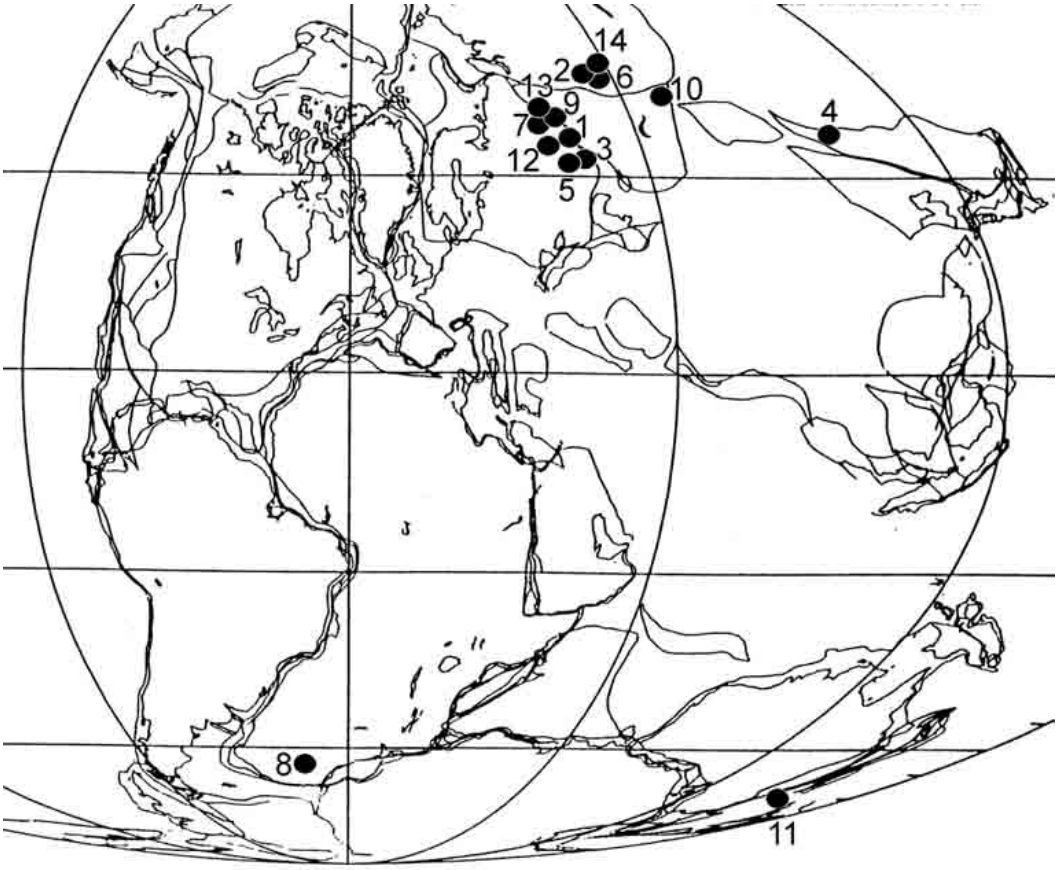


Рис. 11. Основные местонахождения насекомых верхней перми и начала триаса. Местонахождения: 1 – Чепаниха (Удмуртия), 2 – Суриеково (Кемеровская обл.), 3 – Каргала (Оренбургская обл.), 4 – Бор-Тологой (Монголия), 5 – Ново-Александровка (Оренбургская обл.), 6 – Соколова II (Кемеровская обл.), 7 – Исады (Вологодская обл.), 8 – формация Нормандиен (Ю. Африка), 9 – Аристово (Вологодская обл.), 10 – Караунгир (З. Казахстан), 11 – Бельмонт (Австралия), 12 – Балымотиха (Владимиркая обл.), 13 – Недуброво (Вологодская обл.), 14 – Бабий Камень (Кемеровская обл.).

Бельмонте собрано порядка 2000 насекомых, сколько в Нормандиен, точно не известно, по-видимому, счет идет на сотни. Всего для Нормандиен и Бельмонта указывается 47 семейств и 17 отрядов насекомых.

Состав комплексов насекомых анализировался по местонахождениям или по локальным группам предположительно одновозрастных местонахождений (табл. 1, 2). Рассматривается состав семейств – уровень анализа, хорошо зарекомендовавший себя в предыдущих исследованиях. Для сравнения в качестве точки отсчета использованы уржумские (вторая половина средней перми) комплексы Субангариды и Ангариды (на Гондване соответствующие находки не известны). Помимо общего числа семейств, подсчитывалось число первых и последних находок, число проходящих и условно эндемичных семейств, а также число условно палеозойских семейств (возникших до уржума, но не переживших индского времени) и условно постпалеозойских (возникших не раньше уржума и переживших инд). Здесь следует отметить, что большое число первых и/или последних находок в некоторых местонахождениях (7 – Исады, 10 – Караунгир, 11 – Бельмонт) может отражать их лучшую изученность (несопоставимо большой объем собранного материала) и не обязательно означает, хотя и отнюдь не исключает особо высоких темпов обновления фаун в окрестностях этих моментов времени.

Из данных таблиц 1-2 видно, что для уржумских и северодвинских комплексов характерно приблизительное равенство числа первых и последних находок семейств, с небольшими отклонениями в пользу первых, реже (3 – Каргала) последних находок, и с суммарным их отношением 24:17. Напротив, вятские комплексы отличаются преобладанием последних находок, в большинстве случаев очень значительным – кроме менее изученных Балымотихи и особенно Аристово, в котором нет ни первых, ни последних находок (суммарное отношение 7:28). В индских комплексах число первых и последних находок тоже одинаково, и поскольку суммарное число найденных там семейств (10) близко таковому в Аристово, этот паритет тоже может быть по крайней мере отчасти связан с недостатком данных. Как бы то ни было, но имеющиеся данные свидетельствуют о приблизительно равновесной динамике разнообразия (с небольшим креном в сторону ее роста) в уржумское и северодвинское время и о резком падении разнообразия в течение вятского интервала. Характер изменений в индское время пока недостаточно ясен.

Не менее интересные результаты принес анализ изменений облика последовательных комплексов в терминах баланса «палеозойских» и «постпалеозойских» семейств, как они определены выше. Оказалось, что уржумские, северодвинские и бóльшая часть вятских комплексов характеризуется выраженным доминированием «палеозойских» семейств – в уржуме двух-пятикратным (суммарно 22:4), в северодвинском на треть – втрое (суммарно 25:14), и в вятских Нормандиен и Караунгир – вдвое (суммарно 27:13). В поздневятских комплексах Бельмонт и Балымотиха и

Табл. 1. Число семейств насекомых в анализируемых местонахождениях (нумерация местонахождений как на рисунке).

ярусы	уржумский			северодвинский				вятский					индский	
Местонахождение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего семейств	28	16	19	29	11	14	41	25	9	27	31	12	7	6
первые находки	3	2	1	4	3	2	9	0	0	0	7	1	1	0
последние находки	2	1	2	3	0	0	8	6	0	10	10	2	1	0
проходящие	10	5	5	8	5	4	14	7	7	8	7	5	4	3
«палеозойские»	15	7	11	16	6	4	12	12	1	15	10	0	0	0
«постпалеоз.»	3	3	2	3	2	6	9	5	1	4	10	1	2	3
«эндемики»	0	1	1	3	1	0	6	2	0	0	4	3	1	0

Табл. 2. Число семейств насекомых по ярусам.

ярусы	уржумский	северодвинский	вятский	индский
Всего сем.	40	65	64	10
первые находки	6	18	7	1
последние находки	5	12	28	1
проходящие	12	18	16	5
«палеозойские»	22	25	24	0
«постпалеозойские»	4	14	16	4
«эндемики»	2	8	8	1

в индских комплексах соотношение четко противоположное – постпалеозойских семейств больше в полтора раза и более. В индских комплексах «палеозойские» семейства вообще не найдены, но это может быть связано с недостатком материала. В любом случае мы можем заключить, что пермские комплексы насекомых приобретают существенно постпалеозойский облик заметно раньше конца палеозоя.

Все это в общих чертах подтверждает предыдущие выводы по таксономической динамике насекомых на пермо-триасовом переходе в том, что вымирание в конце перми было мощным (вероятно, самым сильным в истории насекомых), но длительным, не катастрофическим (Алексеев и др., 2001, рис. 32-36, 38; Щербаков, 2008, рис. 1).

В отношении конкретных таксонов можно отметить, что на анализируемый интервал приходятся последние находки шести отрядов насекомых: Caloneurida, Hypoperlida, Dictyoneurida, Mischopterida, Diaphanopterida и Eoblattida. Все это реликтовые группы, в позднепермское время представленные каждое одним семейством. Их последние находки приурочены преимущественно к северодвинскому, реже (Hypoperlida, Diaphanopterida) – к вятскому интервалу, и никогда – к индскому времени. Другими словами, вымирание отрядов по-видимому происходило в течение перми, но не на самой границе перми и триаса. Единственный новый отряд, палочники, также появляется задолго до конца перми, в северодвинское время (Бор-Тологой).

Сопоставление данных по комплексам Гондваны и в близковозрастным северным местонахождениям не обнаруживает значительных отличий. Соотношение первых и последних находок в Нормандиен и Караунгире сходное (соответственно 0:6 и 0:10), то же и для палеозойских и постпалеозойских семейств (соответственно 12:5 и15:4). Сравнение Бельмонта и Балымотихи менее показательно из-за слишком разного объема материала, но и здесь трудно ожидать глубоких отличий. Соотношение первых и последних находок в них соответственно 7:10 и 1:2, палеозойских и постпалеозойских семейств соответственно 10:10 и 0:1.

Авторы признательны А.Г. Пономаренко за стимуляцию и ценные советы. Работа поддержана грантами РФФИ №№ 09-04-01241, 10-04-01713 и Программой Президиума РАН «Происхождение и эволюция биосферы».

Литература

Алексеев А.С., Дмитриев В.Ю., Пономаренко А.Г., 2001. Эволюция таксонмического разнообразия. М.: ГЕОС. 126 с.

Лозовский В.Р., Кухтинов Д.А., 2007. Вязниковский ярус – самое молодое подразделение верхней перми Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 82. Вып. 6. С. 17-26.

Щербаков Д.Е., 2008. О пермских и триасовых энтомофаунах в связи с биогеографией и пермо-триасовым кризисом // Палеонтол. журн. № 1. С. 15–33.

Prevec R., Labandeira C.C., Neveling J., Gastaldo R.A., Looy C.V., Bamford M.K., 2009. Portrait of a Gondwanan ecosystem: A new late Permian fossil locality from KwaZulu-Natal, South Africa // Review of Palaeobotany and Palynology. N. P. 454-493.

Shcherbakov D.E., 2002. Permian Faunas of Homoptera (Hemiptera) in Relation to Phytogeography and the Permo-Triassic Crisis // Paleontol. J. Vol. 34. Suppl. 3. P. S251–S267.

Ранне- и среднепермские Caseidae (Reptilia, Pelycosauria) Европы и Северной Америки

Е.М. Байкина

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

The Early and Middle Permian caseids (Caseidae, Pelycosauria) of Europe and North America

Ye.M. Baykina

В течение ранней и средней перми основу лавразийских сообществ наземных тетрапод составляли пеликозавры. Эта группа рептилий уникальна тем, что среди них впервые произошло разделение на основные адаптивные экологические типы. Пеликозавровые сообщества состояли не только из насекомоядных форм, но и из первых облигатных плотоядных рептилий и – что особенно важно – из первых среди наземных тетрапод облигатных фитофагов. Поскольку растительность представляет собой наиболее доступные пищевые ресурсы суши, совершенствование растительноядности было генеральным направлением в эволюции групп тетрапод рептилийного уровня. Древнейшие фитофаги, представители семейств Edaphosauridae и Caseidae, известны из каменноугольных и нижнепермских отложений Северной Америки и Европы (Olson, 1962; Reisz, 1986).

Существовавшие в течение ранней и средней перми казеиды были весьма специализированными пеликозаврами с характерным, легко диагностируемым строением черепа. Их наиболее яркими отличительными чертами были очень крупные носовые отверстия, зубная система, дифференцированная на резцы и щёчные зубы, а также непропорционально маленькая по сравнению с туловищем голова. Казеиды отличались относительно высоким родовым разнообразием и включали около 10 родов. Обычно остатки казеид очень редки в многокомпонентных ориктоценозах пермских тетрапод и чаще всего образуют монооориктоценозы.

Казеиды – это преимущественно североамериканская группа, однако находки второй половины XX века показывают, что в конце ранней перми эти пеликозавры активно расселялись в пределах лавразийской части Пангеи. Сейчас их остатки, помимо США, известны из Франции, Германии и России.

В России казеиды были впервые обнаружены членами экспедиционного отряда П.К. Чудинова в 1955 г. на территории Архангельской области в местонахождении Морозница. Новое ископаемое животное было названо Ennatosaurus tecton в честь нашедших его Т.И. Девятой и М. А. Плотникова. Местонахождение Морозница расположено в Архангельской области на правом берегу р. Пинега, в 7 км ниже по течению от с. Карпогоры, напротив северо-западной окраины бывшей д. Морозница. Оно представляет собой обнажение в склоне берегового обрыва, сложенное красноцветными глинами и алевролитами. Отложения в данной точке приурочены к верхней части нижнеустьинской свиты уржумского яруса средней перми. Остатки эннатозавров составляют около 85-90 % состава ориктоценоза (Чудинов, 1957).

Эннатозавры занимают особенное положение в семействе. Они уникальны своими сравнительно некрупными размерами, пропорционально развитыми туловищем и черепом, а также строением кистей и стоп, конечные фаланги на которых образовывали не острые когти, а маленькие, уплощённые «копытца». Немаловажно также и то, что остатки Ennatosaurus приурочены к верхней части разреза среднепермских отложений, тогда как североамериканские и западноевропейские представители семейства исчезают из палеонтологической летописи уже в начале средней перми. Не исключено, что энатозавры были последними из казеид, существовавшими до тех пор, пока сохранялись реликтовые экосистемы, к которым они были адаптированы.

В результате переизучения коллекции ПИН № 1580, собранной П.К. Чудиновым в 1955 г. в местонахождении Морозница, удалось уточнить данные по морфологии эннатозавров, не упоминавшиеся ранее в литературных источниках или считавшиеся неподтверждёнными. Это: парность заднетеменной кости; расположение нёбных зубов (почти все нёбные зубы эннатозавров расположены на крыловидных костях, где образуют два поля и три радиальных ряда; в незначительной степени озублены сошники и ростр парасфеноида); присутствие на нижней челюсти двух неозублённых короноидов. Тип прикрепления зубов похож на плевродонтный. Можно предположить, что у эннатозавров происходила быстрая смена зубов. Тело межключицы, как и у остальных казеид, было сильно изогнуто по отношению к отростку. Когтевые фаланги эннатозавров были уплощенными и напоминали копытца.

Анализируя известный на данный момент состав водной и околоводной растительности средней перми, для казеид в общем и рода Ennatosaurus в частности можно предположить три основные стратегии питания: альгофагию, фруктифагию и сапрофагию (Ивахненко, 2006). Имеющаяся информация по спектру питания эннатозавров подводит к следующему выводу: рацион этих казеид, скорее всего, был комплексным – в нём присутствовали как водоросли и фруктификации высших растений, так и полуразложившиеся каламитовые мортмассы.

Посткраниальный скелет и череп р. Ennatosaurus разительно отличаются от таковых у остальных казеид своей пропорциональностью, и это нарушение общей «тенденции» вызывает большой интерес. Осевой скелет казеид, в особенности североамериканских родов, в целом отражает приспособленность членов этого семейства к амфибийному образу жизни. Удивительно то, что грудной отдел позвоночника казеид занимал около 60 % длины предкрестцовой части позвоночного столба, и полноценная «классическая» объёмная брюшная полость крупных растительноядов у казеид развиться не могла. И если р. Ennatosaurus – это скорее экологический аналог морских игуан, то устройство осевого скелета таких гигантов, как р. Cotylorhynchus и р. Angelosaurus более всего напоминает позвоночник и грудную клетку ламантинов. Одним из самых примечательных признаков, уникальным для каждого рода казеид, является строение когтевых фаланг. Так, для рода Casea были характерны длинные, узкие и заострённые когти, для р. Cotylorhynchus и особенно р. Angelosaurus – мощные, массивные и острые когти с треугольным сечением, а когти р. Ennatosaurus, напротив, представляли собой уплощённые и расширенные «копытца». Морфология когтевых фаланг отражает различия в экологических адаптациях.

Можно привести несколько причин уменьшения размеров тела восточно-европейских казеид по срав-

нению с американскими: во-первых, при некрупных размерах казеидам было легче прятаться в зарослях прибрежной растительности; во-вторых, пища, доступная эннатозаврам, могла быть относительно высококалорийной, и этим животным не требовалось организовывать в брюшной полости «бродильную камеру»; в-третьих, из-за нехватки какого-то определённого пищевого ресурса или его ограниченного распространения эннатозаврам могло быть энергетически выгодно оставаться в среднем размерном классе и держаться небольшими популяциями. В пользу этого варианта говорит редкость остатков этих животных в обычных многокомпонентных ориктоценозах и образование моноориктоценозов.

Адаптивные зоны казеид были в той или иной степени связаны с солоноватоводными водоёмами и прибрежными низменностями, где развивалась растительность гидрофильных и гигрофильных сообществ. Казеиды рода Ennatosaurus в среднепермское время обитали в пределах затопляемой прибрежной полосы Восточно-Европейского моря. Их ареал был довольно ограничен. Если в число пищевых ресурсов входили каламитовые членистостебельные, то можно предположить, что их постепенное исчезновение в течение поздней перми привело к вымиранию эннатозавров в частности и семейства Caseidae в целом.

Наряду с семействами Ophiacodontidae, Varanopidae и Eothyrididae, Caseidae входят в состав подкласса Ophiacomorpha (Ivakhnenko, 2003; Ивахненко, 2008). Если рассматривать план строения черепа рептилий этих семейств, то интерес вызывают происхождение и эволюция синапсидного височного окна в стволе офиакоморф в целом. Так, синапсидное окно Ophiacomorpha могло возникнуть тремя разными путями:

1. Единое окно синапсидного типа изначально сформировалось у предковых форм как субапсидное и впоследствии разрослось, включив в обрамление заглазничную кость;

2. Изначально у предковых форм сформировалось синапсидное окно, которое впоследствии не претерпело значительных изменений в семействе Ophiacodontidae, но расширилось у Caseidae и Varanopidae, включив в состав височной дуги квадратно-скуловую кость;

3. Предковые формы офиакоморф имели как синапсидное (верхнее), так и субапсидное (нижнее) окно, а затем они либо слились в одно, либо субапсидное окно закрылось.

Одним из наиболее вероятных кажется третий вариант, поскольку можно привести его косвенные подтверждения. Во-первых, среди капториноморф, которых считают возможными предками пеликозавров, были формы с субапсидным окном. Непосредственные предки офиакоморф могли приобрести синапсидное окно, но при этом не утратить субапсидное. Во-вторых, один из видов рода Ophiacodon, O. retroversus, обладал двумя окнами, тогда как для остальных офиакодонтов характерно одно синапсидное окно. Это можно расценивать как неясную функционально особенность конкретной конструкции, либо как атавизм. В третьих, вариант слияния двух окон объясняет наличие у казеид и варанопид очень крупного височного окна, в обрамление которого входят четыре, а не три кости. Такое окно было функциональным аналогом двух отдельных структур и предоставляло пространство для размещения больших порций аддукторной мускулатуры.

Если предположить, что третий вариант справедлив, то это будет ещё одним косвенным указанием на монофилетичность Ophiacomorpha.

Литература

Ивахненко М.Ф., 2006. Эволюция позднепермских тетрапод как эволюция их биоморф // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 373-393.

Ивахненко М.Ф., 2008. Подкласс Opiacomorpha // Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Часть 1. М.: ГЕОС. 348 с.

Чудинов П.К., 1957. Захоронение пеликозавров на реке Пинеге // Докл. АН СССР. Т. 116. № 5. С. 859-862.

Ivakhnenko M.F., 2003. Eotherapsids from the East European placket (Late Permian) // Paleontol. J. Vol. 37. Suppl. 4. P. 339-365.

Olson. E.C., 1962. Late Permian terrestrial vertebrates U.S.A. and U.S.S.R. // Transact. Am. Phil. Soc. (N.S.). Philadelphia. Vol. 52. Part. 2. № 5. 224 p.

Reisz R.R., 1986. Pelycosauria // Encyclopedia of Paleoherpetology. Pt. 17, A. Stuttgart-New York: Gustav Fisher Verlag, Struttgart. 102 p.

Результаты палеомагнитных исследований пограничных отложений перми и триаса по разрезам бассейнов рек Кичменга и Ветлуга

Ю.П. Балабанов, Ф.А. Муравьев

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Results of palaeomagnetic researchs of the frontier Permian and Triassic deposits for sections Vetluga and Kichmenga Rivers

Yu.P. Balabanov, F.A. Muraviev

Пограничные образования перми и триаса, как известно, широко развиты в бассейнах рек Мал. Сев. Двины (р.р. Юг, Луза) и Вятки (р.р. Молома, Великая), выполняя здесь осевую часть Московской синеклизы. Выходы этих напластований довольно детально были изучены с применением методики их непрерывного прослеживания (картирования) палеомагнитологами Казанского университета (Балабанов и др., 1975; Балабанов, 1981; Стратотипы…, 1996). По материалам работ было установлено сложное строение исследованного палеомагнитного разреза. В частности, в пределах ортозоны R_3P, отвечающей верхам вятского яруса, выделено четыре субзоны противоположной полярности – r_1R_3P, n_1R_3P, r_2R_3P, n_2R_3P, а в основании триаса – ортозона N_1T. Позже нами было проведено двукратное (1979, 2008 г.г.) палеомагнитное изучение пермотриасовых образований, расположенных в нижнем течении р. Ветлуги (Балабанов, 1998), а также более детальное опробование обнажения на реке Кичменга бассейна р. Юг у д. Недуброво (Муравьев, Балабанов, 2009). Рассмотрим результаты этих исследований более подробно.

Бассейн р. Ветлуги. Контакт пермских и триасовых отложений наблюдается здесь в районе д. Воскресенское (Блом, 1968). Был изучен пермотриасовый переход по взаимно перекрывающим друг друга одиннадцати обнажениям, расположенным вдоль р. Ветлуги на расстоянии ~33 км у д.д. Асташиха, Русениха, Знаменское, Щербачиха, Воскресенское, Задворовка, Копыловское, Богородское, Трифакинское, Галибихинское и Сухоборское (рис. 12). Верхняя пермь представлена северодвинским и вятским яру-

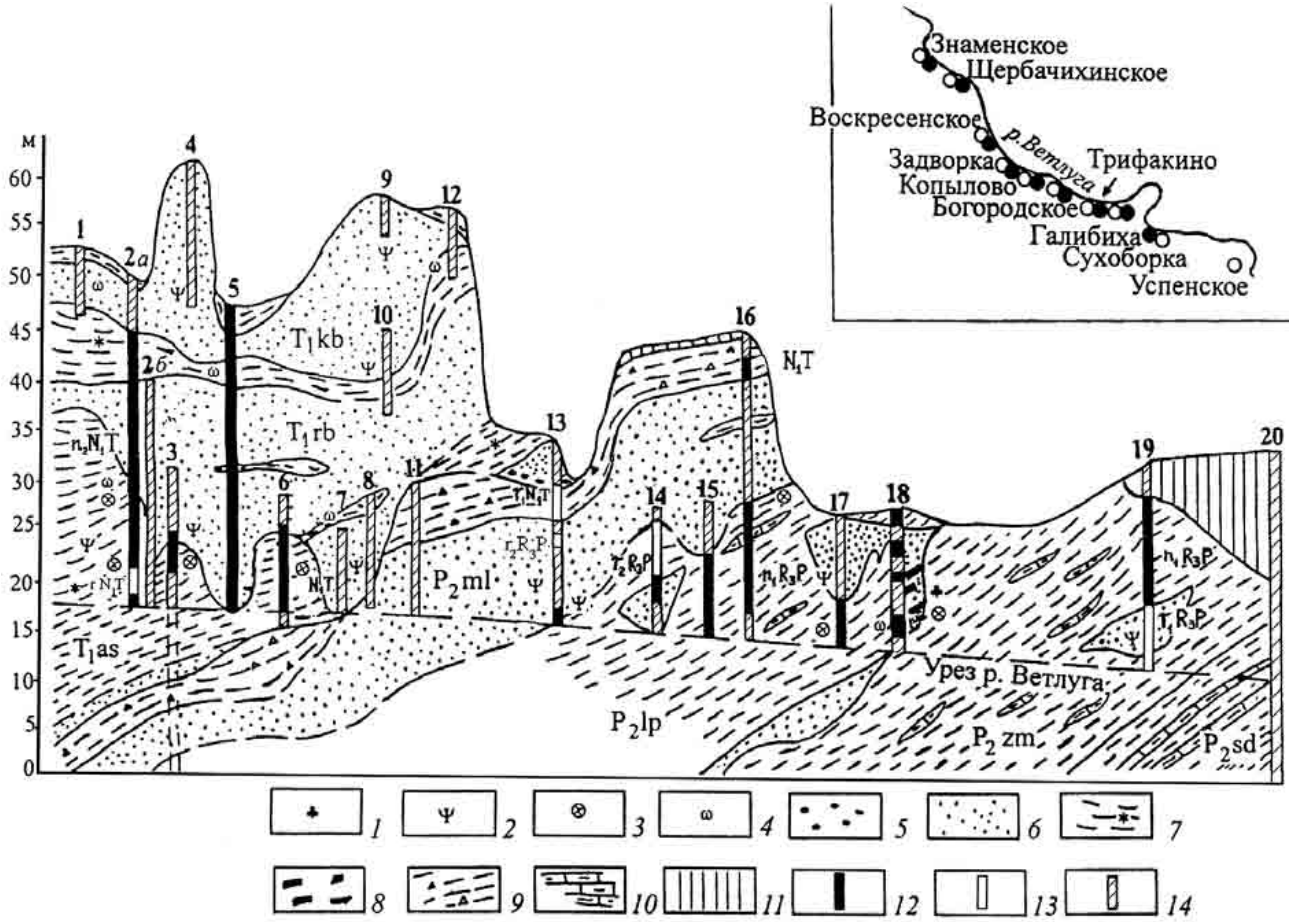


Рис. 12. Строение верхнетатарских (вятских) и нижнетриасовых отложений в бассейне р. Ветлуга на участке от д. Сухоборка до д. Асташиха. Условные обозначения: 1 – флора; 2 – наземные позвоночные; 3 – остракоды; 4 – конхостраки; 5 – конгломераты; 6 – пески, песчаники; 7-9 – глины: 7 – красноцветные, 8 – сероцветные, 9 – брекчиевидные; 10 – мергели, известняки глинистые; 11 – четвертичные отложения; 12, 13 – намагниченность пород: 12 – прямая, 13 – обратная; 14 – неисследованные интервалы разреза.

Номера изученных разрезов: 1 – Асташиха-III; 2а и 2б – Асташиха; 3 – Знаменское-I; 4 – Знаменское-II; 5 – Русениха; 6-8 – Щербачиха; 9 – Площаниха; 10 – Лучениха-II; 11 – Бахариха; 12 – Воскресенское-I; 13 – Воскресенское; 14 – Задворка; 15 – Копылово; 16 – Богородское; 17 – Трифакино; 18 – Галибиха; 19 – Сухоборка; 20 – Шевелино.

сами, а нижний триас – вохминским горизонтом. Детальное описание и фаунистическая характеристика разрезов приводится в каталоге Г.И. Блома (1968).

Исследованные разрезы сложены преимущественно глинами красновато-коричневыми, коричневыми, красными и алевролитами зеленовато-серыми, с прослоями песчаников и песков зеленовато-серых. Отбор образцов проводился преимущественно из глинистых прослоев с интервалами 0,1-0,5 м. Методика исследований не отличалась от стандартной (Храмов, Шолпо, 1967). Результаты исследований приведены на рис. 12.

Нижнетриасовые отложения изучены по обнажениям у д.д. Асташиха, Знаменское, Русенихинское, Щербачихинское и Воскресенское. В целом они характеризуются относительно повышенными магнитными свойствами: магнитная восприимчивость пород изменяется от $13,5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ до $140,8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при среднем значении $75,4 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а величина естественной остаточной намагниченности (ЕОН) – от $2,5 \cdot 10^{-3}$ А/м до $83,0 \cdot 10^{-3}$ А/м при среднем значении $45,2 \cdot 10^{-3}$ А/м. В палеомагнитном разрезе выделена одна зона, сопоставляемая нами с ортозоной N_1T в объеме рябинской и асташихинской пачек, которая осложнена одной субзоной обратной полярности r_1N_1T, выделенной в обнажениях у д.д. Асташиха (мощн. ~2,0 м) и Воскресенское (мощн. ~1,5 м) (рис. 12). Первоначально относимые к вятскому горизонту глины, подстилающие костеносные конгломераты в обнажении у д. Знаменское (Блом, 1968), в действительности имеют нижнетриасовый возраст и слагают асташихинскую пачку вохминского горизонта (Лозовский, 1983). Эти глины, имеющие положительную намагниченность и повышенные магнитные свойства, сопоставлены с нижнетриасовой ортозоной N_1T. Определенный интерес по нашему мнению представляет обнажение у д. Воскресенское, где Г.И. Бломом отмечается присутствие только вятских отложений. В песчаниках центральной части этого обнажения им были найдены кости верхнепермских наземных позвоночных: амфибий Labyrintodontia ord. ind. и рептилий Dicynodontidae g. ind. (Блом, 1968). По палеомагнитным данным этот выход имеет более сложное строение. Так, самая верхняя часть обнажения (~1,0 м), сложенная глинами, характеризуется относительно повышенными магнитными свойствами и представлена обратнополярной палеомагнитной субзоной rN_1T в объеме ортозоны N_1T вохминского горизонта нижнего триаса. Из подстилающего исследованные глины мощного слоя песчаников отбор образцов проведен с одного уровня, соответствующего тонкому прослою озерных глин и расположенного ~ в 1,0 м

выше костеносных песчаников. По знаку намагниченности эти глины, характеризующиеся в то же время повышенными магнитными свойствами (I_n = 52,0•10^{-3} А/м, χ = 97,6•10^{-5} ед. СИ), соответствуют отложениям, по-видимому, обратнополярной субзоны r_2R_3P. В основании обнажения исследовались выходы прослоя глин (мощн. ~ 1,0 м), сохраняющих положительную намагниченность, но имеющих слабые магнитные свойства, и отвечающих, скорее всего, субзоне n_1R_3P.

Верхнепермские отложения также изучены ниже по течению р. Ветлуги в обнажениях у д.д. Задворовское, Богородское, Копыловское, Трифакинское, Галибихинское и Сухоборское (рис. 12). Практически во всех перечисленных разрезах, кроме первого и третьего, Г.И. Блом отмечает присутствие наряду с вятскими и северодвинских образований. Изучение магнитных свойств образцов горных пород из указанных обнажений показало их существенное уменьшение в среднем ~ в 2,5 раза относительно нижнего триаса. Так величина магнитной восприимчивости изменяется в интервале от 3,8•10^{-5} ед. СИ до 131,2•10^{-5} ед. СИ, а ЕОН – от 1,0•10^{-3} А/м до 162,8•10^{-3} А/м. Средние значения равны 37,0•10^{-5} ед. СИ и 19,4•10^{-3} А/м, соответственно. Верхнепермские отложения в отличие от нижнетриасовых отличаются также более спокойным характером изменения этих параметров по разрезу. Некоторое увеличение магнитных свойств от среднего уровня наблюдается в верхней и нижней частях обнажения у д. Задворовское, а также в низах обнажений у д.д. Богородское, Трифакинское и в верхах обнажения у д. Галибихинское.

По знаку намагниченности в исследованных разрезах верхней перми выделено три магнитозоны, которые отождествляются нами с субзонами r_1R_3P, n_1R_3P, r_2R_3P ортозоны R_3P, что исключает возможность присутствия в данных разрезах северодвинских образований. Первые две субзоны отвечают замошниковской и луптюгской, а r_2R_3P – моломской свитам, что может свидетельствовать о принадлежности всех перечисленных выше свит к самым верхам вятского яруса (аналогам нефедовских слоев р. Вятки). В составе нижнетриасовой ортозоны N_1T установлено присутствие одной субзоны обратной полярности. Впервые сложное строение этой ортозоны было подмечено еще В.П. Борониным (1979), который в одном из ранее изученных здесь же обнажений у д. Афанасиха выделил в ее составе две субзоны обратной полярности. Таким образом отсутствие в верхней части разреза перми бассейна р. Ветлуги прямополярной субзоны n_2R_3P может свидетельствовать о более сокращенной полноте данных образований по сравнению с осевой зоной Московской синеклизы (бассейн рек Мал. Сев. Двина, Юг, Луза, Молома, Великая).

Бассейн р. Кичменги. Изучен подробно с детальностью 0,1-0,3 м разрез отложений недубровской пачки вохминского горизонта ветлужской серии нижнего триаса у д. Недуброво (Лозовский, 2001). Все исследованные здесь отложения триаса являются носителями отрицательной намагниченности и соответствуют по нашему представлению r-субзоне в основании ортозоны N_1T. Подстилающие их образования верхней перми (мощн. ~1,0 м) намагничены положительно и отвечают, предположительно одной из n-субзон ортозоны R_3P. Свидетельством в пользу обратной полярности геомагнитного поля в начале триаса могут служить результаты палеомагнитного изучения базальтовых покровов в бассейне р. Адзьвы на Полярном Предуралье (Балабанов, 2009), устанавливающие их отрицательную намагниченность. По данным изотопного анализа эти базальты приурочены к рубежу 250 млн. лет, т.е. к границе перми и триаса (Андреичев и др., 2007). Следует отметить, что сопоставление выделенной в недубровской пачке субзоны обратной полярности с r-субзонами бассейна р. Ветлуги затруднительно. Хотя нельзя категорически отвергать наличие здесь ее аналогов.

Магнитные свойства триасовых образований басс. р. Кичменги на 1-2 порядка выше верхнепермских. При этом в распределении значений магнитной вприимчивости и естественной остаточной намагниченности намечается несколько ритмов, средней мощностью 1,5 метра, не совпадающие с седиментационной ритмичностью и связанные, по-видимому, с цикличностью вулканических извержений, поставлявших ферромагнитный материал в бассейны седиментации, в том числе и воздушным путем (Муравьев, Балабанов, 2009). Микроскопическое изучение пород недубровской пачки показало схожесть минерального состава различных литотипов. Обломочная компонента представлена литокластами эффузивных и кремнистых пород, зернами кварца, плагиоклазов, чешуйками мусковита. Цемент алевролитов и песчаников чаще всего карбонатно-глинистый, преимущественно базального типа. Карбонатное вещество представлено исключительно кальцитом, а глинистое – смектитом и каолинитом. Породы недубровской пачки не несут следов проявления катагенеза и гидротермальной деятельности, а наложенные процессы связаны с гипергенными изменениями – децементацией, формированием вторичного кальцита по трещинкам и др. и не оказывали существенного влияния на первичную естественную остаточную намагниченность горных пород.

Завершая рассмотрение материалов палеомагнитного изучения пограничных отложений перми и триаса бассейнов р. Ветлуги и Кичменги выделим главные особенности палеомагнитного разреза и изменения магнитных свойств в целом по всем исследованным нами обнажениям:

1. В объеме ортозоны R_3P, соответствующей нефедовским слоям вятского яруса, присутствуют три субзоны разной полярности: r_1R_3P, n_1R_3P, r_2R_3P. Они отвечают, соответственно, замошниковской, луптюгской и моломской свитам вахневского горизонта.

2. Более сложная палеомагнитная ритмичность отмечается в исследованных районах у основания триаса. Начало триаса характеризуется, по-видимому, существованием геомагнитного поля не прямой, как считалось ранее, а обратной полярности, вслед за которым наблюдались кратковременные переполюсовки (инверсии), аналогичные знакопеременному режиму геомагнитного поля на рубеже биармийской и татарской эпох.

3. На границе перми и триаса наблюдается резкое изменение (в несколько раз) уровня магнитных свойств горных пород. Наиболее магнитными являются в данном случае триасовые образования. Кривые изменения магнитных параметров резко дифференцированы, с существенными отклонениями в пределах небольших интервалов разреза. Верхнепермские отложения в целом менее магнитны и характеризуются спокойным, без резких отклонений, изменени-

ем значений магнитных параметров. В то же время в наиболее полных разрезах отмечается относительное увеличение магнитных свойств в самой верхней части вятского яруса Данная закономерность используется нами при проведении границы перми и триаса в разрезах не только Московской синеклизы, но и всей Русской платформы, включая ее северные области.

4. Увеличение магнитных свойств триасовых образований связано, по-видимому, с усилением тектонической, а главное вулканической, активности на рубеже палеозоя – мезозоя, проявившейся на обширных областях Западно-Сибирской плиты, Сибирской платформы и Приполярного Урала и приведшей к усилению в раннем триасе привноса грубообломочного, в том числе и железистого (ассоциации магнетита и маггемита, как продуктов низкотемпературной переработки титаномагнетитов), материала на территорию Русской платформы. Свидетельством вулканической активности на рубеже перми и триаса является, по данным В.Р. Лозовского (2001), наличие в нижнетриасовых образованиях также угнетенной флоры и широкое развитие в них продуктов преобразования пеплов: смектитов.

Литература

Андреичев В.Л., Ронкин Ю.Л., Лепихина О.П., Литвиненко А.Ф., 2007. Изотопный возраст пермо-триасового базальтового магматизма Полярного Предуралья: Rb-Sr и Sm-Nd данные // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 15. № 3. С. 22-31.

Балабанов Ю.П., Буров Б.В., Боронин В.П., 1975. Опыт применения палеомагнетизма при площадных геологосъемочных исследованиях в верховьях р. Сев. Двины // Континентальные красноцветные отложения перми и триаса: Тез.докл. Саратов: Сарат. гос. ун-т. С. 3-5.

Балабанов Ю.П., 1981. Палеомагнитно-стратиграфические исследования в комплексе геологосъемочных работ (на примере верхнепермских и нижнетриасовых отложений Московской синеклизы) // Автореферат канд. дисс... Казань: Казан. ун-т. 22 с.

Балабанов Ю.П., 2009. Палеомагнитная характеристика базальтов нижнего триаса бассейна реки Адзьва // Геология и минеральные ресурсы Европейского северо-востока России: Тез.докл. Сыктывкар: Геопринт. С. 95-96.

Боронин В.П., Балабанов Ю.П., Буров Б.В., Назипова Н.С., Петров П.П., Халепп Л.В., Ясонов П.Г., 1979. Методика палеомагнитного изучения красноцветов (на примере отложений верхней перми и нижнего триаса восточных районов Русской плиты). Казань: Казан. ун-т. 131 с.

Блом Г.И., 1968. Каталог местонахождений фаунистических остатков в нижнетриасовых отложениях Северного Поволжья и Прикамья. Казань: Казан. ун-т. 375 с.

Буров Б.В., Жарков И.Я., Нургалиев Д.К., Балабанов Ю.П., Борисов А.С., Ясонов П.Г., 1996. Палеомагнитная характеристика верхнепермских отложений // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань: Экоцентр. С. 390-424.

Лозовский В.Р., Ерощев-Шак В.А., Афонин С.А., 2001. О пепловых горизонтах и продуктах постэруптивных изменений пеплов в нижнем триасе Московской синеклизы. // Изв. ВУЗов, Геология и разведка. № 3. С. 19– 28.

Муравьев Ф.А., Балабанов Ю.П., 2009. Литолого-минералогическая и палеомагнитная характеристика пограничных отложений перми и триаса центральной части Московской синеклизы // Верхний палеозой России. Стратиграфия и фациальный: Тез. докл. Казань: КГУ. С. 198-199.

Храмов А.Н., Шолпо Л.Е., 1967. Палеомагнетизм. Л.: Недра. 251 с.

О строении среднепермских рифов бассейна р. Немда

И.С. Барсков

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

On structure of the Middle Permian reef of Nemda river basin

I.S. Barskov

Мшанково-криноидные рифы казанского возраста в бассейне р. Немда известны с 30-х годов прошлого века. Более детально стратиграфия этого района изучалась в 50-е годы М.Г. Солодухо (1954), а в последнее десятилетие интерес к этому району возрос в связи с находками в надрифовых отложениях большого комплекса цефалопод, в том числе аммоноидей (Леонова, Есаулова, Шиловский, 2002; Леонова, 2006; Шиловский, 2006; Шиловский, Барсков, 2009 и др.). Аммоноидеи позволили однозначно датировать эти отложения роудским ярусом Международной шкалы. Несмотря на достаточно интенсивное изучение, цель которого была, главным образом, корреляционной, собственно рифам уделялось недостаточное внимание, а это представляет несомненный интерес, так как эти и другие среднепермские рифы Волго-Уральской области являются самыми северными рифогенными постройками перми (рис. 13). К сожалению, приповерхностное залегание этих отложений по-видимому исключает оценку их нефтегазового потенциала.

Рифовые постройки района представляют собой холмообразные тела высотой 15-30 м почти изометрической формы в плане, протяженностью в первые сотни метров. По расположению и форме они могут рассматриваться как типичные пачрифы, располагавшиеся на обширной карбонатной платформе. Наиболее крупные были вскрыты карьерами и разрабатывались на бутовый камень и известково-доломитовую муку. В настоящее время в большинстве из них «продуктивные» собственно рифовые отложения выбраны, и часть карьеров заброшена.

Изучены разрезы в существующем карьере Чимбулат и в береговых обнажениях вниз по течению от д. Камень на протяжении около 3 км. Установлены следующие особенности строения и развития рифа,

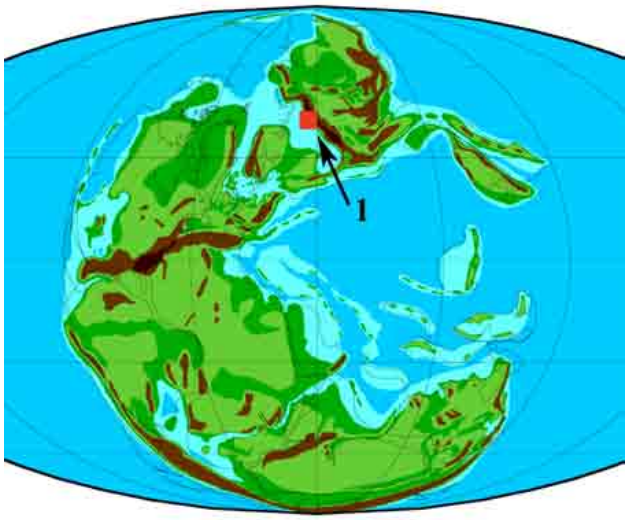


Рис. 13. Палеогеографическое положение описанных рифов.



Рис. 14. Карьер Чимбулат. 1 - толща криноидных известняков, 2 - толща мшанково-криноидных фреймстоунов, 3 - лыбово-слоистая толща массивных водорослевых микритов и слоистых оомикритов, 4 - сложно построенная толща лагунных отложений, 5 - четвертичные отложения. Эллипсы – косослоистые известняки с обильной фауной.

наиболее полно представленные в карьере (рис. 14). Достаточно отчетливо выделяются четыре стадии в развитии рифа.

1. В нижней части залегают известняки – рудстоуны, сложенные почти нацело разно размерными разрозненными члениками криноидей, которые и были основателями постройки. Цемент и другие биокласты практически отсутствуют. Видимая мощность около 5 м. Подстилающие породы неизвестны.

2. Выше появляются многочисленные мшанки, представленные всеми жизненными формами. Каркасную роль выполняют ветвистые и сетчатые (фенестеллоидные) формы (рис. 15) и криноидеи. Мшанки и криноидеи выполняли не только, и может быть и не столько конструкционную (построение каркаса), сколько функцию улавливании и стабилизации

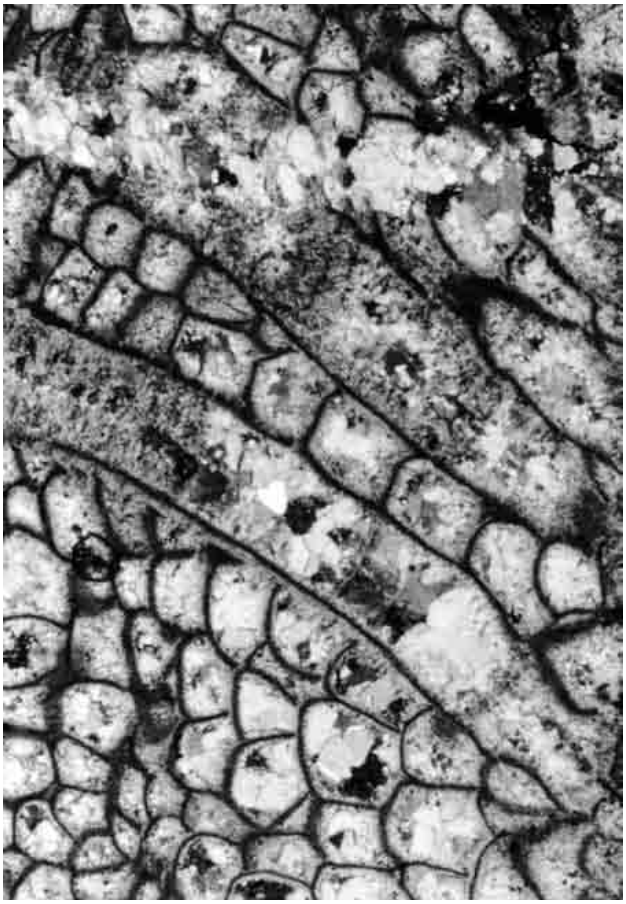


Рис. 15. Мшанковый фреймстоун. Шлиф, х20.

тонкого осадка (баффлер-функция), что, впрочем, является основной функцией типичных пачрифов и в современных морях. В качестве биндеров выступают пластинчатые колонии. Всего из района развития этих рифов описано около 40 видов мшанок. В неко-



Рис. 16. Третья толща рифового тела. 1 - неслоистые водорослевые микриты, 2 - слоистые оомикриты, 3 - косослоистые «ракушняки».

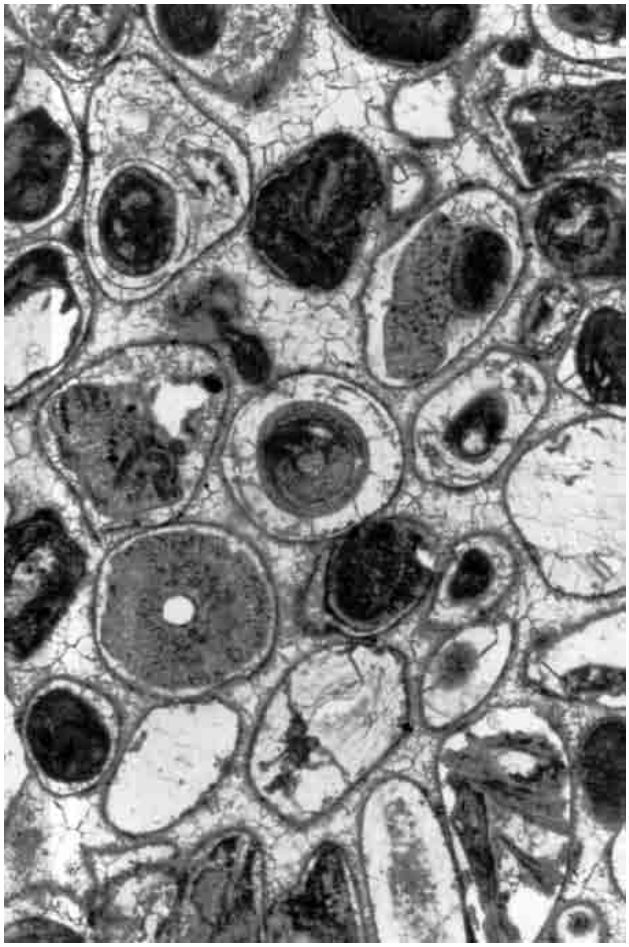


Рис. 17. Оомикрит. Шлиф, х20.

торых случаях в теле рифа сохранились первичные полости, в которых можно наблюдать вертикально стоящие колонии ветвистых мшанок и столбики стеблей криноидей. Эти полости не заполнены ни первичным, ни вторичным спаритовым цементом. Кроме многочисленных мшанок и криноидей в этой части рифа присутствуют мелкие продуктиды, крупные двустворчатые моллюски. Очень редко встречаются плохой сохранности наутилиды менее 3 см диаметром. Мощность до 8 м.

3. Вышележащая толща рифа тела представлена глыбово-слоистой толщей. Основной объем тела рифа составляют неслоистые микритовые водорослевые известняки, доломитизированные^ окремненные. Они залегают в виде глыб размером от полуметра до десятков метров (рис. 16). В промежутках между глыбами развиты слоистые оомикриты (рис. 17). Ископаемые в этих слоях редки. Однако в кровле толщи развита переменной мощности (0-1 м) пачка косослоистых, неправильно слоистых «мусорных» известняков с несортированными скоплениями (гнездами, часто представляющими собой ракушняк) раковин брахиопод, цефалопод, двустворок. Именно на этом уровне встречаются аммоноидеи, позволившие датировать отложения роудским ярусом. Эта верхняя пачка свидетельствует о выходе поверхности рифа на уровень волновой эрозии и может рассматриваться как конечная фаза развития собственно рифа. Общая мощность толщи – 7-10 м.



Рис. 18. Береговое обнажение на правом берегу р. Немды у быв. д. Камень. Разрез аналогичен разрезу карьера Чимбулат.

4. Перекрывающая толща представлена сложным переслаиванием известняков, кавернозных доломитов, слоев доломитовой «муки»; слои часто выклиниваются, переходят по простиранию друг в друга и замещаются в северной части карьера песчаниками, в которых встречается чешуz рыб. Венчается толща пластом (около 0,5 м) белых обратно оолитовых известняков с очень мелкими менее 1 см двустворками, гастроподами и остракодами. Эти признаки свидетельствует о наступлении лагунных, возможно, опресненных, обстановок. Мощность толщи в карьере Чимбулат достигает 4-5 м.

Описанное строение прослеживается и на других рифовых телах, обнажающихся в береговых обрывах по р. Немде (рис. 18), хотя мощности выделенных толщ на разных участках могут меняться. Формирование карстового рельефа района и, в частности, знаменитой пещеры Киров-600 связано с верхней толщей.

Литература

Леонова Т.Б., 2006. Роудские аммоноидеи в северных районах земного шара // В сб.: «Эволюция биосферы и биоразнообразия». М. С. 540–551.

Леонова Т.Б., Есаулова Н.К., Шиловский О.П., 2002. Первая находка казанских аммоноидей в Волго-Уральском регионе // Докл. РАН. Т. 283. № 4. С. 509-511.

Солодухо М.Г., 1954. Казанские отложения бассейна р. Немда // Уч. Зап. Казан. Ун-та. Геология. Т. 114. Кн. 3. С. 127-143.

Шиловский О.П., 2006. Неаммоноидные цефалоподы из казанского яруса Волго-Уральского региона // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. М.: ПИН. С. 37-40.

Шиловский О.П., Барсков И.С., 2009. Наутилиды среднепермского рифового комплекса Волго-Уральской области. Особенности захоронения, таксономического состава и экологии // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. М.: ПИН. С. 92-95.

Два модуса эволюции раннепермских аммоноидей Урала

М.С. Бойко

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

Two mode of evolution of the Early Permian ammonoids of the Ural

M.S. Boiko

Форма раковины и лопастная линия. Функции перегородок раковин головоногих моллюсков и аммоноидей являются предметом обсуждения в течение практически всей истории исследования группы. Не вдаваясь в детали, можно выделить три основные гипотезы:

1) физическая – перегородка укрепляет раковину;

2) анатомическая – перегородка является местом крепления мускульной системы;

3) физиологическая – органическая выстилка перегородки является основным депо жидкости внутри раковины.

Как часто бывает в таких ситуациях, наличие всех трех функций, в той или иной степени, подтверждается многочисленными исследованиями. В данной работе мы будем использовать только функцию, декларируемую первой гипотезой (не отвергая прочих), поскольку она является наиболее широко признанной, и, самое главное, имеет прямое отношение к предмету настоящего исследования.

Поскольку перегородка служит в качестве силового элемента раковины, её форма должна задаваться внешней формой раковины, как поверхности, на которой формируются напряжения. Это вполне подтверждено морфологическими наблюдениями: наибольшее расчленение лопастной линии, и, соответственно, укрепление наблюдается на тех участках раковины, на которых возникают максимальные напряжения. Как правило, это участки внешней стенки с минимальной кривизной или места резких перегибов поверхности. На участках внешней стенки, где напряжения оцениваются как более слабые или равномерные, степень расчлененности меньшая.

Морфологическая эволюция и лопастная линия аммоноидей ранней перми Урала. Обширное исследование морфогенеза и экогенеза палеозойских головоногих моллюсков (Barskov et al., 2008) дало много ценного и разностороннего материала, в то время как анализ в указанной монографии был в основном ориентирован на экологическую составляющую. В настоящей работе мы хотим обратить внимание на другой аспект. Исследования раннепермских (ассельско-артинских) аммоноидей Урала (Barskov et al., 2008, chap. 4) показали, что морфологическая эволюция (активное видообразование с возникновением новых морфотипов) весьма не равномерна. Отчасти это верно и для верхнекаменноугольных (гжельских) аммоноидей, поскольку комплекс нижнепермских аммоноидей этого региона начал складываться именно в гжельское время. Одни группы формируют большое число морфотипов, а, следовательно, и экотипов. Среди различных таксонов таких групп четко прослеживается конкурентное вытеснение, смещение из одних экотипов в другие и проч. При этом они обладают весьма простой 8-ми лопастной линией, со сходной архитектурой и малоизменчивой. Другие группы морфологически (здесь и далее, под морфологией подразумевается внешняя форма раковины), очень стереотипны, изменения происходят только в строении лопастной линии, порой довольно интенсивные. Архитектурное разнообразие лопастных линий как внутри, так и среди этих групп значительно выше. В схематическом виде отмеченные наблюдения отражены на рисунке 19 (в правом столбике помещены только половины внешних участков лопастных линий).

Из всех лопастных линий группы 2 (рис. 19) представители только одного семейства Metalegoceratidae имеют число лопастей, превышающее 8. Однако хорошо видно, что увеличение числа лопастей до 10-12 не сопровождается перестройкой общей архитектуры перегородки, и на этом основании металегоцератиды рассматриваются в группе с примитивной лопастной линией. Сложные лопастные линии аммоноидей группы 1 имеют тенденцию к усложнению, в редких случаях наблюдается деградация степени расчленения, но в любом случае, изменения в очертании лопастной линии от таксона к таксону очевидны, и часто могут быть вычленены тренды таких изменений. Простые лопастные линии группы 2 изменяются минимально, в основном (за исключением упомянутых Metalegoceratidae) изменения касаются пропорций отдельных элементов. Никаких отчетливых трендов не угадывается, и представляется, что очертание лопастной линии в каждом конкретном случае диктуется формой раковины.

Результаты. Таким образом, мы наблюдаем две тенденции в эволюции раннепермских аммоноидей Урала:

1. эволюция лопастной линии при сохранении консервативной морфологии;

2. активное формообразование при сохранении консервативной лопастной линии.

В то время как группа 2 не распространяется за пределы подотряда гониатитин, группа 1 состоит из множества семейств разных отрядов и подотрядов, но не Goniatitina (с единственным исключением). Представители сем. Thalassoceratidae нарушают установленную нами картину: формально будучи систематически ближе к аммоноидеям группы 2 т.е. гониатитинам с 8-ми лопастной линией, проявляют морфогенетические признаки группы 1.

Полученные результаты могут иметь следующие объяснения:

1. Перегородка определяет форму раковины. Это объяснение следует отвергнуть, поскольку это противоречит физической функции септы (гипотеза 1);

2. Более развитая лопастная линия дает большую экологическую пластичность, а значит, позволяет изменять экотипы не прибегая к серьезным морфологическим изменениям. Данный вывод мало соответствует тенденции образования в этой группе специфических, со сложными лопастными линиями, хотя и морфологически однообразных форм (речь идет в основном о представителях отр. Prolecanitidae).

3. У раннепермских (по крайней мере) аммоноидей имелись два различных модуса эволюции, которые условно можно назвать габитуальным и септальным. Возможно, сюда же можно добавить эволюционное ограничение на одновременное глубокое эволюирование двух и более значимых структур. Последний вывод мы принимаем как наиболее верный.

Заключение. Результаты данного исследования требуют подкрепления на более обширном материале. Но уже сейчас можно говорить, что полученные результаты и сделанные выводы хорошо согласуются системой палеозойских аммоноидей Леоновой (Leonova, 2002), где все 8-лопастные гониатиты объединены в подотряд Goniatitina Hyatt, 1884. Развитие

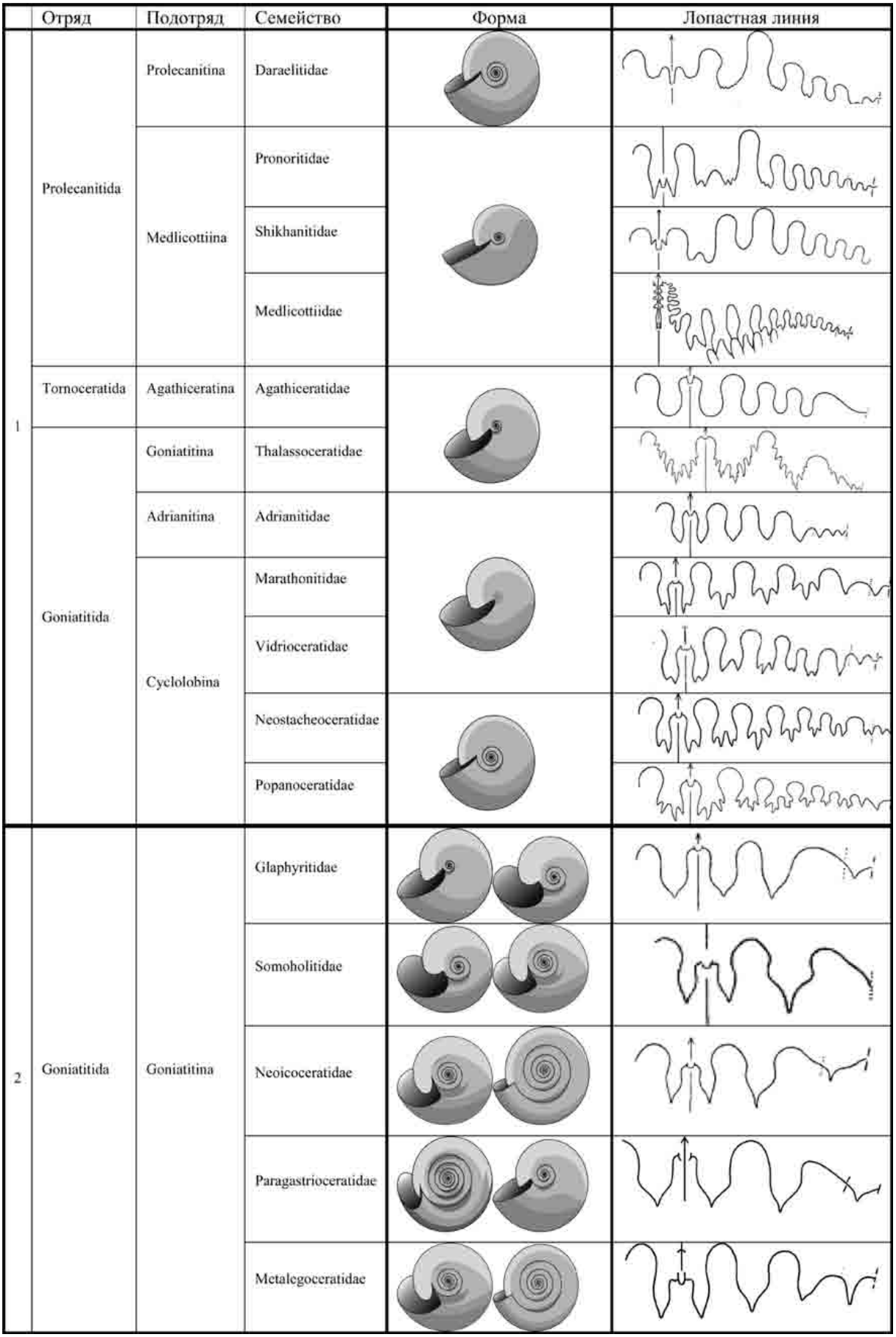


Рис. 19. Форма раковины и лопастная линия раннепермских аммоноидей.

сем. Thalassoceratidae, формально выпадающее из этой системы, требует дополнительных исследований, тем более, что есть определенные основания считать, что отличия талассоцератид от прочих гониатитин, не ограничиваются приведенными выше.

Литература

Barskov I.S., Boiko M.S., Konovalova V.A., et al., 2008. Cephalopods in the marine ecosystems of the Paleozoic // Paleontol. J. Vol. 42. № 11. P. 1167–1284.

Leonova T.B., 2002. Permian Ammonoids: Classification and Phylogeny // Paleontol. J. Vol. 36. Suppl. l. P. 1–114.

Новые находки тетрапод в разрезе лимитотипа северодвинского региояруса верхней перми Восточной Европы у села Монастырское (Татарстан)

В.В. Буланов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

The new tetrapod finds in section of boundary stratitype of Severodvinian regional stage (Upper Permian, East Europe) near Monastyrskoe village of Tatarstan

V.V. Bulanov

В 2004 г. комиссией по пермской системе МСК было принято решение о положении лимитотипа северодвинского региояруса в разрезе Монастырский овраг у села Монастырское (Тетюшский р-н, Татарстан) (Постановления…, 2006). Для насыщения палеонтологической характеристики приграничного комплекса отложений в 2007 и 2008 гг. сотрудниками Саратовского ГУ под руководством М.Г. Миниха был послойно изучен и описан участок разреза в верховьях Монастырского оврага, к которому приурочен лимитотип. Помимо остатков рыб и остракод, на трех уровнях в окрестностях рассматриваемой границы С.О. Андрушкевичем в 1997 г. были обнаружены кости наземных позвоночных. Эти материалы вместе с подробными данными о локализации новых местонахождений были переданы в ПИН РАН А.В. Миних и М.Г. Миних (СГУ).

На встречаемость тетрапод в разрезе Монастырский овраг указывалось и ранее (Силантьев, Есин, 1993). Эти находки были сделаны в результате выделения комплекса ихтиолитов путем химической обработки пород карбонатного состава и происходят из трех уровней нижней половины разреза. Специальных работ по определению полученных остатков наземных позвоночных и сбору новых материалов по тетраподам на данных местонахождениях не проводилось.

Среди новых местонахождений тетрапод два расположены в верхах уржумской части разреза, в 19 и 4,5 м ниже лимитотипа северодвинского яруса (обн. 99 и 101 соответственно; здесь и далее номера обнажений по: Миних и др., 2009); третье приурочено к северодвинским отложениям и находится примерно в 20 м выше установленной границы (обн. 108).

Открытие новых местонахождений тетрапод в породах пограничного уржумско-северодвинского возраста представляет значительный интерес, поскольку к данному интервалу приурочена наиболее значимая для поздней перми восточно-европейского региона смена сообществ наземных позвоночных, в ходе которой преобладающие в доминантном и субдоминантном блоках диноцефалы уступили место группам териодонтового эволюционного ствола. Не менее значительные изменения наблюдаются и среди водной фауны, где происходит замещение крупных рыбоядных батрахоморф на аналогично специализированных антракозавроморф-хрониозухий (Ивахненко, 1990; Голубев, 2000).

До недавнего времени эта смена представлялась достаточно четкой: известные местонахождения пограничного уржумско-северодвинского возраста характеризовались одним из двух известных комплексов тетрапод (ишеевским или соколковским). Раскопки в 2009 и 2010 гг. нового местонахождения Сундырь-1 (Юльялы) в Республике Марий Эл выявили, однако, новый, переходный, комплекс наземных позвоночных, позволяющий несколько иначе взглянуть на динамику данной фаунистической смены. В составе доминантов и субдоминантов нового комплекса по-прежнему преобладают мелкие и крупные диноцефалы; при этом основу водной фауны в количественном отношении уже составляют характерные более для соколковской фауны хрониозухии и сеймуриаморфы, остаткам которых сопутствуют батрахоморфные лабиринтодонты. Определение состава комплекса местонахождения Сундырь-1 и его возраста в настоящее время уточняется.

Находка местонахождений тетрапод в разрезе лимитотипа северодвинского яруса автоматически снимает вопрос об их стратиграфическом положении. В 2008 г. автором были проведены дополнительные раскопки всех трех новых местонахождений; полученный материал в совокупности с образцами, любезно предоставленными А.В. Миних и М.Г. Миних, позволил получить предварительные данные о составе представленных в них комплексов наземных позвоночных.

Обнажение 99 расположено в левом борту основного русла Монастырского оврага в 50 м ниже водопада, бронируемого слоем плитчатых крепких мергелей (известняков) с остатками рыб, в 19 м ниже лимитотипа. В 2007 г. кости тетрапод обнаружены в серых глинистых алевролитах мощностью 0,2 м (слой 12 по: Миних и др., 2009). В месте их первого обнаружения остатки наземных позвоночных редки. Значительно более перспективным оказался тот же слой на противоположном склоне оврага (обн. 99-а), где он фациально замещается слегка битуминозными и обызвествленными глинами, и локально перекрыт тонким (до 3 см) прослоем карбонатного гравелита, являющегося горизонтом конденсации и насыщенного костями рыб и тетрапод. Химическое растворение породы позволило выделить достаточно богатый комплекс определимых остатков в данном местонахождении, получившем название Монастырский Овраг-D.

Основную часть полученного материала представляют отдельные кости карпинскиозаврид (Karpinskiosauridae, Seymouriamorpha), находка которых в уржумском ярусе примечательна сама по себе. Данное семейство является эндемичным для Восточной Европы и широко представлено в местонахождениях северодвинского и вятского возрастов (Bulanov, 2003), включая наиболее терминальные для перми вязниковские местонахождения (Голубев, Сенников, 2010; Сенников, Голубев, 2010). Находки карпинскиозаврид в породах уржумского возраста фиксировались лишь в местонахождении Воздвиженка-В (Оренбургская обл.), где им в разрезе сопутствуют диноцефалы и лабиринтодонты ишеевского фаунистического комплекса (Буланов, 2005). При этом остатки самих карпинскиозавров в Воздвиженке приурочены к верхней аллювиальной линзе, в то время находки диноцефалов происходят из руслового вреза более ранней генерации (местонахождение Воздвиженка-А). Последнее оставляет некоторые сомнения относительно возраста верхней костеносной точки с карпинскиозаврами, которая теоретически может относиться не к уржумскому, а северодвинскому ярусу. Новые находки типичных карпинскиозаврид в разрезе лимитотипа доказывают появление и существование семейства в до-северодвинское время.

От других восточно-европейских представителей отряда (Kotlassiidae) карпинскиозавриды отличаются сравнительно быстрым прохождением ларвальной стадии, и, как следствие, быстрым формированием в

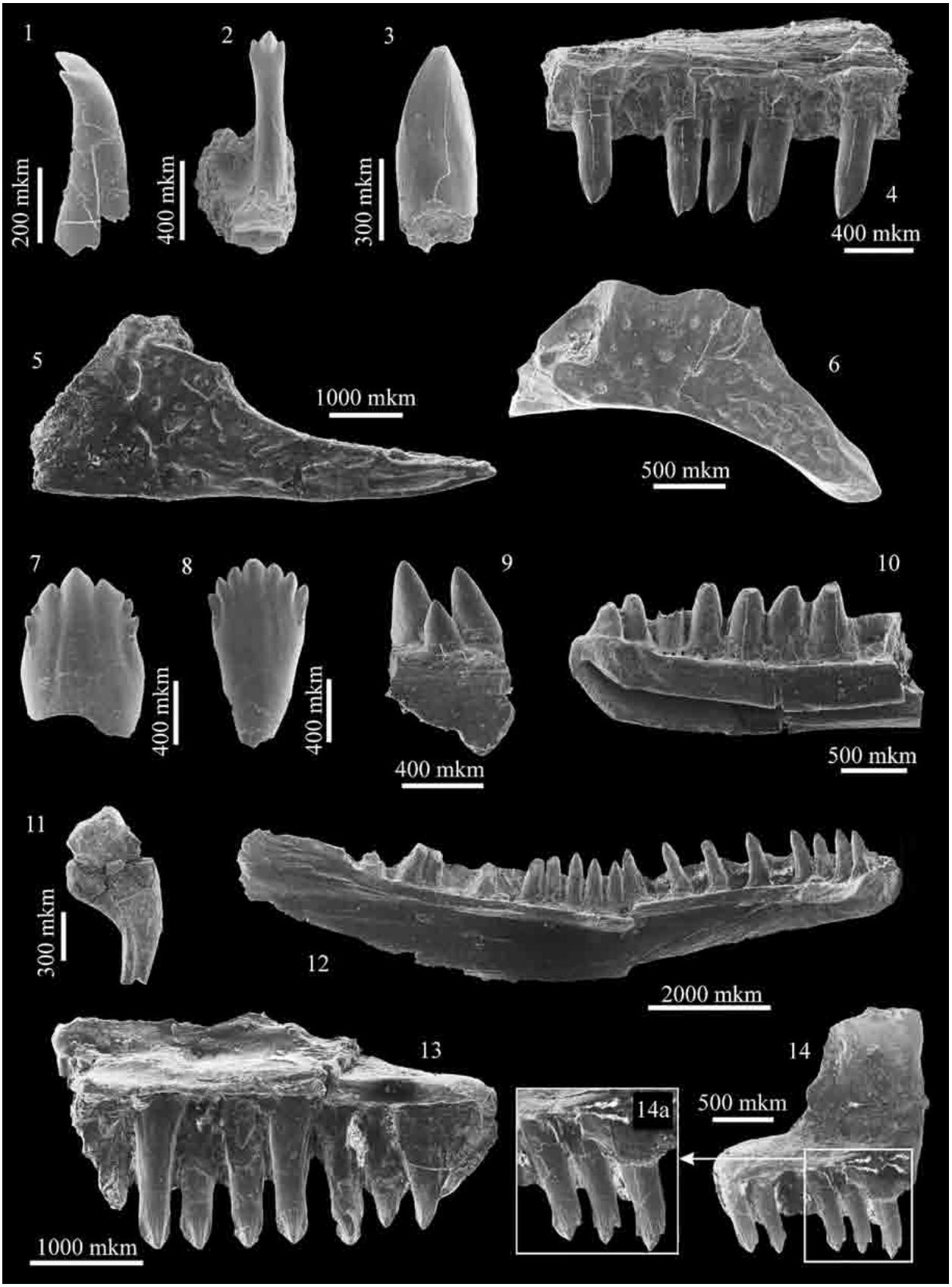


Рис. 20. 1-6 - Karpinskiosaurus cf. ultimus; местонахождение Монастырский Овраг-D; республика Татарстан, Тетюшский р-н; уржумский ярус: 1- экз. ПИН, № 5303/9, зуб ларвальной особи сбоку; 2- экз. ПИН, № 5303/10, зуб ларвальной особи сбоку лингвально; 3- экз. ПИН, №5303/47, коронка челюстного зуба лингвально; 4- экз. ПИН, № 5303/48, задняя часть левого maxillare лингвально; 5- экз. ПИН, № 5303/50, правое jugale латерально; 6- экз. ПИН, № 5303/51, левое praefrontale сверху. 7, 8 - Leptoropha sp., коронки челюстных зубов лингвально; местонахождение Монастырский Овраг-D: 7- экз. ПИН, № 5303/2; 8- экз. ПИН, № 5303/3. 9, 10 - Kinelia sp., фрагменты челюстей; местонахождение Монастырский Овраг-D: 9- экз. ПИН, № 5303/46, фрагмент заднего отдела dentale с “разбалансированным” зубным рядом; 10- экз. ПИН, № 5303/45, симфизный отдел правого dentale. 11 - Diapsida inc. sed. Экз. ПИН, № 5303/41, когтевая фаланга; местонахождение Монастырский Овраг-D. 12-14 - Microphon cf. exiguus,челюстные кости; местонахождение Монастырский Овраг-F; республика Татарстан, Тетюшский р-н; уржумский ярус: 12- экз. ПИН, № 5305/5, левое dentale ларвальной особи лингвально; 13 - экз. ПИН, № 5305/6, задний отдел правого maxillare ларвальной особи; 14 - экз. ПИН, № 5305/7, левое praemaxillare ларвальной особи лингвально; 14а- увеличенный фрагмент с зубами того же экземпляра.

