



MC

museum colloquium



Prehistoric

Москва 2015

Prehistoric

Geological Institute of RAS

Kungur Historical-Architecture and Art Museum

Prehistoric

Collection of scientific articles

**Moscow
2015**

Prehistoric

Геологический институт РАН



Кунгурский историко-архитектурный
и художественный музей-заповедник



МС

museum colloquium

Prehistoric

Палеонтологическое наследие:
Изучение и сохранение

Сборник научных работ

Москва
2015

УДК 551:575:58

Prehistoric. Палеонтологическое наследие: изучение и сохранение. Москва: Медиа-Гранд. 2015. 112 с. Илл.

В сборник вошли статьи, посвященные разным аспектам палеонтологии и охраны уникальных местонахождений ископаемых животных и растений. Важное место в книге отведено вопросам музееведения, хранения и экспонирования палеонтологических коллекций, а также методическим приемам изучения различных ископаемых остатков. Рассмотрены вопросы морфологии и систематики разных групп ископаемых организмов: цианобионтов, аммоноидей, высших растений (сфенофиллов, птеридоспермов, гинкгофитов).

Книга предназначена для специалистов-палеонтологов, сотрудников профильных и региональных музеев, а также всех лиц, интересующихся вопросами естествознания и историей органического мира Земли.

Ответственный научный редактор: **С.В. Наугольных**

Редактор: **Т.М. Кодрул**

Редактор английского и французского текста: **О.А. Кокина**

Рецензент: Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева, г. Москва

Prehistoric. Palaeontological heritage: study and preservation. Moscow: Media-Grand. 2015. 112 p. Ill.

This book includes the articles devoted to different aspects of palaeontology and preservation of the unique localities of fossil animals and plants. Problems of the museum practices, forming the fund collections, building the palaeontological expositions and methodical approaches of fossils study are observed. Morphology and systematics of different groups of ancient organisms, such as cyanobionts, ammonoids, higher plants (sphenophylls, pteridosperms, ginkgophytes) are discussed.

The book is addressed to the professional palaeontologists, to the researchers represented profile and regional museums, as well as to all the persons who are interested in natural history and evolution of organic world of the Earth.

Scientific editor-in-chief : **S.V. Naugolnykh**

Editor: **T.M. Kodrul**

Executive editor of English and French text: **O.A. Kokina**

ISBN 978-5-9904241-3-5

© Коллектив авторов, 2015

© Геологический институт РАН, 2015

© Кунгурский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, 2015

© С.В. Наугольных, редактирование, оформление, 2015

© С.В. Наугольных, логотип, 2011, 2015.

СОДЕРЖАНИЕ

М.В. Диденко. Развитие знаний по эволюции биосферы и их значение для формирования экологического мышления.....	8
М.В. Касаткин. Коллекция строматолитов Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева, г. Москва.....	10
А.А. Разумовский, А.Ю. Иванцов, И.А. Новиков, А.В. Корочанцев. <i>Kuckaraukia multituberculata</i> : новое бесскелетное макроископаемое позднего венда Южного Урала.....	15
А.О. Иванов, Э.В. Лукиевич. Уникальный палеоихтиологический объект «Андомская гора».....	20
С.В. Петухов, А.В. Корочанцев. Проект Музея Истории мироздания.....	27
С.В. Наугольных. Новый представитель рода <i>Radicites</i> Potonie из верхнедевонских отложений России.....	31
Е.С. Шпинёв. Состояние изученности ископаемых водных хелицеровых на территории России и сопредельных стран: история, проблемы, перспективы.....	41
Д.В. Шапошников. Птеридоспермы Восточного Донбасса (Ростовская область, Россия).....	44
В.И. Давыдова, М.А. Терехина. Геликоприон как бренд города Красноуфимска.....	49
Л.А. Долгих. Сфенофиллы из собрания Кунгурского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника.....	51
С.В. Наугольных. Пермские гинкгофиты Приуралья: брахибласты и ауксибласты.....	54
В.В. Линкевич. Палеонтологические исследования и сборы Андреапольского районного краеведческого музея (Тверская область).....	71
С.Ю. Маленкина. Морфология недавно открытых юрских строматолитов в московских разрезах.....	76
И.Л. Сорока. История органического мира Подмосковья в экспозиции Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва.....	82
С.В. Наугольных. Методика трех фильтров.....	84
А.А. Школин, С.Ю. Маленкина. Коренные отложения и аммониты нижневолжского подъяруса (верхняя юра) в Москве и Подмосковье: новое открытие для изученного региона.....	89
С.В. Наугольных. Актюпалеоботанические наблюдения на Южном берегу Крыма.....	95
Т.В. Варенова, Д.В. Варенов. Палеонтологический музейный праздник.....	105
Т.Р. Семкина. Опыт создания новой палеонтологической экспозиции «Палеолетопись Прикамья».....	110

CONTENTS

M.V. Didenko. Development of knowledge on biosphere evolution and their significance for forming of ecological mentality.....	8
M.V. Kasatkin. The stromatolite collection of the State Museum of Biology named after K.A. Timiriazev.....	10
A.A. Razumovsky, A.Ju. Ivantsov, I.A. Novikov, A.V. Korochantsev. <i>Kuckaraukia multituberculata</i> : a new invertebrate macrofossil from the Upper Vendian of the South Urals.....	15.
A.O. Ivanov, Lukševičs. The unique paleoichthyological object “Andoma Hill”	20
S.V. Petukhov, A.V. Korochantsev. Project of the Museum of Universe History.....	27
S.V. Naugolnykh. A new representative of the genus <i>Radicitis</i> Potonie from the Upper Devonian deposits of Russia.....	31
E.S. Shpinev. State-of-the art of study of the water chelicerates on the territory of Russia and adjacent countries: history, problems, perspectives.....	41
D.V. Shaposhnikov. Pteridosperms of the Eastern Donbass (Rostov region, Russia).....	44
V.I. Davydova, M.A. Terekhina. <i>Helicoprion</i> as a brand of the City of Krasnoufimsk.....	49
L.A. Dolgikh. Sphenophylls from the collection of the Kungur Historical-Architectural and Art museum.....	51
S.V. Naugolnykh. Brachyblasts and auxiblasts of the ginkgophytes from the Lower Permian of the Cis-Urals.....	54
V.V. Linkevich. Some palaeontological studies and collections at the Andreapol Museum (Tver region).....	71
S.Yu. Malenkina. Morphology of the recently identified jurassic stromatolites from the Moscow sections.....	76
I.L. Soroka. The exhibition «Geological setting of Moscow region» displays the regional life history during the Phanerozoic aeon.....	82
S.V. Naugolnykh. The approach of the three filters	84
A.A. Shkolin, S.Yu. Malenkina. The Lower Volgian (Upper Jurassic) primary sediments and ammonites of the City of Moscow and the Moscow region: a new discovery for the well-studied area.....	89
S.V. Naugolnykh. Actual-paleobotanical observations on the South Coast of the Crimea peninsula.....	95
T.V. Varenova, D.V. Varenov. Palaeontological museum holiday at the Regional museum.....	105
T.R. Semakina. The new palaeontological exposition “Paleochronicle of the Prikamie”: experience of concept creation.....	110



Предисловие редактора

Читатель, безусловно, обратит внимание на большое количество палеоботанических статей, вошедших в сборник. Этот акцент сделан в книге не случайно. Одновременно с проведением очередного Палеонтологического музейного коллоквиума в г. Кунгур Пермского края (22-26 апреля 2015 г.) в одном из залов Кунгурского историко-художественного и архитектурного музея-заповедника проводится выставка «Прогулка по лесу пермского периода», на которой посетители музея смогут увидеть редкие экземпляры ископаемых растений из фондовых коллекций музея. От лица авторов статей, вошедших в эту книгу, хочу выразить надежду, что она привлечет внимание посетителей выставки, интересующихся эволюцией растительного мира.