онтогенезе покровного орнамента, а также быстрой и полной редукцией сейсмосенсорных органов (Буланов, 2002а; Bulanov, 2003). Окончание ларвальной стадии у карпинскиозавров (в частности, K. ultimus) сопровождается сменой трикуспидных коронок на монокуспидные, что связано с отказом от свойственной личинкам альгофагии и переходом к хищничеству (Bulanov, 2003; Буланов 2006). В местонахождении встречены отдельные зубы обоих типов (рис. 20/1-3), а также фрагменты озубленных челюстей (рис. 20/4), которые в совокупности с многочисленными покровными окостенениями могут быть определены как Karpinskiosaurus cf. ultimus. Покровные кости черепа имеют вполне выраженный покровный орнамент (рис. 20/5, 6), что никогда не наблюдается у соразмерных экземпляров известных котлассиид (Bulanov, 2003); некоторые из них несут следы прохождения сейсмосенсорных каналов и принадлежали либо личинкам, либо особям, находившимся процессе прохождения метаморфоза. Остатки крупных экземпляров, соразмерных взрослым карпинскиозаврам северодвинских отложений, в местонахождении не обнаружены.

Кроме карпинскиозаврид, в местонахождении Монастырский Овраг-D встречены отдельные кости черепа и челюстные зубы котлассиид. Зубы имеют поликуспидные коронки (рис. 20/7, 8) и могут быть уверенно отнесены к роду Leptoropha. Лепторофа (L. thalonophora) до настоящего времени была известна только из типового местонахождения Шихово-Чирки, имеющего позднеказанский возраст. Зубы лептороф из Монастырского оврага существенно мельче, чем у экземпляров из типового местонахождения, и принадлежали особям сравнительно небольшого размера (длина черепа 5-6 см). Некоторые отличия (менее выраженное вздутие прибазальной части коронки и менее выраженный наклон вершинок) с равной достоверностью могут отражать как онтогенетическую изменчивость, так и являться видоспецифической особенностью. Находка лепторофы в верхах уржумского яруса увеличивает известное время существования рода и подсемейства Leptorophinae на почти весь уржумский век.

Среди интересных находок следует отметить фрагменты челюстей, принадлежащие роду Kinelia. Типовой вид рода – K. broomi – описан из местонахождения Воздвиженка-А по симфизному отделу dentale и отнесен к проколофонидам семейства Spondilolestinae (Буланов, 2002б). Это определение из-за отсутствия более презентативного материала было оспорено при последней ревизии пермских проколофономорф Восточной Европы (Saila, 2009), в ходе которой голотип Kinelia broomi был определен не более как Tetrapoda incertae sedis. В этой связи необходимо отметить, что на некоторых фрагментах челюстей Kinelia из Монастырского оврага (рис. 20/9) наблюдается характерный именно для спондилолестин (например, рода Phaanthosaurus) характер замещения челюстных зубов: сменная закладка формируется и прирастает изнутри и в стороне (спереди или сзади) по отношению к сменяемому зубу, и некоторое время функционирует совместно с ним (Ивахненко, 1979). В результате, челюстные зубы не образуют правильного зубного ряда, который выглядит «разбалансированным». Аналогичная смена челюстных зубов у Kinelia является весомым аргументом в пользу правильности первичного отнесения к проколофонидам данного рода, который, таким образом, может считаться наиболее древним известным представителем этой группы в мире.

Среди находок, определяемых как Kinelia, в коллекции имеется симфизный отдел dentale (экз. ПИН, № 5303/45; рис. 20/10), позволяющий корректно сравнивать форму из Монастырского оврага с голотипом K. broomi (экз. ПИН, № 4538/3). Меньшая высота зубов и менее выраженное сжатие их оснований с боков у могут указывать на принадлежность экз. ПИН, № 5303/45 новой форме.

Среди прочих остатков следует отметить отдельные кости мелких диапсидных рептилий – когтевую фалангу (рис. 20/11) и позвонки (экз. ПИН, № 5303/42, 43). Диапсиды, тяготеющие в перми к плакорным экотопам, в восточно-европейских местонахождениях, имеющих аквальный и субаквальный генезис, встречаются крайне редко (Сенников, 1995). Не считая перечисленных таксонов, из обсуждаемого местонахождения происходят отдельные зубы, в том числе мелкого диноцефала (экз. ПИН, № 5303/1), к сожалению, в силу своей сохранности не определимого более точно, и батрахоморфных лабиринтодонтов, принадлежавших как ювенильным (экз. ПИН, № 5303/12-21), так и взрослым особям (экз. ПИН, № 5303/49). Фрагменты отдельных черепных костей батрахоморф, иногда сравнительно крупных, также изредка встречаются в местонахождении.

Таким образом, в местонахождении Монастырский Овраг-D преобладают тетраподы мелкого размера – ларвальные и постметаморфозные карпинскиозавры, не крупные лепторофы, проколофониды, мелкие диапсиды и диноцефалы, ювенильные батрахоморфы, что в совокупности с литологическими данными свидетельствует о его необычной тафономии. По своему таксономическому составу комплекс данного местонахождения является неожиданно разнообразным, с большой долей акцессорных групп, достаточно редких для верхней перми Восточно-Европейской платформы. Помимо тетрапод в местонахождении обнаружены многочисленные чешуи актиноптеригий, зубы и фрагменты плавниковых шипов акул, копролиты, двустворчатые моллюски, остракоды, редкие конхостраки.

Среди рассматриваемых местонахождений наиболее близким к лимитотипу северодвинского яруса является местонахождение Монастырский Овраг-E, расположенное в правом борту оврага, над водопадом в верховьях основного русла (обн. 101), в 4,5 м ниже лимитотипа северодвинского яруса. Находки костей позвоночных происходят из алевритовых глин мощностью 0,2 м, окраска которых меняется от темно-серой до кирпично-красной. Находки тетрапод в данном слое сравнительно редки. Среди них можно отметить позвонок диапсидной рептилии (экз. ПИН, № 5304/4), фрагмент dentale личинки батрахоморфной амфибии (экз. ПИН, № 5304/1) и небольшое покровное окостенение с радиально-гребнистой скульптурой (nasale(?), ПИН, № 5304/2), вероятно, также принадлежащее не крупному батрахоморфу. Отдельно следует указать на сделанную С.О. Андрушкевичем в 2008 г. находку плечевого пояса мелкой амфибии в сочлененном состоянии (экз. ПИН, № 5304/3). Наличие автохтонных элементов в тафоценозе указывает на перспективность и необходимость дальнейших раскопок местонахождения, принимая во внимание его непосредственную близость к установленному лимитотипу.

Местонахождение Монастырский Овраг-F (обн. 108) приурочено к северодвинской части разреза и

представляет собой пласт кирпично-красных алевролитовых глин, насыщенный в средней части чешуями мелких палеонисциформ северодвинского ихтиокомплекса (Миних и др., 2009). Среди массы ихтиолитов достаточно обычны мелкие кости наземных позвоночных. Остатки тетрапод, полученные при отборе материалов в 2007 г., были предварительно определены Г.И. Твердохлебовой как Microphon exiguus (Kotlassiidae); дополнительные сборы, сделанные автором в 2008 г., в значительной степени подтверждают это заключение.

Род Microphon долгое время числился только в составе ильинского фаунистического комплекса, который характеризует отложения верхней части северодвинского яруса. В последнее время остатки, морфологически близкие к Microphon и с большой вероятностью принадлежащие именно этому роду, были обнаружены в местонахождениях вятского возраста (Блюменталь-4, Гороховец, Пронькино), а также ишеевской по своему облику фауне местонахождения Сундырь-1.

Комплекс полученных остатков включает все наиболее информативные для определения окостенения: maxillare (экз. ПИН, № 5305/6), praemaxillare (экз. ПИН, № 5305/7), dentale (экз. ПИН, № 5305/5), squamosum (экз. ПИН, № 5305/3), clavicula (экз. ПИН, № 5305/1), parietale (экз. ПИН, № 5305/2), pterygoideum (экз. ПИН, № 5305/2). Все окостенения принадлежат ларвальным особям и могут подлежать корректному сравнению с одноразмерными экземплярами Microphon exiguus из типового местонахождения Донгуз-6. Форма верхнечелюстной и зубной костей и строение расположенных в них зубов полностью идентичны таковым M. exiguus из типового местонахождения (рис. 20/12, 13). Практически полное сходство наблюдается и в строении других окостенений. Единственным, но очевидным отличием является строение коронок премаксиллярных зубов, имеющих очень крупные дополнительные зубцы по бокам от центральной вершинки (рис. 20/14, 14а), что ранее у M. exiguus не отмечалось. В связи с этим данную форму более корректно определять как Microphon cf. exiguus до получения более полного сравнительного материала. Другие формы тетрапод из данного местонахождения пока неизвестны.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность сотрудникам Саратовского Государственного университета Алле Васильевне и Максиму Георгиевичу Миних за помощь и плодотворное сотрудничество в ходе изучения местонахождений тетрапод разреза Монастырский овраг. Работа по данной теме поддержана проектами РФФИ 08-05-00797, 07-04-00907, 08-05-00526.

Литература

Буланов В.В., 2002а. Karpinskiosaurus ultimus (Seymouriamorpha, Parareptilia) из верхней перми европейской части России // Палеонтол. журн. № 1. С. 77-84.

Буланов В.В., 2002б. Новые данные по проколофонам перми Восточной Европы // Палеонтол. журн. № 5. С. 83-88.

Буланов В.В., 2005. Первые данные по карпинскиозавридам (Seymouriamorpha, Parareptilia) ишеевского фаунистического комплекса // Палеонтол. журн. № 2. С. 77-80.

Буланов В.В., 2006. Трофические адаптации сеймуриаморф (Parareptilia) и положение группы в структуре водных сообществ конца палеозоя // Эволюция биосферы и биоразнообразия. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 394-415.

Голубев В.К., 2000. Пермские и триасовые хониозухии и стратиграфия верхнетатарских отложений Восточной Европы по тетраподам. М.: Наука, 173 с. (Тр. Палеонтол. ин-та. Т. 276).

Голубев В.К., Сенников А.Г., 2010. Уникальный разрез пограничных отложений перми и триаса на востоке Владимирской области // Палеострат-2010: Программа и тез. докл. М.: Палеонтол. ин-т РАН. С. 19-20.

Ивахненко М.Ф., 1979. Пермские и триасвые проколофоны Русской платформы. М.: Наука, 80 с. (Тр. Палеонтол. ин-та. Т. 164).

Ивахненко М.Ф, 1990. Фаунистические комплексы тетрапод поздней перми Восточной Европы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 65. Вып. 6. С. 55-59.

Миних М.Г., Миних А.В., Молостовская И.И., Андрушкевич С.О., 2009. К вопросу о точке стратиграфической границы северодвинского яруса // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 58. С. 31-38.

Постановления межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 63 с.

Сенников А.Г., 1995. Ранние текодонты Восточной Европы. М.: Наука, 141 с. (Тр. Палеонтол. ин-та. Т. 263).

Сенников А.Г., Голубев В.К., 2010. Граница перми и триаса в опорном разрезе Жукова оврага (Владимирская область) по тетраподам // Эволюция органического мира и биотические кризисы: материалы LVI сессии Палеонтол. о-ва при РАН. С. 131-134.

Силантьев В.В., Есин Д.Н., 1993. Опорный разрез татарского яруса в Монастырском овраге (Приказанское Поволжье) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. № 4. С. 38-48.

Bulanov V.V., 2003. Evolution and systematics of Seymouriamorph Parareptiles // Paleontol. J. Vol. 37. Suppl. 1. 105 p.

Saila L.K., 2009. Alpha taxonomy of the Russian Permian procolophonoid reptiles // Acta Paleontologia Polonica. Vol. 54. № 4. P. 599-608.

Современное состояние проблемы границы перми и триаса на Северо-Востоке Азии

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт (СВКНИИ) ДВО РАН, Магадан, Россия
Северо-Восточный государственный университет (СВГУ), Магадан, Россия

Modern state of a problem of P–T boundary in Northeast Asia

A.S. Biakov

Общеизвестно, что в настоящее время положение границы перми и триаса определяется по появлению конодонтов вида Hindeodus parvus (Kozur et Pjatakova). На Северо-Востоке Азии этот вид до сих пор не обнаружен, в связи с чем фиксация пермотриасовой границы в разрезах вызывает некоторую неопределенность.

Первоначально многие исследователи, основываясь на отсутствии видимых следов перерыва между пермскими и триасовыми породами в бассейне р. Хандыга (Южное Верхоянье) и ряде других районов Северо-Востока Азии, считали, что переход от перми к триасу в этих разрезах постепенный. С.В. Домохотов на основе сравнительного анализа последовательности комплексов фауны и флоры в верхнепермских отложениях Европейской части СССР, Таймыра, Кузбасса и Южного Верхоянья сделал вывод о том, что в южноверхоянских разрезах татарскому ярусу (отделу в современной трактовке) пермской системы соответствует имтачанская свита, перекрывающаяся триасовыми глинистыми сланцами с цератитами рода Otoceras,

которую было предложено рассматривать в качестве морского стратотипа татарского яруса Верхоянья (Домохотов, 1960). В немалой степени этому выводу способствовали ссылки на мнение Е.М. Люткевича, считавшего, что верхняя часть пермского разреза Таймыра и Сибири содержит остатки представителей типично мезозойских родов двустворок Corbula, Venus, Thracia, в связи с чем эти отложения рассматривались им как татарские (Люткевич, Лобанова, 1959).

В.М. Заводовский и Д.Л. Степанов (1961), основываясь на богатстве и своеобразии хивачской фауны Омолонского массива, предложили рассматривать хивачский региональный горизонт Колыма-Омолонского региона в качестве морского аналога татарского яруса. При этом граница между казанским и татарским ярусами проводилась ими по кровле гижигинской свиты, а основным критерием выделения татарского яруса было отсутствие в хивачских отложениях «лихаревий» и «канкринелл», «характерных для казанского яруса Северо-Востока и Русской платформы» (Заводовский, Степанов, 1961, с. 74). Ю.Н. Попов считал, что в самых нижних слоях отоцерасовых слоев присутствуют формы, имеющие еще пермский облик (Бычков, Попов, 1970, с. 247).

Однако позднее В.И. Устрицкий (1971) и В.Г. Ганелин (1973), основываясь на мнении А.А. Герке и Г.П. Сосипатровой (1975) о казанском возрасте фораминифер хивачского горизонта, сделали вывод об отсутствии в разрезах Омолонского массива аналогов татарского яруса. Очевидно, в немалой степени это заключение опиралось и на характер контакта между пермскими и триасовыми отложениями, интерпретировавшийся как предтриасовый перерыв и связанная с ним кора выветривания. Но Г.Е. Черняк (1975) считал, что аналоги татарского яруса на Северо-Востоке Азии все же имеются. В то же время отсутствие перерыва между пермью и триасом в Верхоянье отстаивал Б.С. Абрамов (1974), не соглашаясь с мнением ряда якутских геологов (Решения…, 1970) о выпадении из разреза отложений, соответствующих татарскому ярусу.

В дальнейшем мнение об отсутствии значительной части пермских отложений и, в частности, татарского отдела, получило широкое распространение (Решения…, 1978; Ганелин, 1984 и др.). Немаловажную роль сыграло то, что в Верхоянье руфлориевая флора, очевидно, существовала до конца пермского периода (в отличие от разрезов Сибирской платформы, где она исчезает гораздо раньше – в отложениях, считающихся аналогами татарских), что также являлось (и является) одним из наиболее весомых аргументов в пользу мнения о региональном перерыве между пермью и триасом на Северо-Востоке Азии (Дуранте, Израилев, 1977). Наряду с этим существовала точка зрения и о согласном характере контакта пермских и триасовых пород, в частности, на Омолонском массиве (Терехов, 1979).

Руководители экскурсии XXV Международного геологического конгресса «Пермские и триасовые отложения Якутии» А.С. Дагис, Ю.В. Архипов и А.М. Трущелев считали, что «отсутствие следов существенного перерыва в основании отоцерасовых слоев позволяет полагать, что верхняя часть имтачанской свиты (и ее аналоги) может быть отнесена к татарскому ярусу; однако это предположение не подкрепляется палеонтологическими данными» (Архипов и др., 1984, с. 85).

Таким образом, до начала нашего века основным аргументом существования перерыва между пермью и триасом на Северо-Востоке Азии были определения остатков флоры из разрезов дулгалахской свиты и ее аналогов (самых верхних частей перми) в верхоянских разрезах, датировавшей их принадлежность к казанскому ярусу. Во многом этому способствовала также слабая изученность песчано-глинистых толщ верхней перми и особенно остатков фауны, представленных исключительно двустворчатыми моллюсками, как в Колыма-Омолонском регионе, так и в Верхоянье. Предполагалось, что длительность перерыва отвечает чансинскому и вучяпинскому векам (или джульфинскому и дорашамскому векам по шкале для области Тетис).

Интересно отметить, что аналогичная ситуация сложилась и с проблемой границы перми и триаса на Восточно-Европейской платформе, где также предполагался значительный перерыв между пермскими и триасовыми отложениями и лишь недавно появились данные, свидетельствующие о присутствии и здесь пограничных пермо-триасовых пород (Лозовский, Кухтинов, 2007). Дополнительные трудности с фиксацией пермо-триасовой границы связаны здесь, как известно, с тем, что она проходит внутри континентальных отложений.

Полевые наблюдения, проведенные автором настоящей статьи совместно с И.Л. Ведерниковым в ряде разрезов пермских глубоководных бассейнов (Аян-Юряхском и Балыгычанском), позволили говорить о непрерывном характере перехода от перми к триасу в этих разрезах (Бяков, 2000). Кроме того, оказалось, что в верхней части имтачанской свиты Южного Верхоянья присутствуют остатки двустворок, характеризующие самую верхнюю бивальвиевую зону перми Северо-Востока Азии – Intomodesma costatum, сопоставляемую с вятским ярусом татарского отдела Восточно-Европейской шкалы или с чансинским ярусом современной Международной шкалы пермской системы.

Значительным подкреплением этой точки зрения послужило обнаружение в верхах пермского разреза Балыгычанского бассейна двустворок Claraioides aff. primitivus (Yin), характерных для верхней части чансинского яруса Южного Китая, совместно с представителями верхнепермских интомодесм (Бяков, 2001).

Другим важным доказательством полноты пермских разрезов явились изотопные аномалии δC^{13} биогенных карбонатов, выявленные в ряде разрезов северо-восточной Азии и сопоставленные с таковыми, обнаруженными в бассейнах Тетиса (Zakharov et al., 2005). Оказалось, что даже разрезы Омолонского массива и Южного Верхоянья являются практически полными, поскольку здесь фиксируется почти вся выявленная филогенетическая последовательность колымиид рода Intomodesma и соответствующие изотопные аномалии, а перерыв на Омолонском массиве приходится на нижний триас.

Совсем недавнее изучение морских остракод из верхней части хивачского горизонта Омолонского массива показало их близость к чансинским видам Тетической надобласти (Молостовская, 2010).

Итак, рассматриваемая проблема еще далека от окончательного решения, поскольку пока нигде на Северо-Востоке Азии не обнаружен конодонт Hindeodus parvus (Kozur et Pjatakova), фиксирующий нижнюю границу триаса. Обнаружение этого вида вполне возможно в Южном Верхоянье, где известны находки других конодонтов – Hindeodus typicalis (Sweet) и Clarkina cf. changxingensis (Wang et Wang)

(Kozur et al., 1995), стратиграфический диапазон которых, однако, является достаточно широким, захватывая самые верхи перми и основание триаса.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 08-05-00100 и 09-05-98518-р_восток.

Литература

Абрамов Б.С., 1974. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Южного Верхоянья. Новосибирск: Наука. 95 с.

Архипов Ю.В., Афанасьев М.Г., Дагис А.А. и др., 1984. Экскурсия 054. Пермские и триасовые отложения Якутии // 27-й Международный геологический конгресс, сводный путеводитель экскурсий 052, 053, 054, 055. Новосибирск: Наука. С. 68–88.

Бычков Ю.М., Попов Ю.Н., 1970. Триасовая система // Геология СССР. Т. XXX. Северо-Восток СССР. Кн. 1. М.: Недра. С. 233–309.

Бяков А.С., 2000. Зональное расчленение перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 8. № 1. С. 30–48.

Бяков А.С., 2001. О полном объеме перми на Северо-Востоке Азии: палеонтологическое доказательство присутствия аналогов чансина // Доклады РАН. Т. 378. № 3. С. 363–365.

Ганелин В.Г., 1973. Биостратиграфия и брахиоподы верхнепалеозойских отложений Колымо-Омолонского массива // Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: Геол. ин-т АН СССР. 31 с.

Ганелин В.Г., 1984. Таймыро-Колымская подобласть // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра. С. 111–142.

Герке А.А., Сосипатрова Г.П., 1975. Стратиграфическое значение позднепалеозойских фораминифер Северо-Востока СССР // Верхний палеозой Северо-Востока Азии. Л.: Недра. С. 26–41.

Домохотов С.В., 1960. О татарском ярусе Восточного Верхоянья // Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. Магадан. Вып. 14. С. 27–33.

Заводовский В.М., Степанов Д.Л., 1961. О новом ярусе пермской системы на Северо-Востоке СССР // Сов. геология. № 6. С. 71–78.

Лозовский В.Р., Кухтинов В.А., 2007. Вязниковский ярус – самое молодое подразделение верхней перми Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 82. Вып. 6. С. 17–26.

Люткевич Е.М., Лобанова О.В., 1959. Результаты многолетнего изучения пелеципод угленосных и морских фаций перми Сибири, указывающие на значительное развитие верхнепермских отложений // Труды межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР 1957 г. Магадан: Кн. изд-во. С. 124–131.

Молостовская И.И., 2010. Остракоды из разреза хивачской свиты верхней перми Колымо-Омолонского бассейна // Палеонтол. журн. № 3. С. 38–41.

Решения рабочего совещания по стратиграфии пограничных слоев перми и триаса Южного Верхоянья, 1970. Якутск: Книжное изд-во. 19 с.

Решения межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР, 1978. Магадан: Книжное изд-во. 192 с.

Терехов М.И., 1979. Стратиграфия и тектоника южной части Омолонского массива. М.: Наука. 114 с.

Устрицкий В.И., 1971. Биостратиграфия верхнего палеозоя Арктики. Л.: Недра. 280 с.

Черняк Г.Е., 1975. Проект унифицированной схемы стратиграфии верхнего палеозоя Северо-Востока СССР // Верхний палеозой Северо-Востока СССР. Л.: Недра. С. 5–25.

Kozur H.W., Ramovs A., Wang C. et al., 1995. The importance of Hindeodus parvus (Conodonta) for the definition of the Permian-Triassic boundary and evaluation of the proposed sections for a global stratotype section and point (GSSP) for the base of the Triassic // Geologija. № 37, 38. P. 173–213.

Zakharov Y.D., Biakov A.S., Baud A., Kozur H., 2005. Significance of Caucasian sections for working out carbon-isotope standard for Upper Permian and Lower Triassic (Induan) and their correlation with the Permian of North-Eastern Russia // J. of China University of Geosciences. Vol. 16, № 2. P. 141–151.

Новые данные о пермских отложениях Балыгычанского задугового бассейна (Армано-Вилигинская складчатая зона, Северо-Восток Азии)

А.С. Бяков[1, 2], И.Л. Ведерников[1], Ю.Ю. Иванов[1], Е.В. Колесов[1]

[1]Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, Магадан, Россия
[2]Северо-Восточный государственный университет, Магадан, Россия

The new data about Permian deposits of the Balygychan back-arc basin (the Arman'-Viliga folded zone, Northeast Asia)

A.S. Biakov, I.L. Vedernikov, Yu.Yu. Ivanov, Ye.V. Kolesov

Пермские разрезы Армано-Вилигинской складчатой зоны (Северо-Восточное Приохотье) интересны прежде всего тем, что здесь, по данным предыдущих исследователей (Скибин, 1977), вскрыты существенно вулканогенные толщи, являющиеся, по-видимому, индикаторами деятельности в перми Охотско-Тайгоносской вулканической дуги. Ее существование до сих пор не получило достаточно надежных подтверждений, не смотря на ряд фактов, явно свидетельствующих в его пользу (Бяков и др., 2005; 2010). Кроме того, следует отметить, что возраст пермских толщ, развитых здесь, был мало обоснован, отсутствовали детальные седиментологические и петрологические исследования.

Летом 2010 г. нами были проведены рекогносцировочные полевые работы, позволившие впервые надежно датировать часть пермского разреза Армано-Вилигинской складчатой зоны, установить его сходство с разрезами Охотского задугового бассейна (Бяков, Ведерников, 1990; Бяков, 2007) и подтвердить присутствие вулканитов. Кроме того, нами впервые здесь выявлены турбидиты, а также диамиктиты – специфические породы, интерпретируемые нами как своеобразные вулканогенные гравититы – свидетельство существования в перми Охотско-Тайгоносской вулканической дуги (Бяков и др., 2010).

По р. Нявленга (приток р. Тахтояма) описан следующий разрез пермских отложений:

1. Грубопластовые массивные серые и зеленовато-серые песчаники разнозернистые вулканомиктовые. В средней части пачки – прослои раковин колымиид Kolymia sp. indet. и обломки их призматического слоя, залегающие отдельными прослоями. Мощность 125 м.

2. Покровы андезитов и риолитов (1–3 м мощности) переслаивающиеся с маломощными (20–30 см) кристалло-литокластическими туфами андезитов и риолитов и пластами разнообразных светло-серых, зеленовато-серых вулканомиктовых песчаников разнозернистых с массивной текстурой; мощность пластов 1–3 м. Мощность пачки 80 м.

3. Грубопластовые массивные диамиктиты с пластами песчаников. Песчаники серые, светло-серые разнозернистые массивные, в подошве – тонкогоризонтально-слоистостые. Песчаники отдельными прослоями плавно переходит в гравелиты за счет сгущения рассеянных гравийных зерен. Характерны «плавающие» включения галечной размерности, остатки раковин и обломки призматического слоя колымиид. Обломки ориентированы параллельно напластованию, образуют прослои, в которых обломки залегают пунктирно. Прослои группируются в пакеты

по 5–7 прослоев через 5–15 см друг от друга. Пакеты встречаются через 5–7 м. В низах пачки – единичные метровые покровы риолитов. В средней части – единичные покровы плагиобазальтов небольшой (первые метры) мощности. В середине пачки найдены многочисленные остатки колымиид: Kolymia multiformis Biakov, Kolymia aff. multiformis Biakov, Cigarella licharewi (Muromzeva), Maitaia sp. Мощность 60 м.

4. Кремнистые серые, зеленовато-серые турбидиты (аналогичные пачке 5) с пакетами таких же кремнистых массивных диамиктитов. Включения галечной и валунной размерности в диамиктитах средне и плохо окатаны. Матрикс диамиктитов – серый кремнистый песчанистый алевролит с рассеянным гравием. Для диамиктитов характерны обрывки слоев пепловых туфов. Во включениях преобладает галька кислых эффузивов и кремней, встречается галька гранитов. В кровле – массивные диамиктиты мощностью 30 м. Мощность пачки 115 м.

5. Кремнистые серые, зеленовато-серые турбидиты, переслаивающиеся с пакетами таких же кремнистых слоистых диамиктитов. Циклиты в турбидитах представляют собой градационные переходы от светло-серых, светло-зеленовато-серых алевролитов, и мелкозернистых песчаников к темно-серым, иногда серым аргиллитам кремнистым, тонкоотмученным. Мощность циклитов в турбидитах 10–25 см, обычно 25 см. На контрастных слоевых швах в подошве циклитов характерны следы плотностной дифференциации слабо литифицированного осадка и единичные ходы илоедов, в поперечном сечении круглые, диаметром 2–3 мм. Реже циклиты начинаются со среднезернистого или грубозернистого песчаника. Встречаются пакеты (1 м), где мощности циклитов составляют 0,5–1 см. Диамиктиты в переслаивании с турбидитами – тонко-горизонтально-слоистые. Включения галечной и гравийной размерности часто приурочены к отдельным слоям. Окатанность крупных включений в слоистых диамиктитах заметно лучше, чем в массивных. В низах пачки встречаются мощные (до 10 м) слои массивных гравелитов и разнозернистых песчаников с рассеянной галькой. К верхам пачки мощность этих слоев сокращается до 0,5–1 м. Мощность пачки 120 м.

Общая мощность описанного разреза – 500 м. Найденные остатки фауны позволяют уверенно относить пачки 1–3 к бивальвиевой зоне Kolymia multiformis омолонского регионального надгоризонта средней перми Северо-Востока России, примерно отвечающей второй половине ворда. Пачки 4–5, не содержащие окаменелостей и фиксирующие значительное углубление бассейна (появление в разрезе турбидитов и диамиктитов), относятся уже (по аналогии с другими разрезами северо-восточной Азии), скорее всего, к гижигинскому региональному горизонту и маркируют крупный событийный рубеж (Бяков, 2008).

Итак, полученные материалы свидетельствуют о достаточно интенсивном проявлении в Арманo-Вилигинской складчатой зоне пермского вулканизма, интерпретируемого нами как свидетельство существования в позднем палеозое на окраине северо-восточной Азии Охотско-Тайгоносской вулканической дуги. Камеральная обработка материалов (U-Pb SHRIMP-датирование, исследования геохимии вулканитов) и дальнейшие полевые исследования должны послужить обоснованию наших построений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 08-05-00100 и ДВО РАН, проект 10-III-Д-08-044.

Литература

Бяков А.С., 2007. Биостратиграфия пермских отложений Северного Приохотья (Северо-Восток Азии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 15. № 2. С. 47–71.

Бяков А.С., 2008. Пермские двустворчатые моллюски Северо-Востока Азии: зональная стратиграфия, событийная корреляция, палеобиогеография. Автореф. дисс. ... доктора г. м. наук. СПб: ВСЕГЕИ. 42 с.

Бяков А.С., Ведерников И.Л., 1990. Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юряхского антиклинория. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР. 69 с.

Бяков А.С., Ведерников И.Л., Акинин В.В., 2010. Пермские диамиктиты Северо-Востока Азии и их вероятное происхождение // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 1. С. 14–24.

Бяков А.С., Прокопьев А.В., Кутыгин Р.В., Ведерников И.Л., Будников И.В., 2005. Геодинамические обстановки формирования пермских седиментационных бассейнов Верхояно-Колымской складчатой области // Отечественная геология. № 5. С. 81–85.

Скибин Ю.П., 1977. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200000. Серия Магаданская. Лист P-55-XXXIV. Москва: Мингео СССР. 84 с.

Об остракодах рода Vymella Kalis et Mishina, 1975 из перми и триаса Восточно-Европейской платформы

Е.А. Воронкова, Д.А. Кухтинов

Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов, Россия

On ostracods of the genus Vymella Kalis et Mishina, 1975 from the Permian and Triassic of the East European Platform

E.A. Voronkova, D.A. Kukhtinov

В работах многих авторов описаны сотни видов ископаемых остракод, относящихся к роду Darwinula Brady et Robertson, 1885, которые были обнаружены в отложениях различного возраста, начиная с девона (?). Не без оснований предполагалось, что этот род является сборным, объединяющим таксоны, обладающие существенно различными систематическими признаками. Имея это ввиду, Е.М. Мишина и А.Э. Калис (1975) выделили ряд пермских и триасовых «так называемых переходных форм, которые могут наметить пути развития этой группы в целом» (с. 76). Эти формы были обособлены ими в новый род Vymella, который «интересен тем, что совмещает в себе признаки трех родов: Darwinula, Clinocypris и Schneideria» (там же). Диагностическими признаками нового рода названы овально-трапециевидная форма раковины, ее слабая выпуклость, неглубокий охват на большей части брюшного края, наличие узкой порово-канальной зоны на обоих концах раковины, загибание краев створок внутрь вдоль свободного края. Замок не был изучен из-за отсутствия открытых раковин. Мускульный отпечаток отнесен к дарвинулидному типу, поэтому новый род был включен в состав семейства Darwinulidae.

К новому роду были отнесены четыре новых (Vymella nazarovae, V. plana, V. angulata, V. gigantica) и два известных вида, выделенных ранее Н.П. Кашеваровой как Darwinula timanica (1958), D. dobrynini (1961). Позднее Д.А. Кухтинов (1985) указал, что мускульный отпечаток Vymella отличается от дарвинулидного округлой (розетковидной) формой и радиальным расположением преимущественно

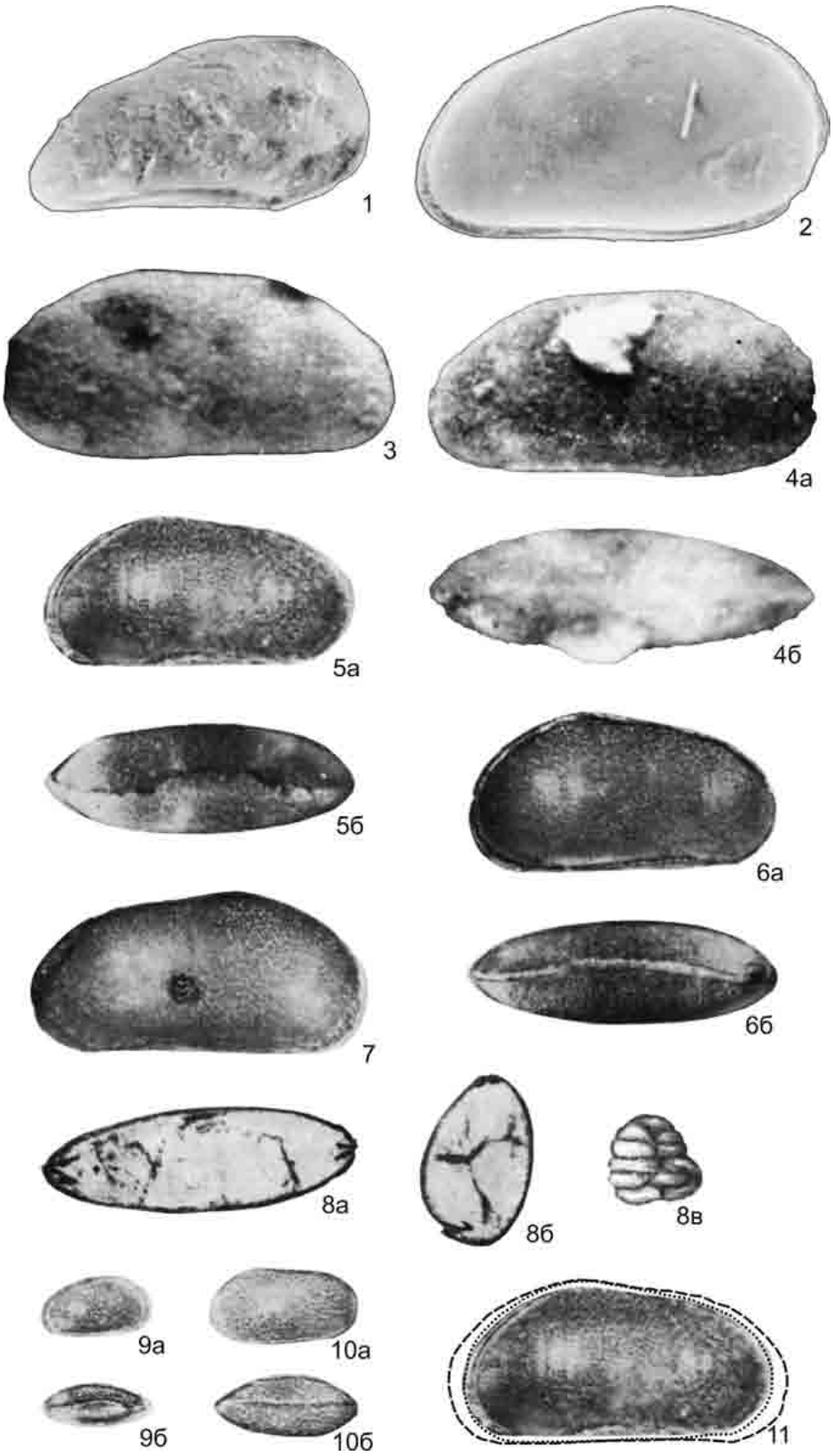


Рис. 21. 1 - Clinocypris scolia Mandelstam, 1956. Типовой вид рода; голотип - вид со стороны правой створки. Нижний мел, Притяньшаньская депрессия. 2 - Clinocypris vasiljevi Schleifer, 1966. Оригинал № 12990, ЦНИГР музей (Кол. Н.Н. Старожиловой). Средний триас, Саратовское Заволжье. 3, 4 - Clinocypris triassica (Schneider), 1947. Оригинал № 86/2 из коллекции Н.Н. Старожиловой (Саратов, СГУ): 3 - вид со стороны большей (охватывающей) створки, 4а - вид со стороны меньшей (охватываемой) створки, 4б - вид сверху. Нижний триас, баскунчакская серия, гора Большое Богдо, Прикаспийская впадина. 5 - Vymella nazarovae Kalis et Mishina, 1975. Оригинал № 1/3 (ВАГТ), а - вид со стороны охватываемой створки, б - вид с брюшной стороны. Верхняя пермь, бассейн р. Вымь, север европейской части России. 6-8 - Vymella dobrynini (Kashevarova), 1961. 6 - оригинал № 1/5 (ВАГТ); а - вид со стороны охваиываемой створки, б - вид с брюшной стороны; 7 - оригинал № 1/5а (ВАГТ), вид со стороны охватываемой створки. Северодвинский ярус верхней перми, Кировская область; 8а - продольное сечение, 8б - поперечное сечение, 8в - мускульный отпечаток. 9 - Vymella nazarovae Kalis et Mishina, 1975. Оригинал № 1/3б (ВАГТ), молодая особь; а - вид со стороны правой створки, б - вид с брюшной стороны. Верхняя пермь, бассейн р. Вымь, север европейской части России. 10 - Vymella plana Kalis et Mishina, 1975. Оригинал № 1/4б, молодая особь; а - вид со стороны левой створки, б - вид с брюшной стороны. Верхняя пермь, бассейн р. Вымь, север европейской части России. 11 - Совмещение контуров раковин вымелл (фиг. 5-7), подтверждающее их идентичность.

клиновидных пятен (стигм), формой раковины эти остракоды сходны с Clinocypris, а «загибание створок внутрь», хорошо видимое на продольных и поперечных срезах, соответствует внутренней бесструктурной пластинке, имеющейся и у клиноциприсов и исключающей отнесение рода к дарвинулидам.

По заключению М.Н. Грамма (1984), «отличия отпечатка Vymella от отпечатка D. stevensoni и от отпечатков Gerdalia, Suchonella и Tatariella совершенно очевидны» (с. 104), а I.G. Sohn (1988) исключил этот род из Darwinulocopina из-за наличия широкой обызвествленной пластинки, не свойственной подотряду. Несмотря на отмеченные замечания, в основополагающей работе по остракодам палеозоя (Практическое руководство…, 1990) эти остракоды в качестве семейства Vymellidae Molostovskaja по-прежнему фигурируют в составе подотряда Darwinulocopina Sohn, 1988, что, в свою очередь, послужило основанием для повторного рассмотрения сложившейся ситуации.

В первом описании рода Vymella приведены данные об отличиях его от Clinocypris: овально-трапециевидной форме раковины в боковой проекции, довольно высоком дугообразном переднем конце и прямом или вогнутом спинным крае. Однако перечисленные особенности не отличают, а скорее сближают эти роды. Трапециевидная форма с различными уклонениями наблюдается у многих видов рода Clinocypris, что наглядно видно как у исходного мелового вида C. scolia Mandelstam, так и у многочисленных триасовых его представителей. При этом многие виды обоих родов обладают также овальной или иной формой раковины (рис. 21).

Тождественны они также в отношении формы раковины в вертикальной проекции (виде сверху), которая имеет вид тонкой, симметричной линзы с расположением наибольшей выпуклости (ширины) раковины в центральной части. Лишь иногда наблюдается слабо заметное смещение наибольшей выпуклости к заднему концу, свойственное обоим таксонам. Кроме того, оба рода характеризуются наличием на свободном крае обызвествленной пластинки и охватом на брюшном крае.

Следует заметить, что найденные в отложениях триаса горы Большое Богдо многочисленные клиноциприсы описывались первоначально Г.Ф. Шнейдер (Атлас…, 1947) как Darwinula, также имеющие мускульный отпечаток дарвинулидного типа. Очевидно, что мускульный отпечаток как Vymella, так и Clinocypris как признак надродового уровня, нуждается в дополнительном изучении, но его отличия от дарвинулидного сомнения не вызывают.

Существует некоторая неясность в ориентировке раковин Vymella: согласно авторам этого рода, у видов V. nazarovae, V. dobrynini, V. timanica, V. plana задний конец выше переднего, но при этом какого-либо обоснования не приведено. Симметричная форма раковины в вертикальной проекции не позволяет достоверно определять положение ее концов. Весьма вероятно, что ориентировка их раковин производилась по аналогии с видами рода Darwinula, у которых задний конец обычно выше переднего. Однако у V. gigantica и молодых особей V. plana, V. nazarovae соотношение обратное, что подтверждается наблюдаемым некоторым смещением максимальной выпуклости к заднему концу, позволяющим достаточно уверенно ориентировать раковинную. Кроме того, у V. gigantica более высокий передний конец снабжен четко выраженной порово-канальной зоной. О возможности иной ориентировки может свидетельствовать и тот факт, что на фотографиях V. nazarovae, V. dobrinini порово-канальная зона более отчетливо наблюдается на высоком, т.е. переднем конце раковины.

В связи с изложенным выше необходимо признать, что различия между сравниваемыми родами отсутствуют, а это дает основание считать их синонимами, из которых Vymella Kalis et Mishina является младшим. Поэтому в соответствии с правилами зоологической номенклатуры (Международный кодекс…, 1988) названный род и выделенное на его основе семейство Vymellidae Molostovskaja, 1990 в составе подотряда Darwinulocopina Sohn, 1988 (Практическое руководство…, 1990) рассматриваются нами как невалидные.

Перечисленные выше виды вымелл с некоторыми изменениями рассматриваются в составе рода Clinocypris Mandelstam, 1956. В частности отчетливо наблюдаемая визуально идентичность строения раковин видов C. nazarovae (рис. 5а) и C. dobrynini (6а, 7) подтверждается наложением контуров их раковин, выполненным на компьютере (рис. 21). В этом случае, валидным можно считать только вид Clinocypris dobrynini (Kashevarova), описанный хронологически ранее. В соответствии с систематической структурой, представленной в «Практическом руководстве…» (1999), род Clinocypris принадлежит подсемейству Clinocypridinae Mandelstam, 1960 семейства Cyprididdae Baird, 1845 надсемейства Cypridacea Baird, 1845 подотряда Cypridocopina Jones in Chapman, 1901.

В заключение следует отметить, что широкое развитие и большое видовое разнообразие клиноциприсов в раннем триасе (Стратотипический разрез…, 1972) позволяет предполагать вероятность появления их первых представителей в предшествующее время – в средне-позднепермских бассейнах Русской плиты.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант РФФИ № 09-05-01009.

Литература

Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Том VII. Триасовая система. Л.-М.: Госгеолиздат. 1947. 252 с.

Грамм М.Н., 1984. Остракоды семейства Darwinulidae в верхней перми юго-западного Приморья // Систематика и эволюция беспозвоночных Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 100-110.

Кашеварова Н.П., 1958. Новые виды остракод верхнепермских отложений (уфимских и татарских) Южного Тимана и Волго-Уральской области // Микрофауна СССР. Сб. IX. Л.: Гостоптехиздат. С. 301-348.

Кашеварова Н.П., 1961. Микрофауна СССР. Сб. XIII. Л.: Гостоптехиздат. С. 487-516.

Кухтинов Д.А., 1985. Система остракод надсемейства Darwinulacea // Палеонтол. журн. № 4. С. 64-69.

Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание третье. Л.: Наука. 1988. 205 с.

Мишина Е.М., Калис А.Э., 1975. Новый род остракод северо-востока Русской платформы // Палеонтол. журн. № 1. С. 76-81.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 4. Остракоды палеозоя. Л.: Недра. 1990. 356 с.

Практическое руководство по микрофауне. Т. 7. Остракоды мезозоя. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ. 1999. 244 с.

Стратотипический разрез баскунчакской серии нижнего триаса горы Большое Богдо. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 1972. 165 с.

Sohn I.G., 1977. Muscle scars of Late Paleozoic frechwater Ostracodes from West Virginia // J. Res. U. S. Geol. Surv. Vol. 5. № 1. P. 135-141.

Верхний палеозой Оленекского поднятия: расчленение, корреляция и районирование (северо-восток Сибирской платформы)

В.С. Гриненко, А.М. Трущелев

«ЦПСЭ» ГУГГП РС (Я) «Якутскгеология», Якутск, Россия

The Upper Paleozoic of the Olenek uplift: differentiation, correlation and zoning (northeastern Siberian platform)

V.S. Grinenko, A.M. Truchelev

Проведенный авторами анализ стратиграфии каменноугольных и пермских отложений ориентирован на разработку современных усовершенствованных стратиграфических схем и уточнения структурно-фациального районирования северо-востока Сибирской платформы и прилегающей части складчатого обрамления.

Структурно-фациальное районирование. В основу районирования положены генезис отложений, стратиграфическая полнота и мощность отложений (Решения…, 1982). На изученной территории Оленекского поднятия верхний палеозой распространен в Хатангско-Нижнеленской (I-А) и Западно-Верхоянской (II-3) СФЗ Восточно-Сибирской СФО (рис. 22). Хатангско-Нижнеленская СФЗ включает шесть стратиграфических (СР) районов (с запада на восток): Буолкалах-Бурский (I-А-1), Бур-Уджинский (I-А-2), Оленек-Келимярский (I-А-3), Сололийский (I-А-4), Кютюнгдинский (I-А-5) и Далдынский (I-А-6). Их степень изученности различная. В большинстве она основывается на материалах геологической съемки, тематических исследований и данных картировочного колонкового бурения, увязанного с разрезами естественных выходов пород на основе лито- и биостратиграфических критериев. Выделение и площадное оконтуривание Западно-Верхоянской СФЗ обосновано материалами бурения Джарджанской опорной скважины Р-1 и палеогеографическими реконструкциями изученного интервала. В выделенных районах структуры разрезов и их мощность различны, при этом, подошва карбона и перми залегает на различных горизонтах раннего палеозоя с размывом, а кровля - повсеместно редуцирована (рис. 23).

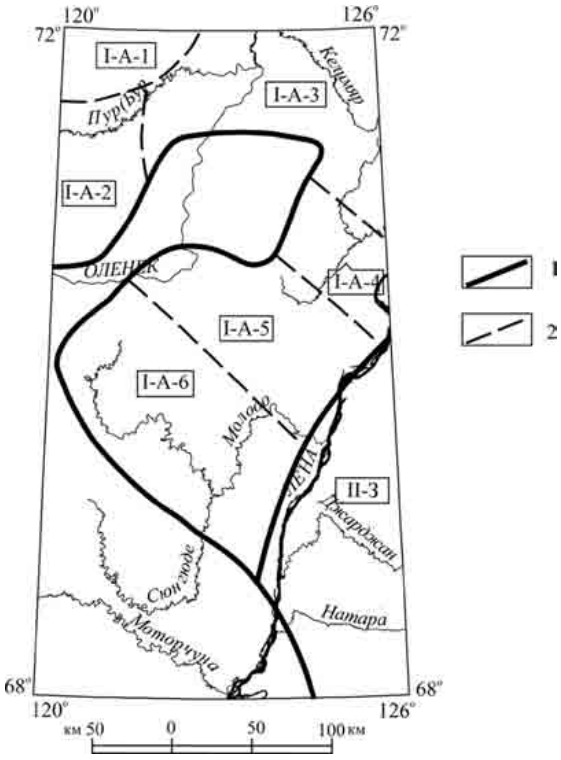


Рис. 22. Схема геологического районирования образований каменноугольного и пермского периодов. 1-3 - границы: 1 - СФО, 2 - СР. Элементы районирования: I - Восточно-Сибирская СФО: I-А - Хатангско-Нижнеленская СФЗ, I-А-1 - Буолкалах-Бурский СР, I-А-2 - Бур-Уджинский СР, I-А-3 - Оленек-Келимярский СР, I-А-4 - Сололийский СР, I-А-5 -Кютюнгдинский СР, I-А-6 - Далдынский СР; II - Верхоянская СФО: II-3 - Западно-Орулганская СФЗ.

Региональные подразделения. В расчленении верхнего палеозоя, по сравнению с официально утвержденной схемой Средней Сибири, не произошло существенных изменений. На Оленекском поднятии и в прилегающей части Предверхоянского прогиба разнофациальные геологические тела увязываются между собой на основе как морской фауны, так и по палеоботаническим и палинологическим данным (Решения..., 1982; 2009). В межрегиональных корреляциях сопоставление произведено на основе опорных корреляционных интервалов (ОКИ) и событийных уровней (Клец, 2005). Большинство подразделений, закартированные среднемасштабной съемкой как «свиты», объединены при составлении Госгеолкарты-1000/3 РФ листа R-51 «Джарджан» в более крупные единицы. Главным является то, что подошва и кровля большинства геологических тел маркирована перерывами, которые прослеживаются в широтных румбах через изученную территорию и имеют региональный характер. Это позволяет во всей переходной зоне «платформа-подвижное обрамление» седиментогенез каменноугольно-пермского этапа рассматривать в пространстве единого бассейна и, посредством палеогеографических реконструкций, расшифровывать историю развития бассейна, связанную с герцинским гемициклом сжатия Земли (Корчагин, 2008).

Литостратиграфия и палеогеография. Каждому району аккумуляции свойственен свой тип разреза (всего 7) (рис. 23). В разрезах местные подразделения (всего 17) включают фации морского, прибрежно-морского или континентального генезиса. Нижнетитехская (нюччаюрягинская и толуопрская свиты) и верхнетитехская (кысылхаинская и удаганская свиты) подсерии (впервые выделенные из объема титехской серии) характеризуют завершение позднедевонско-раннекаменноугольного рифтогенного этапа седиментного заполнения палеобассейна лагунно-континентальными (карбонатно-терригенные грубообломочные), лагунно-морскими (карбонатные и глинисто-карбонатные гипсоносные) и прибрежно-морскими (карбонатные) отложениями. Они коррелятны крапивинскому и щегловскому ОКИ Сибири (Клец, 2005). Проявившие себя в Верхоянской СФО и, расположенные выше по разрезу магарский, наталинский и раннесолончанский ОКИ (Клец, 2005), не фиксируются реликтами осадков на изученной территории, что позволяет судить о «высоком стоянии» большей части платформы в верхнем визе-башкире, деструкции седиментных продуктов на Оленекском поднятии и общей смены на северо-востоке платформы карбонатного осадконакопления на терригенное. Процесс заполнения континентальными грубообломочными терригенными осадками (чорбохская толща и далдынская свиты объединенные) еще полностью не эродированной и сохранившейся от позднедевонского-раннекаменноугольного рифтогенного этапа Кютюнгдинской впадины, а

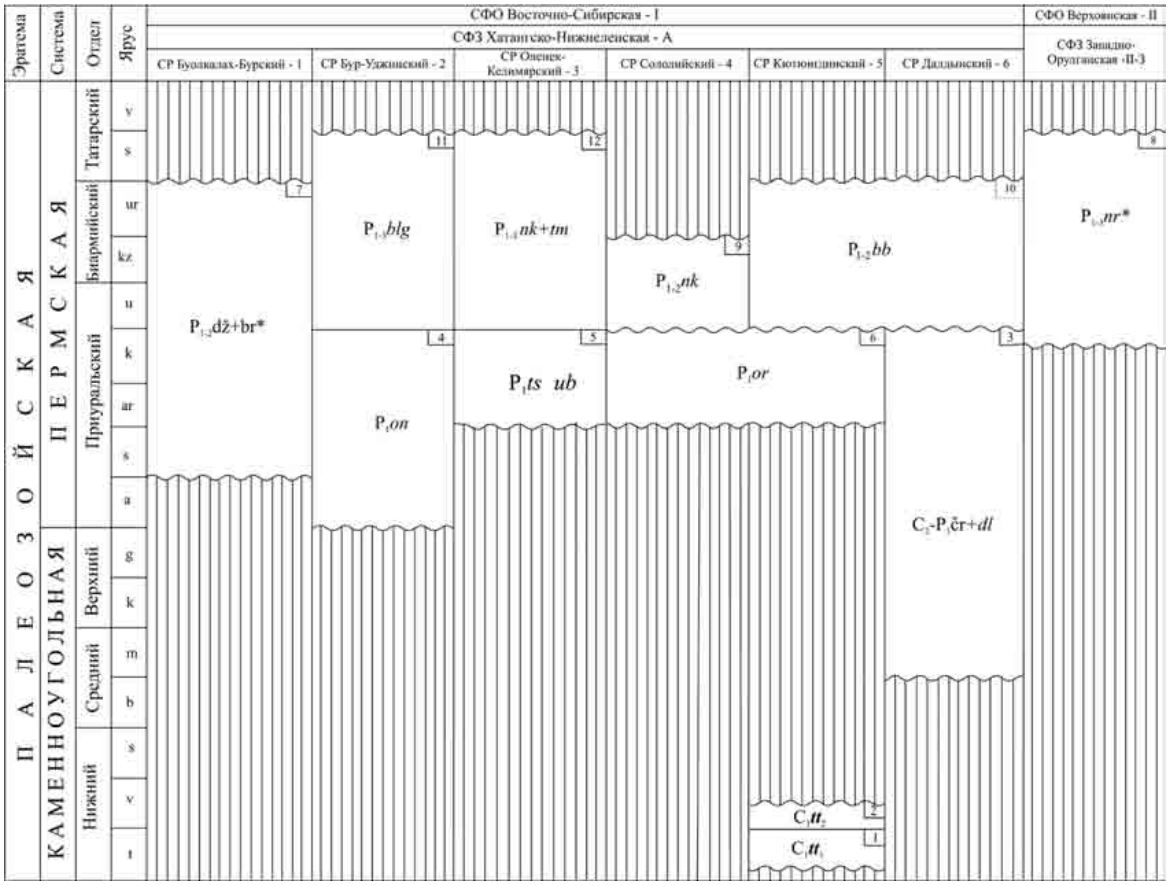


Рис. 23. Схема корреляции образований каменноугольного и пермского периода. Названия геологических подразделений: 1 -нижнетитехская (C_1tt_1) подсерия; 2 -верхнетитехская (C_1tt_2); 3 - чорбохская толща и далдынская свита (C_2-$P_1čr+dl$) объединенные; 4 - онкучахская (P_1on) свита; 5 - тастахская, тонолдинская и устьбурская свиты ($P_1ts\ ub$) объединенные; 6 - ортокинская (P_1or) свита; 7 - джаргалахская и бурская толщи ($P_{1-2}dž+br$) объединенные; 8 - нерская ($P_{1-3}nr$) свита; 9 - ныкабытская ($P_{1-2}nk$) свита; 10 - булбарангдинская ($P_{1-2}bb$) свита; 11 - булгунняхтахская ($P_{1-3}blg$) свита; 12 -ныкабытская и тюмятинская свиты ($P_{1-3}nk+tm$) объединенные. Примечание: *В разрезах скважин.

также сопряженных с ней и вовлеченных в седиментогенез площадных геоморфологически отрицательных депрессий на Оленекском поднятий, охватывает московский–кунгурский века (джаргалахская толща; онкучахская, тастахская, тонолдинская и устьбурская свиты). Это позволяет, посредством позднекыгылтасского, хорокытского и раннетумаринского ОКИ Верхоянья (Клец, 2005), скоррелировать геологические тела в переходной зоне «платформа-подвижное обрамление» и уравнять оконтуренный по латерали этап разнознакового седиментогенеза в палеобассейне (Гриненко и др., 1997; 2009). Этап «высокого стояния» платформы фиксируется на её северо-востоке различными геоморфологическими уровнями деструкции местных подразделений континентального генезиса в кровле казанского, уржумского и северодвинского ярусов (бурская толща, булгуняхская, ныкабытская, булбарангдинская свиты). Формирование нерской свиты на Джарджанском поднятии (Гриненко и др., 2009), в целом, увязывается в палеобассейне с уровнями трансгрессий Арктики (раннетумаринский, раннеделенжинский и раннедулгалахский ОКИ Верхоянья) (Клец, 2005). Однако, и эта свита в конце северодвинского яруса, сформированная на обособленном поднятии в Предверхоянском краевом прогибе, подверглась всеобщей эрозии, что позволяет размыв кровли булгуняхской и ныкабытской свит Оленекского и, нерской свиты Джарджанского поднятий, включая и изученный временной интервал перерыва складчатого обрамления платформы, считать не только региональным во всем палеобассейне, но и предвестником нового раннемезозойского рифтогенного этапа в переходной зоне «платформа-подвижное обрамление» (Гриненко, 1997).

Литература

Гриненко В.С., 1997. Мезозойский рифтогенез и оруденение в центральной части Верхоянского складчато-надвигового пояса (Восточная Якутия) // Геологическое строение и полезные ископаемые Республики Саха (Якутия). Матер. науч.-практ. конф. Т. 1: Региональная геология. Якутск: ИГН СО РАН. С. 39-42.

Гриненко В.С., Будников И.В., Клец А.Г., 1997. Олистостромы в пермском разрезе центральной части Верхоянского складчатого пояса // Отечественная геология. № 2. С. 36-43.

Гриненко В.С., Ротман А.Я., Трущелев А.М., 2009. Верхоянский тип разреза Джарджанского выступа: новое представление на палеогеографию перми и триаса в зоне перехода «Сибирская платформа – подвижное обрамление» // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Казань: КГУ. С. 178-180.

Клец А.Г., 2005. Верхний палеозой Ангариды. Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО». 240 с.

Корчагин В.П., 2008. Космос и начала глобальной теории Земли (в 4-х томах). Т. 2. Хронометрическая последовательность основных событий и усредненная (математическая) модель строения и состава Земли. Иркутск: ИркГТИ. 218 с.

Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Ч. II. Средний и верхний палеозой. Новосибирск. 1982. 129 с.

Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002). Т.Н. Корень, Г.В. Котляр (ред.). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2009. 268 с.

Современные представления о происхождении черепах: анализ данных палеонтологии и биологии развития

И.Г. Данилов[1], Г.О. Черепанов[2]

[1]Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия
[2]Санкт-Петербургский университет, Санкт-Петербург, Россия

Modern ideas about the origin of turtles: analysis of data from paleontology and developmental biology

I.G. Danilov, G.O. Cherepanov

Происхождение черепах остается одной из нерешенных проблем эволюции позвоночных, вызывающей интенсивные споры, начиная с XIX в. Дискуссия особенно оживилась в последние 20 лет в связи с новыми открытиями в области палеонтологии и биологии развития (включая данные генетики) и использованием новых методов анализа филогении. Целью нашего сообщения является обсуждение некоторых новейших сведений по данному вопросу.

Из всего множества предположений о происхождении черепах в последнее время обсуждаются три основные группы гипотез, согласно которым черепахи являются современной сестринской группой: 1) диапсид, 2) лепидозавров (ящериц и гаттерий) или 3) архозавров (крокодилов и птиц). Первая из этих групп включает различные гипотезы, помещающие черепах среди анапсид; вторая и третья – гипотезы, рассматривающие черепах в качестве диапсидных рептилий. Первая и вторая группы гипотез основываются на анализе морфологических данных и рассмотрении ископаемых форм, тогда как третья гипотеза поддерживается в основном молекулярными исследованиями современных животных (нами не обсуждается).

Наиболее популярной из «анапсидных» гипотез является гипотеза о связи черепах с парейзаврами. Первоначально выдвинутая У. Грегори (Gregory, 1946) эта гипотеза была развита М. Ли (Lee, 1997) на основе анализа 128 признаков у 28 таксонов. Сходство черепах и парейзавров (в самом общем виде) проявляется в укорочении и расширении тела и наличии панцирных образований. Эволюционный сценарий перехода от продвинутых парейзавров к черепахам, разработанный М. Ли, предполагал формирование спинного панциря (карапакса) за счет остеодерм и элементов внутреннего скелета, появление брюшного панциря (пластрона) как новообразования, смещение плечевого пояса назад под ребра, удлинение шеи и др. Помимо того, что предложенные трансформации не подтверждается данными биологии развития, филогенетические выводы М. Ли были основаны на относительно ограниченном количестве групп и признаков, включенных в анализ.

Среди «диапсидных» гипотез самой разработанной является гипотеза о связи черепах с завроптеригиями. Эта точка зрения также не нова и берет начало от работ Г. Баура (Baur, 1887) и О. Йекеля (Jaekel, 1902). В статье М. ДеБрага и О. Риппеля (DeBraga, Rieppel, 1997) связь черепах и завроптеригий обосновывалась анализом 33 таксонов по 168 признакам, среди которых, например, такой уникальный признак (аутапоморфия) как участие лопатки в ограничении коракоидного отверстия. Данная гипотеза лучше соответствует характеру палеонтологической летописи (разрыв между первыми черепахами и их предполагаемыми диапсидными предками составляет 25 млн. лет, против 45 млн. лет в случае «парейазавровой» гипотезы). Среди узких мест обсуждаемой гипотезы (как и других «диапсидных» концепций) – необходимость допущения вторичного преобразования диапсидной конструкции черепа в анапсидную.

Подробный обзор дискуссии (до 2006 года) между сторонниками «анапсидных» и «диапсидных» гипотез дан О. Риппелем (Rieppel, 2008). На русском языке эта дискуссия рассматривается также в публикациях В.Р. Алифанова (2001), Г.О. Черепанова (2005), Л.П. Татариновой (2006) и И.Г. Данилова (2008).

Важным событием для продолжения дискуссии явилось описание новой примитивной черепахи – Odontochelys semitestacea из прибрежных морских отложений верхнего триаса Китая (Li et al., 2008). Среди необычных признаков этой черепахи – полностью озубленные челюсти, отсутствие полноценного карапакса (имеются только расширенные ребра и, возможно, невральные пластинки) при наличии хорошо окостеневшего пластрона (без фонтанелей), прикрепление спинных ребер посередине тел позвонков, а не между ними, как у других черепах, и фаланговая формула 23443 (обычно у черепах – 23333). Добавление одонтохелиса в филогенетический анализ (на основе матрицы из работы: Rieppel, Reicz, 1999) показало его базальное положение по отношению к другим черепахам и подтвердило сестринские отношения черепах и завроптеригий. Однако необходимо иметь в виду, что описание одонтохелиса было очень кратким и некоторые особенности его морфологии вызывают недоумение, как, например, наличие у него над позвонками пластинок, отделенных от остистых отростков позвонков, и необычная конфигурация эпипластронов и энтопластрона.

Наконец, еще одно палеонтологическое исследование (Lyson et al., 2010) возрождает идею о близости к черепахам проблематичной рептилии Eunotosaurus africanus из средней перми Южной Африки. Напомним, что эвнотозавр долгое время рассматривался как переходное звено между котилозаврами и черепахами (Watson, 1914), потом был помещен в состав капториноморф (Cox, 1969), затем рассматривался как аберрантный синапсид (Lee, 1993), а сравнительно недавно был отнесен к парарептилиям (Modesto, 2000), среди которых его сближают с представителями Millerettidae (Muller, Tsuji, 2007). Т. Лайсон с соавторами (Lyson et al., 2010) провели два филогенетических анализа: первый – на основе данных из работы, посвященной одонтохелису (Li et al., 2009), с добавлением в анализ Proganochelys quenstedti (детально изученная черепаха из позднего триаса Германии) и E. africanus; второй – на основе данных из работы И. Мюллера и Л. Тсуджи (Muller, Tsuji, 2007) по парарептилиям с добавлением P. quenstedti и O. semitestacea. Оба анализа поместили черепах среди парарептилий рядом с эвнотозавром. Большинство парарептилийных синапоморфий черепах представляют собой признаки строения черепа. Объединение эвнотозавра и черепах в одну кладу поддерживается следующими признаками: Т-образные в сечении, сомкнутые ребра, 10 удлиненных спинных позвонков, наличие бугорков на крыше черепа и расширенное туловище. По мнению авторов цитированной статьи, расширенные ребра эвнотозавра, одонтохелиса и настоящих черепах представляют собой метапластические окостенения кожи. Эксцентричное положение расширенной части ребер предполагает, что первичные эндохондральные ребра не расширя-

лись, а дополнялись вторичными окостенениями. На следующем этапе эволюции происходило формирование пластрона за счет элементов плечевого пояса и гастралий, а также невральных пластинок в карапаксе. Однако данные по морфогенезу панциря противоречат предложенному сценарию (см. ниже). Кроме того, между эвнотозавром и одонтохелисом сохраняется значительный пробел в палеонтологической летописи. Здесь уместно упомянуть также малоизвестную статью Л.И. Хозацкого (1979), в которой автор на основе анализа опубликованных данных по морфологии эвнотозавра приходит к выводу о значительной специализации панциря этой рептилии и невозможности его преобразования по типу панциря черепах. О такой специализации, по мнению Л.И. Хозацкого, свидетельствует необычная ложкообразная форма ребер, не известная ни у каких других позвоночных.

Еще один важный аспект рассматриваемой проблемы – это среда обитания древнейших черепах и их предков. Почти все известные позднетриасовые и раннеюрские черепахи были, по-видимому, сухопутными, что подтверждается анализом пропорций их конечностей, наличием остеодерм и данными по гистологии костей панциря (Joyce, Gauthier, 2004; Scheyer, Sander, 2007). Одонтохелис реконструируется как водная форма на основе пропорций передних конечностей (Li et al., 2008). Эвнотозавр и вероятные родственные группы парарептилий происходят из континентальных отложений и не имеют очевидных водных адаптаций. Таким образом, если предки черепах были наземными (парарептилиями), то одонтохелис, вероятно, представляет форму, вторично перешедшую в водную среду. «Завроптеригиевая» гипотеза, напротив, предполагает происхождение черепах в водной среде и «первичноводность» одонтохелиса.

Среди современных исследований по биологии развития, имеющих отношение к проблеме происхождения черепах, выделяются работы по морфогенезу их панциря и по выявлению генетической основы его формирования. Подробное гистологическое изучение морфогенеза панциря современных черепах (Черепанов, 2005) показало, что каждая его костная пластинка формируется только из одного источника, а не из двух как предполагают большинство сторонников анапсидных гипотез. Для невральных и костальных пластинок таким источником являются разрастающиеся в дерме перихондальные костные манжетки, покрывающие остистые отростки позвонков и ребра. То есть эти пластинки, по сути, представляют собой преобразованные элементы осевого скелета. Остальные пластинки карапакса (периферальные, супрапигальные и пигальная) развиваются как исключительно дермальные окостенения, подобно остеодермам других рептилий. Ход развития передних элементов пластрона черепах (эпипластронов и энтопластрона) на ранних этапах онтогенеза неотличим от хода развития ключиц и межключицы других рептилий. Задние пластральные пластинки по характеру онтогенетического развития схожи с гастралиями крокодилов. Таким образом, можно видеть, что в панцире черепах присутствуют костные элементы различной природы. Однако, практически, ни одна из этих пластинок не представляют собой новообразование, все они – модификации типичных для тетрапод элементов скелета.

Инициация формирования панциря связана с появлением в раннем онтогенезе карапаксального гребня – особой кольцевидно расположенной по периферии туловища экто-мезодермальной структуры, свойственной только черепахам. Показано, что у черепах имеется уникальный комплекс регуляторных генов, специфически экспрессирующихся в области карапаксального гребня (Kuraku et al., 2005). Эти исследованные гены встречаются у многих позвоночных, но паттерны их экспрессии у черепах и других амниот различны. Поскольку генетические исследования не выявили экспрессии специфичных для черепах генов, было сделано заключение не о формировании нового, а о модификации уже имеющегося генетического регуляторного механизма развития.

Сравнительный анализ развития скелетно-мышечного комплекса ребер и плечевого пояса современных черепах и других амниот показывает, что в процессе эмбриогенеза у черепах происходит изменение нормального соотношения элементов этого комплекса из-за латерального роста ребер; в результате лопатка оказывается под ребрами, а некоторые мышцы передней конечности получают новые, характерные только для черепах, места креплений (Nagashima et al., 2009). По мнению авторов цитированной работы, особая ориентация спинных ребер одонтохелиса (дистальные концы ребер сближены), отличная от других черепах (дистальные концы ребер раздвинуты), может свидетельствовать о том, что карапаксальный гребень у этой формы имелся только в зачаточном состоянии по бокам туловища. Однако достоверность именно такой ориентации ребер одонтохелиса требует подтверждения.

Несмотря на обилие новых палеонтологических и неонтологических данных происхождение и филогенетические связи черепах остаются дискуссионными. Объяснение этой неопределенности, возможно, кроется в самом характере эволюционирования этой группы животных – предположительно, быстром (сальтационном) становлении таксона. На это указывают как модификационный характер генетико-морфогенетических преобразований (в частности, связанных с развитием панциря), так и неожиданное появление черепах в ископаемой летописи.

Литература

Алифанов В.Р., 2001. Загадка происхождения черепах // Природа. № 8. С. 18–27.

Данилов И.Г., 2008. Черепанов Г.О. Панцирь черепах: морфогенез и эволюция. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2005. 184 с. // Палеонтол. журн. № 6. С. 108–110.

Татаринов Л.П., 2006. Очерки по эволюции рептилий. М.: ГЕОС. 232 с.

Хозацкий Л.И., 1979. Особенности Eunotosaurus africanus в свете учения о специализации // Ежегодник ВПО. Т. 22. С. 189–198.

Черепанов Г.О., 2005. Панцирь черепах: морфогенез и эволюция. СПб.: Изд-во СПбГУ. 184 с.

Baur G. On the phylogenetic arrangement of the Sauropsida // J. of Morphology. Vol. 1. P. 93–104.

Cox C.B., 1969. The problematic Permian reptile Eunotosaurus // Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology Series. Vol. 18. No. 5. P. 167–196.

Gregory W.K., 1946. Pareiasaurs versus placodonts as near ancestors to turtles // Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. 86. P. 275–326.

Jaekel O. Über Placochelys nov. gen. und ihre Bedeutung fur die Stammesgeschichte der Schildkröten // Neues Jahrbuch fur Mineral Geologie und Palaeontologie. Bd. 1. S. 127–144.

Joyce W.G., Gauthier J.A., 2004. Palaeoecology of Triassic stem turtles sheds new light on turtle origins // Proceedings of the Royal Society B. Vol. 271. P. 1–5.

Kuraku S., Usuda R., Kuratani S., 2005. Comprehensive survey of carapacial ridge-specific genes in turtle implies co-option of some regulatory genes in carapace evolution // Evolution and Development. Vol. 7. No. 1. P. 3–17.

Lee M.S.Y., 1993. Eunotosaurus reinterpreted as an aberrant synapsid // Abstracts of the Second World Congress of Herpetology. P. 150.

Lee M.S.Y., 1997. Pareiasaur phylogeny and the origin of turtles // Zool. J. Linnean Society. Vol. 120. P. 197–280.

Li C., Wu X.-C., Rieppel O., Wang L.-T., Zhao J., 2008. Ancestral turtle from the late Triassic of southwestern China // Nature. Vol. 456. P. 497–501.

Modesto S.P., 2000. Eunotosaurus africanus and the Gondwanan ancestry of anapsid reptiles // Palaeontologia Africana. Vol. 36. P. 15–20.

Muller J., Tsuji L.A., 2007. Impedance-matching hearing in Paleozoic reptiles: evidence of advanced sensory perception at an early stage of amniote evolution // PLoS ONE. No. 9 (e889). P. 1–7.

Nagashima H., Sugahara F., Takechi M., Ericsson R., Kawashima-Ohya Y., Narita Y., Kuratani S., 2009. Evolution of the turtle body plan by the folding and creation of new muscle connections // Science. Vol. 325. P. 193–196.

Rieppel O., 2008. The relationships of turtles within amniotes. In.: Wyneken J., Godfrey M.H., Bels V. (Eds.). Biology of Turtles. Boca Raton, London, New York: CRC Press. P. 345–353.

Rieppel O., Reisz R.R., 1999. The origin and early evolution of turtles // Annual Reviews of Ecology, Evolution, and Systematics. Vol. 30. P. 1–22.

Scheyer T.M., Sander P.M., 2007. Shell bone histology indicates terrestrial palaeoecology of basal turtles // Proceedings of the Royal Society B. Vol. 274. P. 1885–1883.

Watson D.S.M., 1914. Eunotosaurus africanus Seeley and the ancestors of the Chelonia // Proceedings of the Zool. Society of London. Vol. 77. P. 1011–1020.

К вопросу о систематическом положении и объеме неморского семейства Prokopievskiida H. Vokes, 1967 (Pteriomorphia, Bivalvia)

А.В. Зверева[1], М.Н. Хасанова[2], В.В. Силантьев[2]

[1]Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия
[2]Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

On a systematic position and taxonomic structure of non-marine family Prokopievskiida H.Vokes, 1967 (Pteriomorphia, Bivalvia)

A.V. Zvereva, M.N. Khasanova, V.V. Silantiev

Введение. Неморские двустворчатые моллюски (НДМ) являются одной из наиболее распространенных групп фауны в каменноугольных и пермских отложениях Ангарской палеозоогеографической области – Ангариды (Бетехтина, Богуш, 1984). Ядром ангарской фауны является семейство Prokopievskiida, включающее по последним данным не менее 20 эндемичных родов (Силантьев, Картер, 2010). Валидность этих родов, степень эндемизма и взаимоотношение с космополитными родами Еврамерийской палеозоогеографической области являются предметом дискуссий на протяжении последних 70 лет (Федотов, 1937; Халфин, 1950, Рагозин, 1961; Бетехтина, 1966, 1974, 1985; Гусев, 1990 и др.). Сложность однозначного решения поставленных задач обусловлена различием методических подходов исследователей к систематике НДМ Еврамерийской и Ангарской областей (Силантьев, Перегоедов, 2005). В данной работе сделана попытка подойти к решению проблемы на основе комплексирования систематических признаков НДМ, разработанных О.А. Бетехтиной (1974) для ангарской фауны, с «классическими» и микроструктурными признаками, принятыми в современной систематике.

Материал и методы исследования. В основу работы положена представительная коллекция НДМ из отложений верхнего палеозоя Айхальского района Тунгусской синеклизы (более 200 экз. из 15 скважин.), собранная в 2005-2010 гг. сотрудниками СНИИГГиМС В.Е. Сивчиковым, О.В. Кривенко и А.В. Зверевой. Для сравнения изучена коллекция О.А. Бетехтиной, хранящаяся в музее Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук № 781.

Первоначальное изучение коллекций и определение таксономической принадлежности НДМ проведено А.В. Зверевой по методике О.А. Бетехтиной (1974), включающей такие систематические признаки как тип начальной раковины, характер сочленения замочного и заднего краев раковины, степень изменчивости направлений роста раковины. После этого полученные данные были проанализированы авторами совместно на основе признаков, используемых в современной систематике НДМ.

К истории вопроса. Изучение Ангарской фауны НДМ началось с коллекций из верхнего палеозоя Кузнецкого бассейна (Jones, 1901; Федотов, 1937; Халфин, 1950). По наиболее распространенным родам Mrassiella Ragozin и Microdontella Lebedev фауна Кузбасса получила наименование «фауна М» и стала считаться сугубо эндемичной (Халфин, 1959). Вскоре «устойчивые руководящие формы» НДМ Кузбасса были прослежены в Минусинском, Тунгусском и Горловском бассейнах (Рагозин, 1961, стр. 7), так же было подтверждено присутствие в верхнем палеозое Ангариды характерных родов и видов Еврамерийской области (Бетехтина, 1966, 1969). Несмотря на это, идея эндемичности «фауны М» Кузбасса постепенно трансформировалась в представление о высокой степени эндемичности ангарской фауны в целом, возрастающей с начала позднего карбона до конца перми (Бетехтина, Богуш, 1984). К настоящему времени утвердилось мнение, что в ангарской фауне совместно с многочисленными видами родов-эндемиков сосуществовали отдельные представители космополитных родов-иммигрантов, проникавшие в Ангариду в определенные рубежи позднего палеозоя (Бетехтина, 1974, 1985; Бетехтина, Токарева, 1988 и др.). При этом нередко ангарские роды-эндемики рассматривались как «географические викариаты» еврамерийских родов; например род Abakaniella Betekhtina, 1966 считается викариатом рода Anthraconaia Trueman et Weir, 1946 (Бетехтина, 1975, стр. 30).

Результаты работы и их обсуждение. В изученных разрезах Айхальского района Тунгусской синеклизы НДМ встречены в средне-, верхнекаменноугольных и пермских отложениях. Комплекс среднего карбона (конекская свита) включает такие таксоны как Anthraconaia sp., Curvirimula cf. trapecieformis Devar., Abakaniella tungusensis (Tschern.), Abakaniella sp., Kinerkaella aff. pseudoedmondina Bet. В верхнем карбоне (айхальская свита) комплекс НДМ более разнообразный и содержит Anthraconaia vulgaris Bet., Anthraconaia sp., Abakaniella tungusensis (Tschern.), A. modiomorphoides (Grabau), A. cf. gibbosa (Tschern.), A. cf. elongata (Tschern.), Abakaniella sp., Amnigeniella kumsassiana Rag., Mrassiella sp., Mrassiella cf. magniformis Rag., M. (?) magniformis f. recta Bet.,

M. (?) umbonata (Ben.), Angarodon cf. kumsassiensis Rag., Palaemoncetia cf. morkokia Bet., Mrassiellina sp., Mrassiellina (?) cf. plana Bet. В нижнепермских отложениях (ахтарандинская свита) встречено множество мелких плохо диагностируемых раковин мрассиеллового облика («группа М»). Полученные данные в целом хорошо согласуются с опубликованными материалами О.А.Бетехтиной (Акульшина и др., 1986).

Из девяти встреченных родов только Anthraconaia и Curvirimula отличаются широким географическим распространением. Остальные роды считаются ангарскими эндемиками и установлены либо по материалам из Кузнецкого бассейна – Mrassiella, Angarodon, Kinerkaella, Amnigeniella, либо по материалам с территории Тунгусской синеклизы – Abakaniella, Mrassiellina, Palaemoncetia.

Согласно ревизии, проведенной в рамках международного проекта по подготовке новой версии «Treatise on Invertebrate Paleontology: Bivalvia and Rostroconchia», большинство встреченных родов относится к надсемейству Prokopievskioidea (Силантьев, Картер, 2010). В основе ревизии на уровне от рода до надсемейства лежат такие признаки, как строение замочного аппарата и лигамента раковины, ее микроскульптурные и микроструктурные особенности. Группировка надсемейств в категории более высокого ранга выполнена американскими исследователями на основании кладистического анализа.

Положение установленных таксонов в общей системе двустворчатых моллюсков приведено ниже (Силантьев, Картер, 2010).

Класс Bivalvia Linnaeus, 1758
- Подкласс Autobranchia Grobben, 1894
  - Инфракласс Pteriomorphia Beurlen, 1944
    - Надсемейство Prokopievskioidea H. Vokes, 1967
      - Семейство Naiaditidae Scarlato et Starobogatov, 1979
        - Naiadites Dawson, 1860 (C_{1-3})
        - Anthraconauta Pruvost, 1930 (C_2-P_1)
        - Curvirimula Weir, 1960 (C_{1-3})
        - Quasianthraconauta Betekhtina in Betekhtina, Tokareva, 1988 (C_{1-3})
      - Семейство Prokopievskiidae H. Vokes, 1967
        - Подсемейство Prokopievskiinae H. Vokes, 1967
          - Prokopievskia Khalfin, 1950 (P_1)
          - Abakaniella Betekhtina, 1966 (C_2)
          - Amnigeniella Betekhtina, 1966 (C_3-P_1)
          - Palaeomoncetia Betekhtina, 1986 (C_3)
          - Brussiella Betekhtina, 1966 (P_1)
          - Junjagiana Jatsuk, 1979 (P_1)
          - Kemeroviella Betekhtina, 1974 (P_1)
          - Neamnigenia Khalfin, 1950 (P_1)
          - Pseudomodiolus Betekhtina, 1966 (P_1)
          - Sinomya Pogorevitsch, 1977 (P_1)
        - Подсемейство Kinerkaellinae Scarlato and Starobogatov, 1979
          - Kinerkaella Khalfin, 1950 (C_3)
          - Adzvaella Kanev, 1983 (P_{2-3})
          - Augea Khalfin, 1950 (C_3)
          - Kinerkaellina Khalfin, 1950 (C_3)
          - Mrassiella Ragozin, 1935 (C_3)
          - Mrassiellina Betekhtina, 1974 (C_3)
          - Orthonaiadites Khalfin, 1950 (C_3)
          - Neomrassiella Kolesnikov, 1980 (T_1-J)
        - Подсемейство Abiellinae Starobogatov, 1970
          - Abiella Khalfin, 1950 (P1)
          - Dictys Khalfin, 1950 (P_1)
  - Инфракласс Heteroconchia Hertwig, 1895

Отряд Cardiida Förussac, 1822
- Надсемейство Anthracosioidea Amalitzky, 1892
  - Семейство Anthracosiidae Amalitzky, 1892
    - Anthracosia King, 1856 (C_2-P_1)
    - Anthracosphaerium Trueman et Weir, 1946 (C)
    - Carbonicola M'Coy, 1855 (C)
    - ?Angarodon Ragozin, 1935 (C_2)

Надсемейство Palaeanodontoidea Modell, 1964
- Семейство Palaeanodontidae Modell, 1964
  - Palaeanodonta Amalitzky, 1895 (P_3)
  - Kidodia Cox, 1932 (P_3)
  - Opokiella Plotnikov, 1949 (P_3)
  - ? Anthraconaia Trueman and Weir, 1946 (C_2-P_1)

Из вышеприведенной схемы видно, что большинство встреченных эндемичных родов входит в семейство Prokopievskiidae и поровну распределяется между подсемействами Prokopievskiinae и Kinerkaellinae. Обращает на себя внимание то, что родовой состав семейства отличается большим разнообразием и в четыре раза (!) превышает количество родов в любом из космополитных семейств Еврамерийской области – Naiaditidae, Anthracosiidae или Palaeanodontidae.

Диагноз семейства Prokopievskiidae принимается в настоящее время в следующем виде (Silantiev, Carter, 2010 in press): раковины неравно- или равностворчатые, вытянутые антраконавтоподобные, овальные мрассиеллоподобные или округлые изометричные, нередко вытянутые в нижнезаднем направлении; линии роста правильные концентрические, иногда слегка черепицеобразные, с тонкой радиальной микроскульптурой. Лигамент преимущественно опистодетный с одной или двумя лигаментными бороздками, параллельными или субпараллельными верхнезаднему краю (предположительно – результат редукции дупливинкулярного лигамента). Внешний слой раковины кальцитовый с неправильной призматической структурой, у некоторых представителей семейства средний и внутренний слои арагонитовые перламутровые.

Сохранность изученного материала (преимущественно внутренние ядра) пока не позволяет использовать для его идентификации микроструктурные признаки. Между тем, наличие мелких обломков сохранившихся раковин не исключает такой возможности в будущем.

Радиальная микроскульптура, связанная с микроструктурными особенностями раковин и характерная для представителей Prokopievskiidae, наблюдается у встреченных представителей эндемичных родов лишь в 10 % случаев. Если предположить, что ее отсутствие не зависит от степени сохранности материала, то отличия эндемичных родов от космополитных представителей семейства Naiaditidae становятся несущественными (только по размеру раковин и характеру линий нарастания).

Отличия эндемичных родов семейства Prokopievskiidae друг от друга заключаются, как правило, в деталях внешней формы раковины, особенностях скульптуры, размерах. Эти отличия требуют детального обоснования, а валидность таксонов – подтверждения по внутренним и микроструктурным признакам.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что родовой состав семейства Prokopievskiidae нуждается в ревизии на основе систематических признаков, принятых при подготовке нового издания «Treatise…». Биометрическая обработка систематических признаков, разработанных О.А. Бетехтиной (1974) для ангарской фауны НДМ может оценить и скорректировать степень их значимости.

Литература

Акульшина Е.П., Бетехтина О.А., Ващенко Е.М. и др., 1986. Геология алмазоносных отложений верхнего палеозоя Тунгусской синеклизы. Новосибирск: Наука, 1986. 192 с.

Бетехтина О.А., 1966. Верхнепалеозойские неморские пелециподы Сибири и Восточного Казахстана. М.: Наука. 242 с.

Бетехтина О.А., 1969. Вестфальские неморские пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса // Верхний палеозой Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука. С. 80-101.

Бетехтина О.А., 1974. Биостратиграфия и корреляция угленосных отложений позднего палеозоя по неморским двустворкам. Новосибирск: Наука. 180 с.

Бетехтина О.А., 1975. Фаунистическая характеристика Изыхского разреза Минусинского бассейна // Палеонтология, стратиграфия и палеобиогеография девона и карбона Сибири. Новосибирск: Наука. С. 28-35. (Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 259)

Бетехтина О.А., Богуш О.И., 1984. Карбон. Пермь // Фанерозой Сибири. Т. 1. Венд, палеозой. Новосибирск: Наука. С. 135-172. (Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 595)

Бетехтина О.А., 1985. Неморские двустворчатые моллюски и единая шкала каменноугольной системы // Биостратиграфия и биогеография палеозоя Сибири. Новосибирск: С. 110-119.

Бетехтина О.А., Токарева П.А., 1988. Неморские двустворки // Верхний палеозой Ангариды. Новосибирск: Наука. С. 59-71.

Гусев А.К., 1990. Неморские двустворчатые моллюски верхней перми Европейской части СССР. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 295 с.

Рагозин Л.А., 1961. Стратиграфическое значение пелеципод угленосных отложений Сибири // Вестн. Моск. ун-та. № 6. С. 3-12.

Силантьев В.В., Картер Дж., 2010. Пермские неморские двустворчатые моллюски: изменения в систематике // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья. Сб. науч. трудов. Пермь: Перм. гос. ун-т. С. 107-109.

Силантьев В.В., Перегоедов Л.Г., 2005. Принципы единой систематики неморских двустворчатых моллюсков позднего палеозоя // Материалы III Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле». Томск. С. 18-19.

Федотов Д.М., 1937. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузнецкого бассейна // Палеонтология и стратиграфия. Л. С. 5-96. (Тр. ЦНИГРИ. Вып. 97).

Халфин Л.Л., 1950. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса // Тр. Горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. фил. АН СССР. Вып. 9. Новосибирск. 161 с.

Халфин Л.Л., 1959. Позднепалеозойские пресноводные и солоноватоводные пелециподы Кузнецкого бассейна // Вопросы палеонтологии и биостратиграфии. М.: Госгеолтехиздат. С. 188-198.

Jones T.R., 1901. On some Carboniferous Shale from Siberia // Geol. Magazine. N. ser. 8. (10). P. 433-436.

Систематическое положение пермской акулы Xenosynechodus

А.О. Иванов

Санкт-Петербургский университет, геологический факультет, кафедра палеонтологии; Санкт-Петербург, Россия

Systematic position of the Permian shark Xenosynechodus

A.O. Ivanov

The well-preserved parts of shark skeleton (neurocranium, palatoquadrate, Meckel's cartilage, hyomandibula, teeth and dorsal fin spines) from the Urzhumian Stage (Biarmian Series, Permian) of Isheyevo locality (Tatarstan, Russia) were described by Glikman (Glikman, 1980) as a new genus and species Xenosynechodus egloni Glikman. Authors belonged that taxon to order Xenacanthida and established the family Xenosynechodontidae. But in fact, the skeletal elements of Xenosynechodus egloni possessed the features which are characteristic of euselachians, such as hybodontids and particularly sphenacanthids. Xenosynechodus should be pertained to the family Sphenacanthidae but the family will rename as Xenosynechodontidae by the priority of Glikman's publication.

Остатки хрящевых рыб очень редко встречаются в красноцветных терригенных отложениях верхнего палеозоя. Уникальные по сохранности части скелета пермской акулы были найдены в уржумских (ранее – нижнетатарских) отложениях известного местонахождения Ишеево (Татарстан) экспедицией под руководством И.А. Ефремова и Ю.А. Орлова. Неполный нейрокраний, верхняя и нижняя челюсти, гиомандибула, зубы и плавниковые шипы этой акулы были описаны Л.С. Гликманом (1980) как новые род и вид Xenosynechodus egloni Glükman. Автор отнес установленный таксон к отряду Xenacanthida, выделив семейство Xenosynechodontidae. Несмотря на подобный вывод о систематической принадлежности, Гликман подчеркивал существенное различие зубов нового таксона и ксенакантид, но схожесть с зубами эвселяхий Lonchidion, Polyacrodus и Synechodus (Гликман, 1980). Кроме того, отмечал общие черты в строении челюстей и гиомандибулы с таковыми у примитивной неоселяхии Chlamydoselachus.

Все сохранившиеся части скелета Xenosynechodus существенно отличаются от известных представителей отряда Xenacanthiformes. Зубы X. egloni, один из которых был выбран в качестве голотипа, эвселяхиевого плана строения, с массивной коронкой, состоящей из широкой и высокой центральной и одной или двух боковых небольших вершин, и с полукруглым, сводчатым основанием (рис. 24/2а, б). Срединный окклюзарный гребень проходит вдоль центральной вершины и менее выражен на боковых вершинках. Коронка наклонена в лингвальную сторону, покрыта грубыми ребрами, отходящими от гребня и ветвящимися у основания коронки. Основание зуба шире и длиннее коронки, утолщено в выступающей лингвальной части. Крупные отверстия многочисленных васкулярных каналов расположены по всей неровной поверхности основания. Лабиальная сторона зуба незначительно вогнута. Упомянутые признаки характерны для зубов ранних эвселяхий. Особенно они близки по строению к зубам родов Sphenacanthus и Mesodmodus. Зубы Sphenacanthus имеют пирамидальную коронку с более обособленными, округлыми в сечении вершинами, равномерно расположенными от центра к дистальным частям, а у зубов Xenosynechodus центральная вершина занимает большую часть коронки. Для зубов рода Mesodmodus в отличие от рассматриваемого таксона характерны более консолидированная коронка и основание без выступающей лингвальной части. Зубы Xenosynechodus часто с асимметричной коронкой, что свидетельствует о развитии гетеродонтности в челюстях, причем, проявляющейся в боковом наклоне центральной вершины, неодинаковом количестве и разной высоте боковых вершинок. При подобной небольшой вариабельности коронки, очертания основания остаются симметричными. Такой тип гетеродонтности часто наблюдается у некоторых эвселяхий: сфенакантид, синеходонтид и у части гибодонтид.

Нейрокраний X. egloni имеет крупное прецеребральное окно, длинные заглазничные, небольшие предглазничные и ушные отростки (рис. 24/1). Типичный для эвселяхий длинный ушной отдел нейрокрания сопоставим по длине с орбитальным. Заглазничные отростки направлены значиельно латерально и немного вентрально. Затылочная область довольно широкая, с неглубокой отико-окципитальной выемкой. Ушные отростки выступают вперед. Нейрокраний Xenosynechodus, несмотря на только сохранившуюся часть, демонстрирует признаки, сближающие данный таксон с гибодонтидами, особенно схож с нейрокранием Tristychius (Dick, 1978).

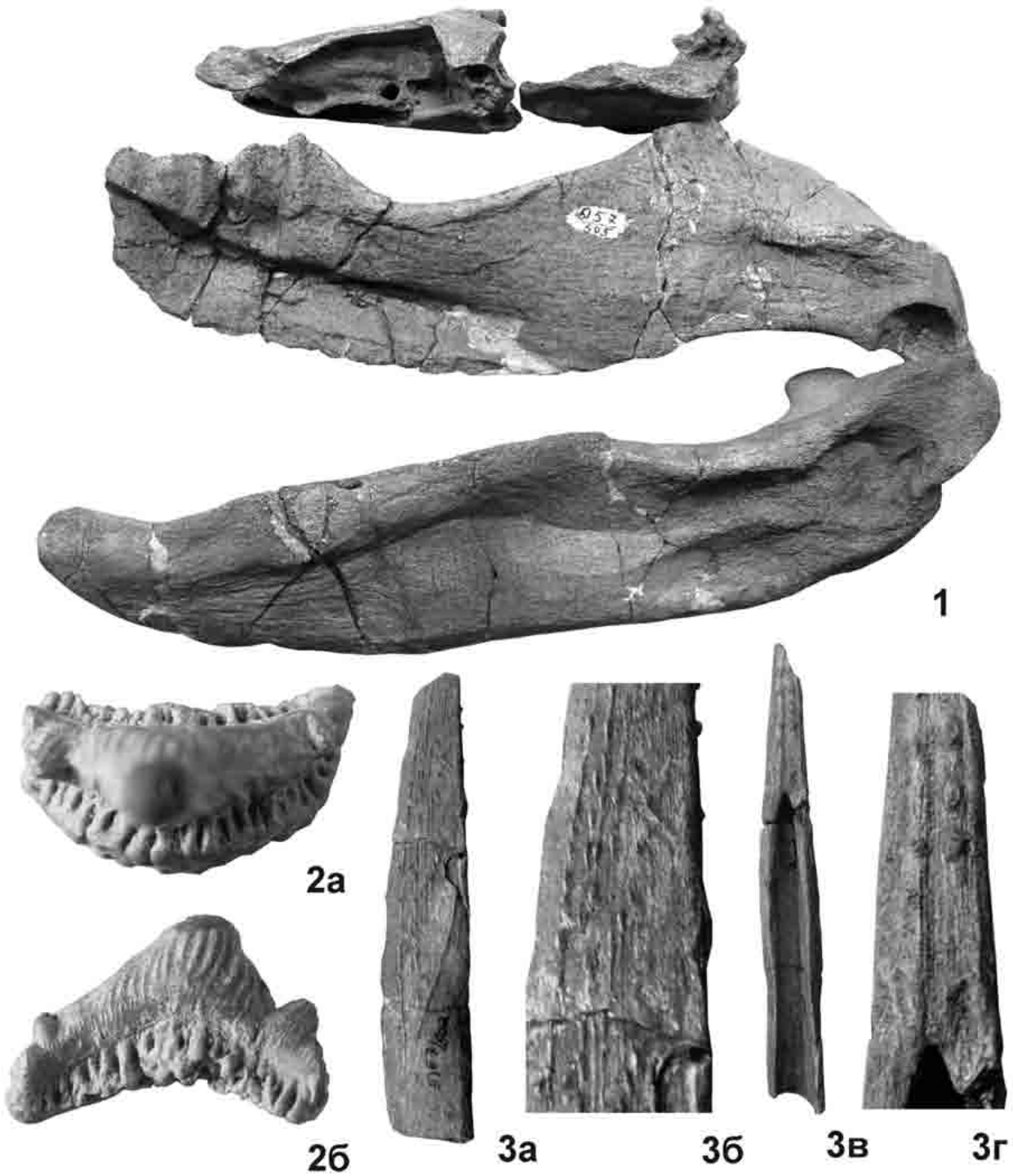


Рис. 24. Xenosynechodus egloni Glükman, Татарстан, местонахождение Ишеево; биармийский отдел перми, уржумский ярус. 1 - нейрокраний, нёбно-квадратный и меккелев хрящи, ПИН № 5157/503-505, вид сбоку. 2 - зуб, голотип, ПИН № 5157/501, а - окклюзарный и б - лабиальный виды. 3 - спинной плавниковый шип, ПИН № 5157/502, а - вид сбоку, в - вид сзади (б и г - детали).

Xenosynechodus egloni Glükman, Tatarstan, Isheyevo locality; Permian, Biarmian Series, Urzhumian Stage. 1 - neurocranium, palatoquadrate and Meckel's cartilage, PIN 5157/503-505, lateral view. 2 - tooth, holotyp, PIN 5157/501, a - occlusal and b - labial views. 3 - dorsal fin spine, PIN 5157/502, a - lateral, v - posterior views (b and g - details).

У большинства палеозойских акул, таких как Symmoriiformes, Xenacanthiformes, Ctenacanthiformes, нёбно-квадратный хрящ топоровидной формы с высоким ушным отростком. А верхняя челюсть Xenosynechodus обладает длинной орбитальной частью, небольшим ушным и массивным нёбным отростками, последний несет пять поперечных ребер сочленения. Сочленовная ямка для меккелева хряща смещена от дистального края палатоквадратума. Строение нёбно-квадратного хряща ксеносинеходуса ближе всего к тому, что наблюдается у Sphenacanthus delepinei Fournier et Pruvost, но у последнего вида нёбный отросток меньше, а орбитальная часть более узкая (Fournier, Pruvost, 1928).

Нижняя челюсть X. egloni расширенна в средней части, с массивным губным краем, с глубокой зубной бороздой, с узкой сочленовной областью и длинным сочленовным отростком. Меккелев хрящ длиннее нёбно-квадратного и выступает за симфизную часть верхней челюсти. Нижняя челюсть ксеносинеходуса

напоминает таковую у сфенакантид, палеозойских гибодонтоидов и даже синеходонтид, но отличается от них наличием срединного возвышения и более узкой сочленовной областью.

Спинные плавниковые шипы Xenosynechodus латерально уплощены, с хорошо выраженным передним ребром, овальные в поперечном сечении дистальной части и треугольные – в проксимальной. Боковые поверхности шипов несут тонкие ребра, с находящимися на них редкими овальными бугорками (рис. 24/3 а-г). Задняя поверхность шипов слабо выпуклая в дистальной части, имеет два продольных ребра с загнутыми вниз задними зубцами, расположенными парами на значительном удалении друг от друга. Овальный в сечении внутренний канал, переходит в длинную проксимальную полость. Описываемые шипы сходны по строению с шипами Sphenacanthus, по которым были установлены первые описанные виды данного рода. Но шипы известных видов Sphenacanthus отличаются от шипов X. egloni большей шириной орнаментированной дистальной части и большим количеством грубых ребер на боковых поверхностях (Dick, 1998, Soler-Gijyn, 1997). Сфенакантиды по морфологии плавниковых шипов занимают промежуточное положение между ктенакантидами и гибодонтидами, находясь ближе к последним.

Учитывая перечисленные признаки, Xenosynechodus следует относить к сфенакантидами, а называть это семейство Xenosynechodontidae по правилу приоритета, поскольку Дж. Мэйзи установил Sphenacanthidae на два года позже Гликмана (Гликман, 1980, Maisey, 1982). Сфенакантид различные авторы раньше относили к надсемейству Ctenacanthoidea (Zangerl, 1981), а в последней сводке по палеозойским эласмобранхиям данное семейство было включено в когорту Euselachii без отрядной принадлежности как incertae sedis (Ginter et al., 2010).

Литература

Гликман Л.С., 1980. Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул. М.: Наука. 248 с.

Dick J.R.F., 1978. On the Carboniferous shark Tristychius arcuatus Agassiz from Scotland // Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 70. № 4. P. 63-109

Dick J.R.F., 1998. Sphenacanthus, a Palaeozoic freshwater shark. // In: Norman D. B., Milner A. R., Milner A. C. (eds.). A study of fossil vertebrates. Zool. J. Linn. Soc. Vol. 122. P. 9-25.

Fournier G., Pruvost P., 1928. Déscriptions des poissons élasmobranches du Marbre noir de Denée // Mémoires de la Société Géologique du Nord. T. 9, № 2. P. 1-23.

Ginter M., Hampe O., Duffin C. J., 2010. Chondrichthyes Paleozoic Elasmobranchii: Teeth. Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3D, Schultze H.-P. (ed.). Munich: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 168 p.

Maisey J. G., 1982. Studies on the Paleozoic selachian genus Ctenacanthus Agassiz: No. 2. Bythiacanthus St. John and Worthen, Amelacanthus, new genus, Eunemacanthus St. John and Worthen, Sphenacanthus Agassiz, and Wodnika Mьnster // American Museum Novitates. № 2722. P. 1-24.

Soler-Gijyn R., 1997. Euselachian sharks from the late Carboniferous of the Puertollano basin, Spain: biostratigraphic and palaeoenvironmental implications // Modern Geology. Vol. 21. P. 137–169.

Zangerl R., 1981. Chondrichthyes I. Paleozoic Elasmobranchii. Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3A, Schultze H.-P. (ed.). 115 pp. Stuttgart - New York: Gustav Fischer.

Итоги изучения тероцефалов Восточной Европы

М.Ф. Ивахненко

Палеонтологический институт им. А.А. БорисякаРАН, Москва, Россия

Sums of the study of Therocephalia of East Europe

M.F. Ivakhnenko

1. Theromorpha сформировались как группа, вышедшая, вероятно, в начале карбона на облигатно-наземный морфофизиологический уровень с приобретением шерстеподобного кожного покрова (pilidosica). Регулирование испарения с поверхности тела осуществлялось при помощи первичной остеобразной шерсти и потовых желез. Такой покров позволял постепенно, в ходе эволюции группы, оптимизировать физиологические механизмы защиты от высыхания. Оптимизация покрова, образование специального термоизолирующего подшерстка, была связана с появлением постоянной температуры тела, и соответствовала маммальному морфофизиологическому уровню потомков Theromorpha. Уже на начальных этапах формирования, видимо, в начале карбона, Theromorpha разделились на два ствола – Eotherapsida и Eutherapsida, по направлениям оптимизации челюстной мускулатуры и развития височных окон (Ivakhnenko, 2008). Эотерапсидный ствол, широко распространенный в перми, в юре выходит на маммальный уровень, образуя Atheria, представленные ныне Monotremata. Эвтерапсидный ствол образуют две параллельные линии развития, Therocephalia и Cynodontia, последняя в в ходе эволюции приводит к формированию териевых млекопитающих (Theria). Therocephalia отделяются в начале ранней перми и вымирают к позднему триасу. Их уникальной особенностью является наличие суборбитального окна, видимо, связанного со специфическим обонятельным аппаратом.

2. Первый тероцефал из перми Восточной Европы, Anna petri, был описан в 1922 г. В.П. Амалицким (название оказалось преоккупированным и было позже заменено на Annatherapsidus). Позже Б.П. Вьюшков (1955) описал новую форму Chthonosaurus. Основной вклад в изучение тероцефалов Восточной Европы внес Л.П. Татаринов. Им был описан ряд новых форм (Moschowhaitsia, Scylacosuchus, Scalopognathus, Nothogomphodon), и результаты изучения их морфологии вошли в двухтомную монографию (Татаринов, 1974, 1976). Далее в ряде статей Татаринов описал несколько новых форм (Silphedosuchus, Viatkosuchus, Karenites, Perplexisaurus, Scalopodontes, Kotelcephalon и др.), и привел новые данные по их морфологии и систематике.

3. В настоящее время (Ivakhnenko, in litt.) дополнительное препарирование и изучение новых находок, позволило выявить многие важные особенности морфологии и эволюции Therocephalia и построить их филогенетическую схему (рис. 25). Центральный морфологический ствол группы должны были составлять мелкие формы, первично с кинетичным черепом, эволюировавшие в направлении консолидации черепа и совершенствования челюстного и дыхательного аппаратов. Разнообразие их дериватов приходится в основном на позднюю пермь, в триасе резко сокращается и к концу среднего триаса группа вымирает.

Одной из основных особенностей морфологии Therocephalia было наличие небных суборбиталь-

ных окон. Первично окна могли сформироваться для обеспечения подвижности в небном сегменте кинетичного черепа. В ходе эволюции, после перекрытия кинетичных зон черепа, окна увеличиваются в относительных размерах и широко открывают в ротовую полость обширные интракраниальные палатальные синусы. Синусы связаны с обонятельными капсулами и могли быть уникальными дополнительными обонятельными зонами. Присутствие суборбитальных окон позволило высшим группам тероцефалов сформировать костное вторичное небо лишь не далее середины длины зубного ряда. Это обстоятельство сделало невозможным выработку сложных жевательных движений челюстей и не нужным установление прямой связи зубной кости и черепа, что, в свою очередь, не позволило провести оптимизацию ушного аппарата.

На лицевых поверхностях верхнечелюстных костей у тероцефалов легко прослеживаются отпечатки специальной нервно-сосудистой сети, что обычно интерпретируется как наличие тактильно-сенсорных образований типа вибрисс млекопитающих. Этот вывод поддерживает и наличие крупных округлых ямок в той же области, вполне соответствующих отпечаткам крупных фолликул вибрисс и окружающих их кровеносных синусов. Однако наличие таких отпечатков на костях свидетельствует об очень слабом развитии мягких губ (и, видимо, отсутствии питания молоди молоком). Особый интерес вызывает усиленная иннервация и кровоснабжение премаксиллярной области черепа. Эту особенность строения Д. Ватсон (Watson, 1931) связывал с возможным наличием ринариума маммального типа. Ринариум («мочка носа») развит у большинства млекопитающих и является органом определения направления ветра по степени охлаждения поверхности. Наличие ринариума подтверждается и выявлением связи данной области со слезным протоком, смачивающим ринариум. Однако развитие ринариума достаточно однозначно указывает на гомойотермность животных.

4. Интересные данные можно получить при помощи биоморфного анализа. Биоморфа (жизненная форма) определяет роль таксона в экотопе, экоморфа – отношение к внешней среде. Для примитивных групп тетрапод принимается очень упрощенная схема классификации биоморф. Выделены три крупных «мегабиоморфы» – нанофаги, хищники и растительноядные. Внутри этих групп рассматриваются экобиоморфы, соответственно, например, водных нанофагов и наземных энтомофагов; водных или наземных хищников-специалов и генералистов; примитивных фруктифагов и высших вегетофагов.

Примитивные Therocephalia на начальной стадии развития группы должны были быть представлены биоморфой мелкого наземного нанофага. Реально эти формы пока не известны, что достаточно обычно для мелких ксерофилов, тем более с кинетичным черепом. Этот этап развития группы приходится на вторую половину карбона – начало перми, а в отложениях этого времени остатки Theromorpha пока не найдены на территории Гондваны и Восточной Лавразии. И лишь в среднем триасе в аллювиальных отложениях проплакорного типа появляются редкие остатки этой группы (Ericiolacertidae). Наиболее ранние и примитивные дериваты центрального ствола известны из средней перми (Perplexisauridae). Морфологически группа близка к примитивам, но несколько специализирована, с

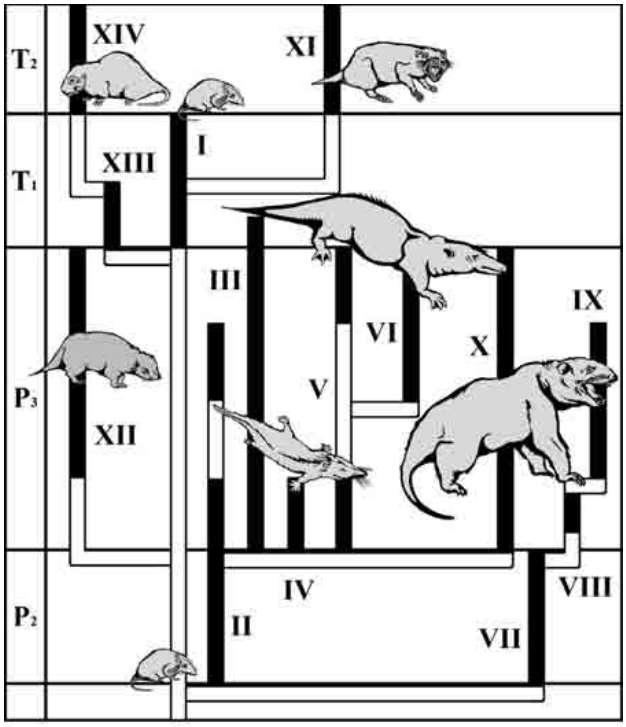


Рис. 25. Схема филогенетических отношений и экобиоморфы Therocephalia: мелкий ксерофильный нанофаг (I - Ericiolacertidae); мелкий гигрофильный хищник (II - Perplexisauridae, III - Ictidosuchidae, IV - Karenitidae, V - Scaloposauridae); водный ихтиофаг (VI - Annatherapsididae); хищник-генералист (VII - Lycosuchidae, VIII - Kotelcephalonidae, IX - Scylacosuchidae, X - Moschorhinidae + Moschowhaitsiidae); мелкий наземный хищник (XI - Nothogomphodontidae); фруктифаг (XII - Hofmeyriidae + Nanictidopidae, XIII - Scalopognathidae); мелкий вегетофаг (XIV - Bauriidae).

удлиненым черепом. Видимо, группа представляет собой мелкого амфибионтного хищника, с питанием крупными водными беспозвоночными и молодью рыб и лабиринтодонтов. К этой группе близки несколько более продвинутые по ряду параметров (в основном, связанных с оптимизацией воздухопроводящих путей) группы Ictidosuchidae, Karenitidae и Scaloposauridae. Значительно более специализированы крупные водные хищники-ихтиофаги (Annatherapsididae). Примечательны своеобразные хватательные клыки у этих животных, короткие и сильно изогнутые («fish-hook»). Любопытно, что на черепе у Annatherapsidus сильно развиты гребни, связанные с прикреплением щечных мускулов. Не исключено, что эта черта говорит о наличии щечных мешков, в которых хищник приносил добычу молоди.

Наиболее характерная для Therocephalia биоморфа среднеразмерного не специализированного хищника-генералиста. Наиболее важными чертами этих хищников является хорошее развитие сильных клыков «альтернативного» типа, когда верхние и нижние клыки образуют единую функционально разрывающую систему, а так же хорошее развитие обонятельной системы (палатальных синусов) и ринариума, органа определения направления ветра. Такие хищники появлялись в эволюции Therocephalia по крайней мере трижды – две параллельные линии Lycosuchidae – Kotelcephalonidae – Scylacosuchidae на территории Восточной Европы и Lycosuchidae – Scylacosauridae в Гондване, и линия Moschorhinidae – Moschowhaitsiidae.

Уникальна для примитивных зверообразных биоморфа мелкого хищника (Nothogomphodontidae). Эти небольшие животные (размером с крупного кота) имели невероятно длинные, почти «сабельные» клыки.

Мегабиоморфа растительноядна не характерна для Therocephalia. Здесь известны только очень примитивные фруктифаги, питавшиеся генеративными частями растений, сочными корневищами (Hofmeyriidae, Nanictidopidae, Scalopognathidae). Только в триасе появляются примитивные вегетофаги Bauriidae, которые приобрели окклюзию зубов, но обработку пищи они производили при помощи лишь вертикальных движений челюстей.

5. На протяжении перми основную роль в сообществах играли очень разнообразные по биоморфам Eotherapsida. Именно они полностью составляли доминантные блоки сообществ, и занимали подавляющее большинство эконишсубдоминантного блока. Сопоставление известных нам биоморф различных групп Eotherapsida и Therocephalia показывает, что последние занимали практически исключительно те немногочисленные ниши, которые оставались свободными.

Так, мелкие ксерофильные нанофаги и мелкие гигрофильные хищники не распространены среди Eotherapsida, поэтому Ericiolacertidae, Perplexisauridae, Ictidosuchidae, Karenitidae и Scaloposauridae существуют до конца перми, а некоторые проходят и в ранний триас. Водные ихтиофаги Annatherapsididae смогли появиться только после вымирания экобиоморфных аналогов, диноцефалов Syodontidae.

Наиболее распространена среди Therocephalia биоморфа среднеразмерного хищника-универсала (Lycosuchidae, Kotelcephalonidae, Scylacosuchidae, Scylacosauridae, Moschorhinidae, Moschowhaitsiidae), многократно появлявшаяся на протяжении средней и ранней перми. Видимо, это связано с универсальной «разрывающей» зубной системой, позволявшей питаться практически любой по относительным размерам добычей. Эта особенность строения и обеспечила успех данной биоморфе, поскольку эотерапсидные хищники (Gorgonopida) имели разрезающую зубную систему, и были специализированы на размер добычи, всегда сопоставимой по размерам с хищником.

Биоморфа мелкого хищника (Nothogomphodontidae) появляется только в триасе, после вымирания Gorgonopida. Возможно, роль мелкого хищника в перми играли молодые особи Gorgonopida.

Ниши растительноядов в перми были хорошо заполнены представителями Eotherapsida (преимущественно Anomodontia). Только после исчезновения их примитивных фруктифагов (Galeopidae) в конце перми появляются соответствующие биоморфы тероцефалов (Hofmeyriidae, Nanictidopidae, Scalopognathidae). К этому времени Anomodontia уже переходят к вегетофагии (Dicynodontida), и даже мелкие формы не являются прямыми экоаналогами тероцефалов. Настоящий, хотя и очень примитивный мелкий вегетофаг (Bauriidae) появляется только в триасе. К этому времени Dicynodontida были представлены исключительно средними и крупными формами (Kannemeyeriidae).

Выводы. Therocephalia предоставляют нам пример очень интересной эволюции достаточно крупного ствола тероморф, который не мог на начальном этапе создать первичное разнообразие, поскольку в сообществах ему оказались доступными очень немногочисленные экониши, не занятые представителями Eotherapsida. Поэтому как бы основная «энергия» эволюции группы оказалась направленной не на создание многочисленных первичных ветвей, с последующим отбором наиболее удачных, а на последовательное совершенствование общей конструкции. Этот процесс мы можем проследить по постепенной оптимизации ряда структур черепов дериватов группы в ходе времени. Ранняя специализация небной области черепа не позволила группе выработать «маммальный» челюстной сустав и оптимизировать структуры среднего уха, то есть приобрести полный синдром признаков маммального морфофизиологического уровня.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России».

Литература

Вьюшков Б.П., 1955. Тероцефалы Советского Союза // В кн.: Ефремов И.А. (ред.). Материалы по пермским и триасовым наземным позвоночным СССР. М.: Наука. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 49.) С. 128-175.

Татаринов Л.П., 1974. Териодонты СССР // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 143. М.: Наука. 240 с.

Татаринов Л.П., 1976. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. М.: Наука, 258 с.

Amalitzky V.P., 1922. Diagnoses of the new forms of vertebrates and plants from the Upper Permian of North Dvina // Известия РАН. Сер. 6. Т. 25. № 1. С. 1-12.

Ivakhnenko M.F., 2008. Cranial morphology of the Dinomorpha (Eotherapsida) // Paleontol. J. Vol. 42. № 9. P. 859-995.

Ivakhnenko M.F., in litt. Permian and Triassic Therocephalia (Eutherapsida) of Eastern Europe // Paleontol. J.

Особенности формирования верхнепермских палеопочв северо-востока Московской синеклизы и их палеогеографическая интерпретация

С.А. Иноземцев[1], В.О. Таргульян[2]

[1]Агентство экологического консалтинга и природоохранного проектирования «ЗАО ЭКОПРОЕКТ», Санкт-Петербург, Россия
[2]Институт географии РАН, Москва, Россия

Characteristics of formation Upper Permian Paleosols in the northeast of the Moscow syneclise and Paleogeographic Reconstruction

S.A. Inozemtsev, V.O. Targulian

Особенности литологических и геоморфологических условий в позднепермское время на северо-востоке Московской синеклизы, определили накопление мощной толщи красноцветных континентальных осадочных пород, в которых хорошо сохранились палеопочвы. Полученные результаты показывают реализацию двух принципиально различных направлений почвообразовательного процесса в позднепермское время на данной территории. Одно направление почвообразования реализовалось на красноцветных суглинистых иллит-смектитовых карбонатных осадках, а другое на сильнокарбонатных озерных отложениях (гажах).

Почвы на красноцветных суглинистых осадках детально охарактеризованы в двух педокомплексах в районе нижнего течения р. Сухона: Климовском ПК (разрезы Климово и Саларево) и Стрельнинском ПК (разрез Устье-Стрельны). Климовский ПК представляет собой вертикальную последовательность из семи

палеопочв (в полном варианте), перекрывающих друг друга. Стрельнинский ПК из шести профилей палеопочв. Строение педокомплексов говорит о специфических условиях последовательного, а иногда сопряженного, действия процессов седиментации и почвообразования, а именно, их многократного чередования во времени. На территории развития педокомплекса происходило отложение красноцветных, в различной степени карбонатных осадков, которое периодически прерывалось. Отложившийся слой осадка экспонировался на дневной поверхности и перерабатывался процессами почвообразования, в результате чего, формировался почвенный профиль. Затем возобновлялась седиментация и профиль почвы перекрывался новым слоем осадка. Время возобновления седиментации отмечалось проявлением поверхностной эрозии почвенного профиля, в результате чего часто отсутствуют гумусо-аккумулятивные горизонты. По окончании нового этапа седиментации, возобновлялось почвообразование. В результате образовывалось своеобразное почвенно-осадочное тело, которое в палеопочвоведении принято называть педокомплексами.

Таким образом, реализовалась аккумулятивная модель многократно повторяющихся этапов накопления почвообразующей породы и последующего формирования почв. Такую модель можно определить, как модель «педоседиментогенеза». Климовский ПК имеет существенное площадное распространение. Это отличает результаты верхнепермского педоседиментогенеза от результатов голоценового и плейстоценового педоседиментогенеза реализующегося в пределах эрозионно-аккумулятивных равнин (Сычева, 1994; Память почв…, 2008), для которого характерно локальное распространение педокомплексов в пределах конусов выноса, овражно-балочных систем и пойм. Значительное площадное распространение Климовского ПК говорит о специфичности ландшафтной и геоморфологической ситуации на данной территории в позднепермское время, когда отчетливо преобладали процессы аккумуляции осадков над денудацией, а геоморфологические аккумулятивные условия имели площадное распространение. В связи с этим, следует также отметить, что сохранность палеопочв в Климовском ПК и Стрельнинском ПК показывает, что на данной территории отсутствовали ситуации «катастрофической» эрозии почв, с полным разрушением почвенного покрова. Напротив, во многих областях мира, в верхнепермское время отмечается интенсивная «катастрофическая» эрозия почв (Retallack, 2005).

В пределах педокомплексов многократно воспроизводится ряд ключевых морфолого-аналитических и генетических особенностей палеопочв. К таким многократно воспроизводящимся в педокомплексах признакам относятся: почвенный профиль, состоящий из сходной парагенетической последовательности горизонтов, ветвящиеся глеевые прикорневые трубки и остатки корневых тканей, двухпорядковая педогенная структура, сликенсайды и иллювиальные глинистые кутаны на поверхностях педов, карбонатные и железистые новообразования, частично сохранившиеся гумусо-элювиально-глеевые горизонты (Иноземцев, Таргульян, 2010).

Генетическая интерпретация выявленного комплекса признаков позволяет определит сочетание элементарных почвообразовательных процессов (ЭПП), сформировавших изученные верхнепермские палеопочвы. Это общие для всех палеопочв ЭПП: поверхностного оглеения, элювиально-глеевого внутригоризонтного и внутрипрофильного перераспределение и сегрегации соединений железа, зернисто-комковатого, блочного и призматического структурообразования (структурный метаморфизм), слитизации. В бескарбонатных палеопочвах, в дополнение к указанным, развивались процессы лессиважа и микроструктурной переорганизации глинистой плазмы, а в карбонатных – миграция и сегрегация карбонатов, синтез палыгорскита. Процесс гумусообразования, возможно, действовал во всех почвах, но его признаки в большинстве профилей стерты эрозией и диагенетической минерализацией гумуса. Из перечисленных выше, основными почвообразовательными процессами выступают структурный метаморфизм, поверхностное и внутригоризонтное оглеение и миграция карбонатов в карбонатных палеокамбисолях. Таким образом, если пытаться охарактеризовать макропроцесс верхнепермского педогенеза на красноцветных суглинках, то можно говорить о «глеево-структурном» типе педогенеза. В результате «глеево-структурного» педогенеза почвообразующая красноцветная суглинистая толща преобразуется в палеопочвы состоящие из элювиально-глеевых белесо-сизых пятнистых верхних горизонтов Eg и EBwg(t)(k) с остатками красноцветной массы и буро-красных структурно-метаморфических срединных горизонтов Bw с ветвящимися глеевыми корневыми трубками. На этом общем фоне действия этого макропроцесса различаются карбонатные и бескарбонатные варианты палеопочв. Среди полученных нами результатов, не обнаружены случаи наложения, стирания или замещения различных педогенных признаков в одном и том же профиле. В отдельных новообразованиях проявляются признаки последовательного изменения режимов почвенного профиля, но в целом они укладываются в гипотезу моногенетичного почвообразования с однородными во времени факторами среды. Разнообразие признаков и почвообразовательных процессов отражает, не изменения факторов почвообразования, а прежде всего, отчетливую сезонность гидротермических условий. Это касается с одной стороны глеевых признаков, которые формировались во время избыточных увлажнений, а с другой стороны почвенной структуры и сликенсайдов, которые формировались в результате обсыхания профиля в сухой сезон. Разобранные выше признаки позволяют определить палеопочвы на красноцветных суглинках как элювиально-глеевые структурно-метаморфические суглинистые (Классификация и диагностика…, 2004) или как хромик, стагник камбисоли в системе WRB (Мировая коррелятивная база…, 2007).

Палеопочвы, составляющие Стрельнинский ПК, также относятся к красноцветным карбонатным палеопочвам с элювиально-глеевой дифференциацией, но отличаются более простой организацией профиля и меньшим разнообразием новообразований, среди которых выявлены только карбонатные нодули и редкие железистые стяжения.

Принципиально иначе формировались палеопочвы на рыхлых озерных отложениях и известняках. Профиль этих палеопочв имеет вид RBk – Ck или Bwkg – RBk – RCk. Диагностическим горизонтом выступает плотный цементационный карбонатный горизонт RBk, содержащий инситные отпечатки корневых систем растений. Профиль состоит из верхней нели-

тифицированной бурой силикатной суглинистой части (горизонт Bwgk) и нижней цементационной части (горизонты RBk и RCk). Встречаются варианты профилей, в которых суглинистый горизонт отсутствует. Для таких палеопочв характерно присутствие педогенных новообразований (карбонатные нодули, железистые стяжения, глинистые и карбонатно-глинистые кутаны) в горизонтах Bwgk и RBk. Наиболее яркий морфологический признак исследованных верхнепермских палеопочв – хорошо сохранившиеся in situ отпечатки древних корневых систем растений в горизонте RBk. Присутствие отпечатков корней, как на поверхности блоков, так и во внутриагрегатной массе, свидетельствует о том, что часть времени формирования палеопочвы, горизонт RBk был рыхлым, а в последствии цементировался. Комплекс морфологических признаков позволяет реконструировать следующие почвообразовательные процессы: (1) выщелачивание и перераспределение карбонатов в профиле палеопочвы; (2) образование многопорядковой структуры суглинистого горизонта Bwgk, а также призматической структуры верхней части горизонта RBk в результате периодического увлажнения и высыхания субстрата; (3) слитизация, в результате которой образовались кутаны давления на поверхности структурных отдельностей горизонта Bwgk; (4) оглеение в горизонте Bwgk и на границе горизонтов Bwgk и RBk; (5) лессиваж, в результате которого на поверхности структурных блоков горизонта RBk формировались иллювиальные глинистые кутаны. Кроме того, в шлифах наблюдаются ожелезненные зерна биотита, а также каверны растворения на поверхности альбита, которые могут диагностировать начальные стадии химического выветривания, реализовавшегося в минимальной степени. Исследованные палеопочвы можно классифицировать как карболитоземы (Классификация и диагностика…, 2004), а в системе WRB петрокальциковые палеолептосоли (Мировая коррелятивная база…, 2007).

Исследованный морфо-аналитический «облик», выявленное сочетание элементарных почвообразовательных процессов и представленная модель педоседиментогенеза позволяют реконструировать условия почвообразования. Можно предположить, что петрокальциковые палеолептосоли составляли значительную часть почвенного покрова и занимали выровненные пространства побережий озер. Красноцветные суглинистые палеопочвы формировались в несколько иных условиях. Педоседиментогенез, в результате, которого сформировался Климовский ПК, отмечает субаэральный эпизод формирования осадочного разреза Сухонско-Северодвинского осадочного бассейна. Этот эпизод характеризуется относительно быстрыми, возможно скачкообразными этапами накопления неслоистых толщ преимущественно флювиальных суглинистых осадков, мощностью от первых десятков сантиметров до метра и более, сменявшихся более продолжительными стадиями педогенеза без осадочной аккумуляции мелкозема или с ее минимальной выраженностью. При этом аккумулятивные процессы чаще преобладали над денудационными, что обусловило сохранение педокомплексов. Большая горизонтальная протяженность Климовского ПК говорит о том, что условия необходимые для реализации педоседиментогенеза, были распространены на большой территории. Для развития хорошо выраженного поверхностного оглеения палеопочв, необходимо, чтобы на поверхность палеопочвы поступало избыточное количество влаги. При этом, для формирования хорошо развитого поверхностного глеевого горизонта, а не отдельных глеевых признаков, необходимо длительное по времени затопление почвы. Судя по большому содержанию карбонатов в палеопочвах и вмещающих осадках атмосферное увлажнение данной территории было не очень значительным, во всяком случае, испарение преобладало над количеством осадков, поэтому основным источником воды, затапливавшей палеопочвы могли быть поверхностные речные воды. В тоже время, затопление палеопочв было не постоянным, а периодическим, чередующимся с обсыханием, о чем говорят процессы структурообразования, слитизации, сегрегации железа. То есть, это были, вероятно, условия, в которых на больших площадях реализовались процессы циклической седиментации, существенной аккумуляции вещества, незначительной денудации и почвообразования в условиях периодического поверхностного переувлажнения. Подобное соотношение седиментации, денудации и почвообразования скорее всего проявлялось в условиях низменной аллювиальной аккумулятивной равнины.

Общий мотив циклической осадочно-почвенной организации Климовского ПК выявляет общие пространственные условия аккумулятивной аллювиальной равнины. На этом фоне, вариабельность строения отдельных профилей, их вещественный состав, и изменение состава ПК в пространстве, отражают местные локальные условия. При этом макрорельеф равнины был, по-видимому, слабо расчлененным. В нем, по-видимому, преобладали мезо- и микроформы с небольшими превышениями.

Следует, особо остановится на том факте, что в составе педокомплексов отсутствуют неглеевые палеопочвы. Это наблюдение объясняется геоморфологической и гидрологической спецификой аллювиальной равнины, где все участки поверхности испытывали периодическое более или менее длительное поверхностное переувлажнение и формировали глеевые признаки, особенно контрастные на фоне исходной ожелезненности и красноцветности материнской породы.

Литература

Иноземцев С.А., Таргульян В.О., 2010. Верхнепермские палеопочвы Восточно-Европейской платформы: диагностика педогенеза и палеогеографическая реконструкция // Почвоведение. С. 143–156.

Классификация и диагностика почв России. 2004. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. (составители). Смоленск: Ойкумена. 2004. 342 с.

Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. М.: НИ КМК. 2007. 278 с.

Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий. 2008. Таргульян В.О., Горячкин С.В. (отв. ред.) М.: Изд-во ЛКИ. 2008. 692 с.

Сычева С.А., 1994. Эволюция позднеплейстоценовых катен Среднерусской возвышенности в полном климатическом ритме «оледенение-межледниковье» // Почвоведение. № 10. С. 30–40.

Retallack G.J., 2005. Earliest Triassic claystone breccias and soil-erosion crisis // J. of Sedimentary Research. Vol. 75. P. 663–679.

Материалы Северо-Двинской коллекции профессора В.П. Амалицкого в экспозиции Музея Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова

Е.М. Кирилишина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Под руководством Владимира Прохоровича Амалицкого, профессора Варшавского университета, на протяжении 15 лет (1899-1914) проводились самые масштабные раскопочные работы в истории палеонтологии России. В урочище Соколки на правом берегу реки Малой Северной Двины вблизи г. Котлас В.П. Амалицкий вместе со своей женой Анной Петровной Амалицкой обратил внимание на выходы песчаников линзовидной формы и обнаружил в них песчаные конкреции, с костями пермских позвоночных животных и остатками ископаемых растений. За все время работ в общей сложности с места раскопа были вывезены многие десятки тонн каменного материала. Значительная его часть была обработана самим Амалицким и передана Российской академии наук. Как Северо-Двинская галерея эти коллекции вошли в состав Геологического музея, а впоследствии легли в основу Палеонтологического института АН СССР и его Палеонтологического музея. В настоящее время они составляет центральную экспозицию зала Палеозоя.

В Музее Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова представлены костеносные конкреции из коллекции В.П. Амалицкого, переданные Палеонтологическим институтом РАН. Это интерактивные экспонаты (рис. 26), доступные для посетителей. Кроме того, в Музее Землеведения находится часть отпрепарированных материалов из Северо-Двинской коллекции, собранной В.П. Амалицким и его последователями.

Бóльшую часть образцов из местонахождения Соколки составляют остатки наиболее крупных позднепермских хищников мира – горгонопсов рода Inostrancevia (кость метаподия, когтевая фаланга, гемальные дуги хвостовых позвонков). Присутствуют кости крупных растительноядных парарептилий – парейазавров Scutosaurus sp. (подвздошная кость, лопатка).

В музейной коллекции также представлены отдельные кости Inostrancevia sp. (крестцовый отдел позвоночника, пястная кость) из соседнего одновозрастного местонахождения Завражье (сборы М.Б. Едемского, 1923-1924 гг.), генетически сходного с Соколками и характеризующегося той же фауной позвоночных, получившей название соколковской.



Рис. 26. Костеносные конкреции из коллекции В.П. Амалицкого в экспозиции Музея Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова (26 этаж, 15 зал).

Корреляция средне-верхнепермских отложений Евразии

Г.В. Котляр

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург, Россия

Резко выраженная фациальная дифференциация средне-верхнепермских отложений затрудняет проведение детальной корреляции на основании зональных последовательностей по ортостратиграфическим группам фауны. В пределах России для Восточно-Европейской платформы (ВЕП) широко применяются зональные последовательности по неморским остракодам, тетраподам, ихтиофауне и растительным остаткам. На северо-востоке России наибольшее значение имеют апробированные зональные последовательности по брахиоподам, двустворчатым моллюскам и фораминиферам. На Дальнем Востоке и Северном Кавказе расчленение средне и особенно верхнепермских отложений базируется на развитии тетических фузулинид, аммоноидей, конодонтов и радиолярий. Принятые в настоящее время корреляции даже в пределах Бореальной области, основанные исключительно на биостратиграфических данных, нередко весьма условны (Зональная…, 2006). Еще с большими затруднениями мы сталкиваемся при корреляциях средне-верхнепермских отложений разных палеобиогеографических областей, а также с их привязкой к Глобальной международной шкале (Ogg et al., 2008), границы ярусов которой определены конодонтами.

Одним из опорных корреляционных уровней средней перми является нижняя граница казанского яруса, связанная с широкомасштабной казанско-роудской трансгрессией, вызвавшей мгновенную и широкую экспансию казанско-роудских аммоноидей родов Daubichites, Anuites, Sverdrupites, Pseudosverdrupites, Altudoceras. Экспансия проявилась в стратотипической области, в кочергинской и геркинской свитах Новой Земли, в деленжинском горизонте Верхоянья и русско-омолонском горизонте Колымо-Омолонского региона, в формации Ассистенс (Assistance Fm.) Канадского архипелага и в Западной Панталассе (Nassichuk, 1995; Андрианов, 1985; Кутыгин и др., 2002). Отдельные таксоны комплекса аммоноидей известны в тетических разрезах. В Китае в нижней части формации Maokou в стандартной конодонтовой зоне Mesogondolella nankingensis (Kufeng Fm., Hutang Fm., Dongwuli beds) указаны Kufengoceras, Shengoceras, Daubichites, Altudoceras, Strigogoniatites, Stacheoceras (Leonova, 2002). В Южном Приморье в основании владивостокского горизонта установлен род Daubichites. Наибольшее сходство казанский комплекс обнаруживает с аммоноидеями формации Ассистенс Канадского арктического архипелага (Леонова, Шиловский, 2004), где они встречены совместно с конодонтами Mesogondolella gracilis и отнесены к роудскому ярусу. Б. Вардловым и С. Ми (Wardlaw, Mei, 1998) установлены две основные ветви среднепермских гондолеллид – прохладноводных с гладкой платформой (ветвь Mesogondolella gracilis, M. phosphoriensis, M. rosenkrantzi) и тепловодных с ребристой платформой (ветвь M. nankingensis, M. aserrata и др.), доказана одновременность появления видов Mesogondolella gracilis и M. nankingensis, благодаря чему нижняя граница среднего отдела прослеживается практически повсеместно. Характерно проникновение в восточно-европейский бассейн конодонтов родов Kamagnathus и Sweetina из Западной Панталасы, характерных для роудского яруса и обнаруженных в стратотипических разрезах казанского яруса ОСШ (Черных и др., 2001).

Соответствие казанского и роудского ярусов не подвергается сомнению, однако доказать изохронность их границ весьма затруднительно, поскольку нижняя граница казанского яруса не определена и неизвестно какая часть шешминских красноцветов или шешминский горизонт в полном объеме могут быть отнесены к казани. На территории России наиболее перспективны для распознавания нижней границы роудского яруса разрезы Западного Верхоянья и Колымо-Омолонского региона, где в настоящее время она принята в основании деленжинского или русско-омолонского горизонтов. Однако в этих разрезах в подстилающих слоях аммоноидеи отсутствуют. Единственный разрез в

Свердрупский бассейн, Арктическая Канада					ОСШ		Верхоянье	
МСШ			Конодонтовые зоны	Формации				
Permian	Guadalupian	Capitanian	*Mesogondolella wilcoxi* *M. Bitteri*	Тролд Фиорд	Татарский	Северодвинский	Дулгалахский горизонт	
		Wordian	*Mesogondolella phosphoriensis*	*M. Bitteri*	Биармийский	Уржумский	Деленжинский	
		Roadian	*Mesogondolella gracilis*	Ассистенс: *Sverdrupites amundseni* / *Sverdrupites harkeri* / *Mesogondolella gracilis*		Казанский		*Sverdrupites amundseni* / *Sverdrupites harkeri*
	Cisuralian	Kungurian	*Mesogondolella idahoensis* / *N. Sulcoplicatus*	Сабина Бей: *M. Idahoensis* / *Epijuresanites* sp. / *Epijuresanites* sp.	Приуральский	Уфимский / Кунгурский	Тумаринский	*Kolymaella ogonerensis* / *Epijuresanites musalitini* / *Tumaroceras kashircevi*

Рис. 27. Корреляция нижних границ роудского и казанского ярусов по аммоноидеям в опорных разрезах Канадского Арктического архипелага и Верхоянья.

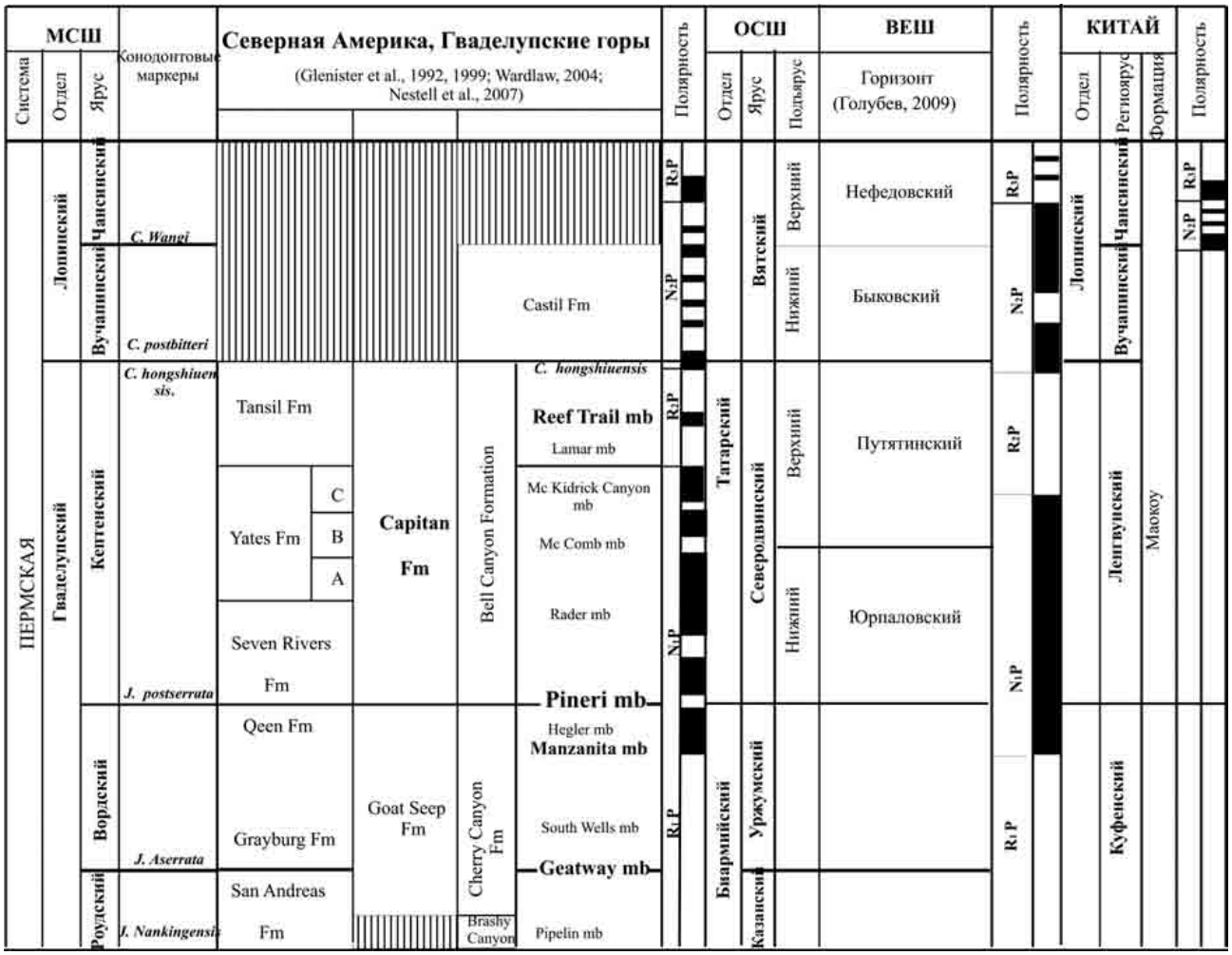


Рис. 28. Корреляция отложений кептенского и северодвинского ярусов по палеомагнитным данным.

пределах Бореальной области, где граница роудского яруса может быть достоверно установлена – это разрез Свердрупского бассейна Канадского Арктического архипелага, поскольку и в подстилающей формации Сабина Бей и в перекрывающей формации Ассистенс присутствуют характерные аммоноидеи и конодонты (рис. 27). В формации Ассистенс найдены упомянутые ниже аммоноидеи и конодонты роудского яруса, формация Сабина Бей содержит кунгурских аммоноидей рода Epijuresanites и вид-индекс конодонтов Mesogondolella idahoensis верхней стандартной зоны кунгура. В этом разрезе кунгурские аммоноидеи и конодонты непосредственно сменяются роудскими видами, определяющие его нижнюю границу.

Проведение надежных широких корреляций и распознавание нижних границ ярусных подразделений ОСШ и МСШ в вышележащих отложениях пермской системы на основании только биостратиграфического метода практически невозможно. Современная концепция построения глобальной хроностратиграфической шкалы через стратотипические разрезы и точки границ ярусов (GSSP), маркируемые первым появлением зональных видов-индексов в непрерывной филогенетической линии развития оказалась недостаточной. Именно по этой причине Международной комиссией по стратиграфии для ратификации ярусных границ Международной шкалы (GSSP) выдвинуто дополнительное требование о необходимости помимо выбранных биостратиграфических маркеров границ установление дополнительных палеомагнитных, геохронологических или изотопных маркеров.

Корреляция резко дифференцированных и литофациально разнородных отложений татарского отдела может быть осуществлена лишь с применением палеомагнитного метода, с учетом событийных рубежей. На разрезах ВЕП разработана и широко используется детальная магнитостратиграфическая шкала перми, которая является палеомагнитным глобальным эталоном. Наибольшее значение имеет граница суперхрон Киаман/Иллаварра, которая является глобальным корреляционным уровнем (Храмов, 1963; Молостовский, 1970; Боронин, Буров, 1973). Помимо восточно-европейского региона граница суперхрон на территории России установлена в средней части шадровской свиты Новоземельского региона (Гуревич, Слауцитайс, 1988), внутри ленинского горизонта Кузнецкого бассейна (Кириллов и др., 1971), в основании дулгалахского горизонта Верхоянья (Ложкина и др., 1985) и вблизи этого уровня в гижигинском горизонте разреза Водопадный Колымо-Омолонского региона (Ложкина, 1990). За пределами России граница установлена в верхней части формации Ротлигенд (Rotligend Gr.) Западной Европы, внутри формации Маокоу Китая (Jin et al., 2003), в основании формации Манцанита Западного Техаса. Первоначально граница суперхрон в разрезах ВЕП совмещалась с границей уржумского и северодвинского ярусов, что не совпадало с ее положением в разрезах Северной Америки, где она была установлена в основании формации Манцанита (Manzanita Fm.) внутри вордского яруса (Menning et al., 2006; Буров и др., 2003) (рис. 28). Однако после получения новых данных и понижения этой границы в

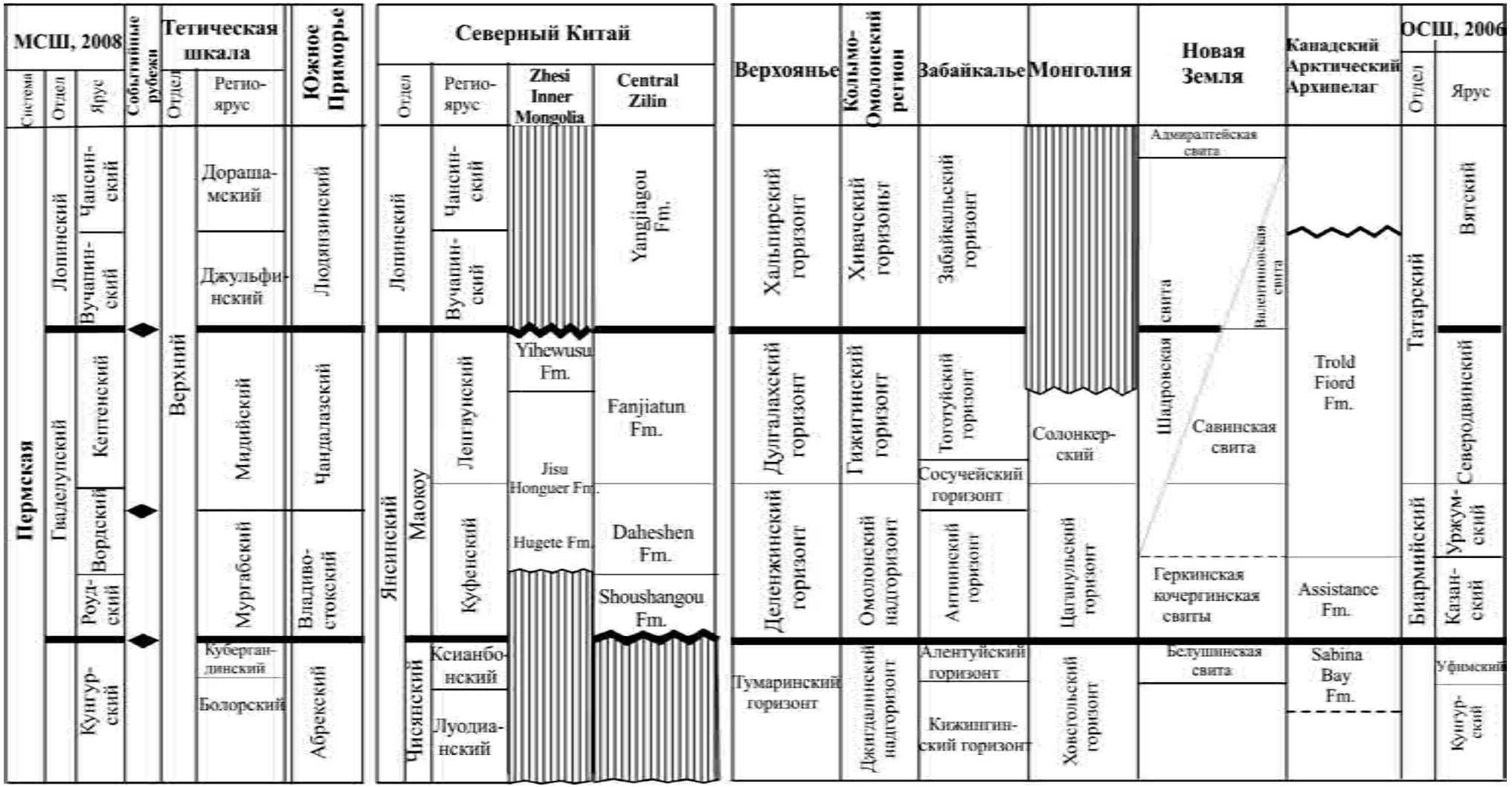


Рис. 29. Корреляция средне-верхнепемских отложений Евразии.