Мне бы хотелось обратиться к эпиграфу этой книги, в качестве которого взята цитата из прекрасной книги Дж.Р. Хорнера и Дж. Гормана «Раскапывая динозавров», и противопоставить его скептицизму некоторых наших коллег, считающих, что мир слишком велик для человеческого разума, и для исследователя вполне достаточно разработать одну узкую тему и не смотреть на смежные области. На мой взгляд, напротив, широта интересов ученого помогает лучше и глубже разобраться в той или иной конкретной проблеме.

Помня об изначальной цели организации и проведения палеонтологических музейных коллоквиумов, я бы хотел добавить несколько слов о новых тенденциях в музейной палеонтологии. Появляются интересные и перспективные мультимедийные проекты, объединяющие традиционные подходы к экспозиционной деятельности и новые интернет-технологии. Эта линия нашла свое отражение и в образовательных проектах. Один из них, организованный Раменским палеонтологическим клубом «Наутилус» в тесном контакте со специалистами из Геологического института РАН, связан с созданием виртуально-практического музейного кабинета, главной целью которого является подготовка учебных палеонтологических коллекций для занятий со школьниками и краеведами.

Мне кажется, что содержание этого сборника не требует специального анонса. Откройте книгу, и вам откроется удивительный мир доисторических животных и растений.

*Искренне ваш,
С.В. Наугольных*

РАЗВИТИЕ ЗНАНИЙ ПО ЭВОЛЮЦИИ БИОСФЕРЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

М.В. Диденко

Палеонтологический институт РАН, г. Москва
<dimar62@mail.ru>

Summary. M.V. Didenko. Development of knowledge on biosphere evolution and its significance for forming ecological mentality.

The author summarizes data on pedagogic approaches for forming ecological mentality by means of education and development of evolutionary knowledge among pupils and students on the basis of displays and collections of the Palaeontological Museum of Russian Academy of Sciences, Moscow.

Keywords. Evolution, education, biosphere, pedagogics, palaeontology, research competence.

Проблема развития знаний по эволюции биосферы является особенно актуальной для формирования экологического мышления и сознания человека XXI-го века, перед которым неизбежно встают новые и новые проблемы грамотного взаимодействия с природной и социоприродной средой. Экологическое образование необходимо рассматривать как составную часть нравственной системы ценностей личности, и только при этом условии оно будет эффективным и обеспечит формирование практических умений, навыков и соответствующих компетенций. Среди форм организации учебно-просветительской деятельности на базе Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова ПИН РАН, наряду с традиционными экскурсиями и лекциями, важную роль занимают разрабатываемые тематические модульные занятия, интегрированные уроки и, безусловно, учебно-исследовательские проектные работы школьников, выполняемые в ходе палеоэкологического Практикума. Практикум успешно прошел многолетнюю апробацию на базе музея для школьников разных возрастных групп. Современные системы педагогических технологий, используемые на занятиях в музее, ориентированы на развитие у учащихся таких масштабных понятий, как экосистема, развитие, пространство, геологическое время, прогноз. Они всегда затрагивают систему субъектно-объектных и субъектно-субъектных отношений человека и окружающей среды и развивают исследовательскую компетентность школьников.

Необходимо особо отметить уникальную образовательную среду Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова, который является частью Палеонтологического института им. А.А. Борисяка Российской академии наук. Музей по праву считается одним из крупнейших естественноисторических музеев не только Москвы, но и мира. В шести залах музея представлены богатейшие коллекции палеонтологического материала, последовательно раскрывающие эволюцию органического мира с характерными для определенного геологического времени группами организмов и наиболее интересными фаунистическими комплексами.

Наиболее часто выполняемые учебно-исследовательские проектные работы школьников посвящены исследованию морфологического строения и видового разнообразия древних организмов (чаще всего морских, т.к. по ним гораздо больше сохранившегося материала). Работая с ископаемыми, представленными в экспозиции залов, отдельными коллекциями, учебными и литературными источниками, школьники

пытаются реконструировать морфологическую, пространственную, экологическую и трофическую структуру древних сообществ. А также делают выводы о том, чем обеспечивалась устойчивость данной экосистемы, как осуществлялись связи между организмами и средой, что могло привести к ее изменению или исчезновению. Заключительным этапом такого учебно-исследовательского палеоэкологического проекта могут быть интегрированные занятия в залах музея, на которых проводятся параллели с устойчивостью, изменениями или исчезновением современных морских экосистем. Запланировано проведение участниками Практикума палеоэкологических занятий по исследованному сообществу для одноклассников и других учащихся, представление докладов, защита проектов как на школьных конференциях на базе музея, так и на городских конкурсах и фестивалях. Участники палеоэкологического Практикума обычно с удовольствием присоединяют к своему исследованию и творческую художественно-литературную часть, представленную стендовыми работами, рисунками, коллажами, стихами и пр. Так, например, в 2014 г. большой интерес вызвала работа участников Практикума из Образовательного центра ОАО Газпром, которые получили второе место на XII открытом городском эколого-краеведческом фестивале «Родная земля» за свою учебно-проектную работу «Особенности функционирования экосистемы позднелурского озера Каратау».

Ниже представлено краткое содержание такого палеоэкологического краеведческого модуля «Подмосковное море в середине и конце каменноугольного периода», посвященного обитателям моря каменноугольного периода, на основе изучения коллекционных материалов, собранных на территории Подмосковья.

Модуль «Подмосковное море в середине и конце каменноугольного периода». Ярусы каменноугольной системы в окрестностях Москвы. Века: московский, касимовский и гжельский. Характерные обитатели: брахиоподы, одиночные и колониальные кораллы, губки, мшанки, двустворчатые, головоногие и брюхоногие моллюски, трилобиты, морские звезды, ежи, криноидеи, рыбы (акантоды и субтербранхиалии). Особенности их строения и жизнедеятельности. Остатки в ископаемом состоянии, следы жизнедеятельности. Современные представители. Экологические ниши. Беспозвоночные подмосковного карбона на открытом подиуме. Работа с коллекцией и витринами залов. Сведения о Подольском местонахождении ископаемых головоногих. Исследование захоронения подмосковных криноидей "Мячковский монолит" в экспозиции музея. Функционирование экосистемы. Реконструкция. Подмосковные карьеры как объекты палеонтологической летописи. Работа с ископаемым материалом из каменноугольных отложений, обнажающихся в подмосковных карьерах. Известняки, бокситы; их образование и применение.