среднюю часть амонакской свиты уржумского яруса (Молостовская и др., 2007), уровень суперхрон Киаман и Иллаварра в российских и американских разрезах полностью совпал. Это позволило с еще большей уверенностью сопоставить нижние границы северодвинского и кептенского ярусов и подтвердить принятые ранее корреляции этих подразделений (Котляр, 2008, 2009; Бяков, 2008; Колесов, 2007). Широкое применение палеомагнитного метода, строго увязанное с биостратиграфическими данными, позволяет коррелировать отложения северодвинского региояруса не только в пределах Бореальной области, но также с отложениями кептенского яруса МСШ и его аналогами в Китае, Монголии и других регионах (рис. 29).

Согласно палеомагнитным данным, полученным в результате изучения североамериканских разрезов и сравнения их с данными ВЕП (Буров и др., 2003), граница вятского региояруса примерно совпадает с нижней границей вучапинского яруса лопинского отдела МСШ. Корреляция обоснована установленными границами палеомагнитных зон R_2/N_2 вблизи основания вятского яруса ВЕП и в верхней части формации Белл Каньон в пачке Риф Трейл (Reef Trail Mb) в кровле кептенского яруса Гваделупских гор (рис. 28). На этом же уровне в американских разрезах установлены конодонты Clarkina hongshuiensis – вида, маркирующего терминальный Гваделупий в точке глобального стратотипа нижней границы Лопинского отдела в Китае (Lambert et al., 2010). Предполагаемое соответствие границ вятского и вучапинского ярусов несколько расходится с ее положением в верхней части северодвинского яруса (устное сообщение В.К. Голубева), принятое по тетраподам. Однако разница в корреляциях настолько незначительна, что этим, кажется, можно пренебречь.

В последнее время появились предложения о выделении в верхней части вятского яруса ОСШ – самого молодого пермского подразделения – жуковского горизонта или вязниковского яруса (Лозовский, Кухтинов, 2007, предложения РМСК). И хотя пока это подразделение еще не получило полного обоснования, накапливается все больше данных в пользу его валидности. Предварительная корреляция этого подразделения и анализ палеонтологических и геохимических данных в пограничных пермо-триасовых отложениях отдельных регионов свидетельствует о кратковременном глобальном событии в конце пермского периода. Поздневятское событие зафиксировано на Таймыре, на Сибирской платформе, в Верхоянье и Колымо-Омолонском регионе Бореальной области и в конце чансинского века в области Тетис. На Таймыре и на Сибирской платформе событие знаменуется началом проявления вулканической деятельности, в Верхоянье и Колымо-Омолонском регионах – внедрением в состав бореальной биоты элементов тропических и субтропических представителей.

Изучение изменений изотопного состава кислорода, углерода, магния и ряда других элементов в биогенных карбонатах позволили выявить кратковременные события, отражающие палеоклиматические сдвиги (рис. 30). В области Тетис в конце чансинского века зафиксированы аномально высокие значения $\delta^{13}C$ в позднечансинских известняках и раковинах продуктид никитинской свиты Северного Кавказа (до 4,7‰) (Zakharov et al., 2000; Захаров и др., 2001), в зоне Paratirolites kittli Закавказья (до 3‰), соответствующей палеомагнитной зоне R_3P. Положительные аномалии изотопов углерода выявлены также в верхних частях зоны Intomodesma costatum верхов хивачской свиты Омолонского массива и свиты кулу Охотского массива, где значения $\delta^{13}C$ достигали 5,3‰, в верхней части хальпирского горизонта разреза р. Сеторым Верхоянья (до 4,8‰) (Zakharov et al., 2005). Чрезвычайно важные данные получены в последнее время по изотопным палеотемпературам для разрезов средних и высоких палеоширот конца пермского периода (поздневятское и позднечансинское время). На этом уровне зафиксирован палеотемпературный максимум. В конце хивачского времени в Омолонском и Охотском массивах палеотемпература составляла 23,2°, в позднем Чансине Китая (разрез Мейшань) установлена температура 26-32°, в слоях Paratirolites kittli Закавказья – 23,1°, в никитинской свите Северного Кавказа – 23,8° (Zakharov et al., 2005), в Южном Приморье (вблизи кровли людянзинской свиты) (Zakharov et al, 2009). Для палеотемпературного максимума характерна вспышка разнообразия морских организмов, экспансия тропических и субтропических элементов в высокоширотные

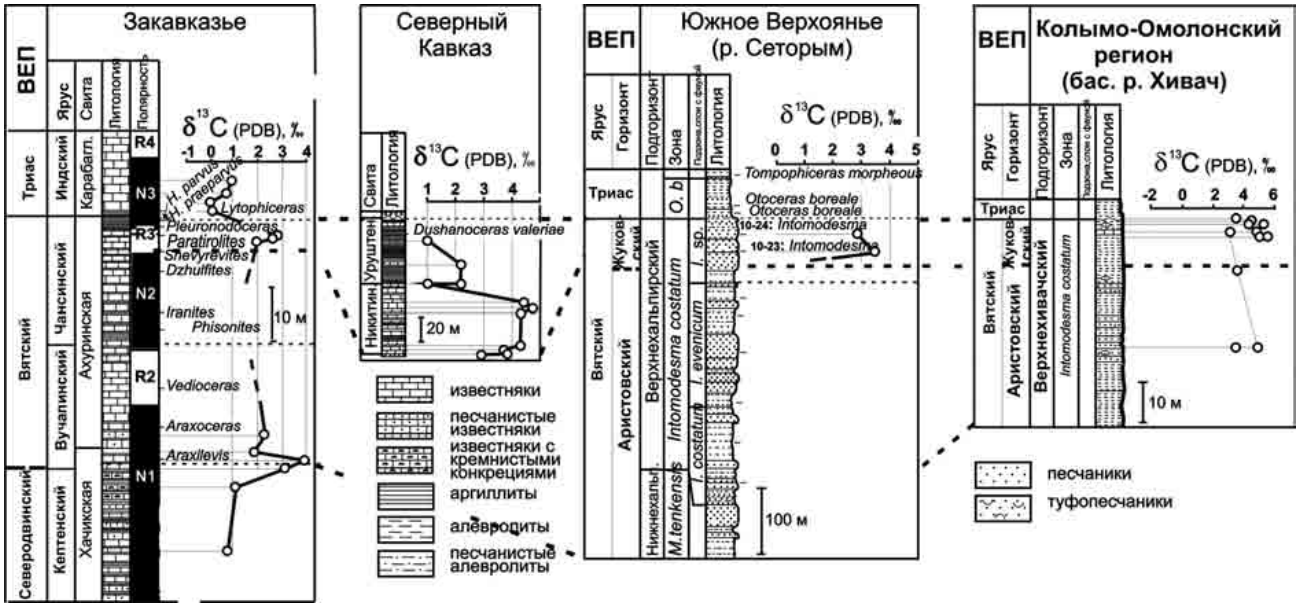


Рис. 30. Корреляция разрезов верхней части чансинского и вятского ярусов по изотопно-углеродным данным (Zakharov et al., 2005, 2008 с добавлениями).

разрезы. По-видимому, с температурным максимумом в хивачском горизонте Колымо-Омолонского региона связан гигантизм и чрезвычайное разнообразие фораминифер и инвазия тропических элементов двустворчатых моллюсков.

Палеомагнитные данные и данные по изотопному составу органогенных карбонатов верхов перми Бореальной области (Верхоянья и Колымо-Омолонского региона) и области Тетис позволили впервые выявить изохронность границ северодвинского и кептенского ярусов, провести широкую корреляцию вновь выделенного жуковского горизонта ВЕП и установить соответствие терминальных частей вятского яруса ОСШ и чансинского яруса МСШ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 08-05-00155

Литература

Андрианов В.Н., 1985. Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука. 177 с.

Боронин В.П., Буров Б.В., 1973. Палеомагнитная корреляция отложений верхней перми и нижнего триаса Общего Сырта, Среднего Поволжья и бассейна рек Юга и Лузы // История магнитного поля Земли в палеозое. Красноярск: Ин-т физики СО АН СССР. С. 16-17.

Буров Б.В., Есаулова Н.К., Жарков И.Я., Ясонов П.Г., Нургалиев Д.К., 2003. Материалы предварительных палеомагнитных исследований серий (слоев) ламар и манзанита гваделупского отдела перми (Техас, США) // Георесурсы, 1 (13). С. 2-6.

Бяков А.С., 2008. Пермские двустворчатые моллюски Северо-Востока Азии: зональная стратиграфия, событийная корреляция, палеобиогеография. Автореф. дис… докт. геол.-мин. наук. СПб. 41 с.

Гуревич Е.Л., Слауцитайс И.П., 1988. Палеомагнитный разрез верхнепермских и нижнетриасовых отложений полуострова Адмиралтейства (остров Новая Земля) // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 1. С. 102-110.

Захаров Ю.Д., Борискина Н.Г., Попов А.М., 2001. Реконструкция условий морской среды позднего палеозоя и мезозоя по изотопным данным (на примере севера Евразии). Владивосток: Дальнаука. 111 с.

Зональная стратиграфия фанерозоя России. Т.Н. Корень (ред.). Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.

Кириллов В.Н., 1971. Палеомагнитно-стратиграфическое исследование угленосной толщи Кузбасса. Автореф. дис… канд. геол.-мин. наук. Красноярск: Ин-т физики СО АН СССР. 26 с.

Колесов Е.В., 2007. Среднетатарское глобальное геологическое событие и инверсии геомагнитного поля в позднем палеозое // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Казань: КГУ. С. 148-152.

Котляр Г.В., 2008. Пермская система // Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб: изд-во ВСЕГЕИ. С. 69-76.

Котляр Г.В., 2009. Стратиграфия пермской системы: состояние и перспективы развития // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Казань: КГУ. С. 26-29.

Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Клец А.Г., 2002. Слои с аммоноидеями пермской системы Верхоянья // Отечественная геология. № 4. С. 66-71.

Леонова Т.Б., Шиловский О.П., 2004. Аммоноидеи из казанского яруса Волго-Уральского региона // Докл. Всеросс. совещания «Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы Общей стратиграфической шкалы». Казань: КГУ. С. 40-42.

Ложкина Н.В., Бубякина Т.Б., Гома А.Н., 1985. Палеомагнитно-стратиграфические исследования Верхнепермских-триасовых отложений Западного Приверхоянья // Палеомагнетизм и проблемы стратиграфической корреляции. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ. С. 9-65.

Ложкина Н.В., Кашик Д.С., Миклухо-Маклай О.А., 1990. Петромагнитная и палеомагнитная характеристика опорного разреза перми по руч. Водопадному // Опорный разрез перми Омолонского массива. Кашик Д.С. (отв. ред.). Л.: Наука. С. 155-165.

Лозовский В.Р., Кухтинов Д.А., 2007. Вязниковский ярус – самое молодое подразделение верхней перми Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. Т. 82. Вып. 6. С. 17-26.

Молостовская И.И., Миних А.В., Молостовский Э.А., Миних М.Г., Гришанов А.Н., 2007. Новые данные о магнитобиостратиграфическом рубеже уржумского и северодвинского ярусов перми // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Казань: КГУ. С. 219-222.

Молостовский Э.А., 1970. Палеомагнитные данные по стратиграфии верхней перми и триаса восточных районов Русской платформы и Предуральского прогиба // Материалы VIII конференции по постоянному палеомагнитному полю и палеомагнетизму. Ч. II. Киев: Наукова думка. С. 90-92.

Храмов А.Н., 1963. Палеомагнитное изучение разрезов верхней перми и нижнего триаса севера и востока Русской платформы // Палеомагнитные стратиграфические исследования. Л.: Гостоптехиздат. С. 145-174.

Черных В.В., Халымбаджа В.Г., Силантьев В.В., 2001. Представители рода Kamagnathus gen. nov. (конодонты) из отложений казанского яруса Поволжья // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 3. С. 74-82.

Jin-Yugan, Shang Q., Wang X., 2003. Permian Biostratigraphy of China // Zhang W., Chen P., Palmer A.R. (Eds). Biostratigraphy of China. Beijing: Science Press. P. 331-378.

Lambert L.L., Bell G.L., Fronimos J.A., Wardlaw B.R., Yisa M.O., 2010. Conodont biostratigraphy of a more complete Reef Trail Member section near the type section latest Guadalupian Series type region // Micropaleontology. Vol. 56. № 1-2. P. 233-253.

Leonova T.B., 2002. Permian Ammonoids: Classification and Phylogeny // Paleontol. J. Vol. 36. S. 1. P. 1-114.

Menning M., Katzung G., Lutzner H., 1988. Magnitostratigraphic investigations in the Rotliegendes (300-252 Ma) of Central Europe // Z. Geol. Wiss. 16 (11/12). P. 1045-1063.

Menning M., Alekseev A.S. et al., 2006. Global time scale and regional stratigraphic reference scales of Central and West Europe, East Europe, Tethys, South China and North America as used in the Devonian – Carboniferous – Permian Correlation Chart 2003 (DCP 2003) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 240. P. 318-372.

Nassichuk W.W., 1995. Permian ammonoids in the Arctic Regions of the World // The Permian of Northern Pangea. Stolle P.A., Peryt T.M., Ulmer-Scholle D.S. (eds.). Berlin. Spriger-Verlag. P. 210-235.

Ogg J., Ogg G., Gradstein F.M., 2008. Permian Period // Geologic Time Scale. Cambridge University Press. C. 85-93.

Wardlaw B.R., Mei S., 1998. A discussion of the early reported species of Clarkina (Permian Conodonta) and the possible origin of the Genus // Palaeoworld. Vol. 9. P. 33-52.

Zakharov Y.D., Ukhaneva N.G., Ignatyev A.V., Afanasyeva T.B., Buryi G.I., Panasenko E.S., Popov A.M., Punina T.A., Cherbadzhi A.K., 2000. Latest Permian and Triassic carbonates of Russia: new palaeontological findings, stable isotopes, Ca-Mg ratio, and correlation // Permian-Triassic evolution of Tethys and Western circum-Pacific. Amsterdam: Elsevier. P. 141-171.

Zakharov Y.D., Biakov A.S., Boud A., Kozur H., 2005. Significance of Caucasian isotope standard for Upper Permian and Lower Triassic (Induan) and their correlation with North-Eastern Russia // J. China Univ. Geosci. Vol. 16. № 3. P. 141-151.

Zakharov Y.D., Sha J., Popov A.M., Safronov P.P. et al., 2009. Permian to earliest Cretaceous climatic oscillation in the eastern Asian continental margin (Sikhote-Alin area), as indicated by fossils and isotope data // Geologiska Foreningens i Stockholm Forhandlingar. Vol. 131. P. 25-47.

Изучение позднепермских неморских двустворчатых моллюсков: от Амалицкого до наших дней

С.В. Куркова

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

The history of studying of non-marine bivalves: from Amalizky to our time

S.V. Kurkova

Изучение неморских двустворчатых моллюсков Европейской части России неразрывно связанно с изучением пермской системы. В 2006 году Межведомственный стратиграфический комитет утвердил в Общей стратиграфической шкале ее трехчленное деление. В Европейской России позднепермские отложения представлены континентальными фациями и не отличаются большим разнообразием палеонтологических объектов. Неморские двустворчатые моллюски, наряду с остракодами, рыбами, наземными позвоночными и растениями, составляют палеонтологическую основу позднепермских отложений. Интересен тот факт, что в споре о возрасте «верхнего яруса пестрых мергелей», так в XIX в. именовали континентальные пермские отложения, неморские двустворки стали практически первым доказательством пермского возраста спорных отложений.

Начало всестороннему углубленному изучению двустворчатых моллюсков из пестроцветной формации Европейской России было положено в 1892 году работой В.П. Амалицкого, которая стала итогом его многолетних исследований «яруса пестрых мергелей» Окско-Волжского бассейна (Амалицкий, 1892). В работе приведено описание 61 вида двустворок, из которых подавляющее большинство – 52 – это новые виды. Приняв в качестве основного систематического признака строение замочного аппарата, В.П. Амалицкий объединил все описанные виды в пять родов: Carbonicola Mac Coy, Anthracosia King, Palaeomutela Amal., Oligodon Amal., Naiadites Dawson (в 1895 году он присваивает представителям последнего рода новое родовое название – Palaeanodonta Amal.).

В 1894 году в свет выходит фундаментальный труд А.В. Нечаева, в котором он систематизировал палеонтологический материал из пермских отложений востока Европейской России (ныне это уфимский ярус нижнего отдела, средний и верхний отдел пермской системы) (Нечаев, 1894). Богатейший материал – это сборы казанских геологов П.И. Кротова, А.М. Зайцева, А.В. Лаврского, самого Нечаева, которые они проводили в течение 20 лет под руководством А.А. Штукенберга. В монографии описано 258 видов окаменелостей, в основном морских беспозвоночных. В числе неморских форм фигурирует 40 видов неморских двустворчатых моллюсков, из которых 17 – новые. Нечаев также выбирает основным систематическим признаком строение замочного аппарата, но, подвергнув детальному критическому анализу родовые определения Амалицкого, пересмотрел родовой состав, выделив четыре рода: Palaeomutela Amal., Oligodon Amal., Naiadites Dawson и Anthracosia King. Не согласился Нечаев и с отнесением всех родов к одному семейству.

Долгое время две эти монографии оставались единственными иллюстрированными работами с детальным описанием систематических признаков неморских двустворчатых моллюсков пермского возраста.

В начале 50-х гг. XX в. к изучению этой группы приступает А.К. Гусев. Он также как и предшественники отдает предпочтение внутренним признакам раковины с устройством замочного аппарата во главе. В своих исследованиях Гусев не ограничивается регистрацией только морфологических особенностей ископаемого материала, уделяя большое внимание экологическим и географическим признакам. Результатом его почти полувековых трудов стала монография «Неморские двустворчатые моллюски верхней перми Европейской части СССР», вышедшая в свет в 1990 году (Гусев, 1990).

В книге приводится подробная методика регистрации морфологических признаков, рассматривается роль экологических, геологических и географических признаков для систематики неморских двустворок. В основной части монографии дается подробное описание 90 видов (в том числе 28 новых видов), принадлежащих 10 родам: Palaeomutela Amal., Oligodontella Gusev, Prilukiella Plotnikov, Abiella Ragozin, Anthraconaia Trueman et Weir, Palaeanodonta Amal., Opokiella Plotn., Naiadites Dawson, Anthraconauta Pruvost, Sinomya Pogor.

В начале XXI века начался новый этап в изучении неморских двустворок пермского возраста связанный с исследованием микроструктуры раковин посредством электронного сканирующего микроскопа. Микроструктура раковин – важный диагностический признак, особенно для выделения надродовых таксонов. На сегодняшний день изучены микроструктурные особенности основных морфотипов раковин из коллекции Амалицкого (Силантьев, Куркова, 2007). В настоящее время продолжается работа по изучению раковинного вещества из обширной коллекции А.К. Гусева, хранящейся в Геологическом музее Казанского университета. Изучение образцов из основных разрезов дополнено изотопными исследованиями раковинного вещества и вмещающей породы, что позволит расширить палеогеографические и палеоэкологические характеристики седиментационных бассейнов.

Литература

Амалицкий В.П., 1892. Материалы к познанию фауны пермской системы России. I. Мергелистопесчаные породы Окско-Волжского бассейна. Anthracosidae // Изв. Варшавского ун-та. № 2–5, 7, 8. С. 1–150.

Гусев А.К., 1990. Неморские двустворчатые моллюски верхней перми Европейской части СССР. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 293 с.

Нечаев А.В., 1894. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России // Тр. о-ва естествоисп. при Казанском ун-те. Т. 27, вып. 4. 503 с.

Силантьев В.В., Куркова С.В., 2007. Неморские двустворчатые моллюски // Геологические памятники природы Республики Татарстан. Казань: Акварель-Арт. С. 92-94.

Комплекс остракод иренского горизонта кожимского опорного разреза нижней перми

Д.А. Кухтинов

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов, Россия

The ostracod complex from the Irenskian horizon of the Kozhim Lower Permian key section

D.A. Kukhtinov

На р. Кожим в пределах Печорского угольного бассейна находится один из наиболее полных разрезов перми. Здесь в непрерывном обнажении наблюдаются карбонатно-терригенные отложения артинского, кунгурского и уфимского ярусов, обильно насыщенные остатками макро- и микрофауны, в том числе остракод. Отсюда Е.А. Гусева (1971) описала четыре разновозрастных комплекса остракод, выделенных из отложений бельковской и большей части талатинской свит (I), из верхов талатинской и нижней части лекворкутской свиты (II), из средней (III) и верхней (IV) частей лекворкутской свиты, которые были сопоставлены с комплексами остракодовых зон Среднего Приуралья – Bairdia aculeata (саргинский горизонт), Bairdia reussiana (саранинский горизонт), Paraparchites humerosus (филипповский и частично иренский горизонты) и Acratia similaris (иренский горизонт). В вышележащей интинской свите отмечено присутствие неморских остракод Darwinula, Whipplella, Volganella, Sinusuella, Iniella уфимского яруса.

В составе этих комплексов фигурирует 48 видов, в том числе 24 новых, ряд форм приведено в открытой номенклатуре или определено с обозначением aff., а также виды, впервые описанные зарубежными авторами, стратиграфическое распространение большинства которых в разрезах нижней перми Приуралья достоверно еще не установлено. Фактически для сопоставления комплексов Среднего Приуралья и Печорского бассейна (Кожима) пригодно ограниченное число видов, характерных (Атлас..., 1986; Кочеткова, Гусева, 1972) соответственно для верхнеиргинско-саргинского (Bairdia perlonga Kashevarova, B. artiensis Gusseva), саргинско-саранинского (Healdianella panda Kotschetkova), саранинского (Paraparchites kamajicus Gusseva), филипповского (Bairdia delucida Kotschetkova, Actuaria secunda Kotschetkova, Cavellina ellipticalis Hamilton, C. permiana Kotschetkova, C. longa Kotschetkova, Monoceratina kungurica (Martinova), Paraparchites burkemis (Martinova), P. humerosus Ulrich et Bassler), иренского (Bairdia frequens Gusseva) стратиграфических уровней. По этим данным наиболее обоснованным является определение положения зоны Paraparchites humerosus в средней части лекворкутской свиты в разрезе Кожима.

При повторном изучении остракод из этого разреза Е.А. Гусевой были получены несколько отличные данные о положении границ остракодовых зон и соответствующих горизонтов (Чувашов и др., 1999). В частности, первое появление комплекса остракод саранинского горизонта отмечено ниже кровли бельковской (чернореченской) свиты на 150 м (ниже этого уровня остракоды не отбирались); зоны Bairdia reussiana и Paraparchites humerosus разделить не удалось, но кровля последней была определена выше кровли бельковской свиты на 475 м – в нижней части лекворкутской (кожимрудницкой) свиты; вышележащие 90 м разреза отнесены к зоне Acratia similaris иренского горизонта, перекрываемой отложениями с остатками солоноватоводных остракод соликамского (?) горизонта.

В настоящее время представилась возможность провести дополнительное изучение этого разреза, имеющего важное значение для решения задач региональной стратиграфии и истории развития северо-восточной окраины Восточно-Европейской платформы. Материал для изучения (дезинтегрированные образцы в виде порошков) был любезно предоставлен профессором Казанского университета Е.Е. Суховым. Им же была дана привязка образцов, содержащих остракод, к зональным (по фораминиферам) и местным стратиграфическим подразделениям (свитам), выделенным ранее на исследуемой территории.

В данном случае находки остракод были приурочены к той части кожимской свиты, которая относится к двум фораминиферовым зонам кунгура – частично Nodosaria pseudoincelebrata (слой 464, 1,5 м от основания) филипповского и Nodosaria circumita (слои 462, 459, 458, 457, 454, 452-451) иренского горизонтов кунгура.

В слое 464 остракоды представлены немногочисленными видами – Paraparchites? sp. indet., Bairdia extensa Gusseva, B. cf. auricula Knight, Healdianella ex gr. panda Kotschetkova, которые встречаются в пределах верхнеартинского – иренского стратиграфического интервала.

Послойная остракодовая характеристика вышележащих отложений имеет следующий вид:

слой 462 - Bairdia auricula Knight, B. procera Gusseva, B. ex gr. pompilioides Harlton, B. ex gr. frequens Gusseva, Paraparchites delicatus Kotschetkova, Monoceratina? kungurica Martinova, Fabalicypris ex gr. belousovae Kozur, Healdia derupta Kotschetkova, H. aniformis Gusseva; Healdianella sp.;

слой 459 – Bairdia maxima Gusseva, B. interposita Gusseva, B. auricula Knight, B. aculeata Cooper, Parabairdianella cheni Kozur, Acratia obesa Gusseva, Paraparchites. delicatus Kotschetkova, P. ex gr. gormashovae Kotschetkova, P. ex gr. humerosus Ulrich et Bassler, Paraparchites sp., Fabalicypris ex gr. parvus Kotschetkova, Healdia chapmani Crespin, H. derupta Kotschetkova, H. ex gr. reniformis Gusseva, Amphissites ex gr. strictus Gusseva;

слой 458 – Amphissites cf. obtusus Gusseva, Paraparchites delicatus Kotschetkovae, Bairdia ex gr. separata Gusseva, Bairdiocypris sp., Fabalicypris ex gr. belousovae Kozur, Microcheilinella kungurica Kotschetkova, Healdia chapmani Crespin;

слой 457 – Paraparchites delicatus Kotschetkova, P. penetralis Gusseva, Perprimitia? sp., Kirkbya? sp. indet, Bairdia florenaensis Upson, B. ex gr. chase Kellett, B. isolateralis Gusseva, Bairdiacypris baculata Gusseva, B. cf. deloi Bradfield, Acratia cf. obesa Gusseva, Cribroconcha faveolata Gusseva, Healdia oblonga Kotschetkova, H. uniformis Gusseva, H. petschorica Gusseva, H. ex gr. dalhgruni Krommelbein, Healdianella panda Kotschetkova, Healdianella sp.

слои 452-451 – Healdia derupta Kotschetkova, Paraparchites delicatus Kotschetkova.

Кроме того, некоторые данные были получены по разрезу иренского горизонта на р. Адзьве (обнажение 42) – Cribroconcha foveolata Gusseva, Healdia cf. chapmani Crespin (сл. 1), Cribroconcha enerviformis Gusseva (сл. 19) и Bairdia ex gr. devexa Gusseva (сл. 35).

Для приведенной ассоциации характерно следующее:

а) присутствие ряда форм, которые принадлежат, вероятно, новым видам, подлежащим описанию;

б) значительное участие видов, тяготеющих к более низкому стратиграфическому уровню (Bairdia aculeata, B. frequens, B. pompilioides, Acratia obesa, Healdia derupta, H. enerviformis, Healdianella panda, Paraparchites delicatus, P. gormashovae), что связано, возможно, с миграцией остракод при изменении солености вод регрессирующего бассейна;

в) широкое представительство семейства Healdiidae Harlton (роды Healdia, Cribroconcha, Healdianella);

г) наблюдается совместная встречаемость хэльдиид с Bairdia, Amphissites и Paraparchites, что свидетельствует, с одной стороны, о нормальной солености вод, с другой – об относительно мелководной обстановке с накоплением глинисто-карбонатных илов.

Следует отметить, что в работе Е.А. Гусевой (1971) иренский (s. str.) горизонт охарактеризован лишь тремя видами – Bairdia frequens Gusseva, Acratia magna Delo, Actuaria secunda Kotschetkova, а аналоги неволинской пачки иренского горизонта и филипповский горизонт объединены в единую зону Paraparchites humerosus. Необходимость дальнейшего изучения остракод из этого разреза, особенно надиренской его части представляется очевидной.

Работа поддержана РФФИ (проект № 09-05-01009).

Литература

Атлас характерных комплексов пермской фауны и флоры Урала и Русской платформы. Л.: Недра. 1986. 328 с.

Гусева Е.А., 1971. Раннепермские остракоды Печорского угольного бассейна // Палеозойские остракоды из опорных разрезов европейской части СССР. М.: Наука. С. 184-227.

Кочеткова Н.М., Гусева Е.А., 1972. Раннепермские остракоды Южного и Среднего Приуралья. М.: Наука. 180 с.

Сухов Е.Е., 2007. Пермские фораминиферы Печорской провинции и прилегающих регионов Биармийской области. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Казань: КГУ. 52 с.

Чувашов Б.И., Черных В.В., Богословская М.Ф., Мизенс Г.А., 1999. Биостратиграфия пограничных артинско-кунгурских отложений Западного Урала и Предуралья // Доклады Международного симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья» (28 июля – 3 августа 1998 г., г. Казань). М.: ГЕОС. С. 336-369.

Аммоноидеи казанского яруса

Т.Б. Леонова

Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН, Москва, Росия

The Kazanian ammonoids

T.B. Leonova

Отложения, которые определенно могут быть названы казанскими, известны только в Европейской России. Во всех других регионах мира различные формации, свиты и слои коррелируются с казанским ярусом с той или иной долей условности по палеонтологическим или иным признакам. Недавние находки аммоноидей в отложениях казанского яруса Восточно-Европейской шкалы (ВЕШ) стратотипической местности (Волго-Уральского региона) позволили значительно уточнить их соотношение с Международной стратиграфической шкалой (МСШ) (Леонова, 2006; Леонова и др., 2002; 2005; 2007; Шиловский, Леонова, 2009; Leonova, 2007; 2011 in press) (табл. 3).

Ранее все эти подразделения сопоставлялись с уфимским ярусом ОСШ. После того, как в немдинской свите казанского яруса Кировской области были найдены роудские аммоноидеи, прежние корреляции пришлось пересмотреть.

После открытия роудских аммоноидей и конодонтов в казанских отложениях встал вопрос о статусе и положении уфимского яруса. В стратотипической местности средней перми в Техасе отложения с роудскими аммоноидеями залегают над формацией Cathedral Mountain, которая достаточно точно коррелируется с отложениями кунгурского яруса по конодонтам и другим группам ископаемых. На Восточно-Европейской платформе, где расположен стратотип кунгурского яруса, граница между нижним и средним отделами перми не может быть определена и надежно обоснована по материалам аммоноидей, поскольку кунгурский комплекс стратотипической местности сильно обеднен вследствие весьма неблагоприятных условий обитания, сформировавшихся уже к началу кунгурского века. На сегодняшний день имеются данные лишь по нескольким находкам на Среднем Урале (Богословская, 1976) и из Башкирии у с. Мечетлино (Бойко, 2010). Кроме этого, единичные находки кунгурских аммоноидей известны на самом севере Европейской России (Богословская, 1997; Попов, 2005). Более молодые отложения, охарактеризованные аммоноидеями (роудским комплексом), ранее были известны в прилегающих к Уралу областях (на Новой Земле), которые по сопутствующим им фораминиферам, двустворкам, брахиоподам, мшанкам и другим ископаемым были сопоставлены с уфимским ярусом Русской платформы (Богословская и др., 1982). В связи с открытием комплекса аммоноидей, содержащего многочисленных Sverdrupites и других роудских форм в казанских отложениях, эти корреляции приходится кардинально пересматривать: казанский ярус следует сопоставлять с роудским. Этот вывод подтверждается и находками конодонтов Kamagnathus khalimbadzhai, K. volgensis (Черных, 2003; Черных, Силантьев, 2004).

Поскольку эта работа посвящена казанским аммоноидеям, в ней приводятся данные об эволюции этой группы в начале средней перми. В глобальном масштабе граница ранней и средней перми характе-

Табл. 3. Глобальная корреляция казанского яруса по аммоноидеям.

Волго-Урал	Новая Земля	Верхоянье	Арк. Канада	США, Мексика	Китай	Памир, Афганистан	Тимор	Австралия
Казанский ярус	Геркинская и кочергинская свиты	Деленжинская свита и ее аналоги	Форм. Assistance и Van Hauen	Формации Road Canyon Phosphoria Palo Quemado	Формации Kufeng Hutang (Dongwuli Member) Shuang-Putang	Кубергандинский ярус	слои Тае-Веи	Формация Кулкилия и ее аналоги

Табл. 4. Аммоноидеи из роудских отложениях различных регионов Земного шара.

Волго-Урал	Новая Земля	Верхоянье	Арк. Канада	США, Мексика	Китай	Тимор	Памир, Афганистан
Sverdrupites harkeri S. amundseni Anuites sp. Biarmiceras esaulovae B. kremeshkense B. barskovi Medlicottia postorbignyana ?Altudoceras sp.	Sverdrupites bogoslovskayae Daubichites butakovensis Sverdrupites harkeri Altudoceras boreum	Sverdrupites harkeri S. baraiensis S. amundseni Daubichites goochi Anuites kosyinskyi Biarmiceras subtumarense Pseudosverdrupites budnikovi	Sverdrupites harkeri S. amundseni Daubichites fortieri Biarmiceras cf. subtumarense Medlicottia aff. postorbignyana «Synartinskia» belcheri	Daubichites cooperi Spirolegoceras fisheri Paraceltites elegans Demarezites sp. D. furnishi Stenolobulites simulator S. sinuosus S. stenolobulus Roadoceras roadense Stacheoceras sexlobatum Glassoceras bransonorum G. normani Eumedlicottia burckhardti Propinacoceras spp. Agathiceras girtyi Epithalassoceras sp. E. ruzhencevi Perrinites vidriensis P. hilli Peritrochia erebus Pseudovidrioceras girtyi Metacrimites defordi Texoceras texanum Tauroceras bowmani	Daubichites shouchangensis D. chinense D. plicatum D. okolbien- Demarezites sp. Roadoceras roadense Medlicottia orientalis M. gansuensis Propinacoceras shuangputangense Stacheoceras quadridens Paratongluceras sp. Shengoceras simplex Sh. umbilicatum Sh. shengi Sh. lenticulare Tongluceras tongluarense Aulacogastrioceras spinosum Chekiangoceras carinatum Nodogastrioceras discum N. dongwuliense Guiyangoceras guiyangense Hyattoceras compressus	Demarezites oyensi Eohyattoceras gerthi Stacheoceras sp. Epadrianites timorensis	Paraceltites edelsteini Bamyaniceras kubergandense Propinacoceras spp. Roadoceras roadense Epiglyphioceras sp. nov. Stacheoceras discoidale Sosiocrimites sp. Parapronorites sp. Sicanites sp. Tauroceras sp. Agathiceras sp.

ризуется мощным обновлением аммоноидной биоты, ее не смогли перейти 26 родов, вновь появилось 32 из 62 роудских родов, т.е. коэффициент обновления составил более 50 %. Эта граница ознаменована не только количественными, но и очень серьезными качественными преобразованиями. Именно на ней появился первый представитель «мезозойского» отряда цератитов род Paraceltites.

В таблице 4 приводятся списки аммоноидей, найденных в роудских отложениях различных регионов Земного шара.

Кроме этого, в Австралии найдены: Daubichites goochi, Agathiceras applanatum, Popanoceras sp., а на Дальнем Востоке Daubichites orientalis.

Из приведенной таблицы следует, что эти отложения хорошо коррелируются по наличию в них представителей Daubichites (США, Арктическая Канада, Новая Земля, Верхоянье, Дальний Восток, Китай (Северный и Южный) и Австралия). Представители рода Sverdrupites широко представлены в северных областях Земного шара: Арктическая Канада, Новая Земля, Верхоянье, Волго-Уральский регион. Почти во всех этих районах найдены также Medlicottia postorbignyana и виды Biarmiceras. Присутствие Demarezites позволяет сопоставлять разрезы США, Мексики, Китая, Тимора, а Paraceltites известен из США, Мексики, Китая, Памира и Афганистана. Кроме указанных роудских родов-маркеров многие формы из этих комплексов по уровню своего эволюционного развития хорошо сопоставляются друг с другом (виды родов Propinacoceras и Stacheoceras).

Таким образом, одновозрастность всех этих комплексов подтверждена представительными данными. Можно утверждать, что начало средней (Биармийской) перми на Восточно-Европейской платформе в настоящее время сопоставляется с основанием казанского яруса.

Для обоснования уфимского яруса по аммоноидеям в настоящее время нет никаких достоверных данных. По мнению большинства специалистов уфимские отложения должны быть либо включены в состав кунгурского яруса полностью, либо разделены между кунгурским и казанским ярусами. Часть российских исследователей не согласна с упразднением уфимского яруса (Лозовский и др., 2009).

В этой связи нужно отметить, что утверждение о том, что род Epijuresanites является родом-индексом для уфимского этапа эволюции аммоноидей (Левен, Богословская, 2006), к сожалению, не подкрепляется сколько-нибудь достоверными данными, т.к. филогенетический ряд его видов E. primarius → E. musalitini → E. vaigachensis, хотя и выглядит очень логично в морфологическом плане, не подтверждается стратиграфическими данными, приводимыми в работах исследователей, изучавших районы находок этих форм (Кутыгин и др., 2004; Пухонто, 1998; Котляр и др., 2004; Попов, 2005). Все три вида найдены не только в разных разрезах, но и в разных районах, удаленных друг от друга и от стратотипической местности, при этом E.primarius и E.vaigachensis описаны по единственному экземпляру каждый. Обоснование валидности яруса по такому материалу представляется ненадежным.

Кроме этого, следует учитывать, что возраст болорского аммоноидного комплекса Памира всеми исследователями признается кунгурским. При этом данные по конодонтам, полученным из тех же образцов, что и аммоноидеи, (Mesogondolella intermedia, Neostreptognathodus sulcoplicatus, N. leonovae, Sweetognathus guizhouensis) свидетельствуют о позднеиреньском или даже соликамском возрасте (Kozur, 1994; Chuvashov, Chernykh, 2004). Т.е. возможность соликамского возраста для кунгурских аммоноидей Памира у специалистов по пермской стратиграфии возражений не вызывает.

Из всего вышесказанного следует, что роудские (казанские) комплексы аммоноидей широко распространены по всему миру и уже сейчас могут служить надежным корреляционным репером для сопоставления вмещающих отложений. Вместе с этим, точное соотнесенение границ роудского и казанского ярусов станет возможным после получения более представительных материалов.

Литература

Богословская М.Ф., 1976. Кунгурские аммоноидеи Среднего Предуралья // Палеонтол. журн. № 4. С. 43-50.

Богословская М.Ф., 1997. Аммоноидеи из пермских отложений Пай-Хоя и острова Вайгач // Палеонтол. журн. № 6. С. 23-28.

Богословская М.Ф., Устрицкий В.И., Черняк Г.Е., 1982. Пермские аммоноидеи Новой Земли // Палеонтол. журн. № 4. С. 58-67.

Бойко М.С., 2010. Аммоноидеи из пограничных отложений артинского и кунгурского ярусов разреза Мечетлино (Южный Урал) // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. Т. 85. Вып. 5. С. 33-39.

Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Шишлов С.Б. и др., 2004. Граница отделов перми в разнофациальных отложениях севера Европейской России: событийно-стратиграфический подход // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 12. № 45. С. 29-54.

Кутыгин Р.В., Клец А.Г., Будников И.В., Бяков А.С., 2004. К обоснованию уфимского и казанского ярусов в Верхоянье // Докл. Всеросс. сов. «Структура и статус ВЕШ пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы». Казань. Каз. ун-т. С. 35-38.

Левен Э.Я., Богословская М.Ф., 2006. Роудский ярус перми и проблемы его глобальной корреляции // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 14. № 2. С. 67-78.

Леонова Т.Б., 2006. Роудские аммоноидеи в северных районах земного шара // В сб. «Эволюция биосферы и биоразнообразия». М. С. 540–551.

Леонова Т.Б., Есаулова Н.К., Шиловский О.П., 2002. Первая находка казанских аммоноидей в Волго-Уральском регионе // Докл. РАН. Т. 383. № 4. С. 509-511.

Леонова Т.Б., Кутыгин Р.В., Шиловский О.П., 2005. Новые данные о составе и развитии пермского надсемейства Popanoceratataceae Hyatt, 1900 (Ammonoidea) // Палеонтол. журн. № 5. С. 20-29.

Леонова Т.Б., Шиловский О.П., 2007. Развитие пермского семейства Spirolegoceratidae (Goniatitida, Ammonoidea) // Палеонтол. журн. № 1. С. 28-38.

Лозовский В.Р., Миних М.Г., Грунт Т.А. и др., 2009. Уфимский ярус Восточно-Европейской шкалы: статус, валидность. Корреляционный потенциал // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 17. № 6. С. 46-58.

Попов А.В., 2005. Новый вид рода Epijuresanites (Ammonoidea) из пермских отложений Пай-Хоя // Палеонтол. журн. № 1. С. 18–19.

Пухонто С.К., 1998. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научн. мир. 132 с.

Черных В.В., 2003. Глобальная корреляция артинского и кунгурского ярусов по конодонтам // Литосфера. № 1. С. 64-71.

Черных В.В., Силантьев В.В., 2004. Конодонты казанского яруса среднего Поволжья // Докл. Всеросс. сов. «Структура и статус ВЕШ пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы». Казань. Каз. ун-т. С. 83-86.

Шиловский О.П., Леонова Т.Б., 2009. Первая находка среднепермских аммоноидей с территории Марий Эл // Сб.: Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. М.: ПИН РАН. С. 96-98.

Chuvashov B.I., Chernykh V.V., 2004. Kungurian stage of the Cis-Uralian division: biostratigraphy and correlative potential // Permophiles. № 44. P. 12.

Kozur H., 1994. Permian pelagic and shallow water conodont zonation // Permophiles. № 24. P. 16-20.

Leonova T.B., 2007. Correlation of the Kazanian of the Volga-Urals with the Roadian of the global Permian scale // Paleoworld. Vol. 16. P. 246-253.

Leonova T.B., 2011. Permian Ammonoids: Biostratigraphy, Biogeography, and Ecology // Paleontol. J. Suppl. (in press).

Корреляция триасовых отложений Восточно-Европейского и Германского бассейнов и проблема границы перми и триаса

В.Р. Лозовский

Correlation of Trias in East-European and German basins and problem of Permian-Triassic boundary

V.R. Lozovsky

Стратотип триасовой системы был установлен Фон Альберти в Германском бассейне, где отложения триаса представлены лагунно-континентальными образованиями (Alberti, 1834). Нижнюю часть этой системы составляет нижний пестрый песчаник (бунтзандштейн), залегающий согласно на цехштейне, принадлежащем к выделенной позднее пермской системе. Кровлю цехштейна слагает брокельшифер (ныне формация Фульда). На рубеже формаций Кальворде (нижняя часть бунтзандштейна) и Фульда (или между брокельшифером и бунтзандштейном) находится исторический стратотип границы перми и триаса.

Впоследствии от лагунно-континентальных разрезов триаса Германского бассейна исследователи обратились к морским Гималаев и Соляного кряжа, где и были установлены современные стратотипы подразделений для низов триаса, а затем и верхов перми. Вначале большое значение в стратиграфии придавалось аммоноидеям, при этом в качестве нижнего подразделения триаса рассматривался гангетский ярус в объеме зоны Otoceras woodwardi Гималаев (Mojsisovics, Waagen, Diner, 1895). Затем большую популярность приобрела схема Тозера (Tozer, 1967), в которой триас начинался с грисбахского яруса или с зоны Otoceras concavum. Иную точку зрения высказал Коцур (Kozur, 1974), исключивший из состава триаса гангетский ярус (отоцерасовые слои). В последние годы ведущую роль приобрели конодонты, ставшие основной группой для установления границы перми и триаса; за нижнюю границу триаса было принято появление конодонтов Hindeodus parvus (Yin at al., 1996).

Наиболее аргументированная схема корреляции перми и триаса Германского бассейна с Международной шкалой дана в работе Коцура и Бахмана (Kozur, Bachman, 2005). Сопоставление триасовых отложений Германского и Восточно-Европейского бассейнов возможно с помощью биостратиграфического метода при участии палеомагнитного. Это хорошо видно на примере яренского надгоризонта и соответствующих ему формациям в Германском бассейне, содержащим общие рода тетрапод (Parotosuchus, Trematosaurus). Подстилающие их ветлужские отложения с богатыми комплексами тетрапод в Восточной Европе, в Германском бассейне позвоночных не содержат, поэтому сопоставление их возможно по другим группам ископаемых. Впервые такая корреляция была произведена по конхостракам (Коцур, Лозовский, Мовшович, Лопато, 1983). Было установлено, что характерная форма с шипами на личиночных створках Vertexia tauricornis Lutkevich встречена во многих местонахождениях Московской синеклизы исключительно в краснобаковской свите, преимущественно в нижней и средней частях, а также в самой верхней части свиты Нордхаузен (ныне переименованную в формацию Кальворде) Германии. Рубеж появления этой формы четко выражен также в палеомагнитной шкале, совпадая со сменой нормальной полярности зоны N_1T на отрицательную R_1T в Восточной Европе (= смене 1n на 1r в Германии). Палеомагнитный метод позволяет легко найти место недубровской пачке с ее отрицательной (R0) намагниченностью, совпадающей с таковой зоны Or Германии.[16]

Граница перми и триаса, принятая в Международной шкале по появлению конодонтов Hindeidus parvus, проходит в средней части палеомагнитной зоны 1n (Kozur, Bachmann, 2005), а в восточноевропейской шкале в середине зоны N_1T, примерно на границе между асташихинской и рябинской пачками (рис. 31).[17]

Ниже этой границы, судя по схеме Коцура и Бахмана (Kozur, Bachman, 2005, fig. 1), расположена аммонитовая зона Otoceras parvus, а также нижележащая Otoceras concavum, традиционно считающиеся триасовыми (Lozovsky et al., 2001, fig. 3). Поэтому неудивительно, что в недубровской пачке, которая попадает на более древний чем Hindeodus parvus уровень, содержатся позвоночные Tupilakosaurus, руководящие формы триаса. Выбор пограничного уровня триасовой и пермской систем по появлению Hindeidus parvus многими исследователями признается неудачным. Совершенно очевидно, что это событие происходило позднее появления считающихся несомненно триасовыми аммонитов Otoceras concavum и O. boreale (Lozovsky et al., 2001; Караулов, Лозовский, 2002; Kozur, Bachman, 2005; Олейников, Гаврилова, 2008).

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Официально принятая нижняя граница триаса по появлению конодонтов Hindeidus parvus является неудачной, поскольку не считается с выводами о триасовом возрасте фауны зоны Otoceras и сопутствующих ей групп.

2. Также неудачным представляется и исторический приоритет границы: формации, синхронные брокельшиферу на Восточно-Европейской платформе (недубровская пачка), содержат несомненно триасовую фауну (Lozovsky et al., 2001).

3. Принятая на Восточно-Европейской платформе граница двух систем (в подошве недубровской пачки) представляется наиболее удачной (Лозовский и др., 2001), хотя этот вопрос и требует дополнительных исследований.

[16] Более древние отложения вязниковского яруса имеют отрицательную намагниченность. Это косвенно указывает на присутствие перерыва в осадконакоплении (отсутствие аналогов свиты Z6), предполагавшегося ранее.

[17] Почти на том же рубеже, но несколько древнее (в основании асташихинской пачки) оценивает положение этого рубежа Карасев (2009).

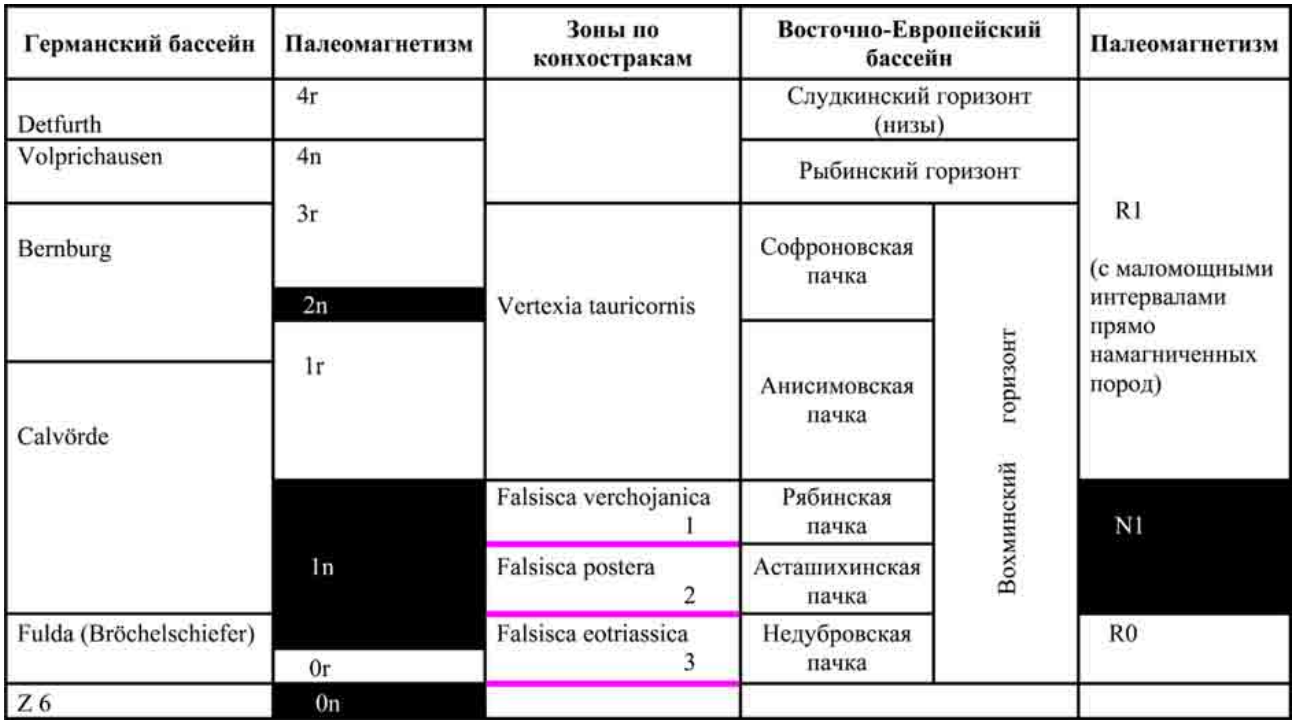


Рис. 31. Корреляция пограничных отложений перми и триаса Восточно-Европейского и Германского бассейнов. Граница перми и триаса: 1 - официально принятая по подошве Hindeodus parvus; 2 - исторический приоритет; 3 - принятая для Восточно-Европейской платформы.

Литература

Карасев Е.В., 2009. Смена палеофлористических комплексов в переходном стратиграфическом интервале на рубеже перми и триаса Московской синеклизы // Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. биол. наук. М.: ПИН РАН. 24 с.

Коцур Х., Лозовский В.Р., Лопато А.Ю., Мовшович Е.В., 1983. Стратиграфическое положение важнейших местонахождений вертексиид в триасовых отложениях Европы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 58. Вып. 5. С. 60-72.

Лозовский В.Р., Красилов В.А., Афонин С.А., Пономаренко А.Г., Широков Д.Е., Аристов Д.С., Ярошенко О.П., Кухтинов Д.А., Буров Б.В., Буслович А.Л., Морковин И.В., 2001. О выделении новой пачки в составе вохминской свиты Московской синеклизы // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 3. С. 151-163.

Олейников А.Н., Гаврилова В.А., 2008. Триасовая система. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России и задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного страт. комитета и его постоянных комиссий, Вып. 38. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. С. 77-85.

Ярошенко О.П., Лозовский В.Р., 1997. Изменения палинофлоры на границе перми и триаса Московской синеклизы // Стратиграфия. Геол. корреляция Т.3. № 5. С. 43-57.

Alberti F.v., 1834. Beitrag zu einer Monographe des Bunten Sandstein, Muschelkalks und Keupers und die Verbindung dieser Gebilde zu einer Formation // Stuttgart, Tűbingen (Gotta).

Kozur H.W., 1974. Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias // Freiberg Forschungsch. № 298. P. 139-197.

Kozur H.W., Bachman H., 2005. Correlation of the Germanic Triassic with the international scale // Albertiana. 32. P. 21-35.

Lozovsky V.R., Krassilov V.A., Afonin S.A., Burov B.V., Yaroshenko O.P., 2001. Transisional Pernian-Triassic deposits in European Russia and non-marine correlations // Natura Breschiana. Ann. Mus. Civ. Jc. Nat. Breschiana. Monogia. 25. P. 391-310.

Mojsisovics E., Waagen W., Diner C., 1895. Einfurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems // S.-Ber. Acad. Wiss. Wien., Bd. 104. Abt. 1. P. 1271-1302.

Tozer E.T., 1967. A standasd for Triassic time // Bull. Geol. Surv. Canada. № 156. 103 p.

Yin H. (ed.), 1996. The Paleozoic-Mesozoic boundary: Candidate of the global stratotype section and point of the Permian-Triassic boundary // Wuhan: Chins. Univ. Geosc. Press. 137 p.

История изучения, стратиграфия, биогеография и корреляция пермских морских отложений Монголии

И.Н. Мананков

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

The history of stratigraphical and biogeographical studies and correlation of the Permian marine deposits of Mongolia

I.N. Manankov

Морские пермские осадочные отложения Монголии приурочены к двум разнопровинциальным морским бассейнам входившим в состав Бореальной (Биармийской) и Тетической зоогеографических областей (рис. 32а). На северо-востоке и в центре страны располагался Хангай-Хэнтейский эпиконтинентальный морской бассейн Монголо-Забайкальской провинции. На юго-востоке – Южномонгольский, входивший в состав Уссурийской провинции Тетис.

Впервые пермские морские отложения в приграничном районе юго-восточной Монголии и Китая (в синклиналях Саир-Усу и Джеси-Хонгор) были установлены в 1927 г. Ч. Берки и Ф. Моррисом – геологами Центрально-Азиатской экспедиции Американского Музея Естественной Истории. А. Гребо (1931), изучивший комплекс морских беспозвоночных (83 вида брахиопод, 12 видов двустворчатых моллюсков, единичные виды кораллов и мшанок) собранный в известняковых горизонтах считал его эквивалентным фауне Южного Приморья, но ошибочно считал раннепермским, аналогичным швагериновому комплексу Приуралья.

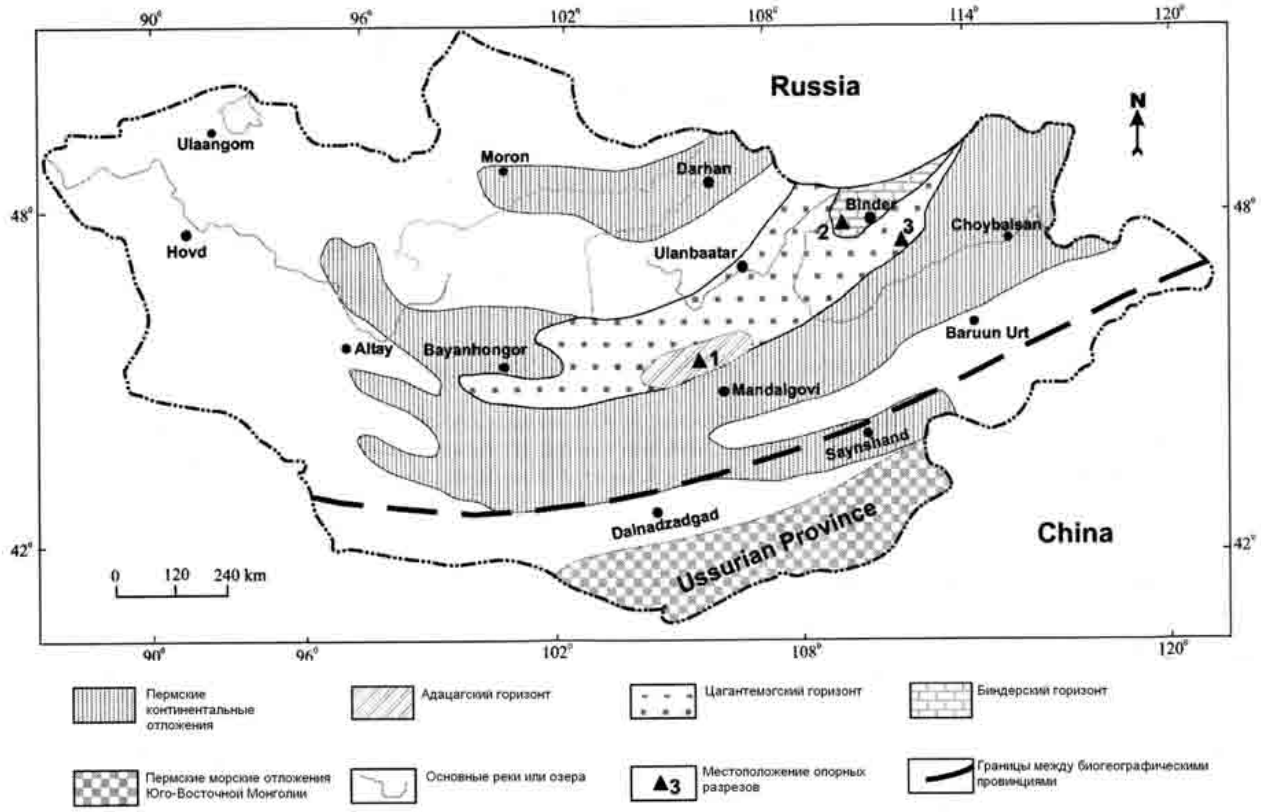


Рис. 32а. Распространение пермских отложений на территории Монголии.

До начала работ Совместной советско (российско)-монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ) в 1969 г. планомерных, целенаправленных на изучение морских беспозвоночных сборов фауны не проводилось. Списки фауны, фигурирующие в литературе, неоднозначны по составу комплексов и оценке возраста вмещающих отложений. Б.К. Лихарев (1960) считал южномонгольскую фауну ранне-позднепермской, аналогичной точки зрения придерживался Д.Л. Степанов (1967). В.И. Устрицкий (1971) предполагал, что южномонгольский бассейн существовал в раннепайхойское (раннеуфимское) время, северомонгольский – в позднепайхойское (позднеуфимское). Разнятся точки зрения и на палеобиогеографию бассейнов. По мнению Н.А. Маринова (1957), в ранней перми территория Монголии вовлекается в прогибание, возникают условия для морской трансгрессии из Индо-Тихоокеанской провинции через Монголию, в Забайкалье, Джунгарию и далее на Урал. В.А. Бобров и М.В. Куликов (1967) пишут о: «Монголо-Забайкальском проливе пермского времени» соединяющем южномонгольский бассейн и Забайкалье через Центральную Монголию.

Результаты многолетних работ СРМПЭ, изучения десятков разрезов в пределах 1000 км субширотной полосы осадочных пермских отложений Хангай-Хэнтейского и 700 километровой полосы Южномонгольского бассейнов, монографического изучения коллекций бентосной фауны и, прежде всего, брахиопод – доминирующей, высоко стратиграфичной группы фауны частично представлены на рис. 32б. Кроме того: 1. Выделены опорные разрезы, установлены состав и последовательность комплексов фауны северного и южного бассейнов (Мананков, 1998, 2002). 2. Установлено, что одновозрастные комплексы бентосной фауны двух бассейнов значительно отличаются на родовом и, особенно, видовом уровнях; следовательно: акватории бассейнов не сообщались на территории Монголии (Мананков, 1989). 3. Пермские отложения расчленены на ряд слоев с фауной и горизонтов. 4. Составлены региональные стратиграфические схемы пермских отложений северного и южного бассейнов и произведена их корреляция (Мананков, 2003, 2006). 5. На основе сопоставления комплексов бентосной фауны сделана корреляция пермских отложений Хангай-Хэнтейского бассейна с одновозрастными отложениями: Забайкальского, Верхоянского и Колымо-Омолонского бореальных бассейнов; а так же Южномонгольского – с Южно-Приморским, Северо-Китайским и Японским (Мананков, 1999, 2004). 6. Впервые произведено ярусное расчленение пермских отложений Монголии (Павлова, Мананков, 1991, Мананков, 2002).

Пермские отложения Южномонгольского бассейна О.Д. Суетенко подразделила на 4 структурно – фациальные зоны. С севера на юг: 1) Тотошаньская, 2) Хубсугульско-Байримобинская, 3) Даланульско-Лугингольская, 4) Солонкерская.

Характерной особенностью бассейна является резкая смена биот во времени. Наиболее древние ассельско-средне артинские преимущественно карбонатные аккреционные отложения прослеживаются в виде узкой полосы вблизи границы с Китаем в пределах Даланульско-Лугингольской и Солонкерской зон. Они охарактеризованы разнообразными (29 родов) фораминиферами, представленными, по мнению определявшей их М.Н. Соловьевой, формами широкого географического распространения в субширотных морях открытого типа. В позднеартинском – кунгурском веках проявляется первая пермская холодноводная трансгрессия. Терригенные отложения охарактеризованы брахиоподово – мшанковыми ассоциациями смешанного, бореально – тетического состава распространены в Хубсугульской структурно-

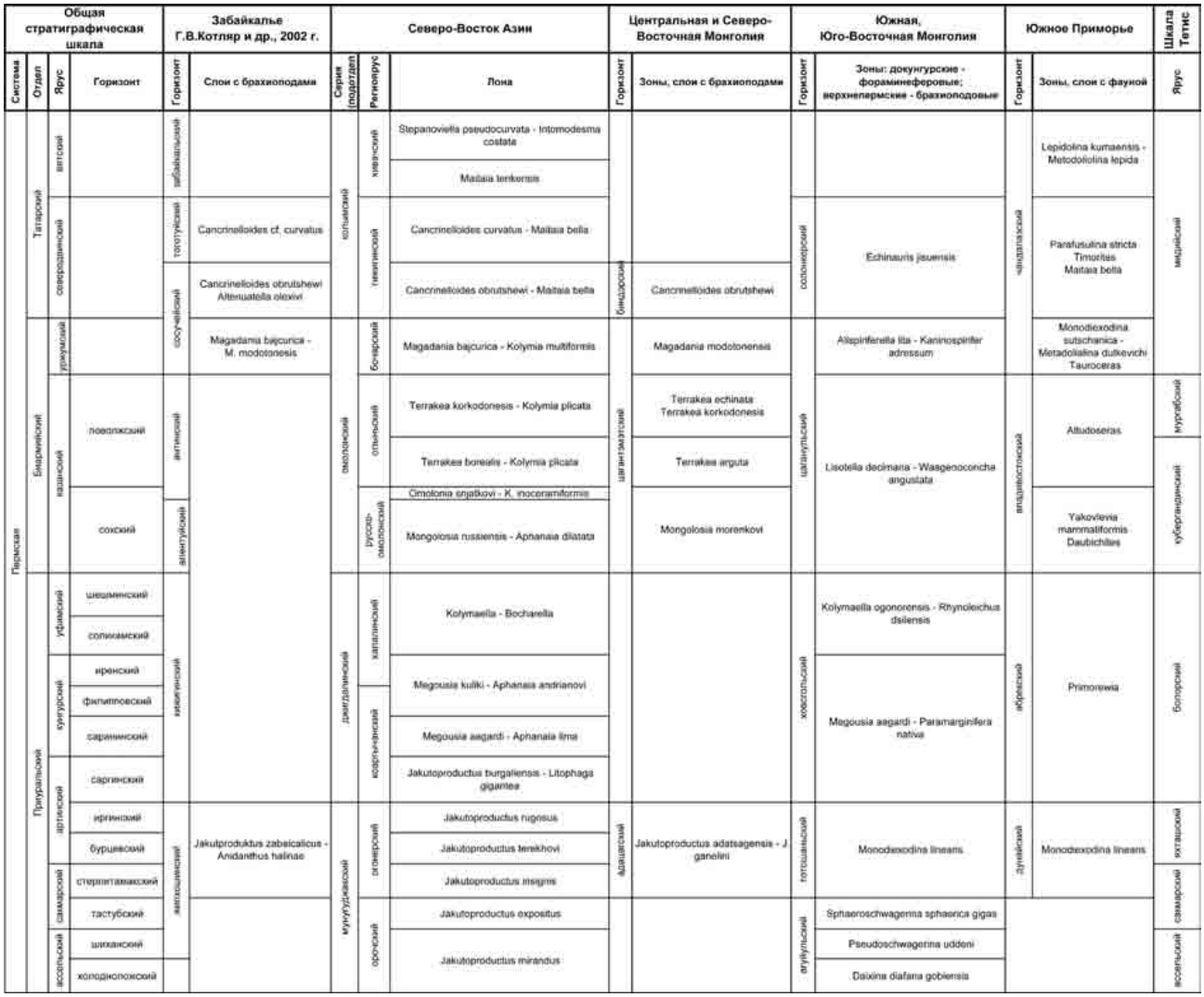


Рис. 32б. Схема корреляции морской перми Монголии и сопредельных регионов.

фациальной зоне. В кунгурской брахиоподовой зоне *Megousia aagardi – Paramarginifera nativa* найден аммонит Neouddenites orientalis Bogoslovskaja близкий к Юконскому N. caurus из нижнепермских отложений Канады и N. Andrianovi из джигдалинской свиты Колымо-Омолонского массива.

Максимуму трансгрессии отвечают отложения Тотошаньской и Даланульско-Лугингольской структурных зон. Выделенные брахиоподовые зоны: *Liosotella decimana – Waagenoconcha angustata* и *Alispiriferella lita – Kaninospirifer adressum* – объединены в составе Цаганульского горизонта. Фауна близка по составу Владивостокскому и низам Чандалазского горизонтов Южного Приморья, формации Джеси Северного Китая. В подстилающих горизонт отложениях уфимской брахиоподовой зоны *Kolumaella ogonerensis – Rhynoleichus dsilensis* найден аммонит Gobioceras elenae Bogosl., являющийся южным аналогом рода Epijurisanites (Павлова и др., 1991).

Брахиоподовая зона *Echinauris jisuensis* Солонкерского горизонта коррелируется с средней частью Чандалазского горизонта и формацией Нижняя Йеховусу Северного Китая. В отложениях нижней части Солонкерского горизонта найден вид-индекс зоны Maitaia bella, а также Cypricardinia permica Licharew (Мананков, 1998).

Развитие Бореального Хангай-Хэнтейского морского бассейна подразделяется на два этапа: раннепермский (сакмарско-среднеартинский) и позднепермский (казанско-северодвинский). Субширотно ориентированная полоса выходов фаунистически охарактеризованных отложений раннепермского возраста (от сомона Дзуил на западе до гор Цахир-Ула на востоке), приурочена к Северо-Гобийской впадине Центральной Монголии. Здесь, в окресностях сомона Адацаг, нами изучен и предложен в качестве опорного разрез отложений одноименного горизонта (Мананков, 2004).

В других районах Монголии отложения с аналогичным комплексом фауны не найдены. Близкий по составу брахиоподовый комплекс характерен для жипхошинского горизонта Чиронского прогиба Забайкалья. Вероятно раннепермская трансгрессия распространялась вдоль северо-западных границ Монголо-Забайкальской провинции (северо-восточных склонов хребта Хэнтей) до Чиронского прогиба и далее в районы Сетте-Дабана.

Наиболее широко распространены морские терригенные казанские отложения охарактеризованные бореальной фауной брахиопод, пелеципод, мшанок. Поля выходов позднепермских отложений широкой полосы субширотного простирания длиной около 1000 км (от северо-восточных границ Монголии до аймачного центра Баянхонгор в центре страны). Нами выделены 5 брахиоподовых зон с соответствующими комплексами бентосной фауны. Четыре из них соответствуют максимальному развитию казанской трансгрессии объединены в составе цагантэмэтского горизонта. Кроме комплексов брахиопод пред-

ставленных многочисленными Mongolosia, Terrakea, Licharewiida, Magadania определены виды-индексы бивальвиевых зон Северо-Востока Азии: Kolymia inoceramiformis и K. plicata. Отложения брахиоподовой зоны Cancrinelloides obrutshewi биндерского горизонта известны только на северо-востоке страны (к западу от сомона Биндер и в верховьях реки Цэнхир-Гол). Кроме брахиопод отложения охарактеризованы бивальвиями: найден вид-индекс бивальвиевой зоны Maitaia bella Biakow и Cypricardina permica Lich. Горизонт соответствует регрессивной стадии развития морского бассейна (Мананков, 2002; Бяков, 2009).

В докладе сделан краткий, не охватывающий всех аспектов проблемы, обзор проделанных исследований. Продолжается изучение собранных пермских коллекций. Наши данные по стратиграфии, биогеографии, корреляции отложений Монгольских палеобассейнов, полученные, преимущественно, в результате изучения коллекций брахиопод, подтверждаются новейшими исследованиями мшанок (Ариунчимег, 2010), двустворчатых моллюсков (Бяков, 2009).

Литература

Ариунчимэг Я., 2010. Палеозойские мшанки Монголии // Автореферат диссерт. на соискание уч. степени доктора геолого-минерал. наук. М.: ПИН РАН. 52 с.

Бяков А.С., 2009. Эквиваленты пермских бивальвиевых зон Северо-Востока Азии в разрезах Монголии // Палеонтология Центральной Азии: Тез. докл. М.: ПИН РАН. С. 28.

Бобров В.А., Куликов М.В., 1968. Монголо-Забайкальский пролив пермского времени // Докл. АН СССР. Т. 180. № 5. С. 1179-1182.

Лихарев Б.К., 1960. О верхнепермских брахиоподах Южного Приморья и некоторых одновозрастных фаун других районов Восточной Азии // Докл. РАН. Т. 132. № 2. С. 428-431.

Маринов Н.А., 1957. Стратиграфия Монгольской Народной Республики. М.: АН СССР. 268 с.

Мананков И.Н., 1989. Биогеографияи фауна пермских морских отложений Монголии // Основные результаты исследований СРМПЭ за 1960–88 гг. М.: ПИН АН СССР. С. 28-30.

Мананков И.Н., 1998. Пермь Юго-Восточной Монголии // Докл. РАН. Т. 358. № 2. С. 230-232.

Мананков И.Н., 1999. Опорный разрез и зональное расчленение верхнепермских отложений Юго-Восточной Монголии // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 7, № 1. С. 56-65.

Мананков И.Н., 2002. Новые данные по биостратиграфии перми Центральной и Северо–Восточной Монголии // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. Т. 77. Вып. 5. С. 20-27.

Мананков И.Н., 2004. Морская пермь Монголии // Проблемы палеонтологии Центральной Азии: Тез. докл. М.: ПИН РАН. С. 42-45.

Мананков И.Н., 2004. Новые виды раннепермских боахиопод и биостратиграфия Бореального бассейна Монголии. // Палеонтол. журн. № 4. С. 17-23.

Мананков И.Н., 2008. Некоторые особенности позднепермской казанской (роудской) трансгрессии Бореального бассейна Монголии // Палеострат-2008: Тез. докл. М. ПИН РАН. С. 36-37.

Павлова Е.Е., Мананков И.Н. и др., 1991. Пермские беспозвоночные Южной Монголии. М.: Наука. 173 с. (Тр. Совмест. Сов.-Монг. Палеонтол. экспедиции. Вып. 40.)

Устрицкий В.И., 1971. Биостратиграфия верхнего палеозоя Арктики. Л.: Недра. 279 с.

Grabau A.W., 1931. The permian of Mongolia. A report on the permian fauna of the Jisu-Honguer limestone of Mongolia and its relations to the permian of other parts of the World // National History of Central Asia. New York. XLIII. Vol. IY.

Manankov I.N., Shi G.R., Shen S. Z., 2006. An overview of Permian marine stratigraphy and biostratigraphy of Mongolia // J. of Asian Earth Sciences. 26 (3/4). P. 294–303.

Истоки познания пермской ихтиофауны в бассейне Северной Двины и успехи в изучении рыб на современном этапе в области биостратиграфии

А.В. Миних, М.Г. Миних

Саратовский государственный университет им Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Original knowledge of the Permian ichthyofauna from the basin of the Northern Dvina and current progress in the fossil fish studies in terms of biostratigraphy

A.V. Minikh, M.G. Minikh

Начало систематическим исследованиям верхнепермских отложений в бассейне Северной Двины было положено в самом конце XIX в. профессором Варшавского университета В.П. Амалицким.

Во время экспедиции на разрезы перми реки Сухоны (левого притока Малой Северной Двины) им было обнаружено несколько местонахождений ископаемых позвоночных, в том числе и костные остатки ихтиофауны (Амалицкий, 1897). Кости рыб были найдены В.П. Амалицким в самой верхней толще (из четырех, выделенных им толщ), а именно – антракозидовой песчано-мергелистой, впоследствии им же подразделенных на две. Это местонахождения в районе деревень Опоки, Мутовино, Микулино и местности под названием Городок. В первых трех им были найдены разрозненные кости рыб: чешуи, зубы, ихтиодорулиты. Несмотря на то, что высота обнажений, содержащих ископаемую фауну, колеблется от 30 до 65 м, привязок к слоям и к урезу воды В.П. Амалицкий не указал. В местонахождении Городок, которое сейчас носит название Городок-1 (Татарские отложения…, 2001), расположенном в бечевнике под высоким крутым обрывом на правом берегу реки Сухоны, несколько ниже впадения в нее р. Стрельна, в белых мергелях им был найден целый скелет рыбы Palaeoniscidae gen. ind.

Упоминания о присутствии остатков рыб в песчаных линзах на реках Сухоне и Малой Сев. Двине встречаются в работах Е.М. Люткевича (1931, 1955) и А.Н. Мазаровича (1946). Однако сведения эти из-за отсутствия описания и точных привязок к разрезу были мало информативны. Так, А.Н. Мазарович не дает точных привязок находкам рыб Palaeoniscum tscheffkini Fish., Amblypterus orientalis Eichw. и Platysomus biarmicus Eichw. Приводимые А.И. Зоричевой (1956) данные о присутствии трех таксонов рыб – Amblypterus-Paramblypterus, Acrolepis cf. rhombifera Eichw. и Platysomus sp. в верхней пачке сухонской свиты, также страдают отсутствием привязок к разрезу. Но, даже такие сведения свидетельствовали о пермском возрасте вмещающих рыб пород и позволяли надеяться на более полную охарактеризованность татарских отложений ихтиофауной при последующих детальных поисках ископаемой органики.

Достаточно весомые сборы костей рыб в обнажениях на р. Сухоне были сделаны Н.А. Пахтусовой и А.Ф. Станковским (ВГФонды, геологический отчет, 1967) во время подробного изучения разрезов. Ими были открыты новые местонахождения ихтиофауны в местностях Кочевала, Потеряха, Саларево и Большое Каликино, с точными привязками к слоям описанных ими разрезов. Однако уровень знаний по пермским рыбам в то время был невысок, в связи с чем их определения были даны только с точностью до

семейственной принадлежности: Palaeoniscidae gen. ind. и Elonichthyidae gen. ind.

Начиная с 1971 года пермские отложения р. Сухоны исследовались авторами настоящего доклада: проводились раскопки открытых Н.А.Пахтусовой и А.Ф. Станковским слоев с рыбами, а также были открыты новые местонахождения рыб (А. Миних, Миних, 1981, 2001). Пополнялись материалы и из сборов отечественных геологов и палеонтологов – Н.И. Строка, Т.Е. Горбаткиной, В.К. Голубева, В.В. Буланова и других. Кроме того, в 70-е годы прошлого века И.И. Молостовской были найдены ихтиолиты в верхнепермских отложениях на р. Устья – левом притоке Северной Двины (А. Миних, Миних, 2001) и авторским коллективом – в низовьях реки Верхняя Тойма, впадающей справа в Северную Двину. Судя по составу (ранее не публиковавшемуся) ихтиофауны из местонахождения Верхняя Тойма – Geryonichthys longus A.Minich, G. burchardi A.Minich, Toyemia tverdochlebovi Minich и новый видовой таксон тойемии, сближаемый с T. blumentalis A.Minich, возраст вмещающих рыб отложений может быть определен как позднесеверодвинский или ранневятский (что наиболее вероятно).

В результате изучения большей части материала с исследуемой площади работ, были выявлены или впервые описаны 11 родов и 13 видов рыб, из которых 12 видов оказались новыми. Тем не менее, многие костные остатки рыб остаются до сих пор не изученными. Судя по находкам, богатство и разнообразие рыб в позднепермских водоемах территории исследования было исключительно большим. Но не только на этом аспекте было сосредоточено наше внимание.

Изучение верхнепермских обнажений в бассейне Северной Двины, и особенно по берегам реки Сухона, с детальным поиском и отбором ископаемой ихтиофауны, позволило проследить распределение рыб снизу вверх по разрезу и выявить их эволюционную смену. Эти исследования дали возможность впервые в истории изучения пермских рыб создать зональную схему по ихтиофауне (Миних, А. Миних, 1999) и внести достаточно весомый вклад в биостратиграфию верхней перми Восточно-Европейской платформы (Молостовский и др., 2002).

Однако оставались невыясненными биостратиграфические границы по рыбам в интервалах уржумский – северодвинский ярусы, а также северодвинский и вятский ярусы, так как хиатус между находками определимых остатков ихтиофауны был достаточно большим. Для выяснения этого вопроса были предприняты экспедиции на разрезы перми в Вологодскую область и Татарстан.

В 2001 г. был пополнен материал по ихтиофауне, в основном, из разрезов уржумского, северодвинского и вятского ярусов на р. Сухона в Вологодской области, где нам представилась возможность открыть 12 новых костеносных слоев, содержащих остатки рыб. Наиболее значимыми (с нашей точки зрения) являются четыре. Это, прежде всего, слой темно-серых глин с чешуйными ихтиолитами Kichkassia furkae Minich. Слой залегает в нижней части обнажения, расположенного напротив бывшей деревни Дмитриево на правом берегу р. Сухона и приурочен к верхней части уржумского яруса (Татарские отложения…, 2001). Ранее на этом стратиграфическом уровне определимых остатков рыб в разрезах перми на р. Сухона не находили. Обнаруженный вид лучеперой рыбы (Kichkassia furkae) характеризует уржумские отложения. Он известен и в нижней половине третьей свиты (уржумский ярус) в Монастырском овраге, в Татарстане, где в непрерывном разрезе уржумского и северодвинского ярусов был впервые (по остракодам) зафиксирован лимитотип северодвинского яруса (Котляр и др., 2007; Постановления…, 2006).

Полевые исследования в 2007 и 2008 годах позволили нам отобрать в разрезе Монастырского оврага большой ихтиофаунистический материал, на основании исследования которого была выявлена смена уржумского комплекса рыб с акулами Xenosynechodus egloni Glückman, X. sp. и лучеперыми рыбами Kichkassia furkae Minich, K. sp., Lapkosubia uranensis A.Minich, L. barbalepis A.Minich, Varialepis (?) bergi A.Minich, V. sp., Platysomus biarmicus Eichwald, P. sp., Samarichthys (?) luxus A.Minich и Uranichthys sp. северодвинским. Эта смена произошла на уровне слоя 242 по А.К. Гусеву (1996), что на 3,5 м ниже лимитотипа северодвинского яруса, установленного здесь по остракодам. Из рыб, характерных для северодвинских отложений отсюда определены: Isadia suchonensis A.Minich и Suchonichthys molini A.Minich (Миних и др., 2009). Таким образом, был подтвержден лимитотип северодвинского яруса и по ихтиологическим данным.

Кроме того, в полевой сезон 2001 года интересные находки рыб были сделаны в самых низах пачки «а» полдарсской свиты северодвинского яруса верхней перми, в верхах бечевника у обнажения, расположенного на левом берегу р. Сухона в 0,5 км выше д. Никулино. Здесь удалось раскопать несколько фрагментов скелетов рыб, описанных в дальнейшем как Varialepis stanislavi A.Minich (А. Миних, 2009). Разрозненные ихтиолиты и части чешуйного покрова этих рыб были найдены также в местонахождениях Городок-1 и в небольшом по мощности обнажении, приуроченном также к полдарсской свите, в 1,2 км ниже д. Никулино, где, совместно с костями рыб, были обнаружены два позвонка тетрапод. Полагаем возможным считать Varialepis stanislavi характерным видом для отложений северодвинского возраста.

Для подтверждения по ихтиофауне точки стратиграфической границы (ТСГ) вятского яруса, установленной по остракодам в разрезах р. Сухона (Постановления…, 2006), были более подробно исследованы породы Мутовинской линзы (ее максимальная мощность достигает 19,7 м), которая располагается в высоком обнажении на левом берегу реки. Ранее (Татарские отложения…, 2001) отбор ископаемых органических остатков в Мутовинской линзе, проводился без привязки к ее слоям, а также в осыпи и бечевнике обнажения. В результате комплексы фаун и флоры из линзы были обобщенными.

Послойный отбор образцов с рыбами показал, что смена комплексов ихтиофауны на видовом уровне происходит вблизи лимитотипа вятского яруса, установленного по остракодам: в кровле линзы были выявлено первое появление лучеперых рыб Isadia aristoviensis A.Minich, характерных для вятского яруса в целом (А. Миних, Миних, 2009).

Резюмируя вышеизложенное можно сделать следующие выводы:

1. Экспедиционные работы В.П. Амалицкого, связанные с изучением разрезов перми в бассейне Северной Двины, поисками ископаемых организмов и раскопками открытых им местонахождений позво-

ночных животных, внесли весомый вклад в область познаний фаун прошлых эпох и, в более крупном плане – в науку о Земле.

2. Существенные достижения в палеонтологическом обосновании возраста отложений по берегам р. Сухона и стратиграфических (послойных) разбивок были осуществлены Н.А. Пахтусовой и А.Ф. Станковским во второй половине шестидесятых годов прошлого века. Большое значение имеют открытые ими на разных стратиграфических уровнях слои с ископаемыми рыбами, которые в дальнейшем могли исследоваться более детально.

3. Новые открытия и последующие раскопки костеносных слоев, содержащих ихтиофауну в бассейнах рек Сухона, Малая Северная Двина, Устья и Верхняя Тойма позволили нам открыть неизвестные ранее формы рыб, являвшихся обитателями водных бассейнов крупной территории – севера Восточно-Европейской платформы. Изучение распределения видовых таксонов по разрезу пермских отложений Севера и сопоставление с аналогичными формами на всей платформе позволило создать зональную ихтиофаунистическую схему перми по ихтиофауне, которая применяется в настоящее время при стратиграфическом расчленении вмещающих рыб толщ перми.

4. В настоящее время пермская ихтиофауна, по всей вероятности, может быть признана ортостратиграфической группой наряду с остракодами и тетраподами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований (грант 09-05-01009).

Литература

Амалицкий В.П., 1897. Геологическая экскурсия на север России. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Северной Двины // Тр. Имп. СПб о-ва естествоиспыт. Т. 28. Вып. 1. С. 77-82.

Гусев А.К., 1996. Опорный разрез татарского яруса у с. Монастырское // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань: Экоцентр. С. 123-140.

Зоричева А.И., 1956. К стратиграфии палеозойских отложений Севера Русской платформы // Материалы ВСЕГЕИ. Нов. сер. Вып. 14. С. 158-168.

Котляр Г.В., Голубев В.К., Силантьев В.В., 2007. Разрез в Монастырском овраге – стратотип нижней границы татарского отдела и северодвинского яруса пермской системы // Геологические памятники природы Республики Татарстан. Казань. Акварель-Арт. С. 150-152.

Люткевич Е.М., 1931. К стратиграфии татарского яруса р. Сухоны // Изв. Глав. геол.-развед. управ. Т. 50. Вып. 2. С. 29-39.

Люткевич Е.М., 1955. Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Л.-М.: Недра. 238 с.

Мазарович А.Н., 1946. О стратиграфии пестроцветных отложений бассейна Северной Двины // Уч. зап. МГУ. Геология. Т. 1. Кн. 2. Вып. 109. 35 с.

Миних А.В., 2009. Новые лучеперые рыбы (Actinopterygii) из верхнепермских отложений Восточной Европы // Исследования по палеонтологии и биостратиграфии древних континентальных отложений (Памяти профессора В.Г. Очева). Сб. науч. статей. Саратов: Научная книга. С. 130-140.

Миних А.В., Миних М.Г., 1981. Рыбы // Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны. Саратов: СГУ. С. 56-64.

Миних А.В., Миних М.Г., 2001. Ихтиофауна. Биостратиграфия татарских отложений р. Сухоны // Татарские отложения реки Сухоны. Саратов: Научная книга. С. 160-163.

Миних А.В., Миних М.Г., 2009. Современная ихтиофаунистическая характеристика пограничных интервалов кунгурского и уфимского ярусов приуральского отдела и новых ярусов биармийского и татарского отделов перми Восточно-Европейской платформы // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ: материалы Второй всероссийской конференции, посвященной 175-летию со дня рождения Н.А. Головкинского (27-30 сентября 2009 г.). Казань: КГУ, С. 195-196.

Миних М.Г., Миних А.В., 1999. Стратиграфическое значение позднепермской ихтиофауны Восточно-Европейской стратотипической области. Ихтиокомплексы и зональная шкала // Доклады Международного симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья» (28 июля - 3 августа 1998 г.). М.: ГЕОС. С. 265-268.

Миних М.Г., Миних А.В., Молостовская И.И., Андрушкевич С.О., 2009. К вопросу о точке стратиграфической границы северодвинского яруса // Недра Поволжья и Прикаспия. Саратов. НВНИИГГ. Вып. 58. С. 31-38.

Молостовский Э.А., Молостовская И.И., Миних А.В., Миних М.Г., 2002. К реконструкции общей стратиграфической шкалы верхнего отдела пермской системы // Известия ВУЗов. Геология и разведка. № 1. С. 8–21.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. СПб.: ВСЕГЕИ. 2006. 64 с.

Татарские отложения реки Сухоны. Саратов: Научная книга. 2001. 204 с.

Эволюция хвощевидных (Equisetopsida): основные морфогенетические события и процессы

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва, Россия

Equisetophyte evolution: main morphogenetic events and processes

S.V. Naugolnykh

Происхождение хвощевидных (класс Equisetopsida) уходит корнями в девонский период. Наиболее древние достоверные и надежно датированные остатки хвощевидных известны из отложений верхнего девона. Все девонские и большинство раннекаменноугольных видов хвощевидных (=членистостебельных) обладали повторно дихотомирующими листьями, образующими отчетливые мутовки. Это замечание касается и псевдоборниевых, и археокаламитовых (астерокаламитовых), и древнейших сфенофилловых (бовманитовых). У некоторых из раннекаменноугольных членистостебельных (Archaeocalamites) спороношения уже состояли из хорошо оформленных специализированных пельтатных спорофиллов, значительно отличающихся от нормальных листьев и формирующих повторные фертильные зоны, закладывающиеся на нескольких последовательных фертильных междоузлиях, располагавшихся, скорее всего, в приверхушечной части растения. Из нижнекаменноугольных отложений Казахстана описаны спороношения, ассоциирующие с побегами и листьями Archaeocalamites, отнесенные к новому виду «Protocalamostachys» ekibastusicus Goganova, представляющие собой фертильные зоны, на которых располагались спорангиофоры с четырьмя спорангиями, сидящими терминально на свободных двухкратно (?) дихотомирующих ножках (по четыре спорангия на одном спорангиофоре; Гоганова и др., 2002, рис. 3.2.2.). У более древних, девонских форм (Pseudobornia) спорофиллы в значительной мере менее специализированы и еще вполне листоподобны, что, по мнению автора, указывает на фундаментальную гомологию между обыч-

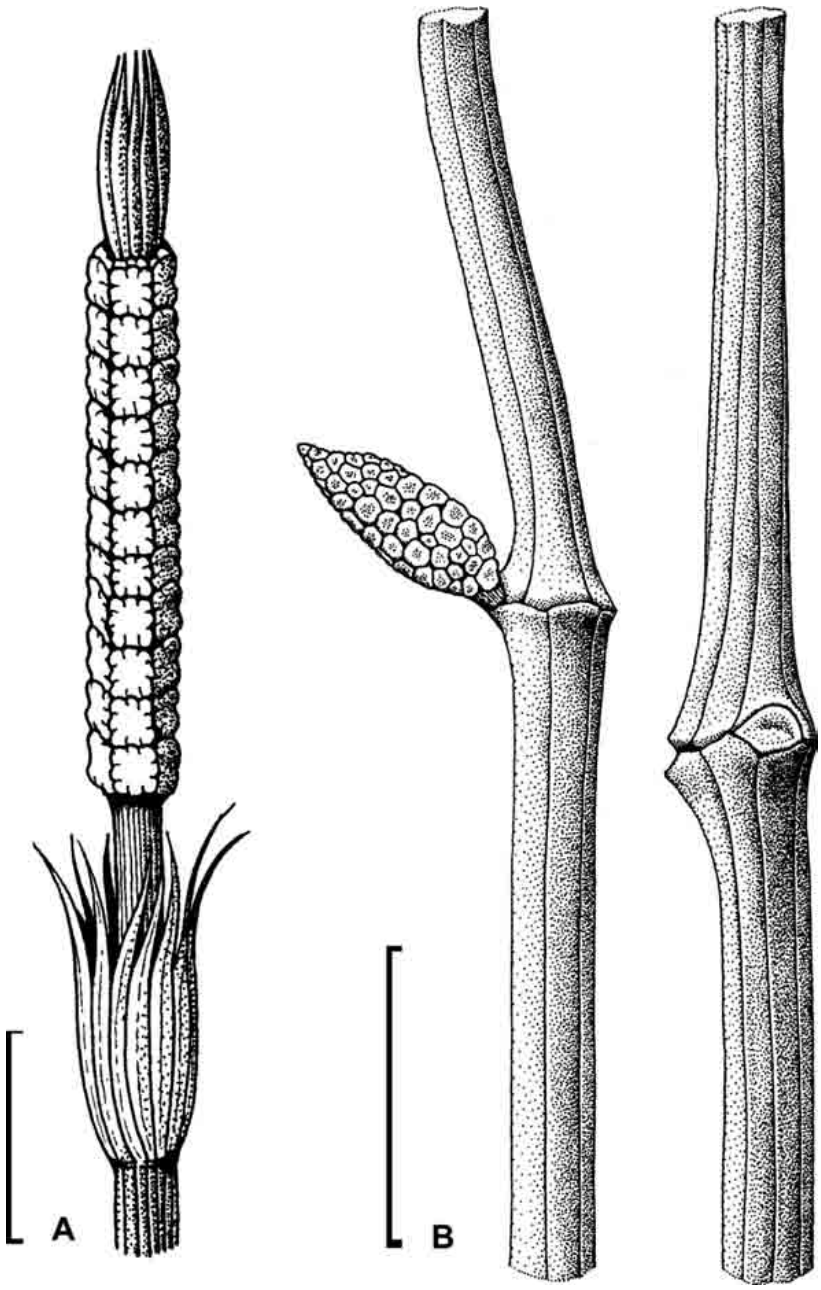


Рис. 33. Морфология пермских представителей хвощевидных. A - Paracalamitina striata Zal. emend. Naug., реконструкция фертильного побега. B - Neocalamites tubulatus Naug., реконструкция фертильного побега (слева) и части побега с веточным рубцом (справа). Длина масштабной линейки - 1 см.

ными и фертильными листьями (спорофиллами) древнейших предков членистостебельных. Однако, скорее всего, эти предки, существовавшие в раннем и среднем девоне и близкие таким родам, как Calamophyton и Hyenia, еще не имели типичного для членистостебельных деления побега на узлы и междоузлия, а сами побеги имели сифоностелическое, а не артростелическое строение. На базовую гомологию между листьями и спорофиллами современных членистостебельных указывает и повторно-дихотомическое строение проводящего пучка в спорофиллах хвощевидных (см., например, Page, 1972, Fig. 8), сходное с васкуляризацией листьев археокаламитовых и псевдоборниевых. Такой же единый план строения проводящей системы имеют листья и спороношения сфенофилловых, за исключением тех форм, у которых процессы редукции привели к вторичному сокращению количества спорангиев в спорангиофоре (например, Monosphenophyllum Lotsy). Кроме этого, неоднократно отмечавшаяся взаимозаменяемость спорофиллов и листьев у аберрантных экземпляров современного Equisetum (Milde, 1851, Tab. 54, Fig. 7, Tab. 55, Figs. 22-38; Page, 1972, Figs. 4-7), а также листовидные выросты на щитках спорофиллов некоторых ископаемых хвощевидных (например, триасового Epicalastrobus chinleana (Daugherty) Grauvogel-Stamm et Ash: Grauvogel-Stamm, Ash, 1999), подтверждают эту гомологию. Установление базовой гомологии между листьями и спорофиллами хвощевидных с неизбежностью приводит нас и к выводу о гомологичности фертильных и вегетативных осей хвощевидных.

После окончательного формирования морфологического архетипа хвощевидных, завершившегося к началу каменноугольного периода, эволюционная линия развития этой группы растений разделилась на две основных ветви. В обеих ветвях эволюция происходила в направлении редукции и олигомеризации спороношений и фертильных органов в целом, однако этот процесс реализовывался в этих группах существенно по-разному. Еще

ранее, в конце девонского периода,от филогенетических предков хвощевидных ответвилась линия сфенофилловых, далее эволюционировавшая независимо.

В первой линии филогенетических дериватов раннекаменноугольных археокаламитовых процессы редукции привели к сокращению количества спорофиллов в пределах одной фертильной зоны до единственного цикла (мутовки спорофиллов). Разделявшая фертильные зоны мутовка стерильных листьев преобразовалась в брактеи, что привело к формированию типичного для данной группы строения фертильных органов – Calamostachys, Mesostachys, Palaeostachya. Это подтверждается независимой васкуляризацией брактей и спорангиофоров у таких видов каламитовых (=каламостахиевых), как Calamostachys tudwigii, Mesostachys pendulata и других близких форм (Boureau, 1964). По мнению некоторых авторов (Page, 1972), каламитовые с их крупными, древовидными формами роста, хорошо развитыми ветвями и листьями и относительно рыхлыми стробилами с чешуевидными брактеями и открытым положением спорангиофоров были адаптированы к влажному и жаркому климату зон развития низкоширотной растительности, исключительно благоприятному для расцвета споровых растений. После постепенного изменения климата в начале перми, разнообразие и общее количество видов каламитовых стало неуклонно сокращаться, что, в конечном итоге, привело к вымиранию группы. Единственным исключением из этой тенденции в эволюционном развитии каламитовых стал вид Calamites gigas Brongn., появившийся в конце карбона и, благодаря своим ксерофильным адаптациям, сохранившийся до середины второй половины пермского периода (Barthel, Rossler, 1996; Наугольных, 2005), переживший всех остальных представителей порядка Calamitales (=Calamostachyales). После вымирания Calamites gigas в конце казанского – начале уржумского веков (гваделупий), каламитовые прекратили свое существование. Нередко относимые к порядку Calamitales представители преимущественно триасового и раннеюрского рода Neocalamites Halle относятся к другой линии развития хвощевидных, и не могут быть отнесены к каламитовым даже при самой широкой таксономической трактовке этой группы, поскольку неокаламитам были свойственны стробилы, практически неотличимые от стробилов современных хвощей.

Вторая филогенетическая ветвь, отошедшая от археокаламитовых в начале карбона, ведет к черновиевым (семейство Tchernoviaceae или =Tschernoviaceae порядка Equisetales), характерным для карбона и перми Сибири и перми Урала, но недавно обнаруженным и на материках Гондваны. Процессы редукции у черновиевых сначала затронули только вегетативные органы. В отличие от своих непосредственных предков – археокаламитовых, черновиевые имели простые листья. У филогенетически продвинутых черновиевых листья образовывали отчетливые, хорошо сформированные листовые влагалища, внешне уже очень сходные с листьями современного Equisetum. Дальнейшее развитие листовых влагалищ, их гипертрофия и прирастание к следующей листовой мутовке привело к совмещению проводящих пучков листьев и артростелы побега, столь характерному для современных хвощей и обособляющему их от остальных высших растений (Филин, 1978).

Редукция фертильных органов черновиевых происходила более медленными темпами и отчетливо обозначилась только во второй половине пермского периода у таких видов, как Sendersonia matura Meyen et Menshikova (Мейен, Меньшикова, 1983) и Paracalamitina striata Zal. emend. Naug. (рис. 33, А). У этих форм, сохранявших активность терминальных меристем, повторно закладывающиеся на междоузлиях побега фертильные зоны редуцировались до единственной, представляющей собой «квазистробил» с активной апикальной меристемой. Прекращение активности этой меристемы, совмещенное с исчезновением терминального пучка стерильных листьев на верхушке репродуктивного органа, привело к образованию настоящего компактного стробила, характерного для представителей семейства Equisetaceae. Самая верхняя из мутовок стерильных листьев, примыкавшая к фертильной зоне, по мере преобразования фертильной зоны в стробил, трансформировалась в аннулюс. Очевидно, у наиболее древних представителей Equisetaceae образовались латеральные стробилы, однако уже в поздней перми Neocalamites tubulatus Naug. продуцировал помимо латеральных стробилов (Naugolnykh, 2009; см. здесь рис. 33, В) и более крупные терминальные стробилы. Такое смешанное сочетание латерального и терминального положения стробилов встречается в качестве аберраций и у некоторых видов современных хвощей и их гибридов (Meusel et al., 1971; Page, 1972).

Ранее высказывалось мнение, что образование стробила Equisetum с тесно примыкающими друг к другу спорофиллами было ксероморфной адаптацией, позволившей хвощам и их непосредственным филогенетическим предшественникам выжить, в отличие от каламитов, в условиях общей аридизации климата, имевшей место в конце палеозойской эры (Page, 1972). Это утверждение автору представляется спорным. Скорее всего, древние представители семейства Equisetaceae, как и многие современные виды рода Equisetum, выступали в роли экологических оппортунистов в неблагоприятные для других растений периоды времени, что позволяло им колонизовать обширные, преимущественно, околоводные экотопы.

Литература

Гоганова Л.А., Лопатина А.И., Мамутова С.Б., 2002. Атлас каменноугольной флоры и фауны Экибастузского угольного бассейна. Караганда: Карагандинская полиграфия. 151 с.

Мейен С.В., Меньшикова Л.В., 1983. Систематика верхнепалеозойских членистостебельных семейства Tchernoviaceae // Ботанический журн. Т. 68. № 6. С. 721-729.

Наугольных С.В., 2005. Пермский каламит Calamites gigas Brongniart, 1828: морфологическая концепция, палеоэкология и значение для палеофитогеографии и палеоклиматологии // Палеонтол. журн. № 3. С. 94-103.

Филин В.Р., 1978. Отдел хвощевидные (Equisetophyta) // Жизнь растений. Том 4. Мхи, плауны, хвощи папоротники, голосеменные растения. М.: Просвещение. С. 131-146.

Barthel M., Rossler R., 1996. Palaeontologische Fundschichten in Rotliegend von Manebach (Thuringer Wald) mit Calamites gigas (Sphenophyta) // Veroff. Naturhist. Museum Schleusingen. Vol. 11. P. 3-21.

Boureau E., 1964. Traité de Paléobotanique. Tome III. Sphenophyta, Noeggerathiophyta. Masson et Cie, Paris. 544 p.

Grauvogel-Stamm L., Ash S.R., 1999. «Lycostrobus» chinleana, an equisetalean cone from the Upper Triassic of the southwestern United States and its phylogenetic implications // American J. of Botany. Vol. 86 (10). P. 1391-1405.

Meusel W., Laroche J., Hemmerling J., 1971. Die Schachtelhalme Europas. Wittenber Lutherstadt: A.Ziemsen Verlag. 84 s.

Naugolnykh S.V., 2009. A new fertile Neocalamites from the Upper Permian of Russia and equisetophyte evolution // Geobios. Vol. 42. P. 513-523.

Page C.N., 1972. An interpretation of the morphology and evolution of the cone and shoot of Equisetum // Botanical J. of Linnean Society. Vol. 65. P. 359-397.

Пермские отложения Волжско-Камского бассейна в трендах стронциевой изотопной стратиграфии

Н.Г. Нургалиева

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Permian system of Volga-Kama region in plots of strontium isotope stratigraphy

N.G. Nurgalieva

Пермская система известна как сложное стратиграфическое образование, порождающее множество региональных стратиграфических схем и, как следствие, споры вокруг международной стратиграфической шкалы. Пермские отложения накапливались во время существования величайшего континентального агломерата – суперконтинента Пангея, в условиях глобальной аридизации климата, учащающейся смены морских обстановок континентальными, что привело к возникновению сложной стратиграфической записи перми. Очевидно, что для расчленения и корреляции разрезов подобно пермским, необходимы инструменты, позволяющие выявлять параметры, отражающие наиболее глобальные изменения в развитии палеогеографии Земли. Одним из таких инструментов является стронциевая изотопная стратиграфия.

Возможность возрастной оценки и корреляции отложений в стронциевой изотопной стратиграфии базируется на измерении $^{87}Sr/^{86}Sr$ в карбонатных породах и закономерном изменении этой величины в течение геологического времени. Отношение $^{87}Sr/^{86}Sr$ определяется взаимодействием двух основных источников стронция: «тяжелого» «речного» стронция и «легкого» «ювенильного» стронция. К концу пермского периода глобальное понижение уровня океана, увеличение площади континентов, понижение базиса эрозии привело к увеличению отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$, однако перед этим наблюдается глобальный минимум этого отношения, равный 0,70685, датируемый в ~260 млн. лет и отнесенный к формации кэптена (McArthur, Howarth, 2004).

До указанного минимума отмечается еще одно менее масштабное уменьшение стронциевого отношения в конце сакмарского века. Оно хорошо объясняется резко континентальным аридным климатом, малым количеством водотоков с огромной пангейской суши и, соответственно, уменьшением «речного» стронция.

Однако кэптенский минимум стронциевого отношения должен объясняться влиянием более существенного фактора, а именно влиянием фактора активизации источников «легкого» стронция. Одним из таких источников могли быть сибирские траппы, но они датируются более поздним, чем кэптенский минимум, временем – по разным источникам 248±4 млн. лет или 249±1,6 млн. лет. Для объяснения кэптенского минимума лучше подходят Эймешанские базальты юго-западной части Китая (230-280 млн. лет), основная масса которых излилась в средней и поздней перми. Но наиболее убедительным источником выступают океанические зоны спрединга. Такие зоны, действительно, моделируются и их относят к Неотетису (Korte et al., 2006). Гваделупские неотетические разрезы в Омане содержат широко распространенные пилловые лавы, перекрывающиеся вордско-кэптенскими радиоляритами или пелагическими известняками. Гидротермальная циркуляция Неотетиса обеспечивала поступление «легкого» стронция в океан и падение стронциевого отношения. Постепенное уменьшение его в лопиньское время объясняется затуханием базальтового вулканизма в Палеотетисе и усилением речных стоков с радиогенным стронцием в океан. Эти реки стекали с обширных континентальных пространств гумидных областей, находившихся в поздней перми большее время в регрессивной фазе.

В настоящей работе производится сравнение данных по значениям $^{87}Sr/^{86}Sr$, полученных по карбонатным отложениям перми Волжско-Камского региона (Нургалиева, 2008) и Фанерозойской эволюционной кривой.

Анализ полученных значений отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ вверх по разрезу показывает, что довольно высокие значения характерны для ассельских отложений, в среднем, 0,70832. Затем значения $^{87}Sr/^{86}Sr$ уменьшаются до 0,70774 в артинском ярусе. В казанский век значения стронциевого отношения заметно меньше: в раннеказанское время отмечаются колебания значений $^{87}Sr/^{86}Sr$ в интервале 0,707368-0,70793 со средним значением 0,70764. В позднеказанское время интервал изменения значений $^{87}Sr/^{86}Sr$ составляет 0,70725-0,70766 со средним значением 0,70742. В татарский век значения $^{87}Sr/^{86}Sr$ становятся больше и в среднем составляют 0,70846. Полученные результаты показывают, что спад значений $^{87}Sr/^{86}Sr$ приходится на позднеказанское время, конец которого датируется приблизительно временем 266,5 млн. лет.

Сравним полученные данные по отношению $^{87}Sr/^{86}Sr$ по разрезам Волжско-Камского региона с кривой $^{87}Sr/^{86}Sr$ Фанерозоя (по Veizer et al., 1999), взятой в интервале 200-350 млн. лет. Отношение $^{87}Sr/^{86}Sr$ в образце каменноугольного возраста 0,70815 (~300 млн. лет) согласуется с кривой. Два образца из ассельского яруса снизу вверх имеют значения $^{87}Sr/^{86}Sr$ 0,70810 и 0,70854. Из этих значений только первое согласуется с кривой. Второе значение сильно отклоняется вверх. Образец из сакмарского яруса имеет значение 0,70775, которое соответствует на кривой Фанерозоя артинскому, а не сакмарскому ярусу. Образец из артинского яруса со значением $^{87}Sr/^{86}Sr$ 0,70774 соответствует возрасту 281,5 млн. лет, укладывающемуся в возрастные границы артинского яруса. Для нижнеказанских среднеспириферовых известняков (нижнеказанские отложения сопоставляются в международной шкале с роадским ярусом гваделупского отдела) определено значение $^{87}Sr/^{86}Sr$, равное 0,70764 (~274 млн. лет), которое противоречит кунгурскому возрасту, определяемому по Фанерозойской эволюционной кривой. Значение 0,70725 (на кривой ~ 268 млн.лет), приходящееся на «слоистый камень», соответствует примерно границе между роадским и вордским ярусами (~268±0,7 млн. лет). Значение ~0,70738 относится к пачке «переходная», но оказывается на кривой на отметке ~250,5 млн. лет (рубеж перми и триаса), Среднее значение $^{87}Sr/^{86}Sr$ для татарского яруса составляет 0,70846 и на глобальной кривой соответствует тренду возрастания $^{87}Sr/^{86}Sr$, однако значительно отклоняется от максимума.

Сравнение глобальных и региональных данных указывает на отклонение региональных данных от глобальных, особенно в татарском ярусе, которое можно объяснить такими основными факторами, как:

- локальные особенности формирования пермских отложений на востоке Русской плиты (эвапоритовый тренд и значительная степень изоляции от Мирового океана);

- хроностратиграфические проблемы позиционирования фанерозойской эволюционной кривой $^{87}Sr/^{86}Sr$ и локальных кривых $^{87}Sr/^{86}Sr$ для пермского периода.

Проводя сравнение полученных данных с глобальной кривой по величинам изотопного отношения, мы не можем проверить соблюдение выдвинутых условий без определения абсолютного возраста пород. Необходимо также отдавать себе отчет в том, что глобальная кривая вариаций $^{87}Sr/^{86}Sr$ может содержать погрешности. К наиболее спорным моментам в отношении глобальности этой кривой относятся следующие проблемы:

1. В пермской части кривая построена на основе стратиграфической привязки без использования абсолютных датировок.

2. По сути, это не совсем глобальная кривая. В ней представлены образцы из нескольких обнажений, для оценки возраста которых использовались локальные стратиграфические шкалы.

Разработка этих двух основных проблем существенно повысит достоверность трендов эволюции пермских палеобассейнов, что позволит весьма успешно использовать эволюционные стронциевые кривые для решения вопросов расчленения и корреляции пермских разрезов.

Литература

Нургалиева Н.Г., 2008. Литологические аспекты исследования структуры стратиграфической записи перми востока Русской плиты. Автореф. докт. дисс. Казань. 58 с.

Korte C., Jasper T., Kozur H.W., Veizer J., 2006. $^{87}Sr/^{86}Sr$ record of Permian seawater // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Vol. 240. P. 89-107.

McArthur, J.M., Howarth, R.J., 2004. Strontium isotope stratigraphy // In: Gradstein, F.M., Ogg, J.M., Smith, A.G. (Eds.). A Geologic Time Scale. Cambridge University Press, Cambridge. P. 96.

Veizer, J., Ala, D., Azmy, K., Bruckschen, P., Buhl, D., Bruhn, F., Carden, G.A.F., Diener, A., Ebneth, S. et al., 1999. $^{87}Sr/^{86}Sr$, $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$ evolution of Phanerozoic seawater // J. Chemical Geology. Vol. 161. P. 59-88.

Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) второй половины перми Ангариды и Гондваны

А.Г. Пономаренко

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

Coleoptera (Insecta) of the second half of Permian in Angarida and Gondwana

A.G. Ponomarenko

Результатами раскопок северодвинских позвоночных В.П. Амалицкий продемонстрировал их существенное сходство с пермскими позвоночными Южной Африки. Сходство было особенно удивительным на фоне значительной разницы между ангарскими и гондванскими пермскими флорами. Весьма интересным было бы рассмотреть ангаро-гондванские связи какой-нибудь другой группы пермских наземных животных. Перспективной для этого группой являются насекомые, в частности жуки.

За последнее время сведения о пермских жуках заметно увеличились, хотя они остаются еще мало изученными. Это сдерживает их использование в стратиграфии и палеогеографии, хотя корреляционный потенциал жуков весьма высок. Ранее наиболее полную последовательность позднепермских жуков можно было видеть только в Кузбассе. В результате проведенных недавно экспедиционных работ последовательность ориктоценозов Европейской России, содержащих остатки жуков, стала самой полной в мире, но во многих местонахождениях собрано еще недостаточно остатков для получения достоверных выводов. Поэтому сказанное ниже следует рассматривать как предварительные соображения.

На востоке Европейской России среднепозднепермские жуки найдены в 13 местонахождениях от нижней казани вплоть до терминальных для перми вязниковских отложений (вязниковский ярус по Лозовскому, Кухтинову, 2007). 6 местонахождений известно из среднего, биармийского отдела перми – 3 казанских и 3 уржумских, 7 из верхнего, татарского, отдела – по 2 местонахождения из северодвинских, вятских и вязниковских отложений, еще одно местонахождение, Кульчумово, скорее всего, имеет ранневятский возраст. Примерно столько же местонахождений известно в Сибири, а во всем остальном мире только 8 местонахождений: 3 в Ю. Африке, 2 в Монголии, по одному в Ю. Америке, Австралии и Китае. Состав жуков в рассматриваемых местонахождениях характеризует 5 этапов их изменений. Следует отметить, что остатки жуков в местонахождениях Европейской России весьма редки (Ponomarenko, 2000, 2004). Лишь в самом конце перми обилие жуков несколько увеличивается.

Таким образом, современная задача изучения жуков, в известной степени, обратна задаче, поставленной перед собой Амалицким: жуки гораздо лучше изучены на Ангариде и требуется интенсификация их поисков и изучения на Гондване. По сравнению с четвертью сотни ангарских местонахождений, на Гондване их только пять или шесть, если прибавить местонахождение в свите Ипин, расположенное на южнокитайской плите, находившейся тогда в южном полушарии. Тем не менее, все же можно продемонстрировать значительное сходство эволюции жуков на Гондване с их эволюцией на Ангариде. В нижнеказанских отложениях Ангариды найдены только пермокупедиды, в верхнеказанских и уржумских местонахождениях появляются и другие семейства, но пермокупедиды доминируют. Как и во многих других группах насекомых, состав жуков нижнеказанских и верхнеказанских жуков существенно различен. Со времени их возникновения и до казани (в европейской России до ранней казани) все жуки принадлежали к купедодам. Личинки современных купедид живут в пораженной грибами древесине. Появившиеся в поздней Казани схизофороиды имели гладкие надкрылья с так называемой «схизой», устройством, запирающем надкрылья, когда жук находится под водой. Немногие жуки, найденные в местонахождениях, считающихся казанскими в Южной Африке и в Южной Америке, все относятся к пермокупедидам и, при этом к тем же родам, что и в европейской России. Следует подчеркнуть, что даже эти ксилофильные жуки на Ангариде и Гондване существенно сходны, несмотря на принципиальную разницу растительности.

Жуки местонахождения близ города Чаоху в отложениях свиты Ипин, считавшимися ранее (Lin, 1982) учапинскими, а ныне (Lin et al., 2010) происходящими

из терминальной средней перми, соответствуют ранневятским или терминально северодвинским жукам европейской России. Поскольку местонахождение находится на территории, где установлен стратотип нижней границы лопиния, можно надеяться на достаточно точное установление его стратиграфического положения. В этом случае эволюция жуков будет свидетельствовать не в пользу недавно принятой схемы средней и верхней перми европейской России, она лучше соответствует недавно предложенной на основе магнитостратиграфии корреляции нижних границ лопиния и вятского яруса (Newell et al., 2010). Более того, один из жуков, найденных в этом местонахождении, имеет строение надкрылий, известное только для верхневятских жуков в европейской России и ерунаковских в Кузбассе. При этом их нет среди многочисленных жуков, найденных в терминально северодвинском (или базально вятском) местонахождении Исады (Мутовино). Южнокитайская плита находилась в поздней перми в тропической зоне, так что можно рассматривать более раннее появление этой группы, как пример тропического давления. Еще один жук, интерпретация которого менее обоснована, вообще может принадлежать к группе, известной ранее только из мезозоя.

Северодвинских местонахождений три, в двух собрана представительная коллекция. В Александровке найдено 15 остатков, среди них единственная пермокупедида, остальные остатки принадлежат схизофороидам. Во втором местонахождении, Исады, найдены 11 остатков, среди которых неожиданно оказались три представителем пермокупедид, возможно принадлежащие жукам одного вида; четыре остатка принадлежат талдыкупедидам (два рода); два остатка – ромбоколеидам (также два рода), один – схизхоколеидам. Поздневятские и вязниковские жуки по большей части, принадлежат к пермосинидам, которые, по крайней мере частично, уже могут относиться к высшему подотряду Polyphaga. Найдены немногие схизоколеиды и азиоколеиды (по одному роду). Среди собранных здесь остракод присутствуют и типично триасовые (Лозовский, Кухтинов, 2007) и найдены древнейшие остатки псевдозухий, хотя общий облик комплекса еще остается пермским. К сожалению, жуков из Вязников можно определить только до формального семейства Permosynidae, но в кузбасском местонахождении Бабий Камень, комплекс надкрылий которого сходен с вязниковским, а не с раннетриасовыми, среди остатков жуков с таким типом строения надкрылий присутствуют позднетриасовые и даже доживающие доныне семейства.

На Гондване жуки терминальной перми известны в Южной Африке и Австралии. Они обнаруживают те же тенденции, что и ангарские, доминируют представители пермосинид. Однако в австралийском местонахождении Бельмонт (свита Ньюкасл), многочисленные остатки жуков из которого еще не описаны, возможно найден последний представитель пермокупедид, присутствуют и талдыкупедиды. Можно высказать предположение, что на Гондване не найдены местонахождения жуков самого конца перми.

Таким образом, можно констатировать, что эволюция жуков на Гондване и Ангариде протекала в конце перми гомотаксально и, в основном, синфазно, одни и те же типы надкрылий появлялись в геологическом времени почти одновременно.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Эволюция биосферы».

Литература

Лозовский В.Р., Кухтинов Д.А., 2007. Вязниковский ярус – самое молодое подразделение верхней перми Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. Т. 82. Вып. 6. С. 17-26.

Lin Qi-bin, 1982. Palaeontological atlas of East China. II. Volume of Late Palaeozoic. Geol. Publ. House. Beijing. P. 329-337.

Lin Qi-bin, Nel A., Huang Di-Ying, 2010. The first agetopanorpine mecopteroid insect from Middle Permiam of China (Insecta: Mecoptera: Permochoristidae) // Ann. Soc. Entomol. France (n.s.). T. 46 (1-2). P. 62-66.

Newell A.J., Sennikov A.G., Benton M.J., Molostovskaya I.I., Golubev V.K., Minikh A.V., Minikh M.G., 2010. Disruption of playa–lacustrine depositional systems at the Permo-Triassic boundary: evidence from Vyazniki and Gorokhovets on the Russian Platform // J. Geol. Soc. London. Vol. 167. P. 695–716.

Ponomarenko A.G., 2000. New Beetles from the Permian of European Russia // Paleontol. J. Vol. 34. Suppl. 3. P. S312-S316.

Ponomarenko A.G., 2004. Beetles (Insecta, Coleoptera) of the Late Permian and Early Triassic // Paleontol. J. Vol. 38. Suppl. 2. P. S185-S 196.

Пермь и триас Туаркырской системы дислокаций

В.И. Попков

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Permian and Triassic Tuarkyrskoy system of dislocations

V.I. Popkov

Раннекиммерийская Туаркырская система дислокаций в виде узкой дуги огибает с севера и северо-востока залив Кара-Богаз-Гол, уходя на западе в пределы Каспийского моря, а на юго-востоке перекрывается складчато-надвиговыми сооружениями Альпийского пояса (Попков, 1984). Общая протяженность системы превышает 800 км. Доюрские осадочные отложения этой зоны достаточно полно изучены в обнажениях Туаркыра, а также бурением в северо-западном Прикаробогазье. При этом на Туаркыре детально исследована нижняя, а на западе – верхняя части разреза.

Туаркырский комплекс пород впервые был выделен Н.П. Луповым (Лупов, 1932) под названием аманбулакской свиты, куда включались отложения пермско-триасового возраста. Позднее название свиты было сохранено лишь за палеозойской частью разреза (Кипарисова, Курбатов, 1952), расчлененной на четыре подсвиты: туфогенную, песчаниково-конгломератовую, алевролито-аргиллитовую и конгломератовую (Курбатов, Худобина, 1972). Проведение детальных геологических исследований, включавших в себя буровые работы (Гершкович и др., 1962-1964 гг.), позволило установить в низах разреза шестисотметровую грубообломочную толщу, названную авторами, учитывая ее окраску, пестроцветной свитой. Пестроцветная свита с размывом залегает на среднепалеозойских (?) метаморфических сланцах или на выветрелых магматических породах основного и ультраосновного ряда.

Таким образом, сводный разрез Туаркырской антиклинали, учитывая также данные (Панасенко, 1973), может быть представлен в следующем виде. В составе аманбулакской свиты снизу вверх выделяется пять мощных литологических пачек: 1) туфогенно-конгломератовая (брекчии, конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфы); 2) туфогенная (аргил-

литы, алевролиты, песчаники, туфогенные породы); 3) песчаниково-конгломератовая (песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, гравелиты); 4) алевролито-аргиллитовая (аргиллиты, алевролиты, песчаники); 5) конгломератовая (конгломераты, гравелиты, песчаники при подчиненном значении алевролитов, аргиллитов, туфогенных пород). Толща в палеонтологическом отношении немая. Лишь в конгломератовой подсвите найдены окаменелые стволы деревьев пермского возраста (Курбатов, Худобина, 1972), поэтому для ее стратиграфического расчленения могут быть использованы методы ритмостратиграфических исследований.

Подобный подход к расчленению пермских отложений впервые был применен сотрудниками ВИМСа А.С. Свешниковым и А.Б. Халезовым, выделившими три кизылкиинские свиты, соответствующие трем мегаритмам осадконакопления (Князев, Флоренский, 1970). Однако, выделение этих свит нельзя признать удачным, потому что подобные названия для местных подразделений пермской системы уже использовались в других регионах (Стратиграфический…, 1977). В противоречии с детальными исследованиями ряда производственных и научно-исследовательских организаций находятся и представления авторов о существовании длительных региональных перерывов в осадконакоплении внутри туаркырского комплекса.

Более приемлем вариант расчленения комплекса на макроритмы, содержащийся в работе (Панасенко, 1973), предусматривающий объединение в три ритма первой-второй, третьей-четвертой литологических толщ, а также верхов пермского разреза и триасовых отложений Туаркыра. Как видно, нижняя грубообломочная часть каждого ритма отвечает регрессивной, а тонкообломочная верхняя – трансгрессивной части цикла осадконакопления. В связи с этим выделение В.С. Курбатовым и Е.А. Худобиной (Курбатов, Худобина, 1972) внутри палеозойских отложений четырех подсвит следует признать правомерным. Однако, поскольку авторами не учтена полная мощность туаркырского комплекса пород, ее необходимо пополнить еще одной подсвитой – туфогенно-конгломератовой, залегающей в основании разреза.

Нижнетриасовые отложения с размывом, но без видимого углового несогласия, залегают на верхнепермских образованиях. В основании разреза выделяется пачка конгломератов мощностью 20-75 м, сменяемая выше по разрезу гравелито-песчаниковой (249 м) и песчаниково-глинистой пачками. В верхней части разреза появляются маломощные прослои карбонатных пород, в которых обнаружена многочисленная фауна, в том числе и аммонитов, позволяющая уверенно датировать возраст вмещающих пород как оленекский (дорикранитовая зона) (Кипарисова, Курбатов, 1952; Курбатов, Худобина, 1972).

В пределах Карааудданской зоны (Северо-Западное Прикарабогазье) наиболее мощный и полный в стратиграфическом отношении разрез доюрских отложений вскрыт параметрической скважиной Темир-Баба-1 с глубины 2827 м и до забоя (4503 м). В нижней части разреза (4200-4503 м) вскрыта гравелито-песчаниковая толща. Окраска пород красно-бурая, реже встречаются зеленовато-серые цвета. Сложена она в верхней части (4200-4320 м) переслаивающимися пачками мощностью 3-5 м аргиллитов, алевролитов, песчаников, гравелитов и туфогенных пород. В залегающей ниже толще преобладают грубозернистые песчаники, гравелиты, появляются прослои конгломератов. В последних наряду с галькой красно-бурых песчанистых и глинистых пород встречаются гальки кварца, обломки метаморфических сланцев, магматических пород основного и среднего состава (Попков, 1984). Размеры и степень их окатанности варьируются в достаточно широких пределах. Встречены гальки, достигающие 5 см. Органических остатков не обнаружено.

Выше залегает однообразная в литологическом отношении толща пород мощностью 466 м, сложенная аргиллитами, алевролитами при подчиненном значении песчаников. В верхней ее части появляются маломощные прослои известняков. Окраска пород пестроцветная. На глубине 3755-4275 м обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, по которому вмещающие отложения можно отнести к нижнетриасовым (по заключению К.В. Виноградовой). На глубинах 3749-3755, 3784-3791 и 3830-3841 м найдены филлоподы, имеющие, по мнению Е.К. Трусовой, также раннетриасовый возраст. На глубине 3784-3791 м Л.Д. Кипарисовой определены пелециподы, распространенные в оленекских и среднетриасовых отложениях (Летавин, 1978).

При сопоставлении этой части темирбабинского разреза и нижнего триаса Туаркыра (гравелито-песаниковая и песчаниково-глинистая пачки) легко обнаруживается их сходство. В отличие от последнего в низах темирбабинского разреза более заметную роль играют туфогенные породы. Правомерность подобного сопоставление подтверждает и сходство этих отложений с парсумурунской свитой Южного Мангышлака, в породах которой обнаружен комплекс фауны позднеоленекского возраста, в том числе Doricranites cf. bogdanus (Buch.), известный также и в верхней части триасового разреза Туаркыра.

Следовательно, нижнетриасовые отложения Туаркыра и Карааудданской зоны как по литологическому составу, так и по комплексу органических остатков являются аналогом одновозрастных отложений Мангышлака. Учитывая специфику строения доюрского осадочного комплекса Туаркыра, нами предполагается закрепить за этими отложениями название «кизылкиинская свита» по местности (Кизылкиинские возвышенности Туаркыра), где они впервые были описаны.

Отнесение некоторыми исследователями всей гравелито-песчаниковой толщи темирбабинского разреза (Титов, 1974) или большей ее части (Летавин, 1978; Липатова, Волож, 1981) к отложениям пермского возраста недостаточно обосновано. В то же время, учитывая большую мощность данной части разреза на Темир-Бабе и слабую освещенность керновым материалом призобойной зоны скважины, нельзя исключать возможности присутствия в самых низах разреза и верхнепермских отложений.

К верхам оленекского яруса отнесены карбонатные (3734-3560 м) и карбонатно-терригенные отложения (3560-3215 м). Известняки разноцветные, от зеленовато-серых до черных, микротонкозернистые, реже оолитовые, с неравномерным содержанием доломитов и вулканогенно-терригенного материала. Верхняя половина разреза состоит из алевролитов, глин и песчаников, встречаются прослои известняков, туфов и туфитов. Отложения темно-серые. Органические остатки не обнаружены. Возраст толщи предполагается как верхнеоленекский на основании ее сходства с тюрурпинской серией Горного Мангышлака. Б.И. Титовым

(Титов, 1974) предложено выделить эту часть разреза в самостоятельную аксу-кендырлинскую свиту.

Венчает доюрский разрез пестроцветная толща (темирбабинская свита (Титов, 1974; Алиев, 1977)), сложенная переслаивающимися пачками аргиллитов, алевролитов, известняков, песчаников. Последние преобладают в низах разреза, в верхней части появляются прослои туфогенных пород. На глубине 2970-2999 м Л. Д. Кипарисовой определены Myophoriopis (Pseudocorbula) gregaroides Phil., M. ((Pseudocorbula) nuculiformis Zenk., стратиграфическое распространение которых ограничено верхами среднего – низами верхнего триаса (Липатова, Волож, 1981). На глубине 2862-3203 м К. В. Виноградовой определен спорово-пыльцевой комплекс, датирующий, по ее мнению, вмещающие отложения как среднетриасовые.

Эта часть разреза сопоставлена нами с южно-жетыбайской свитой (средний триас), регионально распространенной в Южно-Мангышлакском прогибе. Некоторое фациальное ее отличие от одновозрастных отложений более северных районов может быть связано с палеогеографическими особенностями расположения Карауданской зоны относительно среднетриасовых поднятий.

Таким образом, при сопоставлении разрезов доюрских отложений Карауданской зоны и Туаркырской антиклинали установлено, что они принадлежат к единой области интенсивного осадконакопления пермотриасового времени. Темирбабинской разрез надстраивает Туаркырский, где происходит завершение трансгрессивной части третьего макроритма седиментационного цикла (аксу-кендырлинская свита), и регрессивную – среднетриасовую. Сводная мощность туаркырского комплекса пород составляет около 5,4 км.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: гранты 08-05-00342-а; 09-05-96502-р_юг_а и проекта «Развитие научного потенциала высшей школы» № 2.1.1/3385.

Литература

Алиев М.М., 1977. Стратиграфия триасовых отложений Южного Мангышлака // Проблемы геологии нефти. М. С. 3-11.

Кипарисова Л.Д., Курбатов В.С., 1952. О наличии триасовых отложений в Туаркыре. // Изв. АН СССР. Сер. Геол. № 6. С. 117-124.

Князев В.С., Флоренский П.В., 1970. Промежуточный комплекс Туранской плиты // Фундамент, основные разломы Туранской плиты в связи с ее нефтегазоносностью. М. С. 56-84.

Курбатов В.С., Худобина Е.А., 1972. Средний палеозой. Туаркыр // Геология СССР. Туркменская ССР. Геологическое описание. М.: Т. 22. С. 124-130.

Летавин А.И., 1978. Тафрогенный комплекс молодой платформы юга СССР. М. 148 с.

Липатова В.В., Волож Ю.А., 1981. Корреляция триасовых отложений // Триас Южного Мангышлака. М. С. 85-106.

Лупов Н.П., 1932. Геологический очерк Восточно-Карабогазского района по исследованиям 1929 и 1930 гг. // Тр. ВГРО. Вып. 269. С.32-49.

Панасенко О.М., 1973. О возрасте и расчленении красноцветной молассы Туаркыра // Вопросы биостратиграфии и геологии полезных ископаемых Туркменистана. Ашхабад. С. 29-33.

Попков В.И., 1984. О западном продолжении складчатых сооружений Туаркыра // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 59. Вып. 2. С. 43-49.

Стратиграфический словарь СССР. Карбон. Пермь. Л. 1977.

Титов Б.И., 1974. Геологическое строение, нефтегазоносность доюрскихотложений Южного Мангышлака и методика поисково-разведочных работ // Автореф. дис… канд. геол.-минер. наук. Л. 32 с.

Уточнение стратиграфической шкалы пермских отложений Западного Предкавказья

В.И. Попков, Т.Н. Пинчук, В.П. Чаицкий

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Красноцветные и пестроцветные отложения перми на территории Западного Предкавказья вскрыты на разных площадях и на разных глубинах (рис. 34). Наиболее полный стратиграфический разрез их представлен в скв. 1 и 2 на Южно-Леушковской площади, который послужил стратитипом для выделения леушковской свиты (выделена по литологическим признакам и описана В.П. Чаицким в 2002 г.).

Скв. 1 расположена в 17,5 км от г. Тихорецка по направлению к ст. Выселки и г. Кореновска. В ней леушковская свита представлена двумя толщами нижней (3734-3805 м, забой), сложенной конгломерато-брекчиями и верхней (инт. 3396-3734 м) – аргиллитово-алевролитово-песчаной. Скв. 2 расположена в 15 км на юго-запад от скв. 1. Она вскрыла в инт. 3613-3801 м серо-зеленые и серые слюдисто-кварц-альбитовые сланцы с линзами розового кварца, которые условно отнесены к верхнему протерозою-нижнему палеозою. Они катаклазированные, перемятые. На них залегает леушковская свита, представленная пестроцветными мелкообломочными конгломерато-брекчиями и гравелитами (инт. 3337-3613 м). Верхняя толща свиты отсутствует в результате размыва. Перекрыта свита в обоих скважинах отложениями триас?-нижнеюрскими породами.

В скв. 1 конгломерато-брекчии крупнообломочные, пестроцветные. В составе галек различаются зеленые, бурые, зеленовато-бурые, желтоватые, полосчатые, кремнисто-глинистые сланцы, зеленоватые кварцевые алевролиты и бурые песчаники, а также кварциты. Цемент глинистый, пропитан гидроокислами железа, участками с доломитом. Толщина более 71 м.

В скв. 2 встречены конгломерато-брекчии мелкообломочные, пестроцветные. Они тесно ассоциируются с гравелитами и имеют зеленовато- и розовато-серую с бурыми пятнами, буровато-серую, темно-зеленую и пятнистую окраску. Вверх по разрезу роль конгломерато-брекчий снижается, исчезают их прослои, но в гравелитах присутствуют единичные крупные обломки. Обломочный материал в конгломерато-брекчиях и гравелитах представлен подстилающими метаморфическими сланцами серыми и темно-зелеными с бурыми пятнами, кремовыми и розовыми кристаллическими известняками и изверженными породами, серым и розовым кварцем. Цемент хлоритовый и хлорито-серицитовый, зеленовато-серый с бурыми пятнами и бурый. Толщины составляют 276 м. Угол падения 25-45°.

Верхняя толща леушковской свиты сложена в скв. 1 неравномерным переслаиванием бурых и красновато-бурых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Толщина ее 338 м, угол падения слоев 20-40°. Песчаники красно-бурые, серые с розовым оттенком, реже зеленовато-серые и светло-серые, вверху кварцевые, внизу полимиктовые. Цемент гидрослюдистый с каолинитом, пропитанный бурыми гидроокислами железа, по которому развит доломит. Алевролиты отличаются от песчаников более обильным содержанием

цемента (до 30 % в отдельных прослоях). Аргиллиты бурые и пестроцветные, алевритистые, гидрослюдистые с примесью каолинита, кремнистые. Они интенсивно окрашены гидроокислами железа. В виде примеси присутствует диагенетический сидерит.

В верхней части разреза леушковской свиты происходит постепенная смена окраски песчаников от красноцветных вверх по разрезу до сероцветных.

Отложения леушковской свиты прослеживаются на восток и вскрыты в разрезах скважин Кармалиновской площади (Ставропольский край), где представлены аналогичными породами как и на Северо-Леушковской площади.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: гранты 08-05-00342-а; 09-05-96502-р_юг_а и проекта «Развитие научного потенциала высшей школы» № 2.1.1/3385.

Эвстатическая причина массового вымирания на границе перми/триаса: опыт критического анализа

Д.А. Рубан

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Eustatic cause of the Permian/Triassic mass extinction: a critical re-evaluation

Современная стратиграфия и в достаточной степени палеонтология основываются на событийном подходе, который заставляет акцентировать внимание на отдельных событиях в эволюции органического мира. В частности, речь идет о глобальных катастрофах, приводивших к мгновенному с геологической точки зрения и в значительной мере синхронному исчезновению одних крупных таксонов и заметному

Схема сопоставления пермских отложений Предкавказья и Западного Кавказа

Отдел	Подотдел	Ярусы	Северо-Западный Кавказ		Западное Предкавказье	Центральное Предкавказье	Восточное Предкавказье
			Группа	Свиты, горизонты	Свиты, толщи	Свиты, толщи	
Верхнепермский	Верхний	Памирский	Белолабинская (>1000 м)	Абагская свита (10-25 м)	Леушковская свита (270-340 м)	Песчано-глинистая толща, аналоги куманской свиты (60-100 м)	Куманская свита Верх – мелкозернистые песчаники и алевролиты. Середина – песчаники разноозернистые с прослоями гравелитов. Низы – красноцветные и пестроокрашенные конгломераты.
				Уруштенский горизонт (3-127 м)	Великовечнинская свита (36-13 м и более)		
				Никитинский горизонт (7-30 м)			
				Кутанский горизонт (8-27 м)			
	нижний	Мургабский		Обломочно-вулканогенная толща (кишкитская свита) (400-800 м)			
Нижнепермский	Верхний	Дарвазский			Аяскинские граниты и местами органогенно-обломочные известняки, пестроцветные мергели с фузулинидами, с прослоями андезито-базальтовых туфов	Грубообломочные конгломерато-брекчии, шоколадно-бурые и красно-бурые гравелиты с редкими прослоями красноцветных аргиллитов (65-860 м)	
	Нижний	Карачатырский		Аксаутская свита (730-1260 м)			

Рис. 34. Сопоставление стратиграфических подразделений пермских отложений Предкавказья.

обеднению других. Массовое вымирание на рубеже пермского и триасового периодов стало одним из наиболее ярких событий в фанерозойской истории Земли. Оно способствовало исчезновению до 95 % всех живых существ на планете, однако причины этой катастрофы остаются невыясненными (Benton, Twitchett, 2003; Erwin, 2006; Twitchett, 2006). Из предложенных гипотез остановимся на одной, которая может быть подвергнута критическому анализу в свете новых теоретических представлений и новых данных.

Эвстатические флуктуации (=глобальные колебания уровня моря) рассматриваются в числе значимых причин массовых вымираний в геологической истории Земли. Несмотря на отсутствие однозначной взаимосвязи (Hallam, Wignall, 1999; Wignall, 2004), вполне логичным видится допустить, что отдельные биотические катастрофы вполне могли быть вызваны (напрямую или косвенно) резким подъемом или падением уровня Мирового океана. Наиболее проблематичным при обсуждении эвстатической причины массового вымирания на границе перми/триаса является не объяснение возможной связи между масштабной деградацией биоты и колебаниями уровня моря, а сама интерпретация последних.

Наиболее часто упоминаемая эвстатическая кривая (обновленная версия для всего фанерозойского интервала приводится Haq, Al-Qahtani, 2005) показывает низкое стояние глобального уровня моря на протяжении средней перми – среднего триаса. Непосредственно границе перми/триаса отвечает эвстатический минимум меньшего порядка. Однако эти построения были позднее скорректированы (Haq, Schutter, 2008). В частности, новая кривая показывает инициацию медленного подъема глобального уровня моря в конце перми. Рубеж перми/триаса соответствует подъему уровня моря меньшего порядка. Эти построения соответствуют ранее аргументированной идее об отсутствии эвстатического минимума на границе перми/триаса, что, в свою очередь, рассматривалось как свидетельство отсутствия видимой связи между массовым вымиранием и колебаниями уровня Мирового океана (Hallam, Wignall, 1999; Wignall, 2004; Wignall, Hallam, 1992). Таким образом, к настоящему времени достигнут своего рода консенсус относительно эвстатических флуктуаций на рассматриваемой границе. Тем не менее, критического анализа заслуживает методология, на основе которой были сделаны отмеченные выше заключения.

В ряде ключевых статей (Hallam, Wignall, 1999; Wignall, 2004) при интерпретации эвстатических событий допускается смешение представлений о региональных трансгрессиях/регрессиях и колебаниях уровня моря (углублениях/обмелениях). Эти две составляющие в эволюции осадочных бассейнов в действительности могли быть как связаны друг с другом, так и нет, что связано, в частности, с влиянием тектонических движений (Ruban, 2007). По отдельности, однако, каждая из них может отражать эвстатические флуктуации. В этой связи межрегиональное сопоставление хода трансгрессий-регрессий и углублений-обмелений, предпринятое в указанных работах (Hallam, Wignall, 1999; Wignall, 2004), а также при разработке упомянутой эвстатической кривой (Haq, Schutter, 2008), способно дать вполне адекватный ответ на вопрос о последовательности глобальных событий. Иными словами, несмотря на значительную проблематичность самих региональных интерпретаций при смешении представлений о трансгрессиях/регрессиях и углублениях/обмелениях, результаты этих интерпретаций имеют большое значение для объективного вывода о связи (или об отсутствии таковой) массового вымирания с эвстатическими флуктуациями. Однако это заключение все-таки оказывается несколько преждевременным. Допустим, мы сравниваем данные из трех регионов. В двух из них на границе перми/триаса имело место падение регионального уровня моря, фиксируемого сменой более глубоководных фаций более мелководными вверх по разрезу, а в одном – регрессия, отмечаемая смещением древней береговой линии в сторону моря. Учитывая, что отмеченные составляющие в эволюции осадочных бассейнов необязательно связаны, предположим, что в одном из первых двух регионов одновременно с падением уровня моря имела место трансгрессия, тогда как в регионе с отмеченной регрессией происходило углубление бассейна. Анализируя составляющие в различных комбинациях, можно получить взаимоисключающие региональные свидетельства эвстатического подъема или падения. В этой связи глобальный анализ данных должен быть достаточно однородным или же анализировать действительную связь между трансгрессиями/регрессиями и углублениями/обмелениями с учетом тектонических процессов в каждом из регионов. Таким образом, ранее сделанные выводы об отсутствии регрессии на границе перми/триаса следует рассматривать как еще неокончательные.

Новые данные, полученные в последние годы благодаря успехам секвенс-стратиграфического моделирования, позволяют дополнить представления о выраженности рубежа перми/триаса в региональных осадочных последовательностях. В частности, на Аравийской платформе этому рубежу соответствует граница секвенций (Simmons et al., 2007), а в бассейнах Северной Африки на границе перми/триаса установлены перерывы (Guiraud et al., 2005). Это региональные свидетельства эвстатического минимума. На Западном Кавказе перерыв в осадконакоплении лежит, по всей видимости, выше границы перми/триаса (Ruban et al., 2009), что, наоборот, лучше согласуется с представлениями об отсутствии указанного эвстатического минимума. В перспективе межрегиональное сравнение свидетельств колебаний глобального уровня моря должно быть существенно расширено.

Достаточно объективные выводы позволил сделать анализ изменения количества свит, представленных мелководно-морскими фациями, по стратиграфическим интервалам второй половины перми – первой половины триаса (Hallam, Wignall, 1999). В частности, он дал возможность четко зафиксировать рост числа таких свит непосредственно через рубеж перми/триаса. Достаточно ли этого для заключения об эвстатическом подъеме? Вполне возможно, что да. Однако рассмотрение только одного фациального типа не столь информативно как расчет соотношения между всеми основными фациальными типами (при отсутствии в регионе соответствующих отложений перерыв можно рассматривать как аналог континентальных фаций). Если даже число свит с преобладанием относительно глубоководных фаций оставалось сравнительно небольшим на протяжении перми – триаса, их пропорция по отношению к свитам с мелководными фациями могла существенно снизиться, что ука-

жет, скорее, на падение глобального уровня моря. На последний также укажет рост пропорции континентального фациального типа в сравнении с вместе взятыми мелководно-морским и глубоководно-морским. В любом случае анализ должен учитывать соотношение между фациями в глобальном пространстве для каждого временного среза в интервале расположения границы перми/триаса.

Подводя итог сказанному, следует отметить, что отсутствие заметных эвстатических флуктуаций на границе перми/триаса с некоторой тенденцией к подъему глобального уровня моря видится вполне вероятным. Тем не менее, анализ глобальных событий требует значительного методологического совершенствования и детализации. В этой связи нельзя полностью исключать эвстатическую причину массового вымирания на границе перми/триаса при изучении природы этой биотической катастрофы.

Литература

Benton M.J., Twitchett R.J., 2003. How to kill (almost) all life: the end-Permian extinction event // Trends in Ecology and Evolution. Vol. 18. P. 358-365.

Erwin D.H., 2006. Extinction: How Life on Earth Nearly Ended 250 Million Years Ago. Princeton, Princeton University Press, 296 p.

Guiraud R., Bosworth W., Thierry J., Deplanque A., 2005. Phanerozoic geological evolution of Northern and Central Africa: An overview // J. of African Earth Sciences. Vol. 43. P. 83-143.

Hallam A., Wignall P.B., 1999. Mass extinctions and sea-level changes // Earth-Science Reviews. Vol. 48. P. 217-250.

Haq B.U., Al-Qahtani A.M., 2005. Phanerozoic cycles of sea-level change on the Arabian Platform // GeoArabia. Vol. 10. P. 127-160.

Haq B.U., Schutter S.R., 2008. A Chronology of Paleozoic Sea-Level Changes // Science. Vol. 322. P. 64-68.

Ruban D.A., 2007. Principal elements of the complex stratigraphical analysis of oil-gas-bearing basins // Stratigraphy and sedimentology of oil-gas basins. № 1. P. 20-27.

Ruban D.A., Zerfass H., Pugatchev V.I., 2009. Triassic synthems of southern South America (southwestern Gondwana) and the Western Caucasus (the orthern Neotethys), and global tracing of their boundaries // J. of South American Earth Sciences. Vol. 28. P. 155-167.

Simmons M.D., Sharland P.R., Casey D.M., Davies R.B., Sutcliffe O.E., 2007. Arabian Plate sequence stratigraphy: Potential implications for global chronostratigraphy // GeoArabia. Vol. 12. P. 101-130.

Twitchett R.J., 2006. The palaeoclimatology, palaeoecology and palaeoenvironmental analysis of mass extinction events // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Vol. 232. P. 190-213.

Wignall P.B., 2004. Causes of mass extinctions // Extinctions in the History of Life. Cambridge, Cambridge University Press. P. 119-150.

Wignall P.B., Hallam A., 1992. Anoxia as a cause of the Permian/Triassic extinction: facies evidence from northern Italy and the western United States // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Vol. 93. P. 21-46.

Пограничные отложения перми и триаса района гг. Вязники и Гороховец (Владимирская область)

А.Г. Сенников, В.К. Голубев

Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН, Москва, Россия

Permian/Triassic deposits of Gorokhovets-Vyazniki area, Vladimir region

A.G. Sennikov, V.K. Golubev

Глобальный экологический кризис на рубеже палеозоя и мезозоя был наиболее масштабным в истории жизни на Земле (Erwin, 2000; Benton, 2003). Массовое вымирание имело место как в море, так и на суше. Однако экологический кризис на суше исследован существенно менее полно. Для выяснения его причин и хода развития необходимо изучение наиболее полных, непрерывных разрезов пограничных континентальных отложений перми и триаса, охарактеризованных органическими остатками как ниже, так и выше границы. На Восточно-Европейской платформе известно немного мест, где граница перми и триаса (вятского и вохминского горизонтов) выходит на дневную поверхность и доступна для непосредственного изучения. Подавляющее большинство этих разрезов слабо охарактеризованы палеонтологически, а многие из них стратиграфически неполны из-за внутриформационных размывов (Граница перми и триаса…, 1998).