Занятия, проводимые на базе музея, всегда глубоко затрагивают личностно-эмоциональную сферу каждого школьника, способствуют повышению познавательного интереса, в том числе и к родному краю. Учащиеся всегда мотивированы на сдачу зачетов по освоенным темам, на участие в семинарах, дискуссиях, конференциях, биологических и экологических олимпиадах и конкурсах. Многие старшеклассники успешно участвуют в городских научно-практических конференциях. Объекты системы оценки на современном этапе подчиняются требованиям стандарта, конкретизированным в планируемых результатах: личностных, предметных и метапредметных. Участие в нашей музейной учебно-исследовательской проектной деятельности способствует более глубокому и полному усвоению знаний по теме эволюция биосферы, развитию экологического мышления и исследовательской компетенции школьников и лучшему достижению всех необходимых результатов.

КОЛЛЕКЦИЯ СТРОМАТОЛИТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ
ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА, г. МОСКВА

М.В. Касаткин

Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева, г.Москва
<kmv@gbmt.ru>

Summary. M.V. Kasatkin. The stromatolite collection of the State Museum of Biology named after K.A. Timiriazev.

Collection of stromatolites – the most interesting collections of Timiryazev State Biological Museum. It consists of about 100 items altogether. Geography of the findings is very wide and includes the most part of Eurasia. There are stromatolites of different ages in our collection – from more than 2 milliard years up to modern age. In the collection there are several type specimens.

Keywords. Cyanobacteria, stromatolites, Proterozoic, type collections.

Одной из наиболее актуальных проблем современной биологической науки является изучение самых ранних, прокариотных этапов эволюции биосферы Земли (Бактериальная палеонтология, 2002; Заварзин, 2011). Важным свидетельством существования древнейших живых организмов в архее и протерозое являются строматолиты, которые образовались в результате жизнедеятельности цианобактерий.

В Биологическом музее им. К.А. Тимирязева (г. Москва) хранится тематическая коллекция строматолитов и онколитов, представляющая значительный научный и музейный интерес. Эта коллекция весьма представительна и разнообразна, она насчитывает более сотни предметов. В большинстве своем это строматолитовые блоки, распиленные на пластины толщиной 1–2 см – так называемые аншлифы (пришлифовки). На срезах хорошо видна слоистая структура строматолитов (Табл. I, 1–4). В коллекции представлены самые разные формы и типы наслоений, являющиеся основой для классификации строматолитовых построек. Кроме того, в составе коллекции имеется несколько необработанных геологических образцов, дающих представление о том, как выглядит в природе внешняя поверхность строматолитовых биогермов.

География сборов очень широка и охватывает большую часть Евразии. В коллекции представлены строматолиты с Кольского полуострова и из Крыма, из Карелии и Якутии, с Южного Урала и полуострова Таймыр, с берегов Лены и низовий Енисея, из Прибайкалья и южной части Казахстана. Есть также образцы из Монголии, Индии, Саудовской Аравии.

Геологический возраст коллекционных образцов находится в интервале от раннего протерозоя до современности. Наиболее древний образец – *Protorivularia onega* Butin, 1960 из сборов Р.В. Бутина в Карелии, имеющий возраст 2.3 млрд. лет. Самый молодой экспонат – цианобактериальная корка с поверхности современного высохшего солёного озера – был передан музею в 2009 г. академиком Г.А. Заварзиным.

Особенно активно процесс образования строматолитов шёл в протерозое, когда цианобактерии играли главенствующую роль во всех живых сообществах мелководных водоемов, поэтому большинство предметов коллекции относится именно к этому времени. Однако в коллекции есть также строматолиты из более молодых отложений: кембрийских, ордовикских, каменноугольных, пермских, неогеновых.

Основу музейного собрания составляют экспонаты из личной коллекции одного из крупнейших отечественных специалистов в этой области, доктора геолого-

минералогических наук Игоря Николаевича Крылова (1932–1990 гг.). Он изучал геологические разрезы рифея и нижнего палеозоя Южного Урала и Сибири, проследил закономерности направленных морфологических изменений цианобактериальных построек и внес большой вклад в разработку систематики строматолитов. Крыловым были выделены новые роды: *Baicalia*, *Jurusania*, *Inzeria*, *Kussiella*, *Minjaria*, *Linella*, *Iliella*, *Gaia*, *Patomia*, *Vetella*, *Nordia* и ряд других, сделаны монографические описания многих новых видов (Крылов, 1963, 1967, 1975). Сегодня эти названия вошли в международную практику и широко применяются зарубежными специалистами. Часть своих сборов в 1969–1972 гг. он передал музею.

Коллекция продолжала пополняться и в последующие годы. Ряд предметов передали музею вдова Крылова – М.Н. Ильинская, а также В.Н. Сергеев (Геологический институт РАН) и Л.М. Герасименко (Институт микробиологии РАН). Из личной коллекции И.К. Королук и А.Д. Сидорова поступило несколько ценных образцов вместе с первоописаниями (Королук, 1959, 1960, 1963; Королук, Сидоров, 1971, 1973).

Научную ценность этого музейного собрания существенно повышает наличие в нем типовых экземпляров. В составе коллекции имеется 7 голотипов (то есть тех экземпляров, по которым сделаны первоописания новых родов или видов с присвоением им научных названий), 8 паратипов (дублетных образцов из собранных авторами первоописаний серий), а также 15 топотипов (образцов, собранных в точке первой находки другими исследователями). Так, например, в коллекции есть образцы, относящиеся к видам, впервые описанным Сидоровым (1960), но собранные в том же месте Крыловым, или описанным Крыловым (1963), но собранные Б.М. Келлером или другими коллекторами.

Нельзя не отметить, что особенно большой вклад в изучение докембрийских геологических слоев и определение их возраста с помощью строматолитов внесли именно российские ученые. Проводимые ими с 1950-х гг. исследования позволили разграничить очень продолжительную (около двух миллиардов лет) протерозойскую эру на более мелкие подразделения, уточнив их временные границы (Раабен, 1975; Семихатов, 1974; Семихатов, Комар, 1989; Семихатов, Раабен, 1993; и др.).

Несмотря на то, что строматолиты являются одними из самых распространенных в природе окаменелостей, их довольно редко можно встретить в музейных экспозициях. Во всем мире только относительно немногие естественнонаучные музеи располагают достаточно представительными коллекциями строматолитов. В нашей стране такие коллекции имеются в ряде научно-исследовательских институтов Москвы, Санкт-Петербурга, Петрозаводска, Иркутска, Уфы, Екатеринбурга, но, как правило, они доступны лишь для узкого круга специалистов. В Москве строматолиты можно увидеть в экспозициях нескольких музеев. Это Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова, Геологический музей им. В.И. Вернадского, Биологический музей им. К.А. Тимирязева, музей Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова. В Биологическом музее предметы из этой коллекции используются в ряде постоянных экспозиций для иллюстрации таких профильных тем, как «Растения, грибы и бактерии» (раздел «Бактерии»), «Развитие жизни на Земле» (раздел «Протерозой»). Ранее они много лет демонстрировались в экспозиции «Происхождение жизни». Кроме того, в 2012 – 2014 гг. часть коллекции впервые экспонировалась на выставке, посвященной докембрийским формам жизни (цианобактериям и вендобионтам). Выставка была организована совместно с Палеонтологическим институтом РАН, предоставившим для неё образцы вендской фауны. Помимо проведения групповых экскурсий по выставке нами для одиночных посетителей была разработана программа её индивидуального осмотра и знакомства с экспонатами при помощи аудиогuida. Благодаря этому посетители смогли получить более полное представление о самых ранних этапах эволюции, протекавших в архее и

протерозое, на долю которых приходится преобладающая часть времени существования нашей планеты.

В ходе обработки коллекции в течение нескольких лет была заново проведена атрибуция всех предметов, уточнены научные названия, места находок и геологический возраст каждого из них. В качестве консультантов привлекались ведущие специалисты по данной группе ископаемых из ряда учреждений Российской академии наук. Особенно ценную помощь при атрибуции оказали М.Е. Раабен, З.А. Журавлёва и А.Д. Сидоров, поскольку они принимали непосредственное участие в исследованиях, сборах и научном описании ряда образцов, хранящихся в этой коллекции (Сидоров, 1960; Журавлёва, 1964; Раабен, 1969). Была проделана большая работа по сканированию, фотографированию и оцифровке всех коллекционных предметов.

Результатом этой работы стала публикация двуязычного (на русском и английском языках) альбома-каталога музейного собрания строматолитов (Касаткин, 2009). В каталоге приведены цветные изображения всех предметов из этой коллекции и справочная информация о них. Это первое иллюстрированное издание такого рода в нашей стране. Задача издания – не только дать информацию о коллекции отечественным и зарубежным специалистам и тем самым ввести её в научный оборот, но и привлечь внимание более широкой аудитории, в особенности молодежи, к необходимости дальнейшего изучения этой группы окаменелостей.

ЛИТЕРАТУРА

Бактериальная палеонтология. 2002. А.Ю. Розанов (ред.). Москва: Палеонтологический институт РАН. 188 с.

Журавлёва З.А. Онколиты и катаграфии рифея и нижнего кембрия Сибири и их стратиграфическое значение // Москва: Наука. 1964. 74 с. (Труды Геологического института АН СССР, Вып. 114).

Заварзин Г.А. Эволюция прокариотной биосферы: микробы в круговороте жизни. 120 лет спустя // Материалы Чтений им. С.Н. Виноградского. Н.Н. Колотилова (ред.). Москва: Макс-Пресс. 2011. 144 с.

Касаткин М.В. Строматолиты. Каталог коллекции Государственного биологического музея имени К.А. Тимирязева. Москва: Акварель. 2009. 96 с.

Королюк И.К. Волнисто-слоистые пластовые строматолиты (Stratifera) кембрия юго-восточной Сибири // Бюллетень МОИП. Отд. Геологии. 1959. Том 34. Вып. 3. С. 75–95.

Королюк И.К. Строматолиты нижнего кембрия и протерозоя иркутского амфитеатра // Тр. ИГРГИ АН СССР. 1960. Том 1. С. 112–161.

Королюк И.К. Строматолиты верхнего докембрия // Стратиграфия СССР. Верхний докембрий. Москва: Госгеолтехиздат. 1963. С. 479–498.

Королюк И.К., Сидоров А.Д. Строматолиты Южного Прибайкалья // Изв. АН СССР. Сер. Геол. 1971. № 11. С. 112–123.

Королюк И.К., Сидоров А.Д. Строматолиты нижнепермского биогермного массива Шахтау (Башкирия) // Докл. АН СССР. 1973. Том 208. № 4. С. 920–923.

Крылов И.Н. Столбчатые ветвящиеся строматолиты рифейских отложений Южного Урала и их значение для стратиграфии верхнего докембрия // Москва: Изд-во АН СССР. 1963. 133 с. (Труды Геологического института АН СССР. Вып. 69).

Крылов И.Н. Рифейские и нижнекембрийские строматолиты Тянь-Шаня и Каратау // Москва: Наука. 1967. 76 с. (Труды Геологического института АН СССР, Вып. 171).

Крылов И.Н. Строматолиты рифея и фанерозоя СССР // Москва: Наука. 1975. 240 с. (Труды Геологического института АН СССР, Вып. 274).

Раабен М.Е. Строматолиты верхнего рифея (гимносолениды) // Москва: Наука. 1969. 100 с. (Труды Геологического института АН СССР, Вып. 203).

Раабен М.Е. Верхний рифей как единица общей стратиграфической шкалы. Москва: Наука. 1975. 247 с.

Семихатов М.А. Стратиграфия и геохронология протерозоя // Москва: Наука. 1974. 300 с. (Труды Геологического института АН СССР, Вып. 256).

Семихатов М.А., Комар В.А. Строматолиты докембрия: биологическая интерпретация, классификация и стратиграфическое значение // Москва: Наука. 1989. С. 13-31. (Труды Геологического института АН СССР). Вып. 431. С. 13–31.

Семихатов М.А., Раабен М.Е. Динамика систематического разнообразия рифейских и вендских строматолитов Северной Евразии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993. Том 1. № 2. С. 3–12.

Сидоров А.Д. Новый нижнекембрийский строматолит восточной Сибири // Палеонтологический журнал. 1960. № 4. С. 104–107.