На территории Восточно-Европейской платформы наиболее полные и непрерывные, фаунистически охарактеризованные пермские и триасовые разрезы обнаружены во Владимирской области, в окрестностях гг. Вязники и Гороховец (рис. 35). Здесь широко распространены пограничные отложения пермского и триасового периода континентального генезиса. История их исследования восходит к первой половине XIX в. и отражает важнейшие вехи изучения и проблемы геологии и палеонтологии Восточной Европы.

Р.И. Мурчисон во время своего путешествия по России в 1841 году впервые открыл в Вязниках на берегу р. Клязьма обнажения пестроцветных глин и песков с остатками двустворчатых моллюсков, остракод и чешуей рыб (Мурчисон и др., 1849). Впоследствии, после установления пермской системы, он отнёс данные слои к её верхней части. Следует подчеркнуть, что Вязники стали первым местом, где Мурчисон увидел отложения вновь установленной системы и выделил её, в том числе, на их основании. Таким образом, окрестности Вязников следует относить к типовому региону пермской системы.

В конце XIX в. во время геологической съёмки низовьев Клязьмы, которая проводилась Геологическим комитетом для создания Общей геологической карты России, Н.М. Сибирцев вновь описал верхнепермские отложения в районе Вязников и также обнаружил в них остатки беспозвоночных и чешую рыб – палеонисков. В Жуковом овраге у г. Гороховец он впервые открыл континентальное местонахождение, содержащее остатки древовидных растений, чешуи палеонисков и «кости ящеров», и также отнес вмещающие отложения к верхам перми (Сибирцев, 1896). Основанием послужила привязка к региональной схеме пермских континентальных отложений, разработанной В.П. Амалицким на территории соседней Нижегородской губернии.

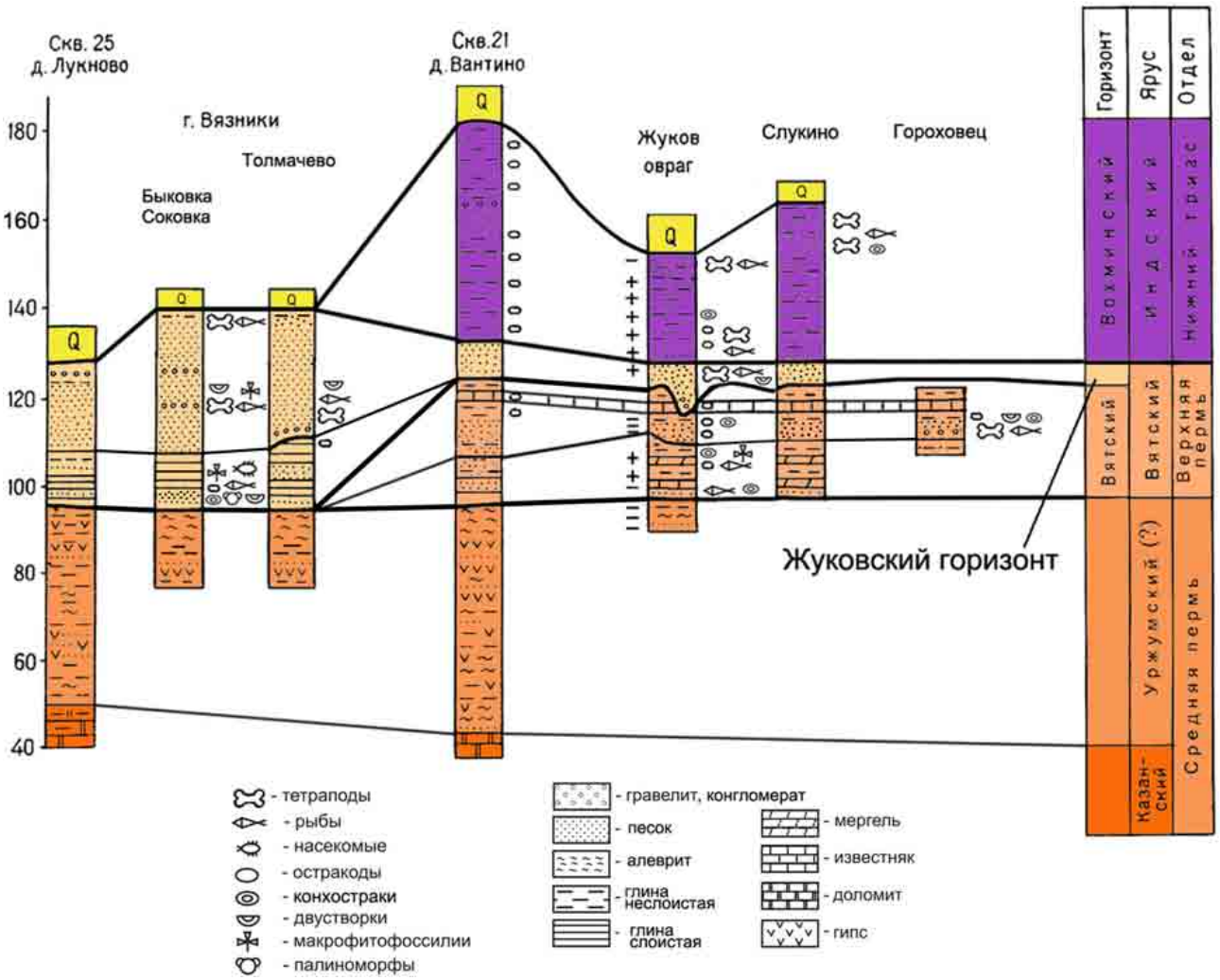


Рис. 35. Корреляция разрезов пограничных отложений перми и триаса района Вязников и Гороховца (по Строк и др., 1984, с изменениями и дополнениями).

В самом начале пятидесятых годов XX в. местный геолог обнаружил в обнажении пермских песков на западной окраине г. Вязники кости позвоночных. Под руководством сотрудника Палеонтологического института АН СССР Б.П. Вьюшкова в 1951, 1955 и 1956 гг. были произведены обследование и раскопки открытых костеносных точек. Эти раскопки дали богатейший, но в основном фрагментарный материал по различным группам рептилий, амфибий и рыб (Ефремов, Вьюшков, 1955). Сразу стало ясно, что это особая, до тех пор не известная пермская фауна. Однако ее возраст был оценен Б.П. Вьюшковым как северодвинский на основании отсутствия крупных специализированных форм конца перми – горгонопсов и парейазавров, а также данных определения возраста Н.И. Новожиловым по остаткам конхострак. Затем долгое время местонахождение Вязники считалась полностью раскопанным и уничтоженным в результате строительства новых районов г. Вязники. Такое мнение сложилось на основании отсутствия новых находок во время посещений Вязников экспедициями ПИН АН СССР под руководством П.К. Чудинова в 1974 г. и Ю.М. Губина в 1980 г.

В конце шестидесятых – начале семидесятых годов в районе Вязников и Гороховца проходила геологическая съёмка экспедиции ГУЦР (г. Москва) под руководством С.В. Алёхина и при участии саратовских геологов. Результаты этих работ в весьма тезисной форме были опубликованы в монографии по перми и триасу Московской синеклизы (Строк и др., 1984). Возраст наиболее молодых пермских отложений, содержащих вязниковскую фауну позвоночных, по-прежнему оценивался как северодвинский. Основанием этого, вероятно, послужили мнения предыдущих исследователей и новые определения возраста по фауне остракод. Разрез Жукова оврага около г. Гороховец был описан как опорный региональный разрез пограничных отложений перми и триаса. Нижняя, преимущественно глинистая пачка с прослоями мергелей и известняков, была отнесена к перми, а верхняя, преимущественно песчаная – к триасу. Эрозиннная граница перми и триаса в Жуковом овраге была установлена в подошве самой мощной (11 м) песчаной линзы из серии палеорусел, расположенной в основании верхней песчано-глинистой пачки, и обоснована сменой фаун остракод, а также палеомагнитными и лито-генетическими (начало нового седиментационного цикла) данными. Пермская часть разреза по остракодам и по геологическим соображениям была отнесена к северодвинскому горизонту (ярусу, по современной шкале), а триасовая – к вохминскому горизонту. Таким образом в данном районе обосновывался значительный стратиграфический перерыв на границе перми и триаса, соответствующий всему вятскому ярусу.

Подробное изучение позвоночных из материалов раскопок Б.П. Вьюшкова сотрудниками Палеонтологического института позволило определить вязниковский комплекс как терминально-пермский, наиболее молодой в Восточной Европе, не предшествующий соколковскому, а последующий (Ивахненко, 1990; Шишкин, 1990; Сенников, 1995; Голубев, 1997, 2000 и др.). В нём сохраняются многие типично пермские группы – котлассиоморфы, брахиопоидные лабиринтодонты – двинозавры, специализированные антракозавры – хрониохухии из семейства хрониозухид, своеобразные мелкие парейазавры – элгииниды и другие. Но во многих из групп тетрапод, например, среди тероцефалов, появляются новые специализированные формы, не переживающие, однако, конца перми. Неожиданно вновь встречаются, казалось бы, давно вымершие формы – процветавшие в начале перми мелкие амфибии микрозавры. В то же время впервые появляются группы, типичные для триаса – хрящевые ганоиды заурихтисы, хрониозухии из семейства быстровианид (Bystrowiana) и, что наиболее важно, – крупные хищные текодонты из наиболее древнего и примитивного семейства протерозухид (Archosaurus rossicus). Однако крупные и специализированные Bystrowiana и Archosaurus не переживают рубеж перми и триаса. Появление нового доминирующего хищника и формирование новой коадаптивной пары текодонт–дицинодонт, типичной для триаса, вместо позднепермской горгонопс–парейазавр, ознаменовало кардинальную смену типа структуры наземных сообществ в вязниковское время, что в Восточной Европе произошло до рубежа перми и триаса (Сенников, 1995).

В 1999 году А.Г. Сенниковым были возобновлены полевые исследования в районе Вязников и Гороховца. Им были вновь обнаружены костеносные точки местонахождения Вязники (Быковка, Ярцево) и открыто новое, богатейшее в перми по таксономическому составу фауны местонахождение позвоночных соколковского комплекса Гороховец (рис. 35). Это дало толчок ко всестороннему, по-настоящему комплексному изучение местонахождений фауны и флоры и опорных разрезов в районе Вязников и Гороховца. За прошедшие годы в нём приняли участие специалисты не только из Палеонтологического института, но и из Геологического института РАН (Москва), из Саратовского и Казанского государственных университетов, а также палеонтологи и геологи из Польши и Великобритании.

С 2003 года в Вязниках и их окрестностях были открыты новые костеносные точки с остатками рыб и тетрапод – Соковка, Металлист, Балымотиха и др. (рис. 35) – найдены и описаны новые таксоны рыб. Получены новые материалы по двустворчатым моллюскам и конхостракам. Впервые были обнаружены остатки насекомых, остракод, макрофлора. Выделен палинокомплекс, сходный с таковым типового разреза пограничных отложений перми и триаса Китая, фиксирующий так называемый «водорослевый» эпизод. Двустворчатые моллюски и конхостраки в вязниковских отложениях еще типично позднепермские. Комплекс насекомых по своему составу терминальнопермский. В то же время комплексы тетрапод, рыб, остракод, макрофлоры и палинокомплекс, включающие как позднепермские (вятские), так и триасовые, а также характерные только для данного времени формы, свидетельствуют о кризисном характере вязниковского сообщества. Таким образом, в каждой из групп организмов смена их состава происходила весьма сложно, постепенно, мозаично и не единовременно (Sennikov, Golubev, 2006; Сенников, Голубев, 2006, 2007).

В целом, данные по различным группам организмов подтвердили предположение о том, что вязниковский комплекс фауны и флоры представляет собой особый терминально-пермский комплекс, фиксирующий этап кризисной дестабилизации пермской биоты и смены её на триасовую, предшествующей ее полному вымиранию и в определённом смысле переходный. Такой этап дестабилизации, очевидно, был весьма коротким и фиксируется в Вязниках и еще единичных точках Европейской России. Нигде больше во всем мире подобных пограничных комплексов пока не обнаружено (Sennikov, Golubev, 2006; Сенников, Голубев, 2006, 2007).

Позднепермские и раннетриасовые позвоночные также вновь были найдены в Жуковом овраге и в других точках у г. Гороховца (рис. 35, 36), что позволяет пересмотреть стратиграфию этого района (Голубев, Сенников, 2010; Сенников, Голубев, 2010). Остатки рыб, амфибий и рептилий, а также двустворчатых моллюсков, остракод, конхострак и макрофлоры наиболее полно характеризуют разрез пограничных отложений перми и триаса в Жуковом овраге. На основе материалов геологических исследований Н.И. Строка и Т.Е. Горбаткиной здесь могут быть выделены снизу вверх следующие слои:

Слой 1. Глины и алевриты красновато-коричневые с прослоем песков (около 1 м) в верхней части. В.м. – 9-10 м.

Слой 2. Известняк серый и желтовато-серый, комковатый, со следами корней растений. М. – 1,2-1,5 м.

Слой 3. Глины и алевриты красновато-коричневые, серовато-коричневые или пятнистые с прослоем песков (около 1,5 м) в основании и многочисленными прослоями мергелей (до 1 м) в средней части. М. – 12 м.

Слой 4. Пески желтовато- и зеленовато-серые, полимиктовые, горизонтально- и косослоистые, нижняя граница неровная, эрозионная. М. – 1-6 м.

Слой 5. Глины и алевриты красновато-коричневые с прослоями мергелей и песков. М. – 3-6 м.

Слой 6. Известняк серый, коричнево-серый, толстослоистый, битуминозный, с многочисленными полостями от корней растений Radicites cf. sukhonensis. М. – 0,4-1,2 м.

Слой 7. Глины и алевриты красновато-коричневые М. – 4 м.

Слой 8. Пески красновато- и желтовато-бурые, косослоистые, с прослоями конгломератов с глиняной галькой и гравием, нижняя граница неровная, эрозионная. Залегают в виде линз (заполнения палеорусел), глубоко (до 5 – 10 м) врезанной в нижележащие отложения. М. – до 11 м.

Слой 9. Переслаивание глин и алевритов красновато-коричневых комковатых со следами корней растений (палеопочвы) и многочисленных прослоев песков (до 2-3 м). В.м. до 25 м.

В данном разрезе, как мы видим, выделяется две пачки. Нижняя пачка (35-40 м) сложена глинистыми отложениями со слоями мергеля и известняка и редкими прослоями песков. Верхняя пачка (35-40 м) начинается с системы крупных линз косослоистых песков руслового генезиса, врезанных в нижележащие глины, и заканчивается переслаиванием песков, глин и алевритов с многочисленными палеопочвами.

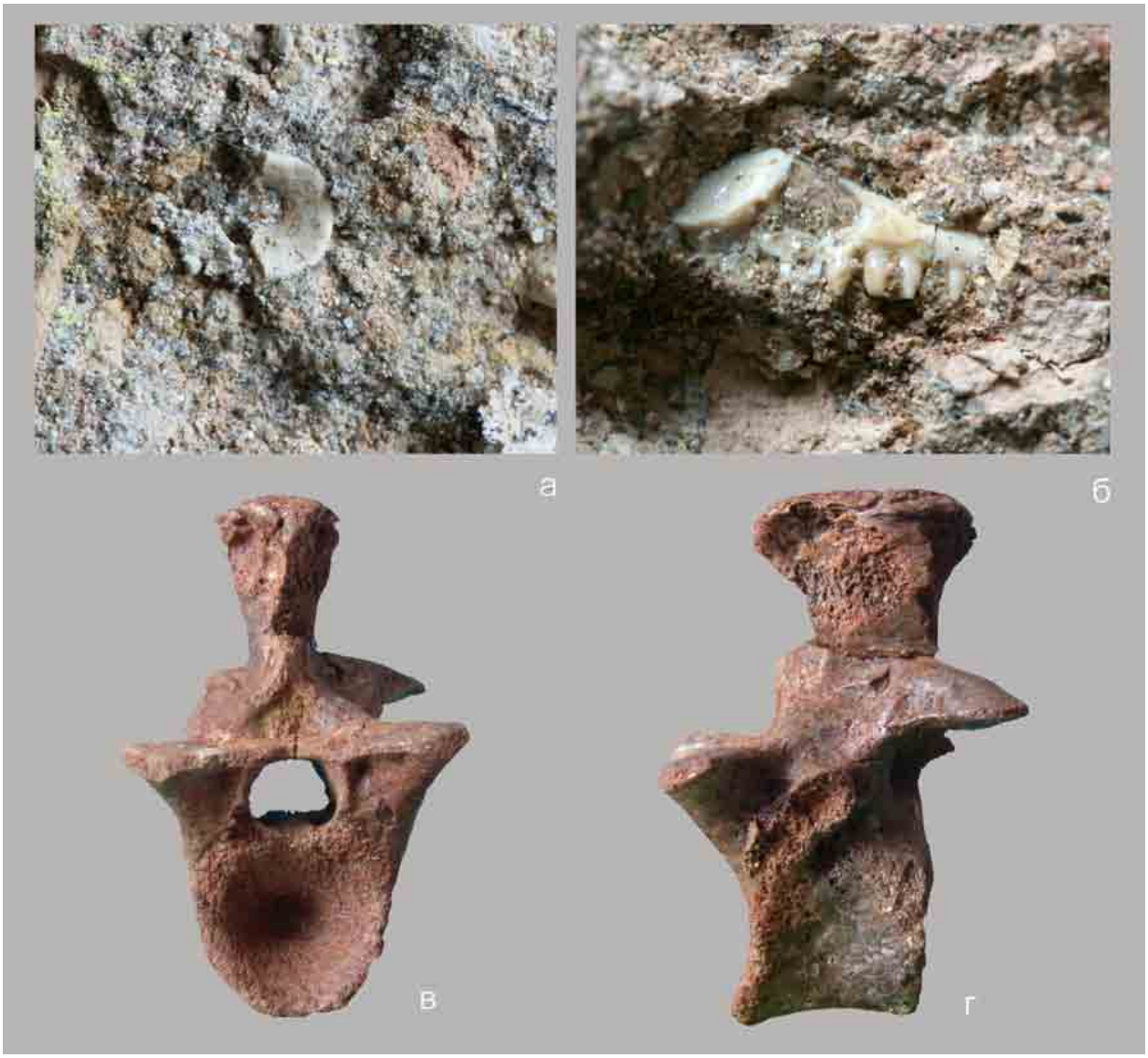


Рис. 36. Остатки тетрапод из пермских и триасовых отложений в разрезе Жукова оврага: а - позвонок Tupilakosaurus sp. в песчанике с глинистым гравием, местонахождение Жуков Овраг-2, нижний триас, вохминский горизонт; б – верхнечелюстная кость Contritosaurus sp. в песчанике с глинистым гравием, местонахождение Жуков Овраг-3, нижний триас, вохминский горизонт; в, г - туловищный позвонок Karpinskiosaurus sp., местонахождение Жуков Овраг-1, верхняя пермь, вятский ярус, жуковский горизонт: в – вид спереди, г – вид слева.

В результате переизучения комплекса остракод И.И. Молостовская (Newell et al., 2010) пришла к выводу о вятском возрасте нижней глинистой пачки разреза Жукова оврага и подтвердила раннетриасовый (вохминский) возраст верхней части (сл. 9) песчано-глинистой пачки.

В 2001 и 2003 годах в прослоях конгломератов в мощной линзе косослоистых песчаников, залегающей в основании верхней, песчано-глинистой пачки разреза Жукова оврага (сл. 8), А.Г. Сенниковым, В.К. Голубевым и В.В. Булановым были найдены остатки рыб и неопределимых тетрапод. В 2009 г. в Жуковом овраге в той же мощной песчаной линзе слоя 8, считавшейся ранее нижнетриасовой (Строк и др., 1984), А.Г. Сенниковым и В.К. Голубевым было собрано значительное число фрагментарных остатков тетрапод вязниковского комплекса, в том числе хрониозухид Uralerpeton tverdochlebovae, котлассиоморфов Karpinskiosaurus sp. (рис. 36в, г), тероцефалов, близких к Moshowaitsia, дицинодонтов Dicynodontidae gen. indet., а также рыб и двустворчатых моллюсков (местонахождение Жуков Овраг-1). По определению А.В. и М.Г. Миних рыбы здесь представлены Isadia aristoviensis, Mutovinia sennikovi, Strelnia sp., Saurichthys sp., Gnathorhiza sp., Evenkia (?) sp. (Newell et al., 2010). В нижележащих отложениях (слои 1, 3, 5, 6, 7, 8) были обнаружены остатки рыб, остракод, конхострак, двустворчатых и брюхоногих моллюсков и растений, а в вышележащих (сл. 9) – остатки несомненно раннетриасовых (вохминских) тетрапод (брахиопоидного лабиринтодонта Tupilakosaurus sp. (рис. 36а), хрониозухии Bystrowianidae gen. indet., проколофона Contritosaurus sp. (рис. 36б), текодонта Proterosuchidae gen. indet., мелких диапсид), а также рыб и конхострак. Подавляющее большинство находок остатков вохминских тетрапод происходит из песчаников и гравелитов, располагающихся в основании сл. 9 (местонахождение Жуков Овраг-2).

Разрез Жукова оврага легко сопоставляется с расположенным в 2 км разрезом местонахождения позвоночных соколковского (поздневятского) комплекса Гороховец по маркирующему верхнему слою известняка. В разрезе местонахождения Гороховец, где присутствуют поздневятские остракоды, этот известняк находится в 5-7 м выше полимиктовых песков с остатками рыб и тетрапод (Сенников и др., 2003) (рис. 35).

В оврагах у д. Слукино (между местонахождениями Жуков Овраг и Гороховец) были открыты два новых местонахождения раннетриасовых (вохминских) тетрапод с Contritosaurus sp., Tupilakosaurus sp. и мелкими диапсидами: Слукино и Старое Слукино. Костеносные слои в этих оврагах представляют собой переслаивание глин, алевритов и песков с многочисленными палеопочвами. Эти отложения соответствуют верхней, триасовой части разреза Жукова оврага и частично надстраивают ее.

Новые данные по позвоночным позволяют уточнить положение границы перми и триаса в окрестностях Гороховца. Эта граница в разрезе Жукова оврага проходит внутри верхней, песчано-глинистой пачки, выше толщи мощных песчаных русловых линз и ниже переслаивания глин и песчаников с палеопочвами, в пределах интервала разреза мощностью 4-5 м (рис. 35). Слои 4-7 должны быть отнесены к верхней части вятского горизонта (тетраподная зона Chroniosuchus paradoxus). На основании данных по позвоночным слой 8 может быть сопоставлен с терминальной пермской тетраподной зоной Archosaurus rossicus и ихтиозоной Gnathorhiza otschevi – Mutovinia sennikovi. Слой 9 охарактеризован раннетриасовыми остракодами и тетраподами (тупилакозавровый комплекс) и соответствует вохминскому горизонту нижнего триаса.

В последние годы получено много новых сведений по геологии и палеонтологии терминальной перми Восточно-Европейской платформы. В результате, в пермской истории развития восточноевропейской континентальной биоты выявлен новый этап – вязниковский (Сенников, Голубев, 2007). Этот весьма кратковременный этап, первоначально установленный для сообщества тетрапод (Ивахненко, 1990), характеризует начало быстрой крупной экосистемной перестройки, спровоцировавшей биотический кризис на границе перми и триаса. Представляется очень привлекательным связать это событие с глобальным пермо-триасовым экологическим кризисом. И в научной литературе последних лет можно встретить множество подобных корреляций. Однако ни для одной из них строгих доказательств не приводится. Приходится признать, что пока у нас нет веских оснований говорить о глобальном вязниковском событии. Скорее наоборот. Так, пермо-триасовый кризис затронул все известные нам сообщества тетрапод, но вязниковский этап характерен только для восточноевропейской фауны (Сенников, Голубев, 2007).

Поскольку вязниковский этап не является глобальным, выделять на его основе новый стратон ярусного ранга (см. Лозовский, Кухтинов, 2007) в общей стратиграфической шкале нельзя. Однако имеющихся данных уже вполне достаточно, чтобы установить эквивалентный стратон в региональной шкале – горизонт. Новый горизонт предлагается выделить в объёме тетраподной зоны Archosaurus rossicus и ихтиозоны Gnathorhiza otschevi – Mutovinia sennikovi. Этот интервал разреза также охарактеризован комплексом остракод, отличающимся от типичного поздневятского зонального комплекса Wjatkellina fragiloides – Suchonella typica присутствием эволюционно продвинутых форм (см. сообщение В.П. Твердохлебова и др. в этом сборнике). Новый горизонт отвечает верхней части магнитозоны R_3P и соответствует верхней части верхневятского подъяруса. В качестве стратотипа и лимитотипа горизонта предлагается разрез в Жуковом овраге, в котором обнажены и прекрасно охарактеризованы палеонтологически как данный стратиграфический интервал, так и подстилающие (вятский горизонт) и перекрывающие (вохминский горизонт) отложения. В качестве парастратотипа могут быть выбраны разрезы г. Вязники, в которых соответствующий стратиграфический интервал палеонтологически охарактеризован значительно лучше. Однако здесь отсутствуют границы с непосредственно подстилающими и перекрывающими стратонами (рис. 35).

Для интервала разреза, соответствующего новому горизонту, М.А. Шишкиным было предложено название вязниковский (Шишкин, 1990). Но при выделении вязниковского горизонта не были соблюдены все необходимые формальные процедуры, поэтому название является невалидным (Стратиграфический кодекс…, 1977). Данное название невозможно использовать и по другой причине. В бассейне нижнего течения р. Клязьма ныне выделяется вязниковская свита. Её стратотип располагается в Жуковом овраге. Свита выделана Н.И. Строком и Т.Е. Горбаткиной в 1987 г. (Решение..., 1990, стр. 37). В эту свиту были объединены отложения, которые ранее в данном районе рассматривались как слободская свита (Строк и др., 1984, рис. 11 на стр. 34). В Жуковом овраге вязниковская свита охватывает слои 1 (самая верхняя часть), 2 и 3, приведённого выше описания, подстилая отложения с комплексом позвоночных и остракод верхневятского подгоризонта. Следовательно, возраст свиты не моложе поздневятского, и она не синхронна «вязниковскому» горизонту. Во избежание недоразумений для выделяемого горизонта предлагается новое название ЖУКОВСКИЙ (по Жукову оврагу). В номенклатурной практике пермской стратиграфии уже имеется подобный прецедент. Для интервала региональной шкалы, отвечающего нижнеказанскому подъярусу, предлагалось валидное название «сокский горизонт». Однако оно было заменено на «немдинский горизонт», поскольку одноимённая свита (сокская свита), выделяемая в Самарском Поволжье, не синхронна сокскому горизонту, так как объединяет более молодые, верхнеказанские отложения.

Таким образом, проведённые исследования показали уникальность Гороховецкого разреза, единственного в настоящее время на территории Европейской России, в котором положение границы перми и триаса обосновано по разным группам фауны (остракодам, тетраподам и рыбам), причём остатки представителей всех групп обнаружены в слоях как ниже, так и выше границы. Это единственный разрез, где обнажена и доступна для непосредственного изучения мощная (около 70 м) стратиграфически непрерывная толща пограничных пермо-триасовых отложений. Никаких признаков перерыва в осадконакоплении, а также катастрофической смены или ухудшения внешних условий, например, аридизации, на границе перми и триаса здесь не найдено. Дальнейшее изучение опорного разреза пограничных отложений перми и триаса в районе Вязников и Гороховца дает нам неоценимую возможность построения реальной модели экологического кризиса на суше на рубеже палеозоя и мезозоя в Восточной Европе. Доминирующие на Западе гипотезы, пытающиеся изобразить это вымирание как одномоментный «апокалипсис», вызванный случайной внешней причиной, не подтверждаются. Смена палеозойских комплексов на мезозойские в

различных группах организмов происходила в целом параллельно, но не вполне синхронно, например, у остракод несколько раньше, чем у позвоночных, а у двустворчатых моллюсков – отставало от вышеупомянутых. Такой сложный, многоступенчатый, мозаичный характер смены биоты на рубеже перми и триаса мог быть обусловлен только преимущественно внутренними, биотическими и биоценотическими закономерностями, что подтверждается и длительной предысторией и последействием кризисных явлений на рубеже палеозойской и мезозойской эр.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 08-05-00526, 08-05-00797, 09-05-01009, 10-04-10032, а также Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 15 «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем», Подпрограмма II.

Литература

Голубев В.К., 1997. Пермские хрониозухии и биостратиграфия верхнетатарских отложений Европейской России по наземным позвоночным. Автореф. дисс. на соискание уч. ст. канд. геол.-минерал. наук. М.: Палеонтол. ин-т РАН. 24 с.

Голубев В.К., 2000. Пермские и триасовые хрониозухии и биостратиграфия верхнетатарских отложений Восточной Европы по тетраподам. М.: Наука. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 276.) 174 с.

Голубев В.К., Сенников А.Г., 2010. Уникальный разрез пограничных отложений перми и триаса на востоке Владимирской области // Палеострат-2010. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП. Москва, 25-26 января 2010 г. Программа и тезисы докладов. М.: Палеонтол. ин-т РАН. С. 19-20.

Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы, 1998. М.: ГЕОС. 246 с.

Ефремов И.А., Вьюшков Б.П., 1955. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 46.) М.-Л.: Изд-во АН СССР. 186 с.

Ивахненко М.Ф., 1990. Фаунистические комплексы тетрапод поздней перми Восточной Европы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 65. Вып. 6. С. 55-59.

Лозовский В.Р., Кухтинов Д.А., 2007. Вязниковский ярус – самое молодое подразделение верхней перми Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. Т. 82. Вып. 6. С. 17-26.

Мурчисон Р.И., Вернель Э., Кейзерлинг А., 1849. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. СПб. Ч. 1. 1141 с. Ч. 2. 649 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Ленинград, 1988. Пермская система. Л.: ВСЕГЕИ. 1990. 48 с.

Сенников А.Г., 1995. Ранние текодонты Восточной Европы. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 263.) М.: Наука. 142 с.

Сенников А.Г., Голубев В.К., 2006. Вязниковская фауна: черты экологического кризиса // Природа. № 7. С. 39-48.

Сенников А.Г., Голубев В.К., 2007. Вязниковский этап в истории пермской континентальной биоты Восточной Европы // Верхний палеозой России: Стратиграфия и палеонтология. Материалы Всероссийской конференции, 25-27 сентября 2007 г. Казань: КГУ. С. 284-291.

Сенников А.Г., Голубев В.К., 2010. Граница перми и триаса в опорном разрезе Жукова оврага (Владимирская область) по тетраподам // Эволюция органического мира и биотические кризисы. Материалы LVI сессии Палеонтологического общества при РАН (5-9 апреля 2010 г., Санкт-Петербург). СПб. С. 131-134.

Сенников А.Г., Губин Ю.М., Голубев В.К., Буланов В.В., Ивахненко М.Ф., Куркин А.А., 2003. Новый ориктоценоз водного сообщества позднепермских позвоночных Центральной России // Палеонтол. журн. № 4. С. 80-88.

Сибирцев Н.М., 1896. Общая геологическая карта России. Лист 72-й. Владимир, Нижний Новгород, Муром. Геологические исследования в Окско-Клязьминском бассейне // Тр. Геол. ком. Т. XV. № 2. СПб. 283 с.

Стратиграфический кодекс СССР. Временный свод правил и рекомендаций. Л. 1977. 79 с.

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р., 1984. Верхнепермские и триасовые отложения Московской синеклизы. М.: Недра. С. 1-139.

Шишкин М.А., 1990. О трехчленном подразделении верхнетатарского подъяруса верхней перми по фауне наземных позвоночных // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 65. Вып. 2. С. 117.

Benton M.J., 2003. When Life Nearly Died: the Greatest Mass Extinction of all Time. London: Thames & Hudson. 336 pp.

Erwin D.H., 2000. Extinction: How Life on Earth Nearly Ended 250 Million Years Ago. Princeton: Princeton University Press. 296 pp.

Newell A.J., Sennikov A.G., Benton M.J., Molostovskaya I.I., Golubev V.K., Minikh A.V., Minikh M.G., 2010. Disruption of playa-lacustrine depositional systems at the Permo-Triassic boundary: evidence from Vyazniki and Gorokhovets on the Russian Platform // J. Geol. Society London. Vol. 167. P. 695-716.

Sennikov A.G., Golubev V.K., 2006. Vyazniki biotic assemblage of the terminal Permian // Paleontol. J. Vol. 40. Suppl. 4. P. S475-S481.

A Permian Non-Marine Cardiida Genus Palaeanodonta Amalitzky, 1895 from European Russia: systematic position and revised diagnosis

V.V. Silantiev[1], J.G. Carter[2]

[1]Kazan Federal University, Kazan, Russia
[2]University of North Carolina at Chapel Hill, USA

The first monographic studies of a Permian non-marine bivalve mollusks which was conducted by professor Vladimir P. Amalitzky (1892a, 1892b, 1895a, 1895b) illustrated their stratigraphic and correlative importance. Palaeanodonta is one of the well-known genera with wide geographic distribution and is stated as the type genus of the family Palaeanodontidae Modell, 1964 and consequently the superfamily Palaeanodontoidea (nom. transl. et correct. Starobogatov, 1970:58 ex Palaeanodontinae Modell, 1964:79). Nevertheless, the internal features of Palaeanodonta, especially a presumed edentulous hinge, for many decades were subjects of the dispute (Weir, 1945; Eagar, 1975; Gusev, 1990, etc).

The present report is a part of a revision of Upper Paleozoic non-marine bivalve taxa for the new version of the «Treatise on Invertebrate Paleontology: Bivalvia and Rostroconchia» which is in a preparation by University of Kansas Paleontological Institute (www.paleo.ku.edu) under the leadership of J.G. Carter and R. Thomas.

The present systematic position of Palaeanodonta Amalitzky, 1895 is as follows.

Class Bivalvia Linnaeus, 1758
  Subclass Autobranchia Grobben, 1894
    Infraclass Heteroconchia Hertwig, 1895
      Order Cardiida Férussac, 1822
        Superfamily Palaeanodontoidea Modell, 1964
          Family Palaeanodontidae Modell, 1964
            Palaeanodonta Amalitzky, 1895 (P_3)
            Kidodia Cox, 1936 (P_3)
            Opokiella Plotnikov, 1949 (P^3)
            ?Anthraconaia Trueman and Weir, 1946 (C_2-P_1)

The history of the type species of Palaeanodonta is very complicated. Amalitzky (1895a, b), in two papers, one in Russian, the other in English, indicated three species as the type for this genus: Najadites fabaeformis Ludwig, N.

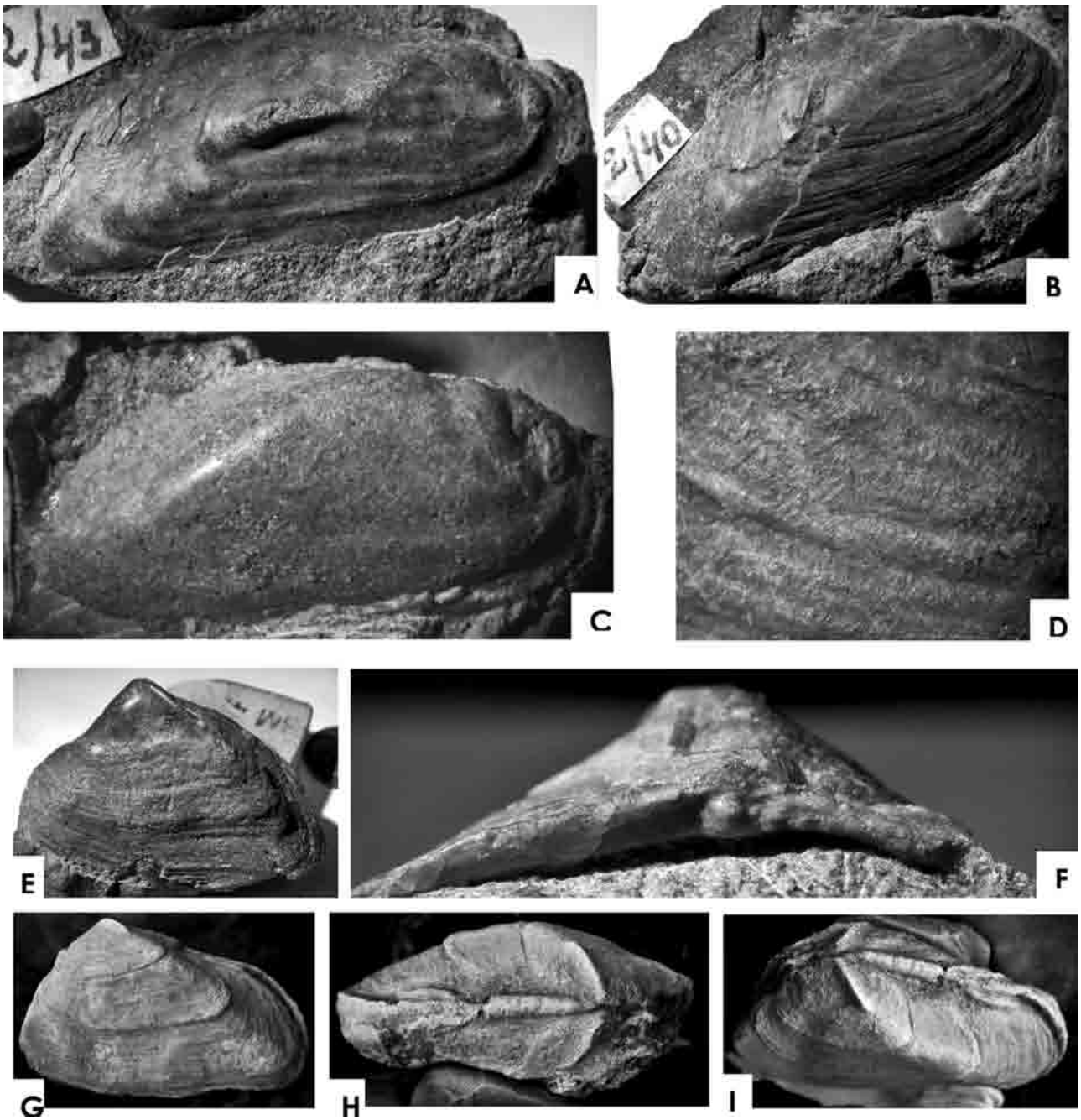


Fig. 37. A-F: Palaeoanodonta and Opokiella from the genotype location of Opokiella. Vologda Region, Suchona River Basin, Strelna River near Gorodok Village, 70 km downstream Velikiy Ustug. Upper Permian, Severodvinian stage. Coll. M.A. Plotnikov (Komi Science Centre, Institute of Geology, Syktyvkar). About location see: Plotnikov, 1949: 104-105. A-D: Palaeoanodonta ex gr. carinata (Plotnikov). A-C: right valves (A and C - internal molds) with partly preserved shells. D: fine radial microsculpture of the shell surface of specimen № 2/40. E-F: Opokiella tschernyschewi Plotnikov. Holotype, № 2/37; left valve and hinge plate with two or three teeth. G-I: Palaeoanodonta ex gr. carinata (Plotnikov). Different views on the shell; umbonal carina and external, opisthodetic, parivincular, relatively thick and strongly dorsally arched ligament are observable. Nizniy Novgorod Region, Vetluga River near Bogorodskoe Village, outcrop 108. Coll. A.K. Gusev (GM KFU, Kazan): № 30/3005.

fischeri Amalitzky (by indirect indication in the Russian paper, but published earlier) and Unio castor Eichwald, 1861 (a direct indication in the English paper, p. 346). A.K. Gusev (1990), after revising Amalitzky's type collection at St.Petersburg University (coll. No. 11), proposed the neotype Najadites parallela Amalitzky (1892a, p. 122, pl.4, fig. 25, in Russian; 1892b, p. 194, pl. 22, fig. 25, in English) because Amalitzky's collection does not contain «true» Unio castor Eichwald, 1861 (a species presently regarded as a Palaeomutela on the basis of shell microstructure and pseudotaxodont hinge). However, Gusev (1990) did not apply to the International Commission on Zoological Nomenclature regarding this matter. Furthermore, the paratypes of Najadites parallela are microstructurally identical to Palaeomutela (V. Silantiev, herein). Consequently, a neotype for Palaeanodonta remains to be validly designated. Two possibilities are: 1) Najadites fischeri Amalitzky, 1892a (p. 117, pl. 4, figs. 34-39; pl. 5, figs. 38-39, in Russian), 1892b (p. 191, pl. 22, figs. 34-39, pl. 23, figs. 38, 39, in English), and 2) Najadites dubia Amalitzky, 1892a (p.124, pl. 4, fig. 24, pl. 5, fig. 36, in Russian), 1892b (p. 195, pl. 22, fig. 24, pl. 23, fig. 36, in English). The former species has a preserved edentulous hinge plate. Both species were collected from the same Upper Permian locality.

Revised superfamily and family diagnosis. Subrectangular trapezoidal to lanceolate (unioform) to

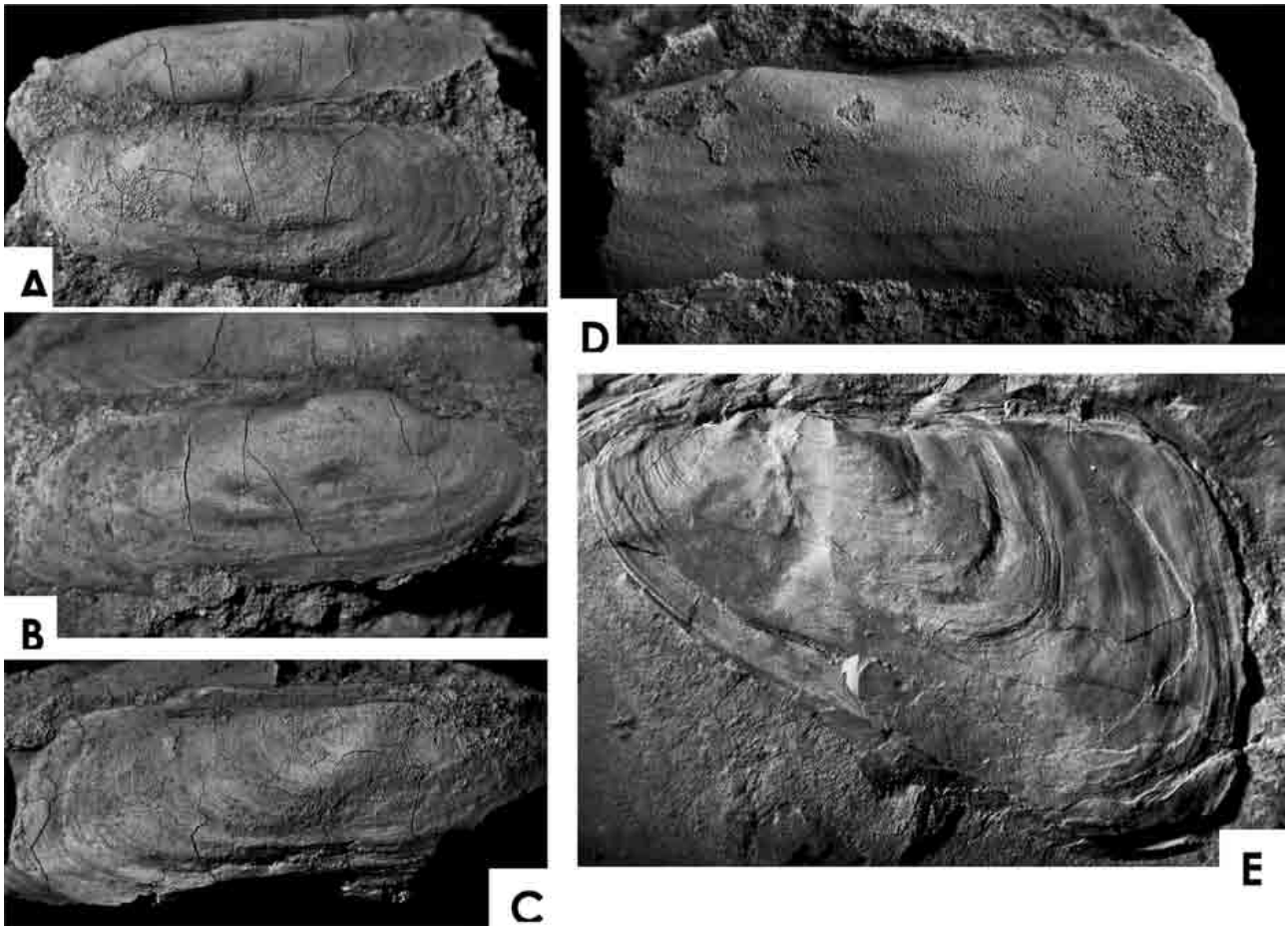


Fig. 38. Species of Palaeoanodonta from various localities. A-C: Palaeoanodonta ex gr. parallela Amalitzky. Terminal Permian; Vyazniki locality (Vladimir Region). D: Palaeoanodonta concavocarinata (Netschajew). Upper Permian; Volga River near Sumki Village (Mari El Republic). E: Palaeoanodonta securides (Kanev). Internal mold of flattened left valve in clay. Flattening changes the outline of the shell to more subtriangular. Vologda Region, Suchona River near Isady Village. Upper Permian, Severodvinian stage. Compare with figs. 1 A, B.

subtriangular (anthraconautiform) shells with fine growth lines and occasionally also radial striae. Ligament external, opisthodetic, parivincular, relatively thick and strongly dorsally arched. Hinge dentition of three types: 1) edentulous (Anthraconaia), 2) anterior and posterior lateral lamellar teeth (Kidodia), or 3) gradual transition from edentulous to 2-3 node-like «cardinal» teeth, to 7 pseudotaxodont teeth (Palaeanodonta and Opokiella). Nonmarine.

This superfamily is distinguished from Anthracosioidea and Anthracosiidae by the absence of true cardinal teeth (except for Shaanxiconchidae).

Revised generic diagnosis. Oval to lanceolate (unioform) to subtriangular (anthraconautiform) shells with fine growth lines and occasionally also radial striae. Ligament external, opisthodetic, parivincular, relatively thick and strongly dorsally arched. Hinge dentition represents a gradual transition from edentulous to 2-3 node-like «cardinal» teeth, to 7 pseudotaxodont teeth (figs. 37, 38).

The presence of hinge dentition in Palaeanodonta is stated by the first time.

Amalitzky's (1895b, p. 346) original diagnosis of Palaeanodonta is as follows: «shell equivalve, inequilateral, elongated or oval, unioniform, smooth. Ligament external, situated behind the umbones. Hinge-margin toothless, curved, angulated or straight, sometimes thickened. The scars of the adductors are strong, oval or elongated. The small scar of the pedal muscle is separated from the anterior adductor and situated under the hinge line; very rarely a supplementary small lunate scar is situated behind the anterior scar of the adductors. Pallial scar entire. Valves closed. The type is Palaeanodonta castor, Eichw.»

It is interesting to note that in the genotype location of Opokiella (Vologda Region, Suchona River Basin, Strelna River near Gorodok Village, 70 km downstream Velikiy Ustug; Upper Permian, Severodvinian stage) species of Opokiella occur with species of Palaeoanodonta and a comparatively gradual transition between these two genera is represented.

Shell microstructure. Severodvinian, Upper Permian Opokiella tschernyschwei Plotnikov, from Vologda Region, Suchona River Basin, Strelna, near Gorodok village, European Russia, has an external, opisthodetic, relatively thick, strongly dorsally arched, elongate, parivincular ligament, and homogeneous middle and inner shell layers (outer shell layer not yet examined). In Vyatkian, Upper Permian Opokiella pakhtusovae Gusev, 1990, from Vologda Region, Malaya Severnaya Dvina River, near Aristovo village, the outer shell layer is reclined irregular simple prismatic (ISP), and the middle and inner shell layers are predominantly homogeneous. However, slightly reclined, first-order crossed lamellae, each less than 10 μm wide, are locally present in the middle shell layer, based on SEM of polished and etched vertical sections.

Brand et al. (1993) reported aragonitic complex crossed lamellar (CCL) and prismatic (slightly reclined ISP) microstructures in Palaeanodonta from lacustrine deposits in the Wutonggou Formation of northwestern China. However, according to R.M.C. Eagar, the «… description and allocation of the shells to Palaeanodonta is provisional…» (pers. comm. to V. Silantiev, August

15, 1994). These «Palaeanodonta» from the Wutonggou Formation are actually Palaeomutela, based on their microstructural and hinge features.

Conclusions. Revision of Palaeanodonta and related genera reveals the availability of microstructural and hinge features for systematic purposes. New systematic conception of the genus, corresponding family and superfamily, can specify the stratigraphic position of Palaeanodonta and Opokiella species in the Upper Permian succession of European Russia. It seems that precise comparison of microstructural and hinge features of Palaeanodonta and Opokiella with the same features of Anthraconaia and Kidodia can enlighten the history of this group of non-marine bivalves.

References

Amalitzky V.P., 1892a. Materialy k poznaniiu fauny Permskoi Systemy Rossii. 1. Mergelisto-peschanye porody Oksko-Volzhskogo-Basseina. Anthracosiidae [Materials on fauna from Permian System of Russia. 1. Calk-sandshale rocks of Oka-Volga Basin. Anthracosiidae] // Izvestia Warshawskogo Universiteta [Proceedings of Warsaw University]. 2-5. 7-8. P. 1-150. (In Russian)

Amalitzky V.P., 1892b. Über die Anthracosien der Permformation Russlands // Palaeontographica. 39. (4-6). S. 125-214.

Amalitzky V.P., 1895a. Neskolko zametchanii o verhne-Permskih kontinentalnych otlozheniyach Rossii i Yuzhnoi Afriki [Quelques remarques sur les couches Permiennes de la Russie et de l'Afrique mйridionale] // Trudy Warsawskogo Obschestva Estestvoispytatelei [Warsaw Society of Nature Explorers, Transactions]. 6. 1-10. (In Russian)

Amalitzky V.P., 1895b. A comparison of the Permian freshwater Lamellibranchiata from Russia with those from the Karoo System of South Africa // Geol. Society of London, Quarterly J. 51. (1-4). P. 337-351.

Brand U., Yochelson E.L., Eagar R.M., 1993. Geochemistry of Late Permian non-marine bivalves: implications for the continental paleohydrology and paleoclimatology of northwestern China // Carbonates and Evaporites. 8(2). P. 199-212.

Cox L.R., 1936. Karoo Lamellibranchia from Tanganyika Territory and Madagaskar // Geol. Society of London, Quarterly J. 92(1). P. 32-54.

Eagar R.M.C., 1975. Some non-marine bivalve faunas from the Dunkard Group and underlying measures: Proc. 1st. I.C. White Memorial Symposium // The Age of the Dunkard, (ed. J. Barlow). West Virginia Geol. Surv. P. 23-57.

Gusev A.K., 1990. Nemorskie Dvustvorchatye Mollyuski Verkhnei Permi Evropeiskoi Chasti SSSR. [Non-marine bivalve molluscs of the Upper Permian of the European part of the USSR] Kazan': Izdatel'tsvo Kazanskogo Universiteta. P. 1-294. (In Russian)

Modell H., 1964. Das natürliche System der Najaden, 3 // Archiv für Molluskenkunde. 93. (3-4). P. 71-126.

Plotnikov M.A., 1949. K poznaniiu fauny Tatarskogo yarusa rr. Sukhony i Maloi Severnoi Dviny [To a knowledge of fauna from the Tatarian Stage of Sukhona and Malaia Severnaia Dvina Rivers] // Ezhegodnik Vserossioskogo Paleontologicheskogo Obshchestva [Annuaire de la Sociйtй Palйontologique de Russie]. 13. P. 91-96.

Starobogatov Ya.I., 1970. Fauna molliuskov i zoogeograficheskoe raionirovanie kontinental'nykh vodoemov zemnogo shara [The Molluscan Fauna and Zoogeographical Zoning of the Continental Water Bodies of the World]. Leningrad, Nauka. 372 p. (In Russian)

Trueman A.E., Weir J., 1946. The British Carboniferous Non-Marine Lamellibranchia. Part 1 // Palaeontographical Society Monographs. 99. (434). P. i-xxxii, 1-18.

Weir J., 1945. A review of recent work on the Permian non-marine Lamellibranchs and its bearing on the affinities of certain non-marine genera of the Upper Palaeozoic // Transactions Geol. Society of Glasgow. 20. P. 291–340.

История установления триаса в Центральной России: от яруса пестрых мергелей к нижнему триасу

И.А. Стародубцева[1], И.В. Новиков[2]

[1]Государственный геологический музей им. Вернадского РАН, Москва, Россия
[2]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

The history of the establishment of the Triassic in the Central Russia: from «the stage of the multi-colored marlstones» to the Lower Triassic

Первым указаниям на присутствие триаса на территории Европейской России мы обязаны Л.фон Буху, А.А. Кейзерлингу, И.Б. Ауэрбаху, установившим в середине XIX в. отложения достоверно этого возраста на горе Большое Богдо в Прикаспии. Отсюда И.Б. Ауэрбах впервые изобразил и описал остатки лабиринтодонтов (Стародубцева, Новиков, 2010).

В центральной и северо-восточной частях Европейской России отложения, относимые в настоящее время к нижнему триасу, долгое время считались верхнепермскими (цехштейном). Они представлены мощной пачкой пестроцветных песчано-глинистых пород, обнажавшихся в долине р. Волги и ее левых притоков – Костроме, Унже, Ветлуге. В разное время различные геологи относили эту группу пород то к древнему красному песчанику, то к пестрому песчанику или кейперу, и поэтому Н.И. Барбот де Марни назвал эти отложения «геологическим хамелеоном» (Барбот де Марни, 1868, с. 275).

В 1841 г. на Генеральной карте горных формаций Европейской России эта группа пород была отнесена Г.П. Гельмерсеном к новому красному песчанику (триасу). Однако в течении долгого времени в геологической литературе господствовало мнение Р.И. Мурчисона о пермском возрасте пестрых мергелистых пород («яруса пестрых мергелей»), залегающих выше охарактеризованных фаунистически верхнепермских отложений (Мурчисон и др., 1849), хотя вопрос о их принадлежности к триасу поднимался отечественными геологами (П.И. Вагнер, Марку, Людвиг) неоднократно (Штукенберг, 1882).

В 1864 г. Н.И. Барбот де Марни, проводя исследования пермских отложений на севере Европейской России, наблюдал по рекам Сухоне, Вычегде, Двине обнажения «полосатых пород», состоящих из переслаивающихся мергелей и песчаников «всевозможных цветов, особенно же красного цвета». В Вологодской губернии на р. Вычегде он обнаружил в песчаниках, «подчиненных полосатой группе», обломок ствола хвоща, определенного как Calamites arenaceus Brogn. (Equisetites columnaris Sternb.) – растения, встречающегося в триасе Западной Европы. По мнению Н.И. Барбота де Марни эта находка представляет собой «важный палеонтологический документ для окончательного признания триаса в рассматриваемой группе горных пород» (Барбот де Марни, 1868, с. 276). «На этот раз к мнению Барбот-де-Марни присоединилось значительное большинство русских геологов, и «ярус пестрых мергелей» был признан чуть ли не всеми принадлежащим триасу» – констатировал А.А. Штукенберг (Штукенберг, 1882, с. 8).

А.П. Карпинский, поддерживавший триасовый возраст пестроцветной пачки, писал, что «для отнесения группы пестроцветных пород к триасу послужи-

ли главнейше следующие данные: 1). Батрологическое положение группы между цехштейном и юрскими образованиями; 2). Несогласное пластование, изредка наблюдавшееся между цехштейном и пестрыми породами; 3). Присутствие в этих последних породах триасовой флоры и фауны в виде Equisetum arenaceum, Voltzia heterophylla и Esteria minuta (р. Вычегда, Каргалинские рудники)» (Карпинский, 1880, с. 254). С этими выводами не соглашались казанские геологи А.А. Штукенберг, П.И. Кротов и А.В. Нечаев, которые продолжали отстаивать пермский возраст «яруса пестрых мергелей» (Штукенберг, 1882).

В 1883 г С.Н. Никитин, в результате исследований, проведенных в восточной части Костромской губернии по р. Ветлуге, отнес «ярус пестрых мергелей» к нижнему триасу. У с. Большая Слудка в обнажении красных песчанистых известковистых глин он обнаружил прослой конгломерата, содержащего фрагменты чешуй, костей и зубы рыб, «костяные щитки» и зубы лабиринтодонтов (Никитин, 1883). Это были первые находки остатков позвоночных в «ярусе пестрых мергелей», которые по мнению С.Н. Никитина представляют собой «фауну чисто триасового типа» (Никитин, 1883, с. 28). Подобный конгломерат с остатками «щитков лабиринтодонтов» С.Н. Никитин наблюдал у с. Баки, на правом берегу р.Волги у г. Козьмодемьянска и на р. Унже. В целом, к доказательствам триасового возраста «яруса пестрых мергелей» С.Н. Никитин отнес следующие факты: 1) положение между цехштейном и юрой; 2) несогласное залегание на верхней перми; 3) присутствие в пестроцветных отложениях остатков наземной растительности и пресноводной фауны триасового типа; 4) «положение пестроцветной группы в горе Богдо под породами, которые имеют характер довольно резко выраженного триаса»; 5) «огромная мощь (до 100 сажень) пестрых пород заставляет предполагать громадный период времени, протекший во время их отложения с конца цехштейнового периода, почему и кажется меньшей натяжкой выделение этой толщи в особую систему, чем соединение ее с не менее самостоятельным и мощным образованием цехштейнового известняка» (Никитин, 1883, с. 37).

В 1887 г. С.Н. Никитин, усматривая «значительное зло в том, что для обозначения крупного стратиграфического подразделения, равного этажу (stufe) в России используется петрографический термин», предложил для «яруса пестрых мергелей», лежащего выше русского цехштейна, термин татарский ярус, ограничив его снизу цехштейном, а сверху – верфенскими (нижнетриасовыми – И.С.) известняками г. Богдо. «В области наибольшего своего развития татарский ярус петрографически распадается на две переходящие друг в друга группы пород: глинисто-известковую внизу и глинисто-песчаниковую вверху. Палеонтологически татарский ярус характеризуется смешанною пермско-триасовою фауной <...>» (Никитин, 1887, с. 245-246).

Постепенно начинает накапливаться палеонтологический материал, характеризующий татарский ярус Центральной России. Так, в начале XX века в бассейнах рек Лузы и Юга Вологодской губернии различные геологи обнаружили остатки лабиринтодонтов, рыб, рептилий, приуроченные к верхней части татарского яруса. Они были определены и описаны Н.Н. Яковлевым, который отмечал, что все исследователи, доставившие ему этот материал, «на Лузе и Ветлуге имели дело с одним и тем же горизонтом пестроцветной толщи. Этот горизонт является в виде конгломератовидного песчаника среди пестрых мергелей. Песчаник залегает, по-видимому, всюду горизонтально, имеет мощность, уменьшающуюся с севера к югу от 3 метров до 2-х вершков, и содержит обломки костей позвоночных – рыб, амфибий и рептилий» (Яковлев, 1916, с. 157). В результате изучения найденных в этом районе остатков позвоночных Н.Н. Яковлев пришел к выводу о раннетриасовом возрасте вмещающей их верхней пачки татарского яруса.

Г.П. Фредерикс в 1917 г. провел исследования по правобережью Вятки, на основании которых разделил пермские отложения на три отдела и исключил из состава перми самый верхний горизонт татарского яруса, представленный красными пятнистыми глинами и серыми диагонально-слоистыми песчаниками. Этот горизонт он назвал «ветлужским» (Годовые отчеты, 1919; Фредерикс, 1920). Он отметил, что П.И. Кротов относил эти образования к пермским, но исследования Н.Н. Яковлева «указывают на большую вероятность отнесения этих пород к нижнему триасу (Годовые отчеты, 1919, с. 30).

В 1918-1924 гг. Н.Г. Кассин исследовал территории бывших Вятской, Вологодской и Пермской губерний в пределах 107 листа 10-верстной карты Европейской России. Широко развитые в южной части региона пестроцветные породы татарского яруса он разделил на 12 литологически различающихся между собой свит. Три верхние – X, XI и XII, содержащие «фауну амфибий и в смежных районах встречающихся вместе с остатками нижнетриасовых динозавров и рыб», отнес к самым нижним частям триаса (Кассин, 1928, с. 43). По его мнению, эти породы формировались в условиях сухого и жаркого климата в озерах под действием временных водных поток и при участии ветра.

Несмотря на работы Н.Н. Яковлева, Г.Н. Фредерикса и Н.Г. Кассина, единого взгляда на возраст верхней части татарского яруса не было, и некоторые исследователи считали эту толщу пермотриасовой. Точку в этом вопросе поставили работы А.Н. Мазаровича (Мазарович, 1928; 1939), который выделил ветлужский ярус в составе двух свит – бережанской и бузулкской и отнес его к нижнему триасу.

В 1920-30-х гг. из печати выходят статьи А.П. Гартман-Вейнберг и М.Ф. Кузьмина, И.А. Ефремова и А.Н. Рябинина с описаниями остатков позвоночных из ветлужского яруса, в принадлежности которого к нижнему триасу сомнений уже не было.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 10-05-00611а).

Литература

Барбот де Марни Н.И., 1868. Геогностическое путешествие в северные губернии Европейской России // Зап. Имп. СПб минер. о-ва. Сер. 2. Ч. 3. С. 204-283.

Годовые отчеты по исполнению работ, предусмотренных программой на 1917 год. Исследования в целях составления 10-верстной геологической карты. А. Европейская Россия, 1919. // Изв. Геол. Ком. 1918. Т. 37, № 1-2. Петроград. С. 13-57.

Карпинский А.П., 1880. Замечания об осадочных образованиях Европейской России // Горн. журн. Т. 4. С. 242-260.

Кассин Н.Г., 1928. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 107. Вятка-Слободской-Омутнинск-Кай // Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 158. Л. 268 с.

Мазарович А.Н., 1928. О следах триаса в восточной части Русской равнины // Бюл. МОИП. Нов. сер. Т. XXXVI. Отд. геол. Т. VI (I). С. 37-60.

Мазарович А.Н., 1939. Стратиграфия пестроцветных образований верхней перми и нижнего триаса Русской платформы // Бюл. МОИП. Нов. сер. Т. XLVII. Отд. геол. Т. XVII (I). С. 3-22.

Мурчисон Р., Вернейль Э., Кейзерлинг А., 1849. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Ч. 1. СПб. 1141 с.

Никитин С.Н., 1883. Геологический очерк Ветлужского края. СПб. 50 с.

Никитин С.Н., 1887. Геологические наблюдения вдоль линии Самаро-Уфимской железной дороги. Цехштейн и татарский ярус // Изв. Геол. Ком. Т. 6. № 6. С. 225-248.

Стародубцева И.А., Новиков И.В., 2010. Из истории геологического изучения гор Малое и Большое Богдо // Матер. III Междунар. науч.-практ. конф. Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии. Астрахань. С. 190-195.

Штукенберг А.А., 1882. Верхний ярус пестрых мергелей и его отношения к другим образованиям пермской системы Европейской России // Тр. о-ва естествоиспыт. Имп. Казан. ун-те. Т. 11. Вып. 2. 20 с.

Фредерикс Г.Н., 1918. Заметка о стратиграфии пермских отложений восточной полосы Европейской России // Изв. Геол. Ком. Т. 37. № 7-8. С. 581-588.

Яковлев Н.Н., 1916. Триасовая фауна позвоночных их пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний // Геол. вестник. Т. 2. № 4. С. 157-165.

Late Triassic vertebrates from Poland: short overview

T. Sulej, G. Niedźwiedzki

Institute of Paleobiology PAN, Warsaw, Poland

There has never been a time in Earth's past that compares with the Late Triassic. The life history on our planet is very rich and varied collection of stories (land invasions, faunal changes, extinctions and rapid evolution), but between 230 and 200 million years ago (Carnian-Rhaetian time), it was as if all the rules that had been running life were suddenly cast aside. It was a time when superlatives became commonplace. Never before nor since have so many unique natural scenarios come together. The dominant animals in today's world, mammals and birds, both trace their origin to the Late Triassic (Benton, 2006). Even conifers and ferns, which have a much longer history, underwent changes throughout the Triassic. Around 230-200 million years ago, the composition of land tetrapod faunas underwent a series of transformations, mainly as a result of diversification of dinosaurs and slow decline of large therapsids (a group of mammal-like reptiles) and archosaur reptile (rauisuchids, aetosaurids and phytosaurids).Here, we shortly present, findings of vertebrate assemblages from the Late Triassic of Poland, which are important to the understanding of major evolutionary changes.

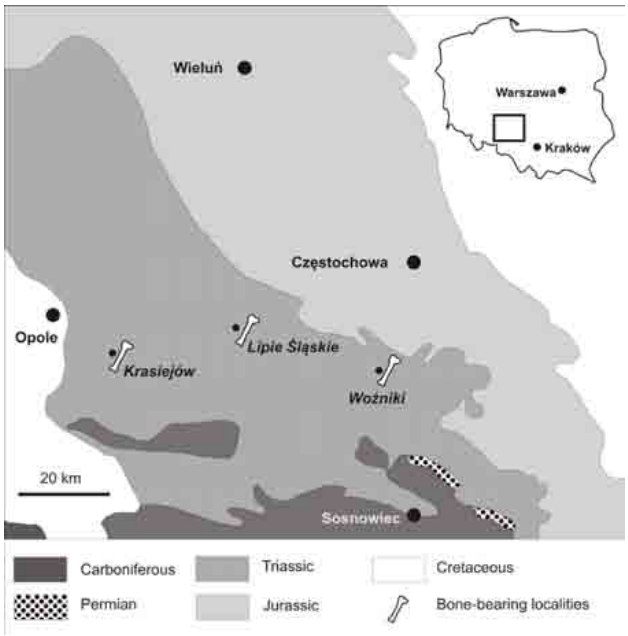


Fig. 39. Simplified geological map of the Cracow – Wieluń Upland (southern Poland) with position of the Late Triassic localities with bone-bering deposits.

The first Late Triassic vertebrate site in Poland was described by Dzik et al. (2000). This spectacular locality of late Carnian age is located near Krasiejyw village in southern Poland (see review in Dzik, Sulej, 2007) and provided thousands of specimens (fig. 39). Since then, numerous vertebrate taxa have been described from the Krasiejyw claypit, including the abundant temnospondyl amphibians Metoposaurus diagnosticus krasiejowensis Sulej, 2002 (Sulej, 2007), Cyclotosaurus intermedius Sulej et Majer, 2005, the phytosaur Paleorhinus (P. cf. arenaceus according to Dzik, Sulej, 2007), the aetosaur Stagonolepis olenkae Sulej, 2010, the rauisuchid Polonosuchus silesiacus (Sulej, 2005 sensu Brusatte et al., 2009), and the dinosauriform Silesaurus opolensis Dzik, 2003. Another Late Triassic locality of late Norian-early Rhaetian age was discovered in 2006 at the Lipie Śląskie claypit in Lisowice village (fig. 39, 40). A dicynodont and large carnivorous dinosaur were described from this site by Dzik et al. (2008a,b). The large reptile bones are co-occurring with bones of very small diapsids, small archosaurs (poposaurid, dinosaur and pterosaur), as well as large capitosaur. The composition of the Lisowice fossil assemblage is a curious mixture of advanced elements (dinosaurs and pterosaurs) with forms not expected to occur in latest Triassic strata (giant dicynodonts (fig. 41), poposaurid and large amphibians).

In bone-bearing strata at Lipie Śląskie clay-pit numerous well-preserved floral remains were also found. The dominant plant species of this strata is a conifer similar to genus Brachyphyllum, as is the case with the Rhaetian and earliest Liassic floras of the Europe (Clement-Westerhof and Van Konijnenburg-Van Cittert, 1991). Well preserved cuticule fragments of typical Rhaetian seed-fern, Lepidopteris ottonis were also described from the Lisowice site (Staneczko, 2007; Wawrzyniak, 2010).

The first bones of a large predatory dinosaur possibly representing poorly preserved skeletons of two individuals were collected from the Lipie Śląskie-Lisowice site in 2006. Discovered bones clearly suggest that it was a large animal, about 5-6 m long, with massive head and jaws with large teeth. Before this new find the fossil record of large theropod dinosaurs was previously restricted to the Jurassic sediments (Dilophosaurus, Crylophosaurus). Large, about 40-45 cm long, tridactyl footprints were also found at Lipie Śląskie-Lisowice. Morphology of those footprints are very similar to tracks from the Jurassic or Cretaceous (Lockley, Meyer, 2000).

Interestingly, Benton (2004, 2006) listed dicynodonts among the groups that vanished in the mass extinction at the Carnian-Norian boundary (see also Langer, 2005a,b). According to our new Polish findings, near the end of the Triassic, dicynodonts achieved large rhino proportions and became the dominant terrestrial herbivores in certain faunas. The new finding shows clearly that Late



Fig. 40. Exposure of the Late Triassic fossiliferous strata in Lipie Śląskie clay-pit at Lisowice, southern Poland.



Fig. 41. Bones of large dicynodont discovered at Lipie Śląskie-Lisowice (August 2008).

Triassic dicynodonts survived at least to the late Norian and possibly to the Rhaetian. Dicynodonts apparently occurred in southern Poland for the whole Late Triassic, as indicated by their another currently studied occurrence of smaller forms in older deposits in the same area.

During spring and summer of 2007 a series of field trips and excavations were carried out by us in search of vertebrates in the Polish Late Triassic. As a result, a new Late Triassic fossiliferous site with dicynodont bones was discovered in the vicinity of the town of Woźniki, Upper Silesia. The Woźniki vertebrate assemblage is similar to that of Lisowice-Lipie Śląskie in the presence of dicynodonts, shark spines, plagiosaurs, and a cyclotosaur, but conchostracans and bivalves are similar to those from the Krasiejyw site (late Carnian).

The new vertebrate assemblages from Krasiejów, Lipie Śląskie and Woźniki show the unique nature of the Silesian faunal assemblages within the Late Triassic in Germanic Basin. The presence of a silesaurid dinosauriform in Krasiejów and Woźniki, dicynodonts in Lisowice and Woźniki, and the lack of sauropodomorphs (plateosaurids), which are numerous in the western part of the Germanic Basin, suggest environmental differences between west and east parts of the basin but discussion of the nature of these faunal differences demands further study (Sulej et al., in press). It appears, thus, that the fossil record of tetrapod succession in the Late Triassic was strongly controlled by ecological factors and biased by uneven representation of particular environments.

References

Benton, M.J., 2004. Origin and relationships of Dinosauria // Weishampel D.B., Dodson P., Osmylska H. (eds). The Dinosauria, 2nd Edition, 7-24. Berkeley: University of California Press.

Benton M.J., 2006. The origin of the dinosaurs // Actas de III Jornadas Internacionales sobre Paleontologиa de Dinosaurios y su Entorno, 11-19. Colectivo Arqueolygico-Paleontolygico de Salas, Burgos.

Brusatte S.L., Butler R.J., Sulej T., Niedźwiedzki G., 2009. The taxonomy and anatomy of rauisuchian archosaurs from the Late Triassic of Germany and Poland // Acta Palaeontologica Polonica. 54. P. 221-230.