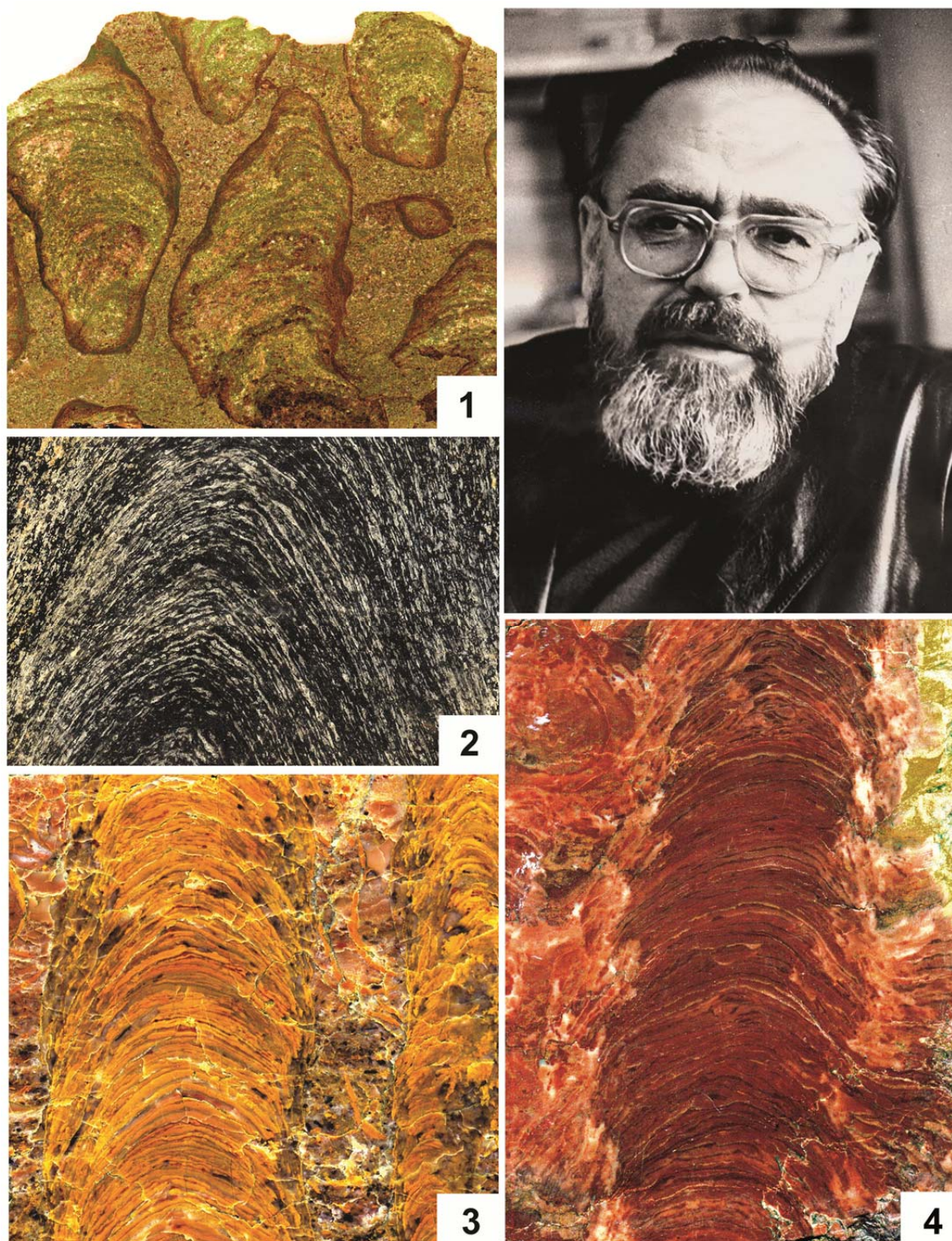


Таблица I. Справа сверху – И.Н. Крылов (1932 – 1990).

1 – *Ilicta composita* Sidorov; № 3855; топотип, нижний кембрий, Прибайкалье; **2** – *Conophyton fischeri* Koroljuk; № ОФ-10911; голотип, средний рифей, Забайкалье; **3** – *Jurusania cylindrica* Krylov; № ОФ-10888, паратип; верхний рифей, Южный Урал; **4** – *Inzeria tjomusi* Krylov; № 3458-2; паратип, верхний рифей, Южный Урал. -В натуральную величину. Коллекция Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева.

***Kuckaraukia multituberculata:*
НОВОЕ БЕССКЕЛЕТНОЕ МАКРОИСКОПАЕМОЕ
ИЗ ВЕРХНЕГО ВЕНДА ЮЖНОГО УРАЛА**

¹А.А. Разумовский, ²А.Ю. Иванцов, ³И.А. Новиков, ⁴А.В. Корочанцев

¹*Геологический институт РАН*
<anatoly.razumovskiy@mail.ru>

²*Палеонтологический институт РАН*

³*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и
геохимии РАН*

⁴*Институт геохимии и аналитической химии РАН*

Summary: A.A. Razumovsky, A.Ju. Ivantsov, I.A. Novikov, A.V. Korochantsev. *Kuckaraukia multituberculata*: a new invertebrate macrofossil from the Upper Vendian of the South Urals.

A new macrofossil genus and species from the Upper Vendian were found from the Basinskaya formation of the Ashinskaya group of the South Urals. These fossils are presented mainly by imprints on a sandstone surface. This fossil can be reconstructed as the disk consisting from two layers and bottom layer had a tuberculate surface or consisted from loosely packed spherical elements. *Kuckaraukia multituberculata* Ivantsov, Novikov et Razumovskiy (in mns) is possible to be regarded either as a unitary organism or as the colony of motionless benthonic organisms.

Keywords: *Kuckaraukia multituberculata*, Precambrian, Ediacaran fauna, Vendian fossils, South Ural.

В 2013 г. в Ишимбайском районе Башкирии в отложениях басинской свиты ашинской серии венда (рис. 1) были найдены отпечатки мягкотелых организмов, характерные морфологические черты которых позволяют считать их принадлежащими к особой форме поздневендских макрофоссилий. Новый вид и род *Kuckaraukia multituberculata* Ivantsov, Novikov et Razumovskiy (in mns) был выделен на основании отсутствия сходства с каким-либо иным соответствующим ископаемым, ранее описанным как с территории Южного Урала, так и в целом по миру (Разумовский и др., в печати).

На Южном Урале эдиакарская фауна впервые была установлена в 1986 году (Беккер, 1988; Беккер, Кишка, 1989), эти сборы, а также находки последующих лет включают небольшое количество отпечатков макрофоссилий, комплекс ихнофоссилий, а также образования неясной систематической принадлежности (Беккер, 1992; 1996; 2013; Колесников и др., 2012). Все эти ископаемые обнаружены в терригенных отложениях ашинской серии западного крыла Башкирского поднятия.

Ашинская серия с размывом залегает на подстилающих породах рифея и с параллельным несогласием перекрывается образованиями такатинской свиты нижнего девона (эмса), реже среднего-верхнего ордовика (Беккер, 1988; Пучков, 2010) (Рис. 1). Породы ашинской серии обычно интерпретируются как моласса (Беккер, 1968; 1988), образование которой связано с орожением тиманид (Пучков, 2010). Ашинская серия подразделяется на ряд свит: толпаровскую, суировскую, бакеевскую, урюкскую, басинскую, куккараукскую и зиганскую, общая мощность серии составляет около 2 км (Беккер, 1988; Пучков, 2010). Басинская свита сложена в основном субграувакковыми, полимиктовыми, кварцевыми песчаниками и алевролитами, реже развиты аргиллиты и

глинистые сланцы, мощность свиты достигает 1050 м (Беккер, 1988). Возраст аутигенного глауконита из песчаников двух разрезов свиты по К-Аг методу составляет 557 и 600 млн лет (Стратотип рифея, 1983), а минимальный возраст детритовых цирконов соответствует $755 \pm 25,2$ млн лет (Кузнецов и др., 2012).

Новая форма бесскелетных макроископаемых сосредоточена в пределах местонахождения Куккараук, представляющего собой небольшой придорожный карьер на тракте Стерлитамак-Белорецк (на отрезке Макарово-Кулгунино), на правом берегу ручья Куккараук. Мощность вскрытого карьером фрагмента разреза басинской свиты составляет около 6 м, падение слоистости преобладает пологое на северо-запад под углом около 5° . В средней части разреза, среди волнистослоистых алевролитов и аргиллитов, отмечаются линзовидные прослои косослоистых песчаников мощностью 1,5-7 см. Отпечатки *Kuckaraukia* найдены на подошве песчаников. Подстилающие аргиллиты часто отделены от песчаников тонкими (1-3 мм) трещинами, заполненными обохренными эпигенетическими глинами, облегчающими механическое отделение слоев по поверхности напластования. Несущая отпечатки поверхность бурая мелкобугристая, фрагментами гладкая и глянцева.

Большинство изученных ископаемых сохранено на подошве песчаника в негативном гипорельефе, реже имеется противоотпечаток, сохраненный на кровле аргиллита в позитивном эпирельефе. Отпечатки одиночные, в плане круглые или эллиптические, неглубокие, плоскодонные, окруженные слабо выраженным узким валиком (рис. 2). Диаметр отпечатка или большая ось эллипса, в случае удлинённого отпечатка, достигает 40 мм. Поверхности отпечатков покрыты многочисленными, не соприкасающимися, однообразными ямками с округлыми или овальными контурами. Овальные ямки приурочены к краям отпечатков и вытянуты перпендикулярно его радиусам. В центре некоторых ямок наблюдаются достаточно ясно выраженные возвышения, иногда слегка смещенные в одну сторону от центра ямки. Диаметр ямок находится в диапазоне 0,5-1,2, в среднем 0,7-0,9 мм и практически не зависит от размера отпечатка. Изменяется количество ямок от нескольких штук у самого маленького экземпляра до сотен – у наиболее крупных.

Микрорельеф поверхности отпечатков может свидетельствовать либо о скульптуре поверхности самого организма, состоящей из равномерно расположенных полусферических бугорков, либо о существовании плотных сферических элементов его внутреннего строения. Овальную форму бугорков на краях диска и вдавленность их апексов можно объяснить уплотнением осадка и компрессией ископаемого. Формирование окружающего отпечаток валика также может быть обусловлено продавливанием в осадок верхней (внешней), иначе не сохранившейся части организма.

Kuckaraukia multituberculata может быть реконструирована как двухслойный диск, состоящий из относительно плотного структурированного нижнего слоя и менее стойкого, возможно, бесструктурного – верхнего. Исходя из отсутствия следов передвижения, изученное ископаемое можно расценивать и как унитарный организм, и как связанную колонию донных неподвижных организмов.

Полевые работы проводились совместно с Д.С. Шваковым; исследование проведено при поддержке грантов РФФИ № 14-05-00870, и НШ № 5191.2012.5.

ЛИТЕРАТУРА

Беккер Ю.Р. Позднедокембрийская моласса Южного Урала. Ленинград: Недра. 1968. 160 с.

Беккер Ю.Р. Молассы докембрия. Ленинград: Недра. 1988. 288 с.

Беккер Ю.Р. Древнейшая эдиакарская биота Урала. // Известия АН СССР. Сер. геол. 1992. № 6. С. 16-24.

Беккер Ю.Р. Открытие эдиакарской биоты в кровле венда Южного Урала. // Региональная геология и металлогения. 1996. № 5. С. 111-131.

Беккер Ю.Р. Ихнофоссилии – новый палеонтологический объект в стратотипе позднего докембрия Урала. // Литосфера. 2013. № 1. С. 52-80.

Беккер Ю.Р., Кишка Н.В. Открытие эдиакарской биоты на Южном Урале. // Теоретические и прикладные аспекты современной палеонтологии. Ленинград: Наука. 1989. С. 109-120.

Колесников А.В., Гражданкин Д.В., Маслов А.В. Арумбериеморфные текстуры в верхнем венде Урала. // Доклады Академии наук. 2012. Том 447. № 1. С. 66-72.

Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В., Шаццло А.В. и др. Первые результаты массового U/Pb-изотопного датирования (LA-ICP-MS) детритовых цирконов из ашинской серии Южного Урала: палеогеографический и палеотектонический аспекты. // Доклады Академии наук. 2012. Том 447. № 1. С. 73-79.

Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис. 2010. 280 с.

Разумовский А.А., Иванцов А.Ю., Новиков И.А., Корочанцев А.В. *Kuckaraukia multituberculata*: новое вендское ископаемое из басинской свиты ашинской серии Южного Урала // Палеонтологический журнал (в печати).

Стратотип рифея. Стратиграфия. Геохронология. Москва: Наука. 1983. 184 с.

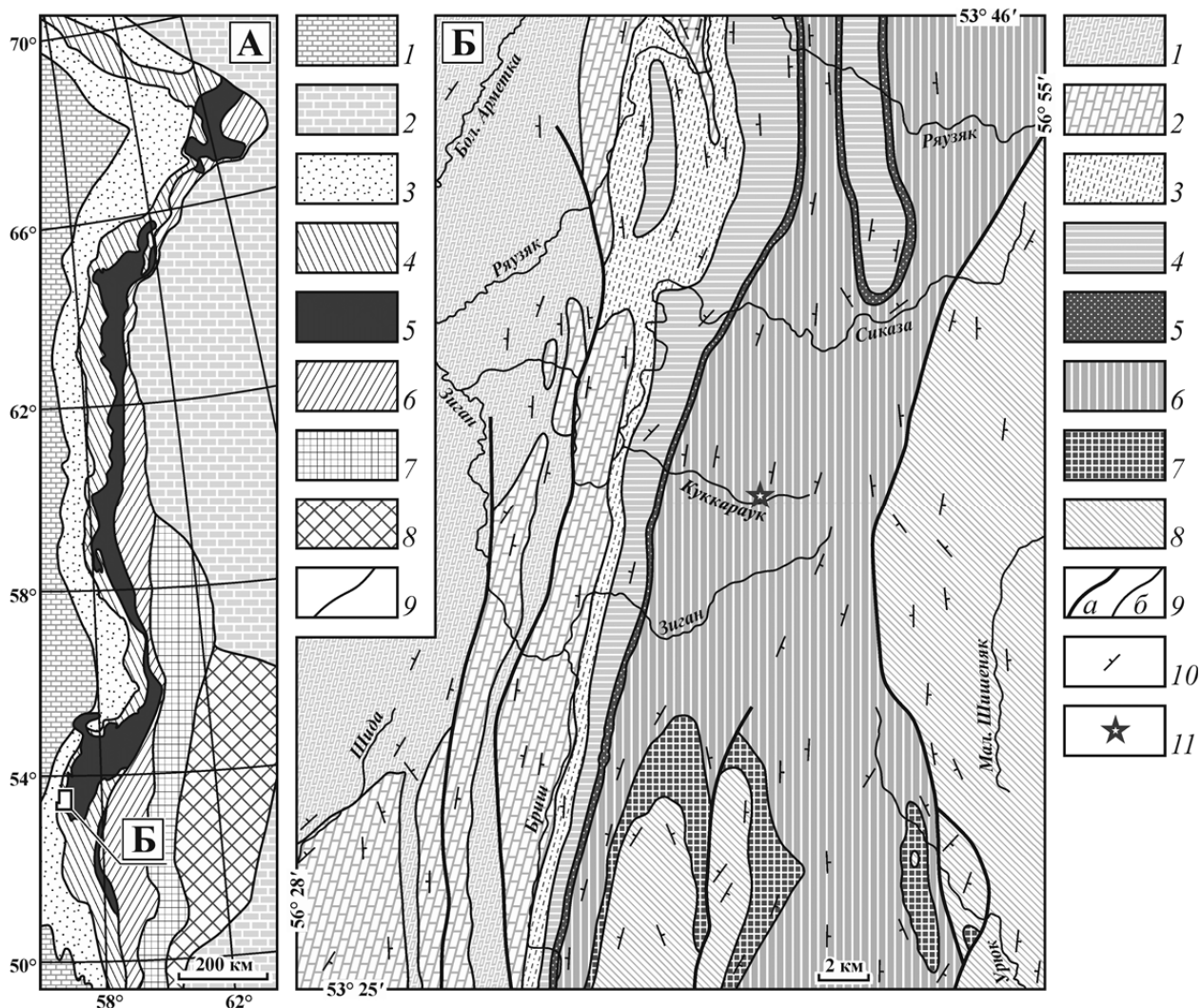


Рис. 1. А – тектоническая зональность Урала (по: Пучков, 2010). 1 – чехол Русской и Тимано-Печорской плит; 2 – чехол Западно-Сибирской плиты; 3 – Предуральский краевой прогиб; 4 – Западно-Уральская зона; 5 – Центрально-Уральская зона; 6 – Тагило-Магнитогорская зона; 7 – Восточно-Уральская зона; 8 – Зауральская зона; 9 – границы тектонических зон.

Б – схема геологического строения верховьев бассейна р. Зиган, координаты в системе Пулково, 1942 г. (с использованием данных геологического картирования: лист N-40(41)-Уфа, под ред. В.И. Козлова, 2001 г. и лист N-40-XXI, авторы: И.И. Синицин, З.А. Синицина, А.И. Олли, 1962 г.). 1 – нижнепермские терригенно-карбонатные отложения; 2 – каменноугольные карбонатные и терригенно-карбонатные отложения; 3 – девонские терригенно-карбонатные отложения; 4-7 – отложения ашинской серии: 4 – зиганская свита, 5 – куккараукская свита, 6 – басинская свита, 7 – урюкская свита; 8 – стратотипические отложения верхнего рифея (каратавия); 9 – границы: а – тектонические, б – геологические; 10 – падение слоистости; 11 – положение местонахождения Куккараук.

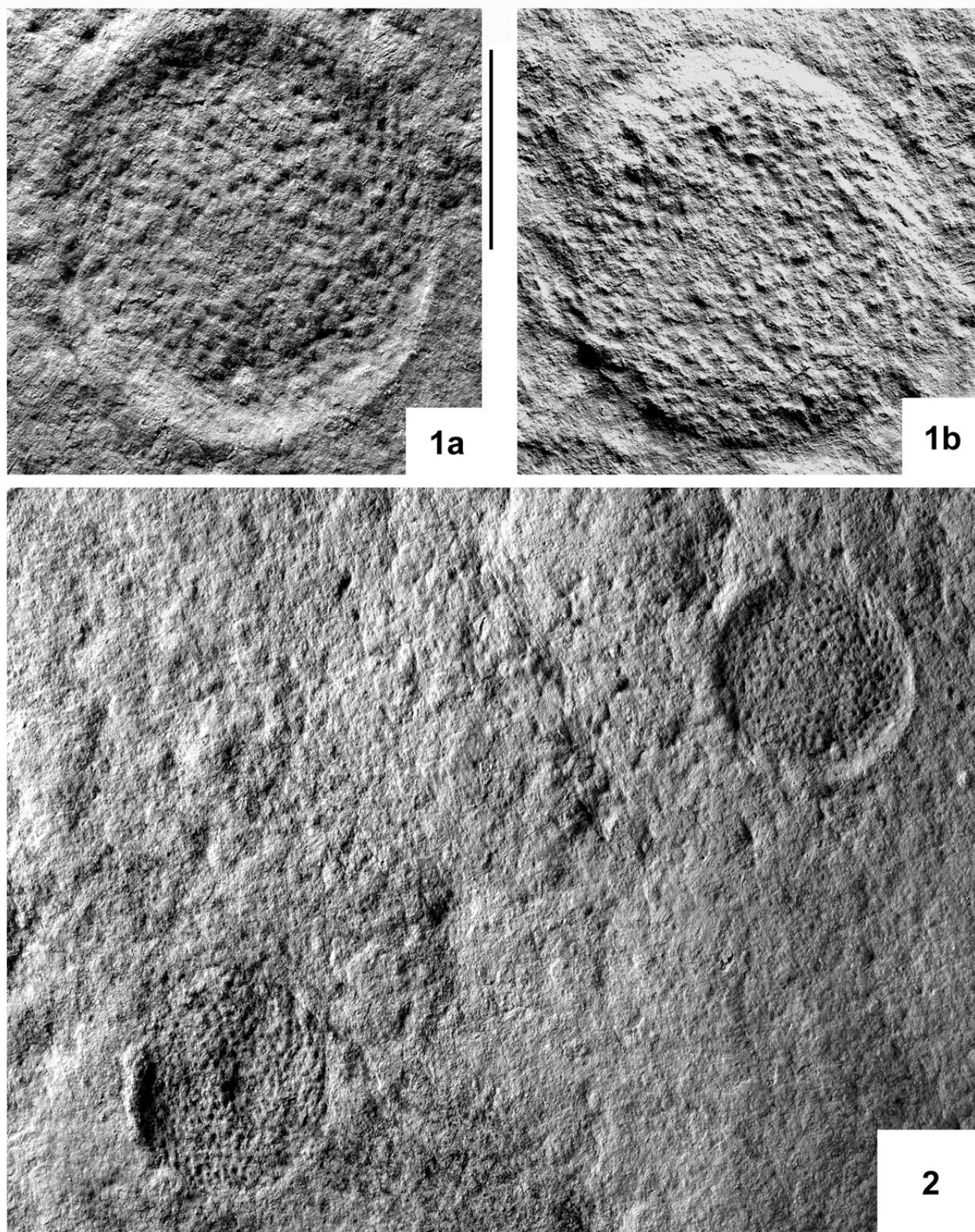


Рис. 2. *Kuckaraukia multituberculata* Ivantsov, Novikov et Razumovskiy (in mns). **1** – голотип ПИН РАН, № 5525/004: **a** – естественный отпечаток, **b** – латексный слепок; **2** – два сближенных отпечатка, сверху – голотип ПИН РАН, № 5525/004, внизу – экз. ПИН РАН, № 5525/005. Длина масштабной линейки – 1 см.

УНИКАЛЬНЫЙ ПАЛЕОИХТИОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ «АНДОМСКАЯ ГОРА»

А.О. Иванов ¹, Э.В. Лукшевич ²

¹*Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский университет,
г. Санкт-Петербург, Россия
<IvanovA-Paleo@yandex.ru>*

²*Отдел геологии, Латвийский университет, г. Рига, Латвия
<Ervin.Luksevics@lu.lv>*

Summary. A.O. Ivanov, E.V. Lukševičs. The unique paleoichthyological object “Andoma Hill”.

The diverse and numerous vertebrates have been found in the Upper Givetian – Frasnian terrigenous deposits of the Andoma Hill (eastern shore of Onega Lake, Vologda District, Russia). The vertebrate assemblages include psammosteid agnathans; various placoderms; acanthodians; struniiform, porolepiform and dipnoan sarcopterygian; osteolepiform and elpistostegid tetrapodomorphs; and palaeoniscid actinopterygians. The well-preserved vertebrate remains, such as the fragment of psammosteid squamation, complete skeletons of juvenile and adult *Bothriolepis*, complete skeletons of holoptychiid, skull roof of tristichopterid sarcopterygian, rarely occur in the locality. The specimens of *Bothriolepis* and *Plourdosteus* preserved on the different stages of ontogenetic skeletal development were recorded in the same layer of the section.

Keywords. Agnatha, Pisces, Devonian, Andoma Hill.