Clement-Westerhof J.A., Van Konijnenburg-Van Cittert J.H.A., 1991. New data on the fertile organs leading to a revised

concept of the Cheirolepidiaceae // Review of Palaeobotany and Palynology. 68. P. 147-179.
Dzik J., Sulej T., Kaim A., Niedźwiedzki R., 2000. Późnotriasowe cmentarzysko kręgowców lądowych w Krasiejowie na Śląsku Opolskim // Przegląd Geologiczny. 48. P. 226-235.
Dzik J., 2001. A new Paleorhinus fauna in the early Late Triassic of Poland // J. Vertebrate Paleontology. 21. P. 625-627.
Dzik J., 2003. A beaked herbivorous archosaur with dinosaur affinities from the early Late Triassic of Poland // J. Vertebrate Paleontology. 23. P. 556-574.
Dzik J., Sulej T. 2007. A review of the early Late Triassic Krasiejyw biota from Silesia, Poland // Palaeontologia Polonica. 64. P. 3-27.
Dzik J., Sulej T., Niedźwiedzki G., 2008a. A dicynodont-theropod association in the latest Triassic of Poland // Acta Palaeontologica Polonica. 53. P. 733-738.
Dzik J., Niedźwiedzki G., Sulej T., 2008b. Zaskakujące uwieńczenie ery gadów ssakokształtnych // Muzeum Ewolucji, Instytut Paleobiologii PAN, Zakład Paleobiologii i Ewolucji UW. Ewolucja. 3. P. 2-21.
Langer M.C., 2005a. Studies on continental Late Triassic tetrapod biochronology. I. The type locality of Saturnalia tupiniquim and the faunal succession in south Brasil // J. of South American Earth Sciences. 19. P. 205-218.
Langer M.C., 2005b. Studies on continental Late Triassic tetrapod biochronology. II. The Ischigualastian and a Carnian global correlation // J. South American Earth Sciences. 19. P. 219-239.
Lockley M.G., Meyer C., 2000. Dinosaur tracks and other fossil footprints of Europe. New York: Columbia University Press, 323 p.
Staneczko K., 2007. Nowe dane paleobotaniczne na temat górnego triasu z Lipia Śląskiego koło Lublińca (południowa Polska) // Geo-Sympozjum Młodych Badaczy Silesia. 2007. P. 155-168.
Sulej T., Majer D., 2004. The temnospondyl amphibian Cyclotosaurus from the Late Triassic of Poland // Palaeontology. 48. P. 157–170.
Sulej T., 2005. A new rauisuchian reptile (Diapsida: Archosauria) from the Late Triassic of Poland // J. Vertebrate Paleontology. 25. P. 75–83.

Находка милиолид в ископаемых углях казанского яруса Волго-Уральского региона

Е.Е. Сухов, Р.Р. Хасанов, А.Ф. Исламов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

В результате исследования образцов ископаемых углей при помощи растрового электронного микроскопа РЭММА-202М нами обнаружены раковины милиолид с фоссилизированными псевдоподиями. Исследованное углепроявление, расположено в Южной Удмуртии, на территории, прилегающей к Татарстану, вблизи д. Голюшурма. Угольный пласт приурочен к байтуганским слоям нижнеказанского подъяруса. В пермских отложениях рассматриваемой территории это первый случай, когда на раковине в хорошем состоянии сохраняются псевдоподии или ложноножки (рис. 42/1). Псевдоподии или ложноножки это протоплазматические отростки у фораминифер, которые служат как для передвижения, так и для захвата пищи. Наблюдаемые на электронно-микроскопических снимках (рис. 42/1-4) удлиненные выросты на камерах можно было бы принять за скульптуру (рис. 42/6), как у Kojimia magnifica Suchov. Однако, скульптура обычно имеет вид шипов, струйчатых образований, бугорков, но чаще всего милиолиды гладкие, к примеру, как Cornuspira petschorica Igonin (рис. 42/5). К тому же, скульптура таких размеров мешала бы животным при передвижении по дну, известно, что милиолиды бентосные животные. Сказанное позволяет предположить, что мы наблюдаем именно сохранившиеся псевдоподии.

Протоплазма у обнаруженных милиолид была достаточно плотная, что позволило им создать пальчатые тупые отростки (рис. 42/2-4). На псевдоподиях имеются узловые образования (вздутия), так называемые варикозитеты. Псевдоподии покрывают всю поверхность раковины. На боковой стороне раковины они несколько короче, чем на дорсальной. Размеры псевдоподий 5-10 мкм, длина псевдоподий 30-50 мкм. В основании псевдоподий замечаются утолщения. Псевдоподии располагаются примерно на равных расстояниях друг от друга (около 20 мкм друг от друга). Наблюдаются, как прямые, так и изогнутые псевдоподии. Большая часть изогнутых псевдоподий располагается на боковой стороне. Создается впечатление, что раковина лежала на изогнутых псевдоподиях (их вид несколько примят) до их фоссилизации. Следует отметить, что псевдоподии на боковой стороне расположены строго параллельно друг к другу. Прямые псевдоподии располагаются на дорсальной стороне. На поверхности раковины наблюдаются небольшие бугорки. По всей видимости, это места прикрепления ложноножек. Значительная часть псевдоподий, расположенных на дорсальной стороне, концами ложноножек направлена в сторону устья. Сами псевдоподии по сравнению с внешним слоем раковины имеют более светлый цвет, выглядят почти прозрачными.

Средой обитания фораминифер являются моря и океаны. Факт нахождения их остатков в углях (древних торфяниках) позволяет предположить, что они были занесены в болотную среду в результате кратковременного затопления торфяника морской водой. Высокая степень сохранности остатков указывает на то, что в этот период организмы были, по всей видимости, живы. Фоссилизация произошла настолько быстро, что процессам биологического разрушения не были подвержены ложноножки, состоящие из цитоплазматических выростов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 09-05-01009-а

ПОДЦАРСТВО PROTOZOA
ТИП SARCODINA
КЛАСС FORAMINIFERA D'ORBIGNY, 1826
НАДОТРЯД MILIOLIDA DELAGE ET HEROUARD, 1896
ОТРЯД CORNUSPIRIDA SCHULTZE, 1854
ПОДОТРЯД CORNUSPIRINA JIROVEC, REITLINGER, 1993
СЕМЕЙСТВО CORNUSPIRIDAE SCHULTZE, 1854
Род Cornuspira Schultze, 1854
Cornuspira burovi Suchov, Chasanov, sp. nov.
Рис. 42/1-4

Название вида в честь доктора геолого-минералогических наук Бурова Бориса Владимировича.

Голотип – экз. № 34/359а; Геологический музей Казанского федерального университета; Восточно-Европейская провинция, Южная Удмуртия, д. Голюшурма; нижнеказанский подъярус, байтуганские слои.

Описание. Раковина свободная, сравнительно небольшая (0,6-0,7 мм), секреционно-известковая, спирально-плоскостная, дисковидная, эволютная. Спиральные швы плохо различимы. Число оборотов 6-7. Поверхность слегка шероховатая с многочисленными бугорками (очевидно следами от крепления псевдоподий), темно-серая. По всей поверхности ра-

ковины наблюдаются удлиненные образования (по всей видимости, минерализованные псевдоподии) длиной до 60 мкм и шириной до 8 мкм. Причем большее количество псевдоподий сосредоточено на последнем обороте раковины. Следует отметить, что псевдоподии в месте сочленения к раковине значительно утолщены. Псевдоподии, расположенные на боковой стороне раковины, направлены поперек оси навивания оборотов, псевдоподии, сосредоточенные на внешней стороне последнего оборота направлены концами в сторону устья. Последний оборот слегка вздутый, обособляется нечетко. Раковина состоит из двух камер. Начальная камера круглая, очень маленькая, до 40 мкм. Вторая камера в виде плоскостной спирали. Обороты равномерно расширяющиеся. Периферический край угловатый.

Сравнение. Вид Cornuspira burovi Suchov, Chasanov, sp. nov. очень напоминает Cornuspira komia Suchov, но отличается от данного вида более уплощенной формой, а также минерализованными псевдоподиями, расположенные по всей поверхности раковины. Вид так же сходен с Cornuspira petschorica

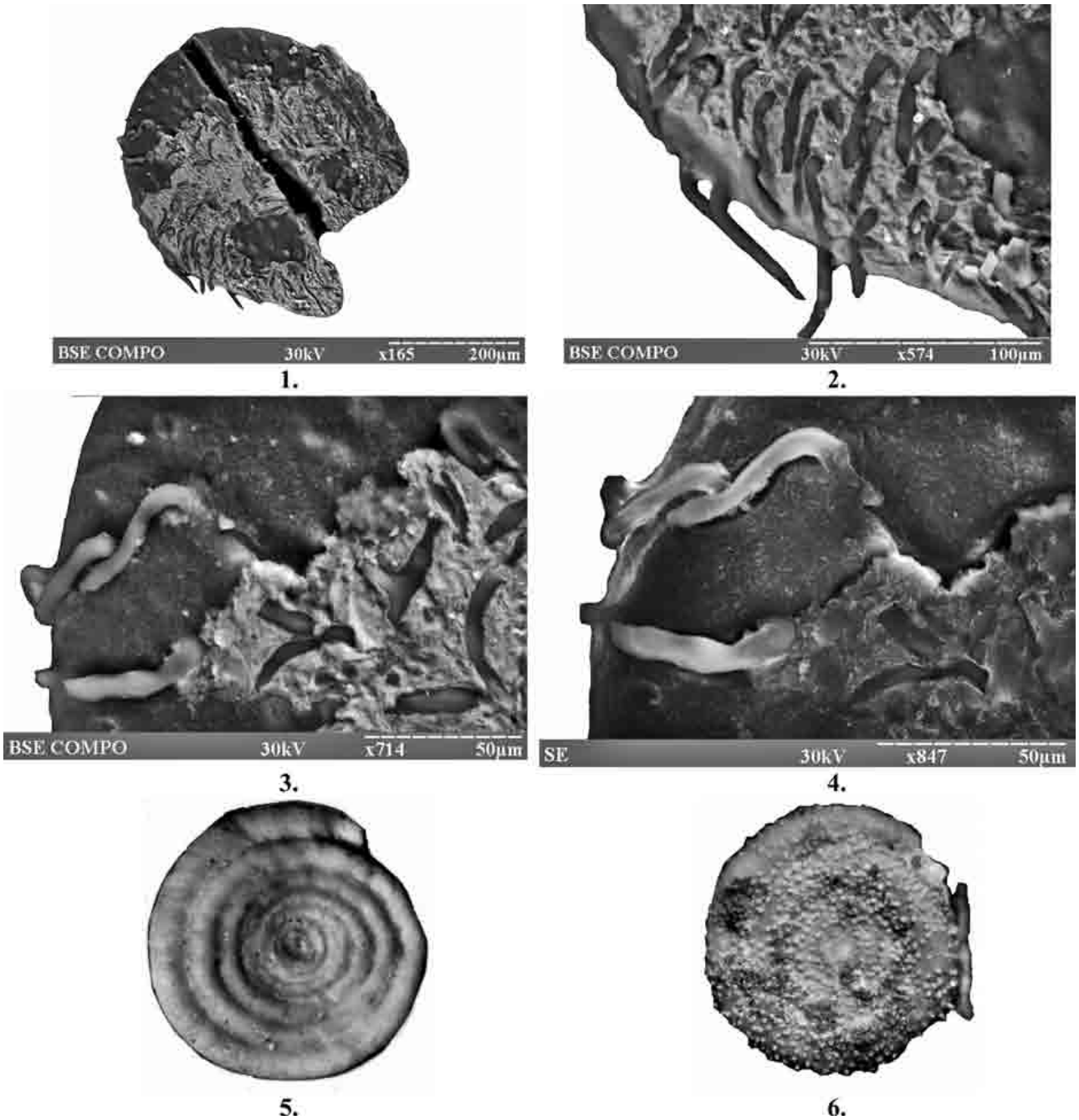


Рис. 42. 1-4 - Cornuspira burovi Suchov, Chasanov, sp. nov.: 1 - экз. № экз. 34/359а (х165); раковина, внешний вид; Геологический музей Казанского федерального университета (ГМ КФУ); Восточно-Европейская провинция Южная Удмуртия, д. Голюшурма; нижнеказанский подъярус, байтуганский горизонт; на поверхности раковины отчетливо наблюдаются многочисленные фоссилизированные укороченные псевдоподии. 2 - экз. тот же (х574); там же; видны фрагменты внешнего слоя, а так же многочисленные “примятые псевдоподии”. 3 - экз. тот же (х714); там же; на псевдоподиях наблюдаются узловые образования или иначе варикозитеты (от 3до 5); место сочленения псевдоподий с раковиной утолщено; на внутреннем ядре раковины наблюдаются концентрические образования для креплений псевдоподий; псевдоподии искривлены, направлены в стороны дорсальной поверхности. 4 - экз. тот же (х847); там же; псевдоподии от внутреннего ядра и фрагментов внешней стенки отличаются более светлым цветом; внешний слоя раковины рыхловатый, пористый. 5 - Cornuspira petschorica Igonin, экз. № 34/162 (х60); ГМ КФУ; Печорская провинция, гряда Чернышева, р. Кожим, обн. 5, сл. 468; кунгурский ярус, филипповский горизонт, кожимская свита, зона Nodosaria pseudoincelebrata. 6 - Kojimia magnifica Suchov, экз. № 34/102 (х60); ГМ КФУ; Печорский бассейн, гряда Чернышева, р. Кожим, обн. 5, сл. 445 - 444; уфимский ярус, кожимрудницкая свита, соликамский горизонт, зона Nodosaria monile.

Igonin (рис. 42/5), но отличается от него заостренным концом трубки, уплощенной формой, шероховатой поверхностью и фоссилизированными псевдоподиями сосредоточенные по всей поверхности раковины. Данный вид напоминает Kojimia magnifica Suchov (рис. 42/6), но отличается от него более сглаженной поверхностью, меньшими размерами и наличием псевдоподий.

Распространение. Восточно-Европейская провинция, Южная Удмуртия, д. Голюшурма; нижнеказанский подъярус.

Материал. Несколько экземпляров из стратотипа нижнеказанского подъяруса.

Особенности геодинамики вязниковского этапа развития Южного Предуралья

В.П. Твердохлебов, Г.И. Твердохлебова, И.И. Молостовская

Саратовский государственный университет им Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Конец вятского времени на территории Южного Предуралья ознаменовался двумя крупными событиями, последовавшими один за другим и фиксирующимися почти на всей территории Южного Предуральского прогиба по водоразделу рек Белая и Большой Юшатырь на севере, до правобережья реки Илек на юге (более 200 км).

Первое событие связано с резким нарастанием аридности, что привело к усилению контраста между сезонами, при котором проявился лавинный, спазмалитический характер седиментогенеза, в значительной мере усиленный подвижками горного Урала. В результате этого в пределы Предуральского прогиба произошел выброс водных и терригенных масс.

При этом уничтожались многочисленные оазисные водоемы, богатые прибрежной растительностью и служившие прибежищем фауне позвоночных. В породах образовавшегося пролювиального шлейфа в изобилии встречаются фрагменты стволов, стеблей, листьев, мелкий растительный детрит, остатки тетрапод, рыб, конхострак, двустворчатых моллюсков. Сконцентрированный в весьма узком стратиграфическом интервале органический материал, погребенный в осадке, сформировал своеобразный геохимический барьер, к которому была приурочена интенсивная медная минерализация. Оруденелая зона хорошо прослеживается на многие десятки километров по отвалам старых горных выработок и по аэрофотоматериалам, параллельно границе перми и триаса.

Подвижки Урала, давление поступавших с него терригенных масс, спровоцировали второе событие – интенсивное проявление диапиризма в Предуральском прогибе.

Одновременно с образованием диапировых поднятий, валов, паралелльных Уралу, шла их интенсивная эрозия и обильный вынос галечного материала, накопленного в восточной зоне Предуральского прогиба в позднеказанское и уржумское время, в центральную и западную зоны прогиба.

На Урало-Илекском водоразделе и в междуречье Урал–Сакмара в центральной зоне прогиба наблюдаются максимальные мощности пачек конгломератов (до 6 м) и создается впечатление об их непрерывном накоплении. Однако к северу (район Самбуллака) и к югу от этой территории хорошо видно расщепление пластов конгломератов, уменьшение их мощности и размера галек, появление между ними прослоев глин, алевролитов и накопления калькретов. Все это свидетельствует о дискретности пролювиальных выносов в пределы прогиба.

Для всех конгломератов этого уровня разреза характерно наличие крупных фрагментов окаменелой древесины (до 0,6 м в диаметре), практически в каждом из них наблюдается волконскоитовая минерализация, часто ошибочно принимаемая за омеднение, характерное для нижележащей пачки.

Остальная часть разреза, сопоставляемого с вязниковским, мощностью около 40 м, представляет собой отложения озерно-пролювиальной равнины, в седиментогенезе которой четко проявилась цикличность, обусловленная главным образом климатическим фактором. В основании циклитов залегают линзообразные тела песчаников, гравелитов или конгломератов, сменяемые вверх по разрезу глинистыми песчаниками, алевролитами, паттумными породами. Характерной чертой циклитов становится постепенное нарастание следов палеогипергенеза (в том числе педогенеза) снизу вверх по разрезу. Появляются прослои известняков и доломитов желвакового сложения, встречаются обильные остатки корневой системы растений. Результатом дальнейшего углубления этих процессов явилось образование горизонтов каличе, нередко завершающих циклиты (Твердохлебов, 2001). В данном случае можно говорить не о сезонной седиментации, а об ее эпизодичности, поскольку формирование каличе происходит в условиях открытой, длительное время свободной от воды поверхности.

Основой для отнесения описываемых событий к вязниковскому времени стала находка остатков тетрапод в песчано-конгломератовой линзе разреза вятского яруса в правобережье Сакмары у горы Самбуллак, среди которых определены Uralerpeton tverdochlebovae Golub., Karpinskiosaurus ultimus (Tchud., Vjusch.), Theriodontia fam. indet. (Ивахненко и др., 1997; Tverdokhlebov, 2001).

В данном интервале разреза встречены остракоды в 12 точках. Первая расположена в 10 м ниже эрозионной границы с триасом. Комплекс представлен следующими видами: Suchonellina trapezoida (Sharapova et Schneider), S.perelubica (Starozhilova), S.compacta (Starozhilova), S.dubia (Starozhilova), S.mera (Mischina), S.ulrichi (Mischina), Wjatkellina fragilina (Belousova), W.vladimirinae (Belousova), W. ex gr. vladimirinae (Belousova), W.ignatjevi (Zekina et Janovskaya), W. sp., Darwinula(?) accuminata Belousova, Gerdalia secunda Starozhilova. G.sp., Suchonela ex gr. typica Spizharskyi, S.rycovi (Starozhilova), S.posttypica Starozhilova, S.circulata Mischina, S.sp., Tatariella vologodensis Mischina, Darwinuloides ex gr. svijazhicus (Sharapova et Schneider).

Доминантами в большинстве ассоциаций являются представители рода Suchonellina. Виды S. perelubica, S. compacta, S. dubia были выделены в Перелюбском районе Саратовской области из отложений первоначально отнесенных к нижнему триасу (Липатова, Старожилова, 1968). Позднее, в устных беседах остракодологи (Молостовская, Кухтинов, Кашеварова) пришли к выводу, что данный комплекс остракод принадлежит перми. В многочисленных разрезах, вскрывающих отложения перми и триаса на востоке Европейской России, эти виды встречаются совместно с Suchonellina trapezoida в верхней части вятского яруса (разрезы

Вязники, Аристово, Забелино, Вязовка и др.) и отсутствуют в вышележащих отложениях триаса. S. mera и S. ulrichi в ассоциации с Suchonellina trapezoida также являются обычными элементами комплекса из верхней половины разреза вятских отложений различных районов Русской плиты. Данная группа сухонеллин относится к продвинутым. Их раковины, в отличие от более древних представителей этого рода, более крупные с заметным смещением наибольшей выпуклости в задне брюшную часть и слабой депрессией на спинном крае.

Своеобразие комплексу придают Suchonela rycovi, S. posttypica и S. circulata, которых следует считать также продвинутыми. В отличие от более древних сухонел их раковины более асимметричны со слабыми депрессиями на спинном, брюшном и заднем концах и с узкой порово-канальной зоной на переднем конце. В филогенетическом древе их место, видимо, располагается выше Suchonela typica. Эти виды занимают значительное место в комплексе из вязниковских отложений у г. Вязники. Данная группа остракод представляет интерес для изучения. Возможно, именно эти продвинутые сухонелы могут стать определяющими для характеристики и корреляции вязниковских отложений.

Остальные остракоды являются обычными для данного комплекса. Их количество и распределение в разрезе, видимо, в большей степени зависело от особенностей фациальных обстановок. Представители рода Wjatkellina в отдельных пробах многочисленны, либо отсутствуют вообще. Gerdalia встречались редко и представлены единичными экземплярами.

Отложения этого возраста хорошо коррелируются в Южном Предуральском прогибе по фациальной диагностике двух, описанных выше, вязниковских событий, положению в разрезе относительно границы перми и триаса, т.е. залеганием ниже подошвы триаса.

На юго-восточном склоне Волго-Уральской антеклизы (включая Общий Сырт), отложения этого возрастного интервала достоверно нигде не установлены. Одной из главных причин, на наш взгляд, является тот факт, что триасовая седиментация здесь началась с широчайшего развития аллювия, накоплению которого повсеместно предшествовала донно-эрозионная фаза. В результате этого верхи вятского яруса на большей части этой территории были уничтожены. Возможно их сохранение в отдельных бессточных впадинах, где триасовое осадконакопление началось несколько ранее с образования равнинного пролювия.

Ведущую роль при решении этого вопроса может сыграть более глубокое исследование комплекса остракод, характеризующих вязниковский этап развития, поскольку для изучения доступен лишь керновый материал, в котором находки макрофауны и в первую очередь остатки позвоночных крайне редки.

Литература

Липатова В.В., Старожилова Н.Н., 1968. Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Саратов. Изд-во Саратов. ун-та. 191 с.

Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Каландадзе Н.Н., Сенников А.Г., Раутиан А.С., 1997. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы. М.: ГЕОС. 216 с.

Твердохлебов В.П., 2001. Каличе в континентальных красноцветных формациях Востока Европейской России // Изв. ВУЗов. Геол. и разведка. № 6. 145-148 с.

Tverdokhlebov V.P., Tverdokhlebova G.I., Minikh A.V., Surkov M.V., Benton M.J., 2005. Upper Permian vertebrates and their sedimentological context in the South Urals, Russia // Earth-Science Reviews. 69. P. 27-77.

Микроструктура арагонитовых раковин неморских двустворчатых моллюсков рода Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 из пермских отложений Печорского Приуралья

М.Н. Хасанова[1], А.В. Зверева[2], В.В. Силантьев[1]

[1]Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
[2]Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

Aragonitic shell microstructure of non-marine bivalve mollusk genus Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 from the Permian of Pechora Pre-Urals

M.N. Khasanova, A.V. Zvereva, V.V. Silantiev

Введение. Раковины двустворчатых моллюсков представляют собой многослойный биокомпозитный материал, состоящий из кристаллов (кристаллитов) карбоната кальция, погруженных в органическую матрицу. Этот легкий и прочный продукт чрезвычайно сложной архитектуры обладает уникальными структурными свойствами, которые у каждого таксона моллюсков зависят от эволюционных путей его развития. Органическая матрица, синтезируемая в экстрапаллиальной полости животного, является каркасом, в котором происходит нуклеация неорганических кристаллов, их ориентировка и рост. После захоронения раковины именно сохранность органической матрицы определяет возможности сохранения первичного кристаллического материала (Васильев, 2003; Carter, 1990; Bonucci, 2007; Barskov, 2008 и др.).

Как известно, микроструктура слоев раковин является одним из основных признаков, используемых в систематике вымерших групп двустворчатых моллюсков на родовом и более высоком уровне (Carter, 1990; Попов, 1992 и др.). Однако возможности его использования ограничиваются сохранностью материала.

Двустворчатые моллюски строят свои раковины либо целиком из арагонита, либо из арагонита и кальцита. Считается, что структурные особенности наиболее сохранны у раковин, сложенных первичным арагонитом (Carter, 1990). Перекристаллизация арагонита в диагенетический кальцит может как сохранять реликтовую арагонитовую структуру слоев раковины (Newell, 1942; Carter, Tevesz, 1978a, b; Carter, 1990), так и в различной степени затушевывать ее, вплоть до полного уничтожения. Определение степени измененности первичной структуры у ископаемых раковин имеет большое значение для установления систематической значимости наблюдаемых структур.

Первично арагонитовые раковины неморских двустворчатых моллюсков (НДМ) рода Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 впервые установлены в пермских отложениях России. Микроструктурные особенности этих раковин существенно дополнили диагноз рода. Сравнение арагонитовых и перекристаллизованных раковин Concinella из разных местонахождений позволило определить степень сохранности первичных структур при диагенетических изменениях вещества.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужили коллекции В.И. Чалышева, И.С. Муравьева и А.К. Гусева, хранящиеся в Геологическом музее им. А.А. Штукенберга Казанс-

кого федерального университета (ГМ КФУ, колл. № 30). Всего обработано более 50 образцов с пермскими НДМ из 20 обнажений и 5 скважин, расположенных в Печорском Приуралье в пределах Большесынинской впадины и гряды Чернышева. Для сравнения были изучены некоторые образцы коллекции пермских НДМ из ильинской подсерии кольчугинской серии Кузнецкого бассейна (сборы И.В. Будникова и Л.Г. Перегоедова (СНИИГГиМС), ГМ КФУ, колл. № 36).

Визуальное определение степени сохранности раковин у НДМ контролировалось рентгенографическим анализом раковинного вещества на дифрактометре ДРОН-2.

Изучение микроструктур раковин проводилось на сканирующих электронных микроскопах (СЭМ) Кабинета приборной аналитики Палеонтологического института им. А.А. Борисяка Российской Академии наук (г. Москва). Изучались вертикальные сколы и пришлифовки, протравленные слабым раствором муравьиной кислоты.

История изучения. В целом, изученность пермских НДМ Большесынинской впадины и гряды Чернышева достаточно высокая. Работы В.В. Погоревича (1977), А.К. Гусева (Муравьев, 1972; Гусев, 1990), Н.Е. Яцук (Бетехтина и др., 1987) и особенно Г.П. Канева (1977, 1985, 1989, 1990, 1994; Корреляция…, 1981 и др.) содержат большое количество описаний родов и видов, данные по их стратиграфическому распространению, различные варианты зональных схем. Все перечисленные авторы отличаются разными подходами к систематике НДМ, их взгляды на объем рода Concinella и на стратиграфическое распространение относимых к нему видов различны. Определение минерального состава и изучение микроструктуры раковин пермских НДМ в указанных работах не проводились.

Род Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 в настоящее время относится к надсемейству Prokopievskioidea H. Vokes, 1967, выделенному в ходе ревизии позднепалеозойских НДМ (Силантьев, Картер, 2010), проводимой в рамках международного проекта Палеонтологического института университета штата Канзас (www.paleo.ku.edu) по подготовке к изданию новой версии «Treatise on Invertebrate Paleontology: Bivalvia and Rostroconchia». Положение Prokopievskioidea в общей системе Bivalvia приведено ниже.

Класс Bivalvia Linnaeus, 1758
Подкласс Autobranchia Grobben, 1894
Инфракласс Pteriomorphia Beurlen, 1944
Надсемейство Prokopievskioidea H. Vokes, 1967

Результаты исследования. Рентгенографический анализ раковин Concinella из различных местонахождений Печорского Приуралья во всех случаях выявил наличие первичного арагонита. Интенсивность диагностических рефлексов арагонита на дифрактограммах позволяет говорить о его значительно более высоком содержании по сравнению с кальцитом, имеющим, вероятно, вторичную природу. Раковины Concinella из Кузнецкого бассейна состоят целиком из кальцита, что говорит об их перекристаллизации.

В изученных арагонитовых раковинах типового вида Concinella concinna (Jones) из вертнинской свиты уржумского яруса Среднепечорского поднятия наблюдается хорошо сохранившееся перламутровое строение среднего и внутреннего слоев раковин, внешний слой отсутствует. Граница между средним и внутренним слоями постепенная. Толщина изученных раковин составляет в среднем 0,2 мм.

В раковинах этого же вида из ильинской подсерии (уржумский ярус) Кузнецкого бассейна, напротив, наблюдается внешний, предположительно первично кальцитовый, слой раковины с неправильной простой призматической структурой. Границы призматического слоя резкие, что позволяет предполагать сохранность первичного кальцита. Призмы, слагающие внешний слой, имеют неправильную форму, отличаясь этим от правильных простых призм раковин большинства двустворчатых моллюсков. В то же время, сходные неправильные кальцитовые призмы наблюдаются у некоторых представителей морского надсемейства Ambonychioidea. Внутренние слои раковины у кузбасских форм перекристаллизованы и представлены синтаксиальным диагенетическим кальцитом, миметически повторяющим призматическую структуру внешнего слоя. Толщина изученных раковин составляет в среднем 0,12 мм.

Полученные данные позволили дополнить диагноз рода Concinella Pogorevitsch in Betekhtina, 1966 (P_2): внешний слой раковины кальцитовый, структура неправильная простая призматическая; средний и внутренний слои арагонитовые перламутровые. При перекристаллизации внутренние арагонитовые слои могут полностью утрачивать первоначальную структуру.

Обсуждение результатов и выводы. Вопросы биоминерализации раковин двустворчатых моллюсков, значение микроструктурных признаков раковин для систематики класса, проблемы сохранности первичного вещества и микроструктурных признаков рассмотрены в ряде крупных обобщающих работ (Васильев, 2003; Carter, 1990; Bonucci, 2007 и др.).

Палеозойские местонахождения раковин двустворок с сохранившимся арагонитом немногочисленны и почти все приурочены к морским фациям. Раковины пермских НДМ с первичным арагонитом до настоящего времени были известны только с территории Северо-Западного Китая (Brand et al., 1993). Во многих местонахождениях НДМ вещество раковины полностью отсутствует (Бетехтина, 1966; Гусев, 1990).

Считается, что сохранение первичного арагонита у ископаемых раковин определяется главным образом умеренно восстановительными условиями осадконакопления (Kennedy, Hall, 1967; Hall, Kennedy, 1967; Degens, 1970). Такие условия снижают скорость бактериального разложения органической матрицы раковины и поэтому гидрофобные компоненты органической матрицы продолжают предохранять арагонит от воздействия грунтовых вод. Имеется мнение, что аминокислоты могут препятствовать переходу арагонита в кальцит посредством эпитаксиального эффекта, образуя защитный нарост на поверхности кристаллов (Jackson, Bischoff, 1971). Существенно восстановительные условия среды, хотя и снижают скорость бактериального разложения, но имеют противоположный эффект благодаря воздействию кислых поровых вод, способствующих быстрому растворению арагонитовых, а подчас и кальцитовых, слоев раковины (Carter, 1990).

Род Concinella интересен тем, что его типовой вид Concinella concinna (Jones) хорошо маркирует уржумский ярус в пределах всей Ангарской палеозоогеографической области. Между тем, использование только внешних систематических признаков привело к определению стратиграфическое распространения

типового вида в Печорском бассейне в объеме всей печорской серии (Гусев, 1990, стр. 154), что снижало его корреляционный потенциал.

Полученные в процессе данной работы микроструктурные признаки рода Concinella на материале разной степени сохранности (первично арагонитовом и перекристаллизованном) не только дополняют его диагноз, но и позволяют проводить таксономическую диагностику по фрагментарным остаткам раковин из местонахождений разных палеозоогеографических провинций.

В перспективе использование микроструктурных признаков позволит уточнить видовой объем рода Concinella и детализировать стратиграфические интервалы распространения его видов.

Благодарности. Авторы выражают благодарность В.П. Морозову, Г.М. Ескиной и Э.А. Королеву (К(П)ФУ) за проведение рентгенографического анализа, администрации ПИН РАН и лично Е.А. Жегалло за предоставленную возможность изучения микроструктур на СЭМ ПИН РАН, Дж. Картеру (университет Северной Каролины) за консультации при определении микроструктурных особенностей раковин.

Литература

Бетехтина О.А., 1966. Верхнепалеозойские неморские пелециподы Сибири и Восточного Казахстана. М.: Наука. 242 с.

Бетехтина О.А., Старобогатов Я.И., Яцук Н.Е., 1987. Некоторые вопросы номенклатуры и систематики позднепалеозойских неморских двустворчатых моллюсков // Система и филогения ископаемых беспозвоночных. М.: Наука. С. 37-49.

Васильев А. Н., 2003. Скелетная биогеохимия моллюсков. Харьков: Экограф. 284 с.

Гусев А.К., 1990. Неморские двустворчатые моллюски верхней перми Европейской части СССР. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 295 с.

Канев Г.П., 1977. Новые позднепермские абиеллиды севера Предуральского прогиба // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. 4. М.: Наука. С. 40-41.

Канев Г.П., 1985. Зональное расчленение угленосных отложений перми Печорского бассейна по неморским двустворкам // Тр. Ин-та геол. Коми фил. АН СССР. Вып. 54. Сыктывкар. С. 65-70.

Канев Г.П., 1989. Новые позднепермские неморские двустворки Приуралья и Пай-Хоя // Тр. Ин-та геол. Коми науч. центра УрО АН СССР. Вып. 71. Сыктывкар. С. 47-59.

Канев Г.П., 1990. Палеонтологическая характеристика угленосных свит. Двустворки // Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука. С. 30-37.

Канев Г.П., 1994. Пермские двустворчатые моллюски гряды Чернышева. Сыктывкар. 82 с.

Корреляция разнофациальных разрезов верхней перми Севера Европейской части СССР. Л.: Наука 1981. 160 с.

Муравьев И.С., 1972. Стратиграфия и условия формирования пермских отложений Печорского Приуралья. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 203 с.

Погоревич В.В., 1977. Некоторые неморские двустворки угленосной перми Печорского бассейна // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. Вып. 345. М.: Наука. С. 44 -70.

Попов С.В., 1992. Микроструктура раковины некоторых групп двустворчатых моллюсков. М.: Наука. 46 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 245).

Силантьев В.В., Картер Дж., 2010. Пермские неморские двустворчатые моллюски: изменения в систематике // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья. Сб. науч. трудов. Пермь: Перм. гос. ун-т. С. 107-109.

Barskov I.S., 2008. Biomineralization and Evolution. Coevolution of the Mineral and Biological Worlds // Biosphere Origin and Evolution. Springer. P. 211-218.

Bonucci E., 2007. Biological Calcification, Normal and Pathological Processes in the Early Stages. Springer-Verlag. 592 p.

Carter J.G. (ed.), 1990. Skeletal Biomineralization: Patterns, Processes and Evolutionary Trends // New York, van Rostrand Reinhold. Vol. 1. 832 p.

Carter J.G., Tevesz M.J.S., 1978a. Shell microstructure of a Middle Devonian (Hamilton Group) bivalve fauna from central New York // J. Paleontol. 52. P. 859–880.

Carter J.G., Tevesz M.J.S., 1978b. The shell structure of Ptychodesma (Cyrtodontidae; Bivalvia) and its bearing on the evolution of the Pteriomorphia // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 284. P. 367–374.

Degens E. T., 1970. Molecular nature of nitrogenous compounds in sea water and recent marine sediments // Organic Matter in Natural Waters. Inst. Mar. Sci. (Alaska) Occas. Publ. 1. P. 77-106.

Hall A., Kennedy W.J., 1967. Aragonite in fossils // Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences. 168. P. 377–412.

Jackson T.A., Bischoff J.L., 1971. The influence of amino acids on the kinetics of the recrystallization of aragonite to calcite // J. Geol. 79 P. 493–497.

Internationa Code of Zoological Nomenclature. Fourth edition. International Trust for Zoological Nomenclature. 1999. XXIX +306 p.

Kennedy W.J., Hall A., 1967. The influence of organic matter on the preservation of aragonite in fossils // Proc. Geol. Soc. Lond. 1643. P. 253-255.

Newell N.D., 1942. Late Paleozoic pelecypods: Mytilacea // Kansas State Geol. Survey Publication. 10. P. 1–115.

Начальная диверсификация амфибий после терминального пермского кризиса

М.А. Шишкин

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

Early stage of amphibian diversification after end-Permian crisis: pattern and implications

M.A. Shishkin

Возрождение сообществ позвоночных после пермского кризиса было завершающей эпохой в истории палеозойской континентальной биоты, продлившейся до конца триаса. Для главной группы палеозойских амфибий (Temnospondyli) она была временем недолгой повторной экспансии на всех континентах.

В тетраподных сообществах конца перми древние амфибии занимали уже глубоко подчиненное положение по отношению к рептилиям и были близки к вымиранию. Среди них доминировали два таксономически дистантных водных семейства Temnospondyli – Dvinosauridae в Еврамерике и Rhinesuchidae в южной Гондване. Первое известно по единственному роду; второе представлено небольшой группой родов с очень близкими морфотипами. Двинозавридам, судя по косвенным данным (Milner, Sequeira, 2004; Werneburg et al., 2007), сопутствовали также предки родственных им тупилакозаврид; среди не-темноспондильных линий были представлены сеймуриаморфы, реликты антракозавров и последний представитель микрозавров (Shishkin, 1993). Напротив, в южногондванском регионе акцессорные группы, ассоциированные с ринезухидами, известны лишь по единичным находкам представителей темноспондильных семейств (пельтобатрахид и ритидостеид), т.е. форм либо принадлежащих, либо близко родственных триасовым линиям. Указанные два изолированных зоогеографических ареала обозначаются, соответственно, как двинозавридная и ринезухидная

провинции. Документируемый ими этап эволюции наземной биоты, возвещавший близкое исчезновение палеозойских амфибий, был далее прерван пермско-триасовой экосистемной перестройкой.

Несмотря на то, что это глобальное событие затронуло всю фауну наземных тетрапод, оно привело к неодинаковым стартовым условиям для последующего восстановления ее различных компонентов. В отличие от рептилий, испытавших в начале триаса (индский век) резкое сокращение разнообразия, амфибии, наоборот, показывают заметную диверсификацию в сравнении с терминальной пермской биотой. Это выразилось в широком распространении нескольких новых водных семейств, сменивших предкризисных доминантов – в основном ритидостеид (отмеченных впервые в конце перми, но в остальном составляющих типично триасовую группу), тупилакозаврид, лидеккеринид, примитивных капитозаврид и трематозаврид. На этом фоне в начале раннего триаса сохраняются также и единичные локальные реликты – южногондванские лапиллопсиды, микрофолиды (остатки пермской диссорофоидной радиации), последние ринезухиды и географически шире распространенные вероятные потомки пермских платиопозаврид (Шишкин, 2002).

Этот новый поворот в истории темноспондильных амфибий, несомненно, был связан с нарастающей консолидацией и воздыманием Пангеи при переходе от перми к триасу, следствием чего явилось усиление аридизации суши вместе расчленением и редукцией прежних низинных биотопов. Для уцелевших после кризиса компонентов тетраподной фауны это означало сужение зон обитания до локальных водных бассейнов и их непосредственного окружения, что давало преимущество водным и амфибиотическим группам. Такой ход событий подтверждается и практически полным отсутствием в пионерных посткризисных тетраподных сообществах растительноядных форм (кроме обитателей прибрежных мелководий), что говорит о скудости растительного покрова.

Сказанное выше наиболее наглядно проявляется в областях раннетриасовой суши, принадлежавших или непосредственно прилегавших к циркумэкваториальному засушливому поясу, который в это время достигал тропических палеоширот (Tucker, Benton, 1982; Lozovsky, 1993). Среди остатков позвоночных, известных с этих территорий (Восточная Европа и юго-запад США), свыше 90 процентов принадлежит водным темноспондилам. Такие же соотношения обнаруживаются и в ряде областей Южной Гондваны (Австралия, Южная Америка), несмотря на их расположение в менее аридных умеренных широтах. Но даже и в соседних с ними регионах с более мягким климатом (Южная Африка и Антарктика), где рептильная фауна была заметно богаче, преобладание полуводных форм в захоронениях все равно сохраняется, будучи основано на доминировании остатков амфибиотической терапсидной рептилии Lystrosaurus (Очев, Шишкин, 1998).

Обсуждаемая раннескифская радиация темноспондильных амфибий демонстрирует несколько примечательных черт. (1) Большинство вновь возникших (или впервые широко радиировавших) линий, зарегистрированных для этого времени, не пережили раннего триаса или даже индского века; при этом для всех них, кроме, возможно, капитозаврид, пик разнообразия приходится на индско-раннеоленекский интервал. (2) Почти все эти эфемерные линии отмечаются одновременно как в северном, так и в южном полушарии, что говорит о их крайне быстром расселении в пределах Пангеи. (3) Некоторые из них, в первую очередь, ритидостеиды и тупилакозавриды, демонстрируют необычную степень морфологической пластичности при сравнении с более стандартными морфотипами, характеризующими группу Temnospondyli в целом. Характеристики (1) и (2) делают раннескифские группы амфибий важным инструментом для удаленных стратиграфических корреляций, особенно учитывая, что все они встречаются как в континентальных, так и прибрежно-морских отложениях. Характеристика (3), или проявление феномена «архаического разнообразия» (Мамкаев, 1991; ср. Shishkin, 2007, 2009), заслуживает более подробного обсуждения, к которому вернемся ниже.

Анализ начального эпизода в истории триасовых темноспондилов позволяет отчасти судить о времени и центрах возникновения характеризующих его пионерных групп. Поскольку максимум их распространения приходится на инд-ранний оленек, то наиболее вероятно, что они возникли в конце перми, как это известно для ритидостеид. Географически эти группы имеют разное происхождение. Многочисленность и разнообразие ритидостеид и лидеккеринид на южных континентах, в сочетании с их редкостью и чуть более поздним появлением первого семейства в Северной Евразии, указывают на их гондванские корни, причем характер захоронения северных находок говорит о распространении этих форм вдоль материковых окраин (Shishkin, 2007). Однако такой вывод о центрах расселения не может быть распространен на всю радиацию раннескифских темноспондилов, как это было впервые предположено Милнером (Milner, 1990). В частности, ничем не может быть поддержана гипотеза, согласно которой расселение тупилакозаврид есть результат их вторичной ре-инвазии из Гондваны, где они пережили позднепермский кризис (Warren, 1999). Все данные о предыстории семейства говорят о его становлении в Лавразии. Недавние попытки подтвердить, что «двинозавровая клада» (понимаемая как совокупность двинозарид и тупилакозаврид) проникла в Гондвану в конце перми (Piñeiro et al., 2007) основаны на ошибочной интерпретации остатков «двинозаврового типа» из формации Буэна Виста в Южной Америке (Уругвай), для которой на этом основании предполагается переходный пермотриасовый возраст. В действительности речь идет о типичном триасовом тупилакозавриде, ассоциированном с другими темноспондилами триасового облика (Shishkin, 2009; Modesto, Botha-Brink, 2010). Помимо тупилакозаврид, лавразиатское происхождение кажется очевидным для настоящих (не-лонхоринхинных) трематозаврид, поскольку их становление начинается с европейских раннескифских бентозухид. Труднее определить центр радиации капитозаврид, но косвенные свидетельства (морфологическая близость к ринезухидам) говорят в пользу их гондванского происхождения.

В последующей истории триасовых темноспондилов (поздний оленек – рэт) эксплозивная модель дифференциации уступила место более типичной консервативной эволюции. Группы, развивавшиеся таким путем, демонстрируют более ограниченные ареалы распространения и невысокую степень разнообразия. Только немногие из них, такие как продвинутые капитозавроиды (циклотозавры и мастодонзавры) мо-

гут выводиться из форм, близких к основанию раннескифской радиации; большинство же остальных, включая брахиопид, метопозавров, плагиозавров и хигутизаврид, очевидно, имеют палеозойские корни.

В сумме описанный ход событий в эволюции темноспондильных амфибий отражает общий процесс формирования посткризисной (раннемезозойской) континентальной биоты. Начальная эксплозивная модель этой эволюции отвечает этапу слабо интегрированной и обедненной биотической среды, где ослабление экосистемного контроля значительно расширило на короткое время пространство «дозволенных» для амфибий жизнеспособных модификаций структурного плана. Мы можем уловить это событие лишь для нескольких пионерных групп; но оно почти наверняка имело место в раннем становлении и всех остальных, предшествуя (в виде скоротечного этапа) формированию более устойчивого структурного плана, сохраненного палеонтологической летописью. Последующие процессы заполнения и стабилизации биотического окружения все более ограничивали коридоры возможностей, допустимые для эволюции крупных водных амфибий. Тем самым их роль в тетраподных сообществах вернулась в конце триаса примерно к тому состоянию, которое имело место непосредственно перед пермским кризисом.

Мы должны теперь вернуться рассмотрению особенностей аномального («архаического») структурного разнообразия у раннескифских амфибий и общей оценке причин этого явления. Речь идет о формировании «химерных» морфотипов, сочетающих на уровне родов и семейств признаки, в норме различающие среди Temnospondyli группы высокого ранга или же существенно разные эволюционные уровни. Такая мозаичность может быть представлена как набором нескольких вариантов внутри семейства (Rhytidosteidae), так и практически одним вариантом (Tupilakosauridae); но в любом случае наблюдается отмеченное «совмещение несовместимого». Так, у ритидостеид озубление неба варьирует от слабо дифференцированного типа с преобладанием небной шагрени (как у многих палеозойских форм) до варианта с правильными зубными рядами, характерного для триасовых таксонов; нижняя челюсть у большинства форм обнаруживает строение и топографию короноидной серии, сравнимую с таковой у девонских «стволовых тетрапод» (Shishkin, 2009; Shishkin, Sulej, 2009); но все это сочетается с типично «триасовой» конструкцией черепа. У тупилакозаврид, на фоне той же архетипической конструкции, наблюдается уникальный для триасовых форм единый затылочный мыщелок и архаичный вариант внедрения сонных артерий в базикраний. Кроме того, ряд черт у этих форм не имеет параллелей ни среди темноспондилов в целом (диплоспондильные позвонки, выпуклая сочленовная поверхность атланта), ни среди древних тетрапод вообще (контакт птеригоида и basioccipitale).

При оценке феномена «архаического разнообразия», наряду с его характерной связью с началом становления нового плана организации отмечают также его обусловленность кризисом предшествующей биоты (ср. Мамкаев 1991; Расницын, 2002). В наших примерах, где речь идет о группах исторически эфемерных и не давших начала более высоко организованным потомкам, непосредственно применим лишь второй из этих критериев. Первый же попадает в поле зрения лишь в случае, если мы рассматриваем обсуждаемый феномен в свете становления общего структурного плана триасовых темноспондилов, который в своих главных чертах (тип базикраниального сочленения, топография покровных костей ушной области и т.д.), несомненно, сложился параллельно в разных линиях. С другой стороны, широкая базальная диверсификация таксонов при формировании крупных эволюционных новшеств далеко не всегда сопровождалась масштабными экосистемными перестройками.

Исходя из представления об эволюции как реорганизации системы развития, мы рассматриваем оба названных выше критерия начального разнообразия как частные аспекты проявления его общей фундаментальной причины – ослабления экосистемного контроля над ходом онтогенеза. В устоявшихся экосистемах пространство реализуемых в норме возможностей развития организма ограничено одной или несколькими зарегулированными траекториями и соответствующими им морфотипами. В случае расширения спектра относительно жизнеспособных вариантов формообразования за счет тех или иных пограничных (прежде аберративных) путей развития, растет частота их осуществления, что открывает возможности для их последующей стабилизации. Этот процесс, потенциально ведущий к диверсификации реализуемых адаптивных морфотипов, есть по определению результат смягчения (и последующей дифференциации) условий отбора, налагаемых биотической средой. Причина такого смягчения может быть как «внешней» по отношению к организму (распад контролирующей экосистемы или освоение изолированных от нее местообитаний), так и «внутренней».

В последнем случае решающим является то, что процесс стабилизации каждого эволюционного новшества означает непрерывное изменение пространства его пограничных модификаций, различающихся по уровню зависимости от контролирующих условий среды. В случае преимущества относительно менее зависимого варианта в определенных частных условиях, он будет стабилизироваться в них как новый адаптивный тип, все более свободный от некоторых прежних фундаментальных средовых ограничений – как если бы они были устранены масштабным биотическим кризисом. Тем самым, как и в этом последнем случае, возникают условия для быстрой структурной диверсификации.

Литература

Мамкаев Ю.В., 1991. Методы и закономерности эволюционной морфологии // Современная эволюционная морфология. Киев: Наукова Думка. С. 88-103.

Очев В.Г., Шишкин М.А., 1998. Смена континентальной биоты на рубеже палеозоя и мезозоя Восточной Европы. 4.1. Сообщества наземных позвоночных // Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы. М.: Геос. С. 59-74.

Расницын А.П., 2002. Процесс эволюции и методология систематики // Тр. Русс. энтомол. о-ва. Т. 73. 107 с.

Шишкин М.А., 2002. О реликтах палеозойских архегозавроидов (Amphibia, Temnospondyli) в триасе Еврамерики // Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии. IV Всероссийск. конф. Автореф. докл. М.: ПИН РАН. С. 99.

Lozovsky V.R., 1993. Early Triassic Pangea // The Nonmarine Triassic. New Mexico Museum of Natural History & Science Bull. No. 3. P. 289-290.

Milner, A.R., 1990. The radiations of temnospondyl amphibians // Major Evolutionary Radiations. Oxford: Clarendon Press. P. 321-349.

Milner, A.R., Sequeira S.E., 2004. Slaugenhopia texensis (Amphibia: Temnospondyli) from the Permian of Texas is a primitive tupilakosaurid // J. Vertebrate Paleontol.. Vol. 24. P. 320–325.

Modesto S.P., Botha-Brink J., 2010. Problems of correlation of South African and South American tetrapod faunas across the Permian–Triassic boundary // J. African Earth Sciences. Vol. 57. P. 242–248.

Piceiro G., Marsicano C., Goso C., Morosi E., 2007. Temnospondyl diversity of the Permian-Triassic Colonia Orozco local fauna (Buena Vista Formation) of Uruguay // Revista Brasileira de Paleontologia. Vol. 10. No 3. P. 169-180.

Shishkin M.A., 2007. Patterns of recovery of amphibian diversity in the Triassic // The Global Triassic. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin. No 41. P. 369-370.

Shishkin M.A., 2009. Initial stage of amphibian recovery after the end-Permian extinction event // International Symposium on Terrestrial Paleogene Biota and Stratigraphy of Eastern Asia. Abstracts and Guidebook. Beijing: IVPP, Chinese Academy of Sciences. P. 49-51.

Shishkin M.A., Ochev V.G., 1993. The Permo-Triassic transition and the Early Triassic history of the Euramerican tetrapod fauna // The Nonmarine Triassic. New Mexico Museum of Natural History & Science Bulletin. No 3. P. 435-437.

Shishkin M.A. Sulej T., 2009. The Early Triassic temnospondyls of the Czatkowice 1 tetrapod assemblage // Palaeontologia Polonica. Vol. 65. P. 31-77.

Tucker M. E., Benton M. J., 1982. Triassic environments, climates and reptile evolution // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. Vol. 40. P. 361-379.

Warren A. A., 1999. Karroo tupilakosaurid: a relict from Gondwana // Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences. Vol. 89. P. 145–160.

Werneburg R., Steyer J.S., Sommer G., Gand G., Schneider J.W., Vianey-Liaud M., 2007. The earliest tupilakosaurid amphibian with diplospondylous vertebrae from the Late Permian of southern France // J. Vertebrate Paleontol., Vol. 27, No 1. P. 26–30.

Предварительное сообщение о нахождении парейазавра Pareiasaurida fam. indet. в Филейском обнажении на р. Вятка, г. Киров, Кировская область

И.С. Шумов

ОГУК «Вятский Палеонтолгический музей», Киров, Россия

Сотрудники Вятского Палеонтологического музея обладают многолетним опытом работы по поиску и экскавации костных остатков наземных позвоночных животных на Котельничском местонахождении парейазавров. Уникальность этого местонахождения связана, прежде всего, с великолепной сохранностью костного материала, представленного, часто, целыми скелетами, и конечно, его массовостью.

Многочисленные выходы мощных толщ красноцветных пород северодвинского и вятского ярусов (Стратиграфический разрез…, 2001), наводят на мысль, о том, что Котельничское местонахождение не единственное в своем роде.

Это предположение частично подтвердилось в ходе полевого сезона 2010 года: в Филейском обнажении в слоях соответствующей VII свите Кассина были обнаружены костные остатки парейазавра Pareiasaurida fam. indet.

Филейское обнажение расположено в черте города Кирова на левом высоком коренном берегу р. Вятки севернее Филейской слободы, и хорошо видно при въезде в город Киров по новому мосту через Вятку.

Обнажение у с. Филейка изучалось с конца XIX века такими геологами как П.И. Кротов, Н.Г. Кассин (1928), А.Н. Рябинин, Н.Н. Форш. А.Н. Мазарович (1934, 1941) выделял так называемую филейскую свиту со стратотипом у с. Филейка. Считается, что слои Филейского обнажения соответствуют VII, VIII и IX свитам Кассина, по современной схеме северодвинскому и вятскому ярусам верхней перми. В литературных источниках о нахождение костей наземных тетрапод в Филейском обнажении не упоминается.

В настоящее время Филейское обнажение представляет собой геологический памятник областного значения. Общая длина обнажения составляет около одного километра, большая часть подвержена зарастанию в связи с оползнями и укреплением левого берега Вятки. На данном участке геологические слои падают на север под углом 12». Костные остатки парейазавра обнаружены в 54 м выше по течению (южнее) белого створного знака, в 11 м выше уровня дороги.

Разрез описан только на участке с находкой парейазавра, сверху вниз:

I. Мергельно-известковистая пачка: чередование слоев серо-зеленых мергелей, известняков с невыраженными слоями красно-коричневых алевролитов и глин. В точке наблюдения, у створного знака, видно 3 слоя мергелей и 3 известняка. Известняк глинистый серо-зеленый неясно слоистый (нижняя часть).

II. Глинисто-алевролитовая пачка. Представляет собой переслаивание глин, алевролитов и глинистого полиминерального песчаника, в глинах присутствуют стяжения известняка, глинистые гальки и пр.:

1. Глина алевритистая, красно-коричневая, излом раковистый, с натеками гидроксида марганца по трещинам. Граница с вышележащим слоем ровная, но не четкая. В основании слоя лежат продолговатые пятна серо-зеленых глин, 4,7 м.

2. Песчаник полиминеральный мелкозернистый серо-зеленый, рыхлый, 0,2 м.

3. Глина алевритистая, красно-коричневая, излом раковистый, 1,4 м.

4. Песчаник, серо-коричневый, средне и мелкозернистый, 0,45 м.

5. Глина коричневая алевритистая, в верхней части песчанистая с желтоватым оттенком, 1,0 м.

6. Песчаник серо-коричневый, средне и мелко зернистый, рыхлый, 0,1 м.

7. Алевролит песчанистый коричневый с желтоватым оттенком, неясно-слоистый, в нижней части слюдистый, с серо-зелеными пятнами, 0,5 м.

8. Алевролит красно-коричневый слюдистый со стяжениями известняка в верхней части слоя до 10 см в диаметре с примазками пластичной коричневой глины. В подошве лежат невыраженные прослои серо-зеленого алевролита, чередующийся с глинистым алевролитом через 10-20 см, 2,5 м.

9. Песчаник коричнево-желтоватый средне и мелко зернистый, 0,1 м.

10. Алевролит песчанистый коричневый с тонкими ходами от корней растений синего цвета, 0,3 м.

11. Песчаник коричнево-желтоватый средне и мелко зернистый, 0,5 м.

12. Песчаник серо-голубой средне и мелко зернистый глинистый, 0,15 м.

13. Алевролит красно-коричневый с концентрическими пятнами серо-голубого цвета, неясно-слоистый, в нижней части уплощенная глинистая галька светлых глин до 5 см, в центральной части встречены изолированные дизартикулированные кости парейазавра (ребра, фаланги, остеодерма), ориентированные в разные стороны – как перпендикулярно, так и вертикально слою, 1,2 м.

14. Песчаник крупно-среднезернистый, желто-красный с зеленоватым оттенком вверху среднезернистым, граница с вышележащим слоем не четкая.

15. Алевролит красно-коричневый.

Глинистые слои пачки до мощного слоя серого полиминерального песчаника.

Костные остатки обнаружены на участке шириной около метра. Толщина костеносного горизонта – до 30 см. Кости залегают в породе хаотично – как горизонтально, так и вертикально, в нескольких уровнях. Находка представляет собой изолированные, слегка окатанные костные фрагменты одной особи парейазавра по размерам близкой к Deltavjatia vjatkensis. Среди обнаруженных костных остатков: ребра, ключицы, фаланги пальцев и остеодермы. Все фрагменты покрыты кальцитовой рубашкой, длина их не превышает 10-15 см. Сохранность, в целом, хуже, чем у костных остатков из Котельничского местонахождения.

Плохая сохранность костного материала Филейского обнажения, его фрагментарность и неполная обработка не позволяют на данный момент определить его таксономическую принадлежность. Однако она позволяет предположить, что найденные костные остатки относятся к аллохтонному типу захоронения (в отличие от субавтохтонного в Котельниче). Вероятно, фрагменты костей парейазавра из Филейского обнажения подверглись переносу к месту захоронения в мутном водном потоке, насыщенном глинистым материалом. Возможно, данное захоронение образовалось при размыве субавтохтонных захоронений аналогичных Котельничскому.

Выводы: 1. Обнаружено новое местонахождение тетрапод в отложениях татарского надъяруса на территории Кировской области. 2. Новое местонахождение принадлежит к парейазавровой фауне. 3. Местонахождение сформировалось в результате переотложения (перезахоронении) локальным мутным потоком ранее захороненного целого скелета.

Литература

Кассин Н.Г., 1928. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. Вятка-Слободской-Омутнинск-Кай. Вып. I // Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 158. С. 1-268.

Мазарович А.Н., 1934. Стратиграфия континентальных пермских образований бассейна Волги и Вятки // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 12. Вып. 1. С. 32-110.

Мазарович А.Н., 1941. Общая стратиграфическая схема верхнепермских и нижнетриасовых отложений Русской платформы // Докл. АН СССР. Т. 31, № 8. С. 801-804.

Стратотипический разрез татарского яруса на реке Вятке. М.: Геос. 2001. (Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 532). 145 с.

The characteristic features of the Triassic foraminiferas assemblages in the Arctic regions of Eastern Siberia (Russia) and their significance for stratigraphy

A.V. Yadrenkin

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

At the present time the problem of the study of subsurface geology of arctic shelf is very important and, first of all, it connected with enormous potential resource of the carbohydrates. The decision of this task is necessary to revision of the geological data and to improve of the biostratigraphy scales. It is concern of the sections which are located on the arctic coast and on the islands in the arctic seas. We wait the beginning of the well-boring in the shelf of the Laptev Sea in the nearest future. So we need in improve of the biostratigraphy scale of microfauna (in particular Triassic Foraminifera), which are priority group of the biostratigraphy investigations of core samples of wells. Triassic rocks are wide spread occurrence in the structure of regional flexures on the north Siberian Platform and arctic islands in the Laptev Sea.

The materials of this paper are author's collections of foraminifers from the natural sections of the Triassic in the north of Eastern Siberia (Yadrenkin, 1997, 2010, et cetera, Yadrenkin, Klets, 2004, Kazakov et al., 2002), data of early publications from Nordvik region (Gerke, 1961, et cetera), the first materials about foraminifers from Novosiberian Islands (Gerke, 1977). Also we used published data of Z.I. Bulatova (1983) from Taimyr Peninsula and North Verkhoanian Mountans and E.A. Kasatkina (1989, et cetera) from the Triassic of Kotelny Island. Author's materials were collected in main triassic sections from Eastern Taimyr (Tsvetkov Cape, the Chernokhrebetnaya River), Buur-Olenekian region (the Buur River), lower reach of the Lena River (Tas-Ary Island), the Kendey River, the Darky River, the eastern part of Verkhoyanian Mountains and Kotelny Island.

Litological and stratigraphy characteristics of the main typical Triassic sections from the north of Eastern Siberia (Tsvetkov Cape, Tas-Ary Island, Kotelny Island and other) were published by many Russian authors (the later publications – Egorov, Mørk, 1998; Kazakov et al., 2002). In the course of study we used the classification of foraminifers by A. Loeblich and H. Tappan (1988). For the analysis of dynamics of taxonomic variety of foraminiferal assemblages we used genera range. In particular we analyzed the total number of genera, number of genera, which continued to exist during previous and present periods, number of new genera and number of newly arrived genera («lasarus taxons»).

Triassic period is very important for the foraminifers evolution. It is the period of restoration of foraminifers associations after theirs mass extinction at the end of the Perm. Also there were appeared many new taxons, which developed during Mesozoic Age. Foraminifal associations became the typical characteristics of the Mesozoic associations to the end of the Triassic. Therefore this period represents fundamental importance for understanding of the initial stage of evolution of Mesozoic foraminifers genera and families.

The assemblages of Siberian Triassic foraminifers contain only benthic forms (more then 150 species) from 4 suborders (Textulariina, Lagenina, Miliolina, Spirillina), 24 femilies, 68 genera. 24 genera have Permian origin,

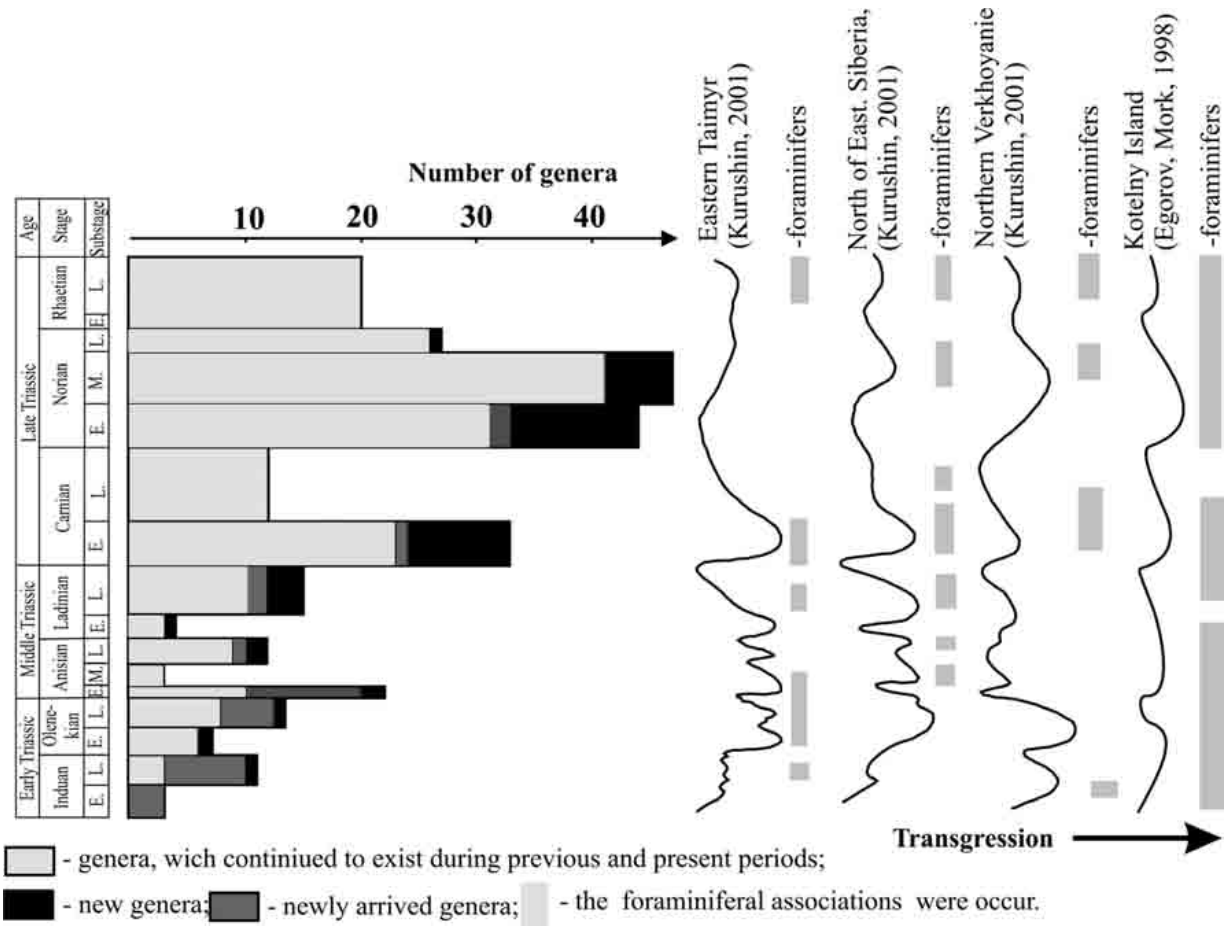


Fig. 43. Dynamics of taxonomic variety of foraminifera associations and change of sea level during the Triassic in the north of the Eastern Siberia.

and the others 44 genera were appeared in the Trias of Siberia for the first time. Lagenids (suborder Lagenina) were dominated in complexes, they were presented by 37 genera, and among theirs four families predominated: Ichthyolariidae (9 genera), Nodosariidae (7), Vaginulinidae (10) and Polymorphinidae (8).

Taxonomical variety of associations were increased during the Triassic, its maximum was observed in the Middle Norian and than it decreased in the Rhaetian. The changes of taxonomic diversity of foraminiferal complexes in the Triassic are illustrated in fig. 43. The analysis of stratigraphical allocation of foraminifers genera in the Triassic deposites of Siberia allowed to establish the main stages of succession of foraminiferal associations and main periods of essential taxonomical reconstructions. For the Triassic deposites of the north of Eastern Siberia there were established four main stages: 1. Induan – Early Olenekian, 2. Later Olenekian – Anisian, 3. Ladinian – Carnian, 4. Norian – Rhaetian. Each stage was differ from others by the type, taxonomic variety, composition and structure of the foraminiferal associations. Boundaries of stages are characterized by mass taxonomic and structural reconstructions and by changes of predominated groups.

The changes of taxonomic composition of the foraminiferal assemblages are correlated with transgressive – regressive sequences in the Triassic succession in the north of Eastern Siberia (Fig. 43). Maximum change of composition and structure of the assemblages is conformed with transgressive phases in the Early Anisian, the Early Carnian and the Early-Middle Norian. At that time there occurred the great changes of structure of foraminifera assemblages, the appearance of new genera and species and the invasion of the Tethys's forms. Moreover, at that time there were registered of similarity between the foraminiferal assemblages from far regions (Northern Alaska, New Zealand).

Our results for Siberian region are well-correlated with the data of dynamics of taxonomic composition of foraminifera assemblages, diversification and extinction, which was published by H. Tappan and A. Loeblich (1988) for the Phanerozoic and for the Triassic on the whole. The periods of maximum reconstractions in the Tethys and the Boreal areas are conform, but these reconstructions in the Tetis area were based on family rang, and on genus and species rang in the Boreal area (Siberia).

1. Induan – Early Olenekian stage.The foraminifers associations are characterized by low level of taxonomic diversity and include only agglutinated forms. The complexes from the Early Induan (concavum-boreale zones) consist only ammodiscids (Glomospirella, Glomospira, Ammodiscus). The Late Induan associations had similar composition and usually contained 5-7 genera. These genera are: Hyperammina, Saccammina, Trochammina, Ammobaculites, Haplophragmoides, Glomospira, Ammodiscus, they are present at the complexes during all the Trias.

2. Later Olenekian – Anisian stage. The foraminiferal associations are characterized by appearing of nodosariids. In the Late Olenekian stage nodosariids were appear (Nodosaria, Dentalina) and first there were note Oolina. In the Early Anisian taxonomical diversity increased at one and half but there were only two new genera, the origin of others are concerned with the Permian complex (Geinitzinita, Falsopalmula, Pseudonodosaria, Spiroplectammina et cetera). The typical group for the

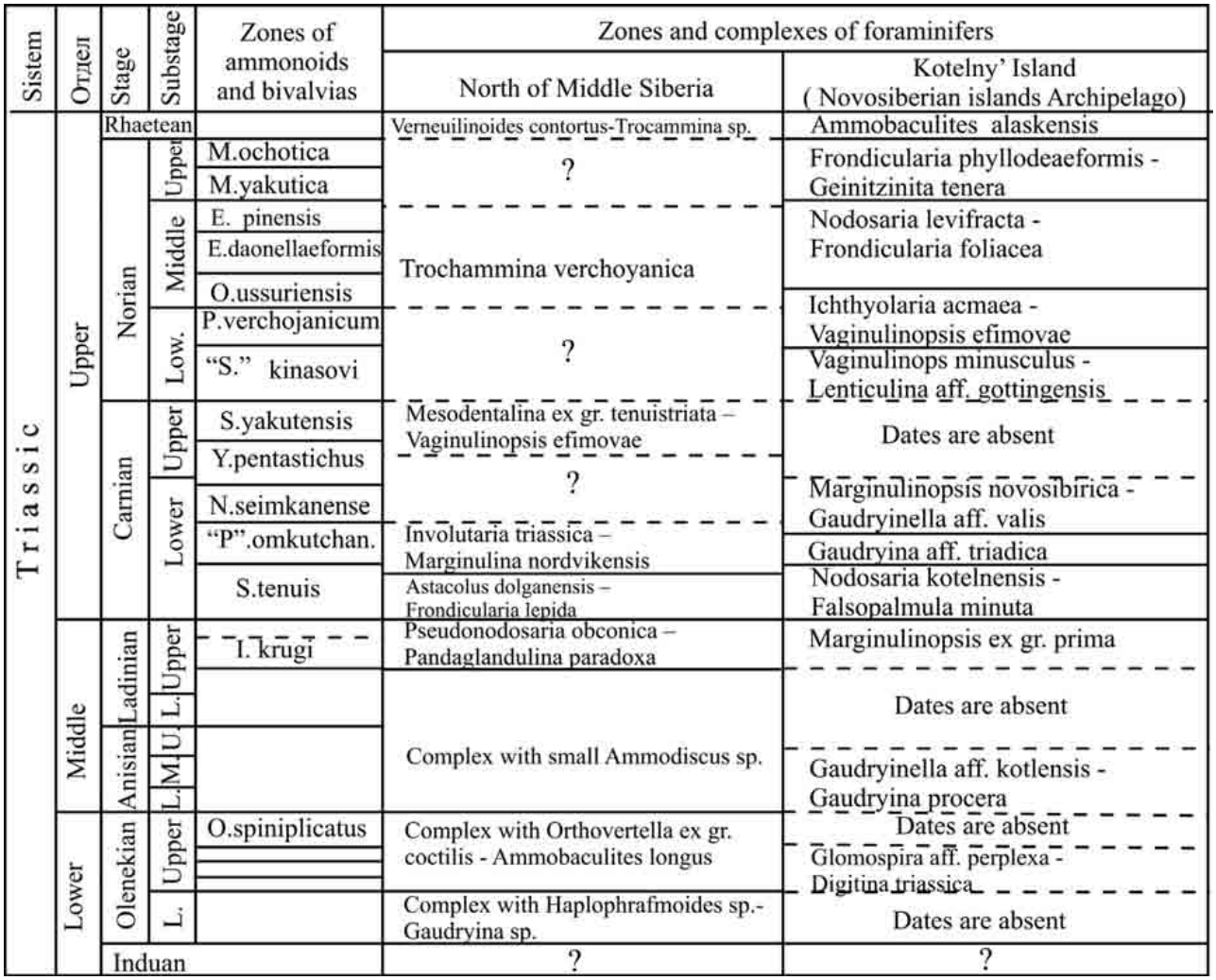


Fig. 44. Triassic biostratigraphic chart of Foraminifers of Northern Siberia

Tethys – Meliolins (Hemigordius) were apper at short-term interval in the Siberian seas.

3. Ladinian – Carnian stage. At the Later Ladinian stage nodosariids begin to dominate and among their spiral nodosariids (Astacolus, Marginulinopsis) were prevail group. At the first time in the Trias polymorphinids (Eoguttulina) were appear. At the Early Carnian taxonomic variety of foraminifers suddenly increased in connection with beggining of the biggest the Triassic transgression. Spiral nodosariids were predominate in the complexes (Lenticulina, Planularia, Marginulina, Vaginulinopsis) and for the first time there were appear genera Grigelis, Anmarginulina, Mesodentalina, and siberian endemic – Involutaria.