Андомская гора (или Андом-гора) – уникальный геологический и палеонтологический объект. В 1978 г. ему был присвоен статус «Геологический памятник природы республиканского значения с заказным режимом охраны» (Постановление N 498 от 16.07.78). Она расположена на юго-восточном берегу Онежского озера, примерно в 2 км к югу от устья реки Андомы (Табл. I, фиг. 1), в Вытегорском районе Вологодской области. Андом-гора высотой более 50 м над уровнем озера возвышается над равнинным ландшафтом южного Прионежья. Этот участок побережья Онежского озера известен уже около 200 лет и является объектом детальных геологических исследований.

Андомская гора представляет собой серию обнажений девонских пород в виде абразионного уступа высотой до 40 м и общей протяженностью почти 5 км, тянущихся от Андомского мыса на север и юго-восток. Разрез сложен мощными толщами пестрых терригенных отложений – песчаников и песков с прослоями глин, алевролитов, конгломератов. Девонские породы формируют складки, иногда с нарушенным залеганием. На основании подробного седиментологического и палеонтологического анализа отложений были выделены три свиты, отличающиеся составом и комплексами разнообразных позвоночных: павликовская, андомская и климовская (Иванов и др., 2006).

Породы содержат многочисленные остатки позвоночных, редкие раковины остракод, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, беззамковых брахиопод, остатки ископаемой древесины и следы жизнедеятельности различных животных (Ivanov et al., 2005; Mikulaš et al., 2013). Среди фауны существенно доминируют многочисленные и разнообразные позвоночные, которые распространены почти по всему разрезу и позволяют датировать слои Андомской горы и сопоставлять их с другими разрезами

Главного девонского поля. По составу комплексов позвоночных отложения отвечают позднеживетско - позднефранскому интервалу (Лукшевич и др., 2012).

Остатки девонских рыб из этого местонахождения упоминались В. Ерофеевым (1846) и Х. Пандером (1857), который отметил, что еще в 1813 г. горный мастер Онучин собрал коллекцию рыб для минералогического музея в Петрозаводске. В последующие десятилетия коллекции девонских позвоночных из этого разреза пополнялись за счет образцов, собранных во время геолого-съёмочных работ. До 80-х годов прошлого столетия детальных палеонтологических работ на Андомской горе не проводилось. В 1983 г. автор этой статьи (А.И.) участвовал в тематической экспедиции Северо-западного геологического управления и собрал достаточно представительную коллекцию позвоночных из девонских отложений северной части разреза. Начиная с 2002 г. российско-латвийская группа исследователей, включая авторов данной статьи, в течение нескольких полевых сезонов проводила комплексное изучение девонских отложений и фоссиллий (Иванов и др., 2006; Лукшевич и др., 2012). В результате полевых работ была собрана обширная коллекция остатков девонских бесчелюстных и рыб из более чем 20 точек разреза.

Комплексы ихтиофауны включают почти все известные группы девонских позвоночных этого временного интервала: бесчелюстные – псаммостеиды; плакодермы: птиктодонтиды, артродиры и антиархи; акантоды; саркоптеригии: струниформы, поролепиформы, двоякодышащие, остеолепиформы, и элпистостегиды; лучеперые – палеониски. Общий список позвоночных, найденных в разрезе, содержит следующие таксоны (Иванов и др., 2006; Лукшевич и др., 2012; Глинский, 2014, с добавлениями):

псаммостеиды *Psammolepis undulata* Ag., *Psammolepis* sp., *Psammosteus falcatus* Obruchev, *Psammosteus levis* Obruchev, *Psammosteus livonicus* Obruchev, *Psammosteus maeandrinus* Ag., *Psammosteus praecursor* Obruchev, *Psammosteus* cf. *megalopteryx* (Trautschold), *Psammosteus* sp., *Karelosteus weberi* Obruchev, *Obrucheviidae* indet.;

плакодермы *Ctenurella* sp., *Rhynchodus* sp., *Ptyctodontidae* indet., *Watsonosteus* sp., *Plourdosteus mironovi* (Obruchev), *Plourdosteus* sp., *Coccosteidae* indet., *Asterolepis* sp., *Asterolepis radiata* Rohon, *Asterolepis* sp. nov., *Bothriolepis* cf. *cellulosa* (Pander), *Bothriolepis obrutschewi* Gross, *Bothriolepis panderi* Lahusen, *Bothriolepis* sp.;

акантоды *Devononchus laevis* (Gross), “*Devononchus*” sp., *Haplacanthus* sp., *Homalacanthus* sp., *Persacanthus* sp., *Acanthodes?* sp.;

саркоптеригии *Strunius* sp., *Rhinodipterus* sp., ?*Grossipterus* sp., *Dipteridae* indet., *Dipnoi* indet., *Glyptolepis* sp., *Holoptychius* sp., *Laccognathus panderi* (Gross), *Holoptychiidae* indet., *Platycephalichthys* sp., *Eusthenopteron* sp., *Osteolepididae* indet., *Tristichopteridae* indet., *Panderichthys* sp.;

лучеперые *Cheirolepididae* indet., *Palaeonisci* indet.

Подобное таксономическое разнообразие не известно ни в одном местонахождении средне-позднедевонских позвоночных на территории Восточно-Европейской платформы. Остатки псаммостеид и антиарх, особенно *Bothriolepis*, доминируют во многих костеносных уровнях разреза, достаточно представительны поролепиформы, реже встречаются артродиры, акантоды и другие группы саркоптеригий, а находки палеонисков единичны. Многочисленные скелетные остатки бесчелюстных и рыб часто сконцентрированы в костеносных слоях (так называемых «рыбных брекчиях»). Псаммостеиды представлены изолированными бранхиальными, дорсальными и вентральными пластинками или их фрагментами, чешуями и тессерами. Изолированные пластинки черепа и туловищного панциря различных плакодерм найдены на многих уровнях разреза, хотя обнаружены и несколько сочлененных пластинок, сочлененные крыши черепа, туловищные панцири, панцири грудного плавника и даже целые скелеты панцирной части рыбы. Остатки акантод содержат

изолированные плавниковые шипы и чешуи, редко фрагменты челюстей, а остатки лучеперых рыб – изолированные чешуи и зубы. Саркоптеригии встречаются в виде изолированных костей крыши черепа и пояса грудных плавников, челюстей и их фрагментов, зубов и чешуи, редко как фрагменты чешуйного покрова и целые черепа (Табл. I, фиг. 6, 7).

Несмотря на то, что среди остатков позвоночных значительно преобладают изолированные части скелета, на нескольких уровнях отмечены находки очень редкой сохранности для подобных терригенных отложений. В одной из точек андомской свиты обнаружен фрагмент чешуйного покрова *Psammosteus levis* Obruchev с почти прижизненным положением чешуй (Табл. I, фиг. 2). Изолированные пластинки и чешуи псаммостейд достаточно часто встречаются в местонахождениях девонских позвоночных Главного девонского поля, но сохранившийся чешуйный покров или его фрагменты известны лишь у нескольких таксонов этой группы бесчелюстных.

Обнаружены преорбитальные, нухальные, MD, ADL и AL пластинки маленьких, возможно, ювенильных и крупных взрослых особей вида *Plourdosteus mironovi* (Obruchev) (Табл. III, фиг. 5, 6), причем одноименные пластинки разного размера, соответственно, принадлежащие рыбам разных стадий индивидуального развития, собраны из одного слоя.

Подобные находки крайне редки в местонахождениях Главного поля