4. Norian – Rhaetian stage. At the beginning of the Norian there were occur the global increase of the ocean level. In this period in the north of Eastern Siberia one of the very essential change of structure of the foraminiferal assemblages were register. In this time there were the short-term (Early Norian, obrucevi phase) invasion of miliolins (Nodogordiosrira) and spirillins (Spirillina). The Early– Middle Norian is period maximum development of triassic polymorphinids. At the Early Norian were arise new polymorphinids (Pyrulina, Pyrulinoides, Paleopolymorphina, Sigmomorphina, Sagoplecta), and later two new polymorphinids genera were add to this complex (Globulina and Bullopora). On the whole in siberian region at the Early–Middle Norian 19 genera were arise, among theirs – 17 genera were new. Later Norian and the Rhaetian were characterized by reduction of the taxonomic variety, high facial defferenciation, nodosariids reduction, and dominate complex include ammodiscids, haplophragmiids and trochamminids.

Analysis of stratigraphy distribution Triassic foraminifers allowed to determine complexes and create biostratigraphy of foraminifera charts for North East Siberia (Khatanga-Lowerlena facies area) and Kotelny Island (Novosiberian facies area) (Fig. 44). Complexes of the Triassic foraminifers from sections of North Siberia differ from complexes of Kotelny Island essentially, this are explain of the facial reasons. Triassic of the coast Laptev Sea are represent by alternations of deposits of marine (frequently shore deposit, coastal, shallow-water, hear-shore conditions) and continental genesis, and Triassic of the Kotelny Island – only marine deposits (sediment in conditions of open sea). The present biostratigraphy chart (Fig. 44) include data of publications (Kasatkina, 1989; Kazakov et al., 2002; Yadrenkin, 2010 et cetera) with same modifications and new data.

This study was supported by the Programs of the Russian Academy of Sciences (№ 15, № 17).

References

Bulatova Z.I., 1983. Foraminifera of the Norian Stage in the north of Middle Siberia // New data of the paleontology and paleogeography of oil and gas basins of Siberia. Novosibirsk. P. 79-85. (in Russian).

Egorov A.Y., Mørk A., 1998. The East Siberian and Svalbard Triassic successions// Epicontinental Triassic. Vol. 3. Zbl. Geol. Palaont. Teil I. Helf 11-12. P. 1377-1430 (Stuttgart, 2000).

Gerke A.A., 1961. Foraminifera of the Permian, Triassic and Liassic of deposits in the North of the Central Siberia // Trudy NIIGA. L.: Gostehizdat. T. 120. 519 p. (in Russian).

Kasatkina E.A., 1989. Triassic Foraminifers of Soviet Arctic and Swalbard // Stages and zonal scales of the Boreal Mezosoic USSR. M.: Nauka. P. 31-38. (in Russian).

Kazakov A.M., Konstantinov A.G., Kuruchin N.I., Mogutcheva N.K., Sobolev E.S., Fradkina A.F., Yadrenkin A.V., Devyatov V.P., 2002. Stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Triassic system. Novosibirsk: SB RAN. 326 p.(in Russian, review in English).

Kurushin N.I., 2001. Triassic transgressions and regressions and marine biota in the North of the Siberia // J. Stratigraphy. Geol. correlation. T. 9, № 1. P. 28-38.

Loeblich A., Tappan H., 1988. Foraminiferal Genera and their classification. New York. T. 1, 2.

Tappan H., Loeblich A., 1988. Foraminiferal evolution, diversification, and extinction // J. Paleont. 62. (5). P. 695-714.

Yadrenkin A.V., 1997. Late Triassic frondicularias (Foraminifera) in the North of Siberia and their significance for the correlation // Biostratigraphy and microorganisms of the Phanerozoic of Eurasia. (Trudy XII All-Russian micropaleontol. Conf. Moskow.) GEOS. P. 220-229. (in Russian).

Yadrenkin A.V., Klets T.V., 2004. New species of Nodosariids (Foraminifera) of the Upper Triassic sediments of the North Siberia // News of paleontology and stratigraphy. Supplement to Jorn. Geologia i Geofizika. Issue 6-7. P. 133-143. (in Russian).

Yadrenkin A.V., 2010. Biostratigraphy of the Triassic deposits of Kotelny Island (Novosiberian Islands of Archipelago) and Foraminifers // Materials of IV Symposium «Evolution of the Life on the Earth». Tomsk. 2010. (in press).

Палеогеография и тафономия триасовых позвоночных Астраханского и Волгоградского Поволжья

А.А. Ярков

Волжский Гуманитарный институт (филиал) Волгоградского Государственного университета, Волжский, Россия

В 1947 г. в работе «Об открытии нижнетриасовых лабиринтодонтов на Донской Луке» Ф. П. Пантелеев описал местонахождение с остатками триасовых позвоночных, обнаруженное им в 1945-46 гг. во время проведения среднемасштабных структурных геологических исследований в отношении нефтегазоносности Нижнего Поволжья. Кости залегали в аллювиальных песчаниках и конгломератах, чередующихся с зелеными и красными глинами морского генезиса, в 7 км к северо-западу от ст. Сиротинской (балка Липовая, в 2 км от х. Шохин) (Ярков, 1987).

В начале XX в. пестроцветные глины балки Липовой относились А.В. Гуревым, И.Ф. Леваковским и др. к постплиоценовым образованьям, А.Н. Семихатовым – к карбону, Н.Н. Червинским – к перми. Но на основе собранных Пантелеевым остатков тетрапод: Benthosuchus sushkini Efr., Capitosaurus, Microcnemus, Orenburgia (Tichvinskia) enigmatica (Tchud. et Vjusch.) И.А. Ефремов сделал вывод о триасовом возрасте указанных выше слоев. В 1955 г. из коллекции Ф.П. Пантелеева Д.В. Обручев отметил наличие чешуи рыб палеонисцид и зуба нового вида двоякодышащей рыбы.

По мнению С.П. Рыкова и В.Г. Очева, указанный ориктокомплекс не содержит Benthosuchus и характеризуется присутствием Trematosaurus sp., Parotosaurus (Capitosaurus) panteleevi Otschev, Brachiopidus ? Batrachosuchoides sp., а также Erythrosuchus, Coelodontognathus ricovi Otshev, C. donensis Otschev, Doniceps lipovensis Otschev et Rykov, Microcnemus sp. Остатки последних, согласно описаниям А.Г. Сенникова (Сенников, 2008) близки к «Tanystropheus» antiquus Центральной и Западной Европы. Позже из конгломерата были описаны Vitalia grata Ivachnenko, Scythosuchus basileus Sennikov, Garjainia sp. и проч. Весь комплекс принадлежал нижнему триасу (оленекский ярус). М.А. Шишкин систематизировал некоторые проблематичные остатки (покровные кости, лишенные скульптуры) как Batrachosuchoides lacer Shishkin. В 1984 г. по ним В.Г Очев и С.П. Рыков выделили новый вид Aenigmatosuchus levis. В этом же конгломерате указанные выше авторы обнаружили остатки растений плохой сохранности (Ярков, 2000).

Кроме того, в разное время из триасовых отложений Донской Луки систематизированы зубы двоякодышащих рыб Ceratodus multicristatus lipovensis Minich, C. donensis Vorobyeva et Minich и зубы мелких акуловых рыб, сочленовная кость дицинодонта, своеобразный зуб, определенный как зуб ихтиозавра. Здесь же в 1998 г. члены совместной экспедицией (от СГУ – М.Г. Миних) (от ПИН РАН – И.В. Новиков, А.Г. Сенников) извлекли из конгломерата квадратную, плечевую кость и лопатку переходных форм от нотозавров к плезиозаврам (древнейшие в мире представители эозавроптеригий, первая находка для юга России). Кроме того, А.Г. Сенников из отложений Донской Луки описал удлиненные шейные позвонки псевдозухий Tsylmosuchus donensis Sennikov (Ярков, 2000).

В течение нескольких полевых сезонов, начиная с 1984 г. автор проводил литолого-биономические, палеогеографические и тафономические исследования данного уникального палеонтологического местонахождения (Ярков, 1987, 2000, 2008). Часть собранного материала ископаемых позвоночных передана А.Г. Сенникову в Палеонтологический институт РАН, Москва. Значительная часть хранится в фондах Волгоградского областного краеведческого музея и в музее «Эволюционной экологии и археологии» Гуманитарного института (филиал ВолГУ) г. Волжского.

На основе этих, а также исследований предшественников, автор провел экспертизу и обосновал ценностное значение скопления триасовых позвоночных Донской Луки. В 1988 г. местонахождение, по представлению автора, получило название «Шохинского» и статус особо охраняемого палеонтологического памятника природы Волгоградской области, что было учтено Волгоградгражданпроектом при составлении карт земель, не подлежащих приватизации (Ярков, 2000).

В залегающих над красными глинами песчаниках автор обнаружил нижнюю челюсть, по-видимому, принадлежащую кистеперой рыбе Crossopterygia (хранится в экспозиции музея Волжского гуманитарного института). В конгломерате верхней пачки собраны окрашенные в коричневые и черные тона обломки костей лабиринтодонтов: Trematosaurus sp.; батрахозавров Aenigmatosuchus levis (согласно строению, эти остатки могут принадлежать двоякодышащим рыбам); рептилий: Proterosuchia, Tsylmosuchus donensis, Procolophonia; зубы двоякодышащих рыб Ceratodus multicristatus lipovensis; шейные позвонки пролацертилии – Tanystropheidae (переданы А.Г. Сенникову); зубы мелких акуловых рыб Hybodontibae: Hybodus otschevi, Dongusodus sp., Lissodus aquilus, чешуя палеонискоид, фрагменты челюстей Saurichtys, копролиты лабиринтодонтов, а также фрагмент стигмарии крупного плауна.

Выше конгломерата вскрывается пачка зелено-ватосерых, участками песчанистых, слоистых глин. В кровле глин находится горизонт с мелкими, глинистыми, раскисающими в воде катунами. В них автор обнаружил небольшую раковину нижнеюрского белемнита.

Над зелеными глинами залегают красные глины, железистые песчаники (кора выветривания) и аллювий с крупными гальками и кусками палеогенового песчаника, кварца и кремня (до 3-4 кг) с каменноугольной фауной. Эти образования автор относит к четвертичным водно-ледниковым отложениям. На противоположной стороне балки Липовой картина иная. Над триасовыми песчаниками залегает пачка темных глин до 5 м без каких либо органических остатков. В кровле глин наблюдаются все те же водноледниковые отложения.

Линзы триасового конгломерата с костями содержат угловатые кремни, глинистые катуны, гидрослюду – мусковит и биотит. Последний минерал значительно преобладает и участками концентрируется в гнездах. По твердому убеждению автора, угловатые обломки яшмовидного, слабо заполированного во время переноса кремня (не более 3 см в поперечнике) являются результатом псевдоморфоза (в пресноводных условиях произошло замещение известняка каменноугольного периода кремнеземом). Подтверждают эту точку зрения находящиеся в кремне и непосредственно в конгломерате остатки организмов каменноугольного периода, принадлежащие руководящим одноклеточным Fusulinella, стеблям морских лилий, брахиоподам и небольшим одиночным кораллам – ругозам.

Присутствие в конгломератах костей двух типов фоссилизации – черного и коричневого – побудило В. Н. Вьюшкова сделать вывод о двух разновозрастных костеносных горизонтах. В.Г. Очев отрицает подобный вывод. Он указывает, что окраска фоссилий связана не с различными горизонтами, а с характером вмещающей породы и с определенными условиями захоронения. Последнюю точку зрения поддерживает и автор, но с некоторым дополнением. По-видимому, черные кости претерпели более длительную транспортировку рекой. Они лучше отполированы, нежели коричневые. Как правило, согласно наблюдениям автора, кости окрашиваются в черный цвет, если значительное время находились в анаэробных условиях болот, стариц и лиманов. Похожую тафономию остатков четвертичных позвоночных автор наблюдал в аллювиальных отложениях р. Ахтубы.

Исследования показали, что в потоках такой реки как Волга мелкие кости вместе с песком могут перемещаться на расстояние сотен километров. Так зубы сеноманских акул, которые встречаются у уреза Волги на границе с Саратовской областью, автор находил в песке, поднятом земснарядом со дна Волги в районе устья р. Царицы (г. Волгоград). Не исключена вероятность того, что некоторые кости Шохинского памятника природы могли мигрировать в паводковых водотоках из удаленных районов Воронежского свода.

Коричневый цвет кости приобретают в результате окрашивания их лимонитом, что происходит как в речных, так и морских условиях захоронений. Явно большая часть фоссилий претерпела незначительное перемещение. Данный факт могут подтвердить очень хрупкие фрагменты черепных крышек и наличие тонких ребер, которые, как правило, сохраняются в водотоках равнинных рек с относительно спокойным течением. Сей факт прекрасно иллюстрирует и целый череп крупного лабиринтодонта, обнаруженный не так давно в верхней пачке экспедицией Московского палеонтологического института. Вероятно, на хорошую сохранность костей повлияли слабые абразивные свойства мелкозернистого, с низким содержанием кварца, песка.

По данным бурения, к востоку от описываемого палеонтологического памятника природы прибрежные косослоистые фации конгломератов и песчаников речного эстуария сменяется фациями лагун и опресненных лиманов с отложениями мергелей и глин, обнажение которых можно наблюдать в разрезах горы Богдо близ озера Баскунчак.

Над зеленоватыми глинами, в тонком горизонте известняка горы Богдо автор собрал зубы акул склерофагов Acrodus dunceri Auerb., Hybodus plicatus Ag., Spherodus mininus Ag., кости хрящевых ганоидов Saurchthys, мелкие кости лабиринтодонтов. В осыпи юго-восточного склона обнаружен зуб двоякодышащей рыбы Ceratodus multicristatus lipovensis Minich (Ярков, 2000). Возможно, к этому горизонту приурочены кости лабиринтодонтов Inflectosaurus amplus Shishkin, Parotosuchus (Capitosaurus) bogdoanus, собранные И.А. Ефремовым и М.А. Шишкиным.

Литологический состав пород «Богдинского» и «Шохинского» местонахождений раскрывают для нас и палеогеографические условия в начале триаса. Как известно, в пермском периоде поднялись Урало-Монгольская и Средиземноморская геосинклинальные зоны, и океан Палео-Тетис перестал существовать. Исходя из палеомагнитных данных, считается, что Лавразия была полностью расположена в северном полушарии, но значительная часть Евроазиатского континента в раннем триасе, когда Пангея еще остается единым материком, находилась в области тропического климата. Море покрывало лишь южную часть Прикаспийской впадины, однако и здесь морской бассейн существовал до первой половины триасового периода.

Для южной территории Волгоградского Поволжья основным источником сноса терригенного материала являлась Воронежская антеклиза (свод) и ее окраина – Усть-Бузулукское поднятие. По-видимому, континентальный режим развития претерпела в это время и южная окраина Доно-Медведицкого вала, так как на западе и юго-западе дислокаций сеноман залегает непосредственно на карбоне.

Отложения разрезов балки Липовой формировались в дельте или эстуарии равнинной реки, бравшей начало в отрогах Воронежского свода. Русло реки, как видно, было лишь незначительно врезано в известняки каменноугольного периода. Последние служили исходным материалом для формирования на речных водоразделах латеритных почв. Наклон территории был незначительным и в прибрежную область «богдинского» моря сносились очень легкие мелкодисперсные алевритовые частицы и красноземы, которые впоследствии сформировали на «Шохинском» местонахождении линзы ярко-красных богатых окислами железа глин.

В результате делювиального сноса из прилегающих к эстуарию областей попадали обломки кремня, вместе с остатками палеозойской фауны беспозвоночных и быстро засыпались осадками. Судя по всему, растрескивание кремневых скальных пород происходило при высокой температуре в районах водоразделов.

Равнинный характер территории во многом объясняют изменение литологического состава пород с востока на запад. В районе горы Богдо находилась сублиторальная зона океана, где в опресненном бассейне с банками из мидий накапливались терригенные и органогенные илы. Возможно соленость «богдинского» моря в засушливые сезоны увеличивалась, и бассейн заселяли аммониты. Здесь же обитали разнозубые акулы и рыбы Saurichtys, которые во время нереста заплывали в реки. Напротив, в сезоны дождей мигрировали в опресненный бассейн двоякодышащие рыбы и лабиринтодонты Trematosaurus.

В границах балки Липовой и х. Шохин происходило формирование отложений прибрежных равнин, периодически заливаемых морем. Берег, по-видимому, был пологим, на многие километры простирались обширные лиманы, осушки и мелководные марши. В гумидное время года многие наземные животные тонули в бурных потоках. Во время изменения базиса эрозии скелеты этих животных размывались, и отдельные кости сносились в эстуарий или дельту, где они быстро покрывались осадками. Поэтому, на наш взгляд, и не встречаются целые скелеты.

Восстанавливая события геологического прошлого, мы должны учитывать и фауну. В основном ориктоценоз триасовых позвоночных представлен остатками скелетов полуводных или водных животных. Причем, большинство костей принадлежит солоноватоводным лабиринтодонтам Trematosaurus. По-видимому, некоторые рептилии Шохинского местонахождения, например эозавроптеригии и дицинодонты, также специализировались на полуводном образе жизни.

Присутствие в ориктокомплексе двоякодышащих рыб являются прекрасным индикатором палеогеографических условий, поскольку существует мнение о сходстве образа жизни триасовых цератодонтид с современным австралийским Neoceratodus Forsteri Kreft, обитающими в реках Бернетт и Мери.

Река Бернетт находится в поясе субэкваториального климата, где дожди периодически сменяются засухами. Здесь выпадает до 750-1000 мм осадков в год. Река проложила русло в неглубокой котловине между невысокими водоразделами, вытянутыми по простиранию вдоль Восточно-Австралийских гор, и имеет холмистый рельеф. Растительность здесь угнетенная, холмы покрыты эвкалиптовыми лесами и редколесьями в периоды засух, когда притоки Бернетт мелеют и превращаются в болота, зараженные продуктами распада водных растений, неоцератодусы переходят с жаберного дыхания на лёгочное (Ярков, 1987). Несмотря на наличие легких, австралийские двоякодышащие не могут существовать вне воды, с чем легко справляются их африканские родственники – протоптерусы (зарываются в ил и впадают в спячку).

Этот и другие факты лишний раз подтверждают точку зрения о существовании переменно-влажного климата в триасовом периоде с чередованием засушливых и дождливых сезонов. Тем не менее, водотоки в засушливый период не высыхали полностью, от них оставались многочисленные болота, которые зачастую были заражены продуктами гниения, где могли выжить только двоякодышащие рыбы.

Необходимо также отметить, что современные двоякодышащие не переносят соленой воды, хотя, возможно, древние представители, как уже говорилось, в сезоны дождей заплывали в опресненные лиманы и зоны верхней сублиторали морского бассейна.

Отсутствие на местонахождении окаменевшей древесины косвенно указывает, что острова дельт покрывала растительность с мягкими стеблями из папоротников, хвощей и плаунов.

Литература

Сенников А.Г., ???. Подкласс Archosauromorpha // Ископаемые рептилии и птицы. Часть 1. М.: ГЕОС. С. 276-???

Ярков А.А., 1987. Следы прошлого // Памятники природы Волгоградской области. Волгоград. С. 57–72.

Ярков А.А., 2000. Обоснование выделения географо-палеонтологических памятников природы Волгоградской области на базе палеогеографических реконструкций. // Автореф. дисс. … канд. … наук. Волгоград. 24 с.

Ярков А.А., 2008. Палеогеографические этюды Волгоградской области // Краеведение: биологическое ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области. М.: Глобус. С. 173-212.

Реконструкция растительной катены рыбинского времени (ранний оленек) Московской синеклизы по спорам, пыльце, макроразмерным растительным остаткам и палеопочвам

О.П. Ярошенко[1], М.П. Арефьев[2]

[1]Геологический институт РАН, Москва, Россия
[2]Музей Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни, Россия

Model of the Early Trissic plant catena of the Moscow syneclise according to spores, pollen, leafy and paleopedological data

O.P. Yaroshenko, M.P. Aref'ev

Изучение рыбинского горизонта Московской синеклизы (МС) в рамках исследовательской программы Свято-Алексиевкой Пустыни позволило реконструировать характер растительного покрова региона в раннеоленекское время. Согласно традиционной точке зрения (Добрускина, 1982) рыбинское время характеризовалось господством плевромейевой флоры, представленной моновидовым сообществом плауновидного Pleuromeia rossica Neuburg, 1960. Известные местонахождения остатков рыбинских растений на территории МС представлены почти исключительно захоронениями плевромей. Все они приурочены к отложениям, накопившимся в палеобассейне Тихвинское – краевой области крупного залива, заселенного смешанной биотой в том числе морского происхождения (Арефьев, 2009).

Палинологическое изучение материала, которое существенно дополнило исследования, проводившиеся ранее (Кюнтцель, 1965; Верхнепермские…, 1984; Гоманьков и др., 1986; Арефьев, Шелехова, 1991; Ярошенко, 2005), в целом подтверждает широкое распространение плевромей на рубеже аквальных и субаэральных обстановок рыбинского времени. Анализ был проведен по материалу, собранному из разреза паршинской подсвиты у дер. Паршино (образцы 75-А/1, 75-А/4, 75-Б/4) и из переходной пачки между сероцветными паршинскими и пестроцветными черемухинскими отложениями (образцы 76-Е/2 и 76-Г/1) в русле ручья Яковка. Данные разрезы относятся к стратотипу рыбинской свиты (Верхнепермские…, 1984).

Изучение спектров установило однотипность таксономического состава миоспор, что позволило рас-

сматривать их в объеме одного комплекса. Основу комплекса составляют споры каватного строения, доминирующую роль среди которых играют споры рода Densoisporites, в основном D. nejburgii (Schulz) Balme. Они присутствуют в большом количестве, превышая 70 % всего состава комплекса. Исследование выявило большую вариабельность D. nejburgii, связанную, по-видимому, как со степенью зрелости, так и с характером сохранности, что отразилось на форме оболочек спор и их орнаментации.

Кроме преобладающих D. nejburgii, каватные споры включают D. playfordi (Balme) Dettmann, D. poatinaensis Playford, Densoisporites sp. cf. D. nejburgii, Kraeuselisporites sp., K. saeptatus Balme, Lundbladispora sp., L. brevicula Balme, L. variabilis (Jansonius) Yarosh. et Golub., Pechorosporites sp., Aratrisporites sp., A. paenulatus Playford et Dettmann, Aratrisporites sp. cf. A. granulatus (Klaus) Playford et Dettmann. Данная группа связывается с плауновидными растениями, однако с наибольшей достоверностью систематическая принадлежность установлена лишь для спор D. nejburgii и Aratrisporites, относящихся к плевромейевым и для спор D. playfordi – к селягинелловым (Lundblad, 1948).

Споры папоротников, систематическое положение которых недостаточно определено, представлены малочисленными, но разнообразными экземплярами: Punctatisporites sp., Cyclotriletes microgranifer Mdler, C. oligogranifer Mdler, Leptolepidites jonkeri (Jansonius) Yarosh. et Golub., Limatulasporites fossulatus (Balme) Helby et Foster, Discisporites psilatus de Jersey, Punctatosporites walkomi de Jersey, Punctatosporites sp.

После спор D. nejburgii по большому количеству экземпляров выделяется пыльца Cycadopites. Одноборозднная пыльца Cycadopites может ассоциировать с подобной пыльцой из мужской шишки рода Antevsia, принадлежащей к пельтаспермовым (Jansonius, 1962). С.В. Мейен (1987) считал, что пыльцу типа Cycadopites продуцировали и другие роды порядка Peltaspermales.

Двумешковая пыльца стриатных и нестриатных форм отмечена единичными экземплярами и представлена Lunatisporites pellucidus (Goubin) Helby, L. noviaulensis (Leschik) Foster, Voltziaceaesporites heteromorpha Klaus совместно с небольшим количеством пыльцы Pretricolpipollenites sp. Помимо миоспор в большом количестве присутствуют мегаспоры (150 300 мк) и их фрагменты, встречены также водоросли, трахеиды и другие растительные ткани.

Описываемый комплекс аналогичен комплексу рыбинской свиты, изученному из других местонахождений МС (буровые скважины 113 – г. Кострома, ЗК – дер. Малые Соли, 15 – дер. Ершовка и 128 – дер. Шачебол). Ранее он был обозначен характерными таксонами Densoisporites nejburgii – Kraeuselisporites saeptatus (Ярошенко, 2005). В ряде спектров данного комплекса отмечено повышение стриатной пыльцы, что наблюдалось в скв. 128 – дер. Шачебол, интервал 171-175 м, и при просмотре спектров из скважин, близко расположенных к разрезам у дер. Паршино (51 – Тихвинское, глуб. 54,3 м и 27 – Варегово, глуб. 144 м). В спектрах из скважин Тихвинское и Варегово было обнаружено значительное количество сфероморфных акритарх Pterospermopsimorpha, которые тяготеют к мелководным прибрежным условиям. Подобные акритархи были отмечены в верхней части чаркабожской свиты нижнего оленека Печорской синеклизы (Ярошенко и др., 1991).

Изученный комплекс оказался очень близок к спектру, полученному из материала коллекции М.Ф. Нейбург (обр. № 2856) из обнажения на р. Шексне, который также характеризуется доминированием спор D. nejburgii, низкой встречаемостью спор других плауновидных, относительно многочисленной пыльцой Cycadopites, мегаспорами и их фрагментами. Обнажение на р. Шексне, существовавшее во время строительства Рыбинского гидроузла, является типовым местонахождением плауновидного Pleuromeia rossica Neuburg, которое было изучено М.Ф. Нейбург (1960) на огромном фактическом материале. Флористические сборы характеризовали все органы растения, включая мегаспоры и микроспоры. Последние были описаны Е.Д. Заклинской в работе М.Ф. Нейбург. Микроспоры из спорангия P. rossica оказались сходны с дисперсными спорами D. nejburgii, на что впервые обратил внимание известный немецкий палинолог Е. Шульц (Schulz, 1964). Изучая рассеянные споры в отложениях среднего пестрого песчаника Германии, он описал новый вид дисперсных спор D. nejburgii, который назвал в честь выдающегося русского палеоботаника М.Ф. Нейбург. Подтверждение явного сходства D. nejburgii с микроспорами P. rossica было получено в дальнейшем при морфологических исследованиях дисперсных спор и спор, выделенных из спорангиев, с помощью световой, электронной сканирующей СЭМ (Ярошенко, 1975) и трансмиссионной ТЭМ микроскопии (Lugardon et al., 1999; Grauvogel-Stamm, Lugardon, 2001).

Преобладание спор D. nejburgii, мегаспор и их фрагментов в описываемом комплексе и в спектре из разреза на р. Шексне полностью соответствует большому количеству остатков плауновидного P. rossica, собранных в типовом местонахождении и в обнажениях Паршино и Яковка. Такое соответствие позволяет говорить, что палинологические данные и анализ листостебельных остатков хорошо дополняют друг друга и надежно свидетельствуют о развитии плевромейевой флоры в прибрежной части палеобассейна Тихвинское (рис. 45).

Изучение различных органов плевромейевых указывает на ксероморфный габитус этих растений, которые могли произрастать на засоленных побережьях озер, мелководных заливов или лагун (Нейбург, 1960; Красилов, Захаров, 1975). Основные морфологические признаки, установленные для дисперсных спор, микроспор из спорангиев и для мегаспор P. rossica (Железкова, 1985), возможно, были обусловлены средой обитания. Каватное строение и губчатая структура внешнего слоя не позволяли им переноситься воздушным путем на дальние расстояния. Споры, по всей видимости, отлагались вблизи материнских растений или, попадая в прибрежные воды, перемещались водными потоками. Заслуживает внимания указание В.А. Красилова (Красилов, Захаров, 1975) на возможную транспортабельность и плавучесть спорофиллов Pleuromeia в прибрежных водах и на перенесение их водными потоками как на один из способов расселения плевромей.

Споры папоротников, пыльца Cycadopites и двумешковая пыльца, присутствующие в изученном комплексе, свидетельствуют, с другой стороны, о существовании в рыбинское время экотопов, заселенных иным сообществом, чем моновидовая плевромейевая растительность. Дополнительные палеоботанические данные подтверждают такое предположение. При описании Pleuromeia rossica М.Ф. Нейбург указала в коллекции

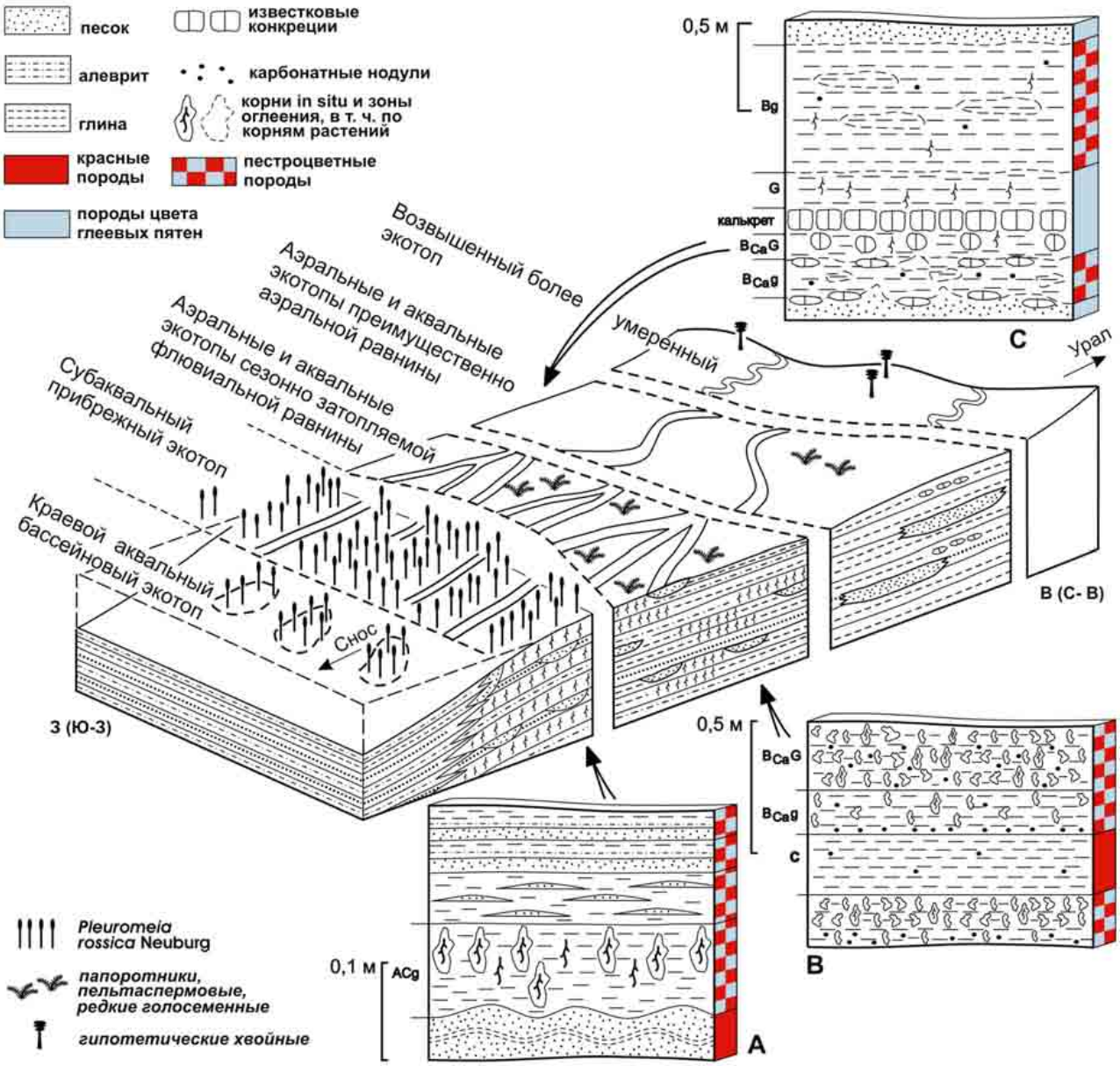


Рис. 45. Растительная и почвенная катены рыбинского горизонта Московской синеклизы и прилегающих территорий: А - маломощные примитивные глейсоли, В - кальциковые глейсоли, С - кальциковые глейсоли с горизонтами калькретов.

из обнажения на р. Шексне на гинкговое Sphenobaiera sp., хвойное Elatocladus sp. и перышко папоротника. При этом было отмечено, что даже если образцы происходили из того же разреза в районе г. Рыбинска, откуда была описана и P. rossica, они, по-видимому, были вынесены при захоронении с прилежащих возвышенных участков, на что указывает характер сохранности, и к местообитанию Pleuromeia прямого отношения не имеют. Сумма данных свидетельствует о существовании в рыбинское время растительной ассоциации, к которой можно отнести папоротники, голосеменные и, по-видимому, те пельтаспермовые, которые продуцировали пыльцу рода Cycadopites.

Потенциально можно говорить о третьей растительной ассоциации, максимально удаленной от палеобассейна Тихвинское и тяготеющей к возвышенным водораздельным территориям. На такую возможность указывает характер палеорельефа восточной части Русской равнины в раннем триасе. При движении от западной части МС по направлению к молодому Уральскому орогену он должен был меняться от предельно выровненной низменной равнины, развивавшейся в условиях компенсированного прогиба, до возвышенных предгорий и, возможно, относительно высокогорных областей. Наиболее вероятно предполагать, что возвышенная область была заселена хвойной растительностью, считающейся более умеренной группой по сравнению с термофильными пельтаспермовыми (Карасев, 2009) и споровыми растениями. Крайне низкое содержание в рассмотренном палинокомплексе двумешковой пыльцы как раз и может отражать значительную удаленностью этого экотопа от палеобассейна Тихвинское. На такой же вывод может указывать единственная находка хвойного растения в обнажении на р. Шексне.

Полученная реконструкция растительной катены (рис. 45) согласуется с распространением палеопочв рыбинского горизонт (Арефьев, Кузнецова, 2009; Aref'ev, Kuznetsova, 2009). На территории МС на рубеже бассейновых и аэральных обстановок в рыбинское время были широко распространены маломощные (до 10 см) почвенные профили, характеризовавшиеся сла-

бым оглеением (рис. 45, А). Педопрофили были приурочены к цикличной толще последовательно переслаивающихся маломощных прослоев песков – алевритов – глин, которые градационно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты с волнообразной слоистостью, переходящей в линзовидную. Ассоциативная связь маломощных почвенных профилей с мелководными бассейновыми отложениями указывает на их формирование в прибрежных обстановках при активном поступлении терригенного материала.

Полноразвитие зрелые педопрофили с мощными горизонтами оглеения были встречены в рыбинских отложениях в более восточных районах. Почвы отличаются густой корневой системой Radicites erraticus Aref. et Naug. и ассоциируют с русловыми аллювиальными отложения и с пойменными алевро-пелитовыми пачками, регулярно подвергавшимися длительной трансформации в аэральных условиях под воздействием экзогенных агентов (рис. 45, В). Их формирование могло происходить при систематическом (сезонном) затоплении речных пойм и последующем высыхании грунта.

Наиболее зрелые почвы рыбинского горизонта были отмечены в восточных районах МС. В разрезах Шилиха (р. Ветлуга) и Вахнево (р. Шарженга) педоседименты отличаются наиболее мощными горизонтами оглеения с подгоризонтами карбонатных конкреций до 10 см в диаметре (рис. 45, С). Характеристики карбонатов указывают на формирование калькретов в наиболее аридных условиях автономной преимущественно аэральной равнины, непригодной для произрастания плевромей.

Сумма сведений позволяет соотнести с зоной формирования маломощных почв область произрастания плевромейевых маршей. Область распространения полноразвитых зрелых почв может соответствовать области произрастания папоротников и пельтаспермовых при возможном участии отдельных голосеменных. Область произрастания данных групп, по всей видимости, располагалась в зоне паводковых разливов флювиальной равнины, примыкавшей к палеобассейну Тихвинское. Еще более континентальные обстановки, отличавшиеся наиболее низким коэффициентом гидроморфности, были максимально удалены от палеобассейна в сторону Уральского орогена.

Таким образом, имеющиеся данные позволяют говорить о развитии в рыбинское время неплевромейевых растительных сообществ, значительно удаленных от палеобассейна Тихвинское. На территории МС можно констатировать существование двух экотопов, различающихся по степени гидроморфности, где доминировали папоротники и, возможно, пельтаспермовые. За пределами МС с большой долей вероятности можно предполагать существование хвойного экотопа, тяготеющего к возвышенностям в районе Уральского орогена. Остается отметить, что тотальное преобладание остатков плевромей в известных ориктоценозах рыбинского горизонта в первую очередь объясняется близостью гидроморфного плевромейевого экотопа к области захоронения и, видимо, относительно высокой мортмассой этих плауновидных.

Авторы выражают глубокую благодарность Г.Н. Александровой и К.А. Печниковой за помощь в подготовке материала.

Работа выполнена в рамках исследовательской программы Свято-Алексиевской Пустыни.

Литература

Арефьев М.П., 2009. Пять причин, которые вызвали появление Тихвинского феномена // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Материалы Второй Всероссийской конференции, посвященной 175-летию со дня рождения Н.А. Головкинского (27-30 сентября 2009 г.). Казань: КГУ. С. 166-167.

Арефьев М.П., Кузнецова А.М., 2009. Хронокатена палеопочв рыбинского горизонта нижнего триаса Московской синеклизы // Эволюция почвенного покрова. Тр. V Межд. конф. «Эволюция почвенного покрова: история идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы». Пущино. С. 9–11.

Арефьев М.П., Шелехова М.Н., 1991. Палинологическое обоснование возраста паршинских слоев нижнего триаса Московской синеклизы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 66. Вып. 3. С. 73–77.

Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. М.: Недра. 1984. 139 с.

Гоманьков А.В., Кюнтцель М.К., Мейен С.В., 1986. Новые данные о растительных остатках из верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. М. Деп. ВИНИТИ. № 7994-В. 95 с.

Добрускина И.А., 1982. Триасовые флоры Евразии. М.: Наука. 196 с.

Железкова Е.В., 1985. Строение оболочки мегаспор Pleuromeia rossica (Lycopodiophyta) из нижнего триаса Ярославской области // Ботан. журн. Т. 70. № 4. С. 472–475.

Карасев Е.В., 2009. Смена палеофлористических комплексов в переходном стратиграфическом интервале на рубеже перми и триаса Московской синеклизы. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. н. М. 24 с.

Красилов В.А., Захаров Ю.Д., 1975. Pleuromeia из нижнего триаса р. Оленек // Палеонтол. журн. № 2. С. 133–139.

Кюнтцель М.К., 1965. Палинологическая характеристика верхнепермских и нижнетриасовых отложений р. Ветлуги и Волго-Унжинского междуречья в пределах Костромской области // Сб. статей по геол. и гидрогеол. М.: Недра. С. 75–80.

Мейен С.В., 1987. Основы палеоботаники. М.: Недра. 403 с.

Нейбург М.Ф., 1960. Pleuromeia Corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы. М.: Изд-во АН СССР. Тр. ГИН АН СССР. Вып. 43. С. 65–94.

Ярошенко О.П., 1975. Морфология спор Pleuromeia rossica и Densoisporites nejburgii // Палеонтол. журн. № 3. С. 101–106.

Ярошенко О.П., 2005. Комплексы миоспор оленекского яруса Московской синеклизы и их связь с плауновидными растениями. // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. Тр. Межд. палеобот. конф. Москва, 17–18 мая 2005 г. М.: ГЕОС. Вып. 1. С. 363-376.

Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З., 1991. Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы. М.: Наука. 135 с.

Aref'ev M., Kuznetsova A., 2009. Calcic paleosols in Early Triassic soil scapes of Moscow syneclise // Soil Geography: new Horizons. Book of abstracts of the International Conference held in Huatulco Santa Cruz, Oaxaca, Mexico, 16-20 of November 2009. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico. P. 67.

Jansonius J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada // Palaeontographica. Bd. 110. P. 35 98.

Grauvogel-Stamm L., Lugardon B., 2001. The Triassic Lycopsids Pleuromeia and Annalepis: Relationships, Evolution and Origin // American Fern J. Vol. 91. N. 3. P. 115–149.

Lugardon B., Grauvogel-Stamm L., Dobruskina I., 1999. The microspores of Pleuromeia rossica Neuburg (Lycopsida; Triassic): comparative ultrastructure and phylogenetic implications // Palaeontology, Palaeobotany. 329. P. 435–442.

Lundblad B.A., 1948. Selaginelloid strobilus from East Greenland (Triassic) // Medd. Dansk Geol. Forening. Vol. 11. № 3. P. 351-363.

Schulz E., 1964. Sporen und pollen aus dem Mittleren Bundsandstein des germanischen Beckens // Monatsber. Dt. Akad. Wiss. Bd. 6. H. 8. P. 597–606.

Палеонтологическая и литофациальная характеристика пограничных артинско-кунгурских отложений юго-восточного края Соль-Илецкого свода по данным глубокого бурения

Т.Н. Исакова[1], Е.Н. Горожанина[2], Т.В. Филимонова[1], С.М. Побережский[3], Н.Н. Кочетова[2]

[1]Геологический Институт РАН, Москва, Россия
[2]Институт геологии Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия
[3]ООО «ГазпроДобычаОренбург»

Paleontological and lithofacial characteristics of the boundary Artinskian-Kungurian sediments on the south-eastern margin of the Sol-Iletsk Dome on the data of the deep drilling bore holes

T.N. Isakova, E.N. Gorozhanina, T.V. Filimonova, S.M. Poberezhskiy, N.N. Kochetova

Карбонатные фации артинского и кунгурского ярусов нижней перми вскрыты скважинами на юге Оренбуржья - на Нагумановской, Чиликсайской и Песчаной площадях юго-восточной окраины Соль-Илецкого свода. На границе между кунгурским и артинским ярусам отмечается регрессивный фациальный переход от отложений бровки шельфа к осадкам мелководной шельфовой впадины и лагуны с отмелями и остракодовыми банками (Горожанина и др., 2006). Скважина 25 Нагумановская на глубине 4083-4200 м вскрыла полный комплекс осадков пограничных артинско-кунгурских отложений в объеме саргинского, саранинского и филипповского горизонтов. Отложения датированы по фауне остракод, мелких фораминифер и фузулинид (рис. 46-48).

Фузулиниды (рис. 46) саргинского горизонта артинского яруса представлены единым по родовому составу комплексом фораминифер, в котором определяющее значение имеют Uralofusulinella, Schubertella. В состав комплекса входят также Parastaffelloides, Reitlingerina, Hemigordius, Cornuspira. По данным Б.И. Чувашова (1980), Uralofusulinella имеет распространение главным образом в саргинском и, редко, в иргинском горизонтах артинского яруса нижней перми. Шубертеллы, аналогичные определенным, были описаны В.В. Барышниковым (1982) из «нижнеартинских отложений» Пермского Приуралья. По данным того же автора, нижняя граница саргинского горизонта по мелким фораминиферам определяется появлением Hemigordius и Cornuspira. В саранинском и филипповском горизонтах кунгурского яруса фузулиниды отсутствуют.

Мелкие фораминиферы. Пограничные отложения артинского и кунгурского ярусов содержат многочисленные и разнообразные мелкие фораминиферы. Саргинский горизонт определяется мелкофораминиферовым комплексов с Hemigordius. В Решениях Межведомственного регионального стратиграфического совещания (Решения…, 1990) некоторые виды рода Hemigordius включены в характеристику саранинского горизонта. Однако, по данным В.В. Барышникова (1982), хемигордиусы широко распространены как в саранинском, так и саргинском горизонтах. Саранинский горизонт кунгурского яруса содержит гломоспировый комплекс фораминифер. Фораминиферовое сообщество представлено мелкими и прикрепленными фораминиферами с преобладанием видов Nodosinelloides (=Nodosaria), Globivalvulina, Glomospira, Palaeonubecularia, Ammovertella. В этих же шлифах фиксируются раковины остракод. В целом мелкофораминиферовый комплекс характерен для саранинского горизонта. Виды рода Glomospira не проходят в отложения филипповского горизонта. Комплекс фораминифер филипповского горизонта представлен на рис. 47.

Остракоды (рис. 48). Особенностью комплекса остракод является видовое разнообразие рода Paraparchites (6 видов) и редкая встречаемость бэрдиид (единичные) и кавеллин. В комплексе присутствуют виды, характеризующие саранинско-филипповские отложения Южного, Среднего Приуралья, Пермской области (р. Сылва, Камайский лог) и одновозрастные отложения Печорского угольного бассейна (Кочеткова, Гусева, 1972): Paraparchites ardmorensiformis Gusseva, Paraparchites humerosus Ulrich et Bassler, Paraparchites valosus Kotschetkova, Paraparchites grosdilovae Mandelstam. По присутствию Acratia filippovskaensis Kotschetkova, Bairdia provoluta Gusseva выделены отложения саранинского горизонта кунгурского яруса.

Фации. В саргинском горизонте снизу вверх выделятся три характерных типа микрофаций (рис. 49): фузулинидовые пески – грейнстоуны отмелей зарифовой платформы (мощность 39 м); криноидно- фузулинидовые известняки (пак-грейнстоуны) открытого шельфа (11 м); органогенно-обломочные известняки (пакстоуны) с онколитами, представленными обволакивающими водорослями рода Donezella (14 м). В верхней части саргинского горизонта и в саранинском горизонте отмечается переход от фаций мелководного шельфа к фациям закрытой шельфовой лагуны с ограниченным водообменом. Это свидетельствует о прогрессирующем осушении бассейна. Снизу вверх фации представлены: криноидно-фораминиферовыми известняками (пакстоунами) мелководного шельфа (11 м); фораминиферовыми известняками (пак-вакстоуны) с интракластами (12 м); узорчатыми строматолитоподобными известняками с остракодами и мелкими фораминиферами (10 м); комковато-сгустковыми (пелоидными) известняки (вакстоунами и пелмикритами) с инкрустациями (фенестрами), образовавшимися в обстановке мелководной шельфовой впадины (лагуны) с ограниченным водообменом (9 м). Фации филипповского горизонта представлены оолитовыми известняками с прослоями остракодовых (11 м), формировавшиеся на мелководном шельфе в обстановке отмели и пляжа и остракодовых скоплений в виде банок. Это показывает обмеление бассейна и смену обстановки седиментации в филипповское время на эвапоритовую.

Таким образом, в разрезе скв. 25 Нагумановская в пограничных слоях от артинского к кунгурскому ярусу нами выделяется восемь типов микрофаций, последовательная смена которых показывает непрерывное накопление осадков, формировавшихся в стадию обмеления и осушения окраины карбонатного шельфа. В филипповское время в обстановке краевой части лагуны формировались оолитовые пески зоны отмелей - породы, легко поддающиеся выщелачиванию. Именно они сформировали прослои коллекторов, перекрытые плотными пачками ангидритов.

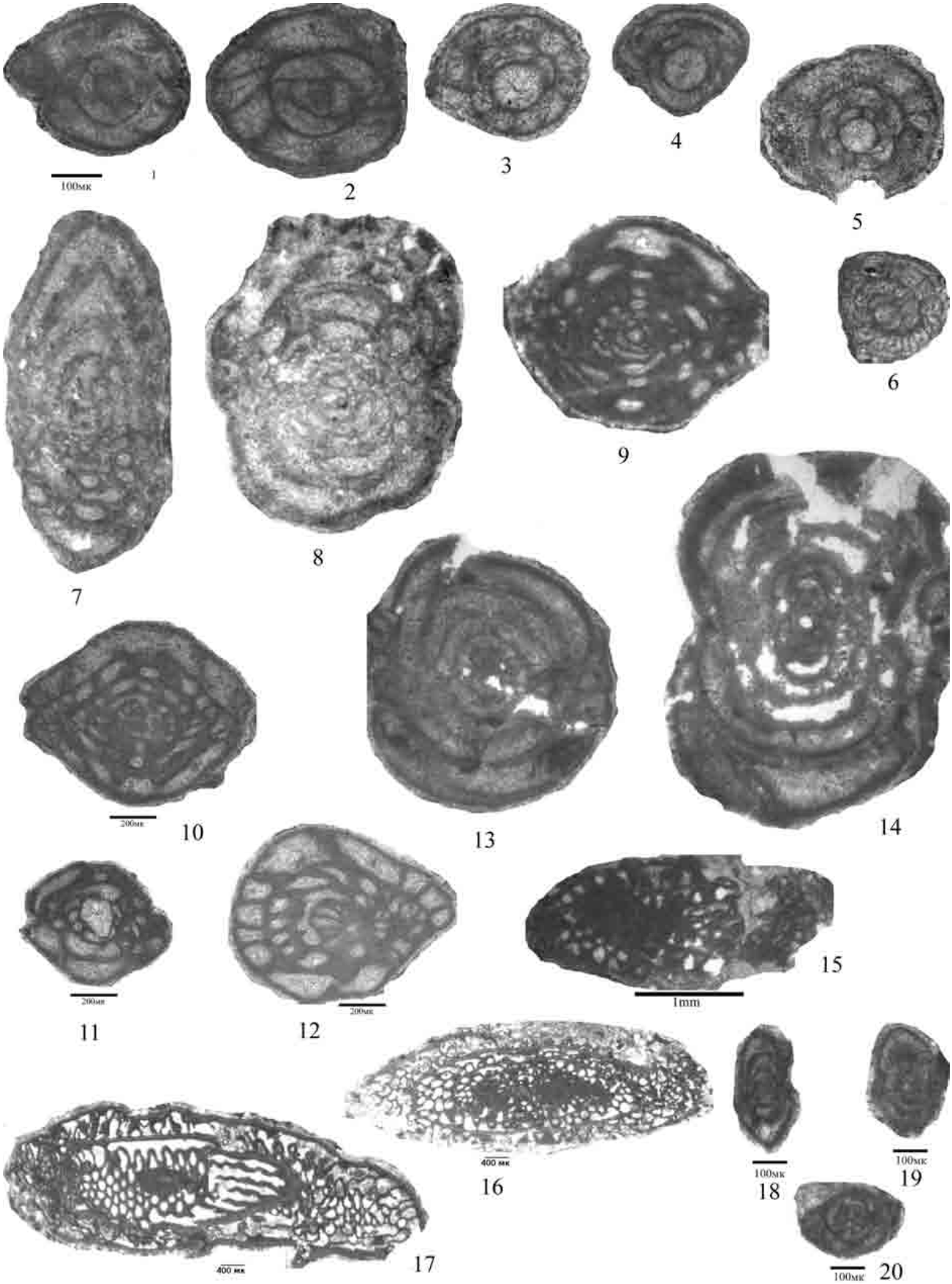


Рис. 46. Фузулиниды артинского яруса нижней перми в скв. 25 Нагумановской. Саргинский гор-т: 1, 2. Schubertella ufimica Baryshnikov. 3-6. Schubertella turaevkensis Baryshnikov. 7. Reitlingerina sp. 8, 13. Parastaffelloides pseudosphaeroidea (Dutkevich). 9, 10, 12. Uralofusulinella sp. (sp. nov.1). 11. Uralofusulinella arkaulensis Tchuvashov. 14. Parastaffelloides sp. Иргинский горизонт: 15. Pseudofusulina ex gr.urasbajevi Rauser. 16. Pseudofusulina abortive Tchuvashov. 17. Pseudofusulina sp. 18, 19. Pseudoendothyra? sp. 20. Schubertella aff. ufimica Baryshnikov. Увеличения: 1-9, 13, 14 - x90; 10-12 – x40; 15 – x20; 16, 17 – x10; 18-20 – x60.

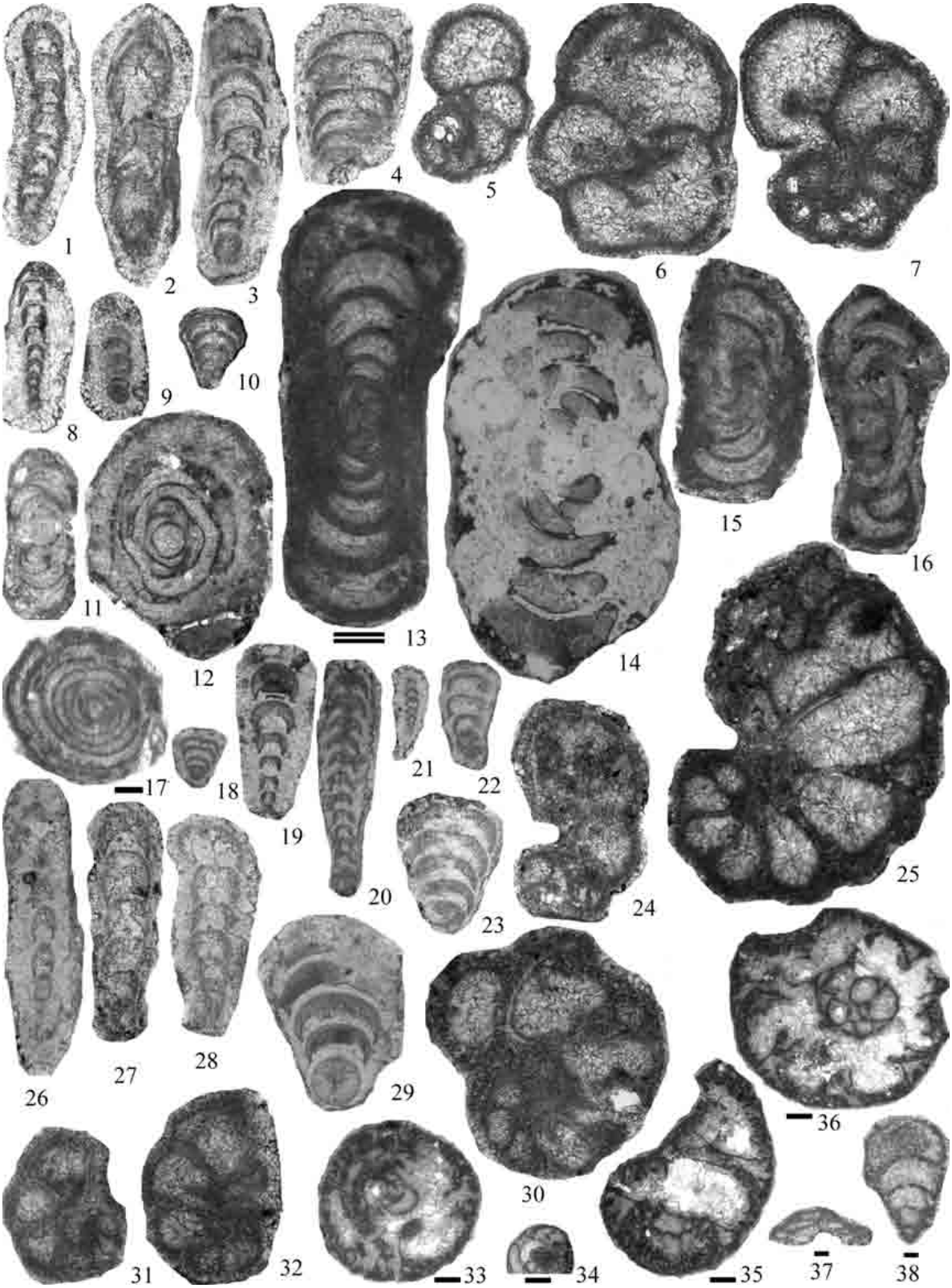


Рис. 47. Мелкие фораминиферы кунгурского и артинского ярусов нижней перми в скв. 25 Нагумановской, Соль-Илецкий свод. Фораминиферы филипповского горизонта: 1. Nodosinelloides pugioidea simulata (Zolotova). 2. Nodosinelloides bogatirevi (Igonin) , обр. 11. Фиг.3. Geinitzina ex gr. rara Zolotova. 4. Geinitzina ex gr. spandeli plana Lipina. 5. Globivalvulina sossipatrovae Baryshnikov. 6. Globivalvulina apiciformis Zolotova. 7. Globivalvulina kungurensis Igonin. 8. Pachyphloia (?) sp. 9. Nodosinelloides netchaewi ronda (Lipina). 10. Frondicularia shurekovi Grozdilova. Фораминиферы саранинско-саргинского интервала: 11. Hemigordius (?) sp. 1. 12. Hemigordius schlumbergeri (Howchin). 15. Hemigordius ovatus minima Grozdilova. 18. Geinitzina ex gr. postcarbonica Spandel. 20. Nodosinelloides (?) sp., 21. Nodosinelloides ex gr. netchaewi (Tcherd.) 22. Geinitzina ex gr. primitiva Potievskaya. 23. Geinitzina ex gr. spandeli plana Lipina. 24. Globivalvulina celebrata Zamilatskaya. 27. Nodosinelloides aff. yazvae (Koscheleva), 1980. 28. Nodosinelloides ex gr. jaborovensis (Koscheleva), 1980. 29. Pseudolangella (?) sp. Фораминиферы саргинского горизонта: 13. Hemigordius permicus Grozdilova. 14. Hemigordius ovatus Grozdilova. 16. Hemigordius (?) sp. 2. Фиг.17. Cornuspira sp. 19. Nodosinelloides shikhanica (Lipina). 25. Globivalvulina graeca Reichel. 26. Vervilleina ex gr. brady (Spandel). 30. Globivalvulina cyprica Reichel. 31. Globivalvulina ex gr. permiana (Tcherd). 32. Globivalvulina ex gr. trigonalis Vissarionova. 33. Bradyinelloides ordinata (Konovalova). 34. Bradyina ex gr. lucida Morozova. 35. Bradyinelloides ex gr. major (Morozova). 36. Bradyina delicata leven Zolotova. Фораминиферы иргинского горизонта. 37. Tetrataxis ex gr. plana Morozova. 38. Climacammina sp. Одинарная масштабная линейка - 0,1 мм, двойная – 0,1 мм для всех, кроме фиг. 17, 33-38.

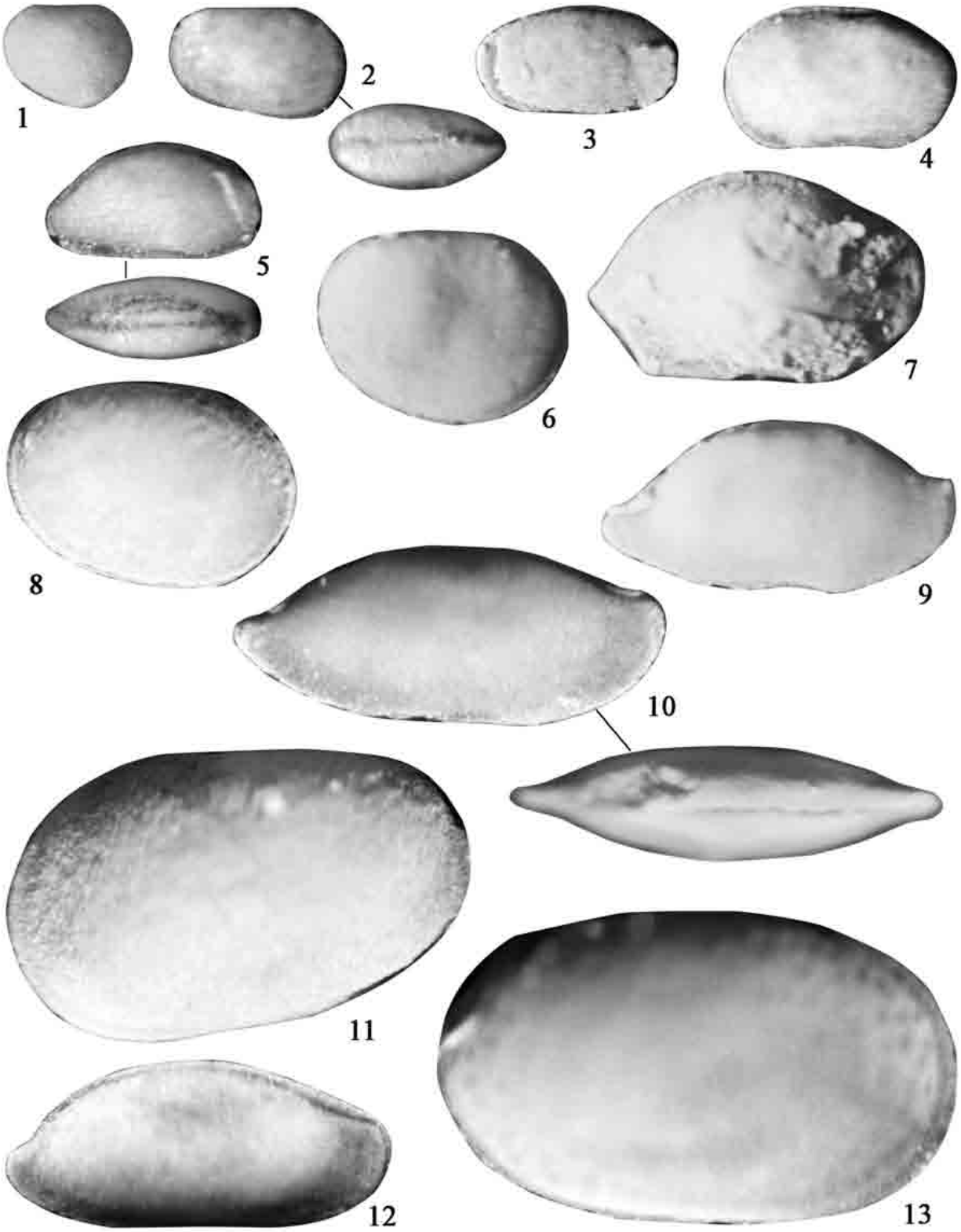


Рис. 48. Остракоды из кунгурских отложений в скв. 25 Нагумановской. 1. Paraparchites delicatus Kotschetkova, раковина со стороны правой створки. 2. Paraparchites valosus Kotschetkova, раковина со стороны правой створки и спинного края. 3. Healdianella sp., раковина со стороны правой створки. 4. Cavellina permiana Kotschetkova, раковина со стороны правой створки. 5. Acratia filippovskaensis Kotschetkova, раковина со стороны правой створки и спинного края. 6. Paraparchites aff. sylvaeanus Gusseva, раковина со стороны правой створки. 7. Bairdia cf. mucronulata Gusseva, раковина со стороны правой створки. 8. Paraparchites humerosus Ulrich et Bassler, раковина со стороны правой створки. 9. Bairdia sp., раковина со стороны правой створки. 10. Bairdia provoluta Gusseva, раковина со стороны правой створки и спинного края. 11. Paraparchites ardmorensiformis Gusseva, левая створка. 12. Bairdia composita Gusseva; обр. 33, раковина со стороны правой створки. 13. Paraparchites grozdilovae Mandelstam, раковина со стороны правой створки. Во всех случаях увеличение x50.

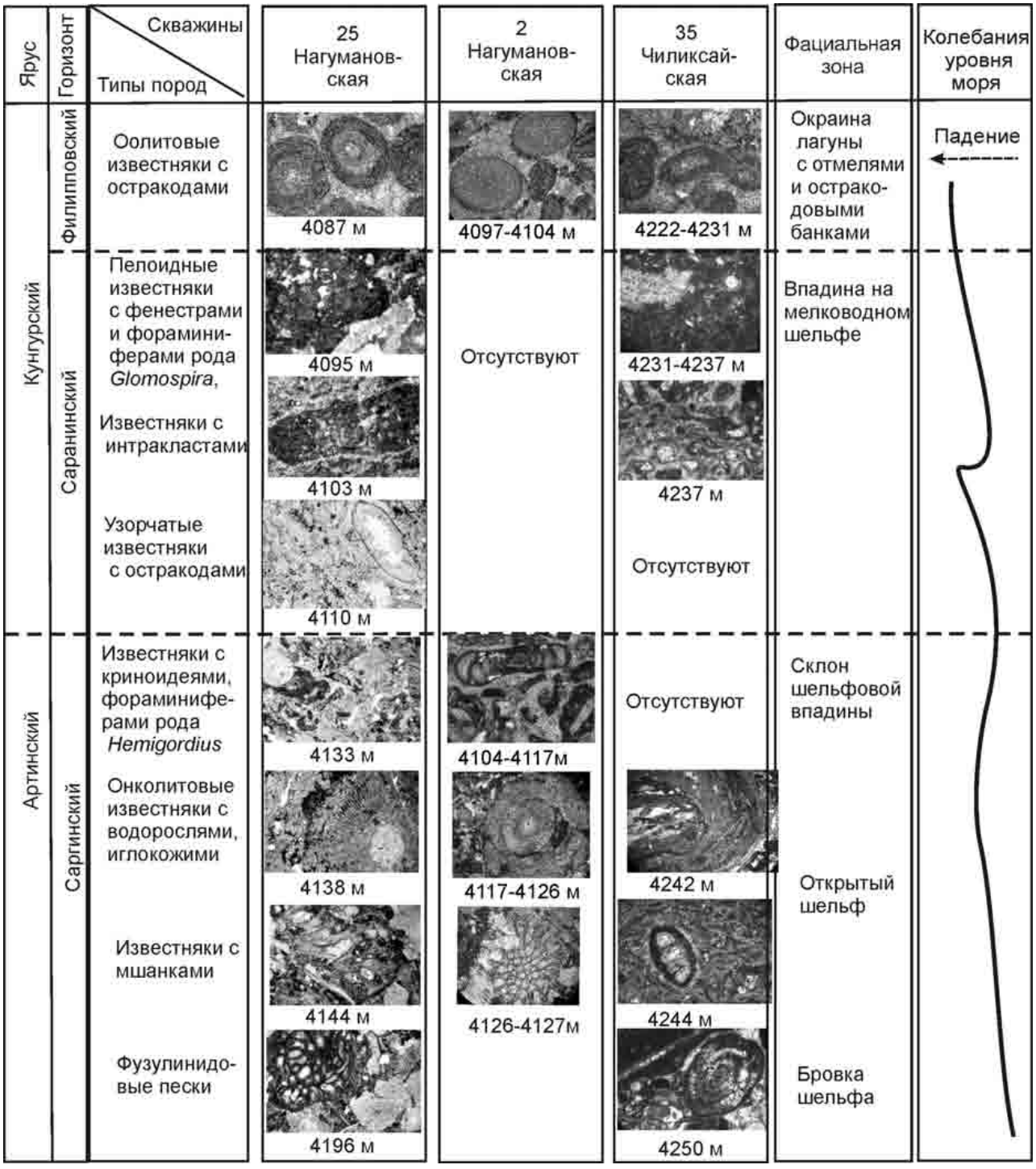


Рис. 49. Сопоставления микрофациальных типов пограничных артинско-кунгурских осадков по скважинам Нагумановской и Чиликсайской площадей юга Оренбуржья.

Результаты проведенного фациального анализа могут быть использованы для решения вопроса о границе между кунгурским и артинским ярусами (Чувашов и др., 2000) в карбонатных фациях.

Литература

Барышников В.В., Золотова В.П., Кошелева В.Ф., 1982. Новые виды фораминифер артинского яруса Пермского Приуралья // Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР. 54 с.

Горожанина Е.Н., Карнаухов С.М., Побережский С.М., Горожанин В.М., Кочетова Н.Н., Ремизова С.Т., 2006. Карбонатные фации на границе артинского и кунгурского веков ранней перми Северного Прикаспия (по материалам глубокого бурения на территории Оренбургской области) // Геологический сборник. № 5. С. 49-52.

Кочеткова Н.М., Гусева Е.А., 1972. Раннепермские остракоды Южного и Среднего Приуралья. М.: Наука. 180 с.

Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою русской платформы. Ленинград, 1988. Пермская система. Л. 1990.

Чувашов Б.И., 1980. Фузулиниды зоны Parafusulina solidissima на Урале // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск. С. 56-71.

Чувашов Б.И., 2000. Кунгурский ярус общей стратиграфической шкалы пермской системы // Докл. РАН. Т. 375. № 3. С. 370-374.

Список авторов

Арефьев Михаил Павлович, paleos-3000@mail.ru

Аристов Данил Сергеевич, danil_aristov@mail.ru

Байкина Евгения Михайловна, baikina.eug@mail.ru

Балабанов Юрий Павлович, balabanov-geo@mail.ru

Барсков Игорь Сергеевич, barskov@hotmail.com

Бойко Максим Сергеевич, boiko@paleo.ru

Буланов Валерий Викторович, bulanov@paleo.ru

Бяков Александр Сергеевич, abiakov@mail.ru

Ведерников И.Л.

Воронкова Елена Александровна

Голубев Валерий Константинович, vg@paleo.ru

Горожанина Елена Николаевна, gorozhanin@anrb.ru

Гриненко Виталий Семенович, geopoisk@sakha.ru

Данилов Игорь Геннадьевич, igordanilov72@gmail.com

Зверева Анастасия Владимировна, ana--rim@mail.ru

Иванов Александр Олегович, IvanovA-Paleo@yandex.ru

Иванов Ю.Ю.

Ивахненко Михаил Феодосьевич, mivah@paleo.ru

Иноземцев Святослав Анатольевич, microsoil@yandex.ru

Исакова Татьяна Николаевна, isakova@ginras.ru

Исламов Альберт Фагилевич, Albert.Islamov@ksu.ru

Кирилишина Елена Михайловна, conodont@mail.ru

Колесов Евгений Владимирович, kolesov@neisri.ru

Котляр Галина Васильевна, galina_kotlyar@vsegei.ru

Кочетова Наталья Николаевна, gorozhanin@anrb.ru

Куркова Светлана Валерьевна, svk2306@mail.ru

Кухтинов Дмитрий Акимович, sheglov@nvniigg.san.ru

Леонова Татьяна Борисовна, tleon@paleo.ru

Лозовский Владлен Рувимович, vlozovsky@mtu-net.ru

Мананков Игорь Никитович, manankov@paleo.ru

Миних Алла Васильевна, Minihav@info.sgu.ru

Миних Максим Георгиевич, Minihmg@info.sgu.ru

Молостовская Ия Ивановна, MolostI@yandex.ru

Муравьев Федор Александрович, fedor.mouraviev@ksu.ru

Наугольных Сергей Владимирович, naugolnykh@rambler.ru

Нелихов Антон Евгеньевич, nelikhov@yahoo.com

Новиков Игорь Витальевич, inovik@paleo.ru

Нургалиева Нурия Гавазовна, nouria.nourgalieva@ksu.ru

Пономаренко Александр Георгиевич, aponom@paleo.ru

Петухов Сергей Викторович, petuhof@mail.ru

Пинчук Татьяна Николаевна

Побережский С.М.

Попков Василий Иванович, geoskubsu@mail.ru

Расницын Александр Павлович, rasna36@yahoo.com

Рубан Дмитрий Александрович, ruban-d@mail.ru, ruban-d@rambler.ru

Сенников Андрей Герасимович, sennikov@paleo.ru

Силантьев Владимир Владимирович, Vladimir.Silantiev@ksu.ru

Стародубцева Ираида Александровна, ira@sgm.ru

Сухов Евгений Евгеньевич, soukhov@hitv.ru

Таргульян Виктор Оганесович

Твердохлебов Валентин Петрович, vtverdochlebov@yandex.ru

Твердохлебова Галина Ивановна, galtver@yandex.ru

Трущелев А.М., geopoisk@sakha.ru

Филимонова Татьяна Валериевна, filimonova@ginras.ru

Хасанов Ринат Радикович, Rinat.Khassanov@ksu.ru

Хасанова Миляуша Назиповна, milyashka@inbox.ru

Чаицкий Виктор Павлович

Черепанов Геннадий Олегович, cherepanov-go@mail.ru

Шишкин Михаил Александрович, shishkin@paleo.ru

Шумов Илья С.

Ядренкин Андрей Витальевич, YadrenkinAV@ipgg.nsc.ru

Ярков Александр Аркадьевич, mozazaur@yandex.ru

Ярошенко Ольга Павловна

Carter Joseph G., treatise@unc.edu

Niedźwiedzki Grzegorz, gniedz@twarda.pan.pl

Sulej Tomasz, Nauksulej@twarda.pan.pl

Палеонтология и стратиграфия
перми и триаса Северной Евразии

Материалы V Международной конференции

Редакторы: В.К. Голубев, А.Г. Сенников
Компьютерная верстка: М.К. Емельянова

ПИН РАН
Москва 2010

Отпечатано в ОМТ ПИН РАН, Москва, Профсоюзная, 123
Тираж 100 экз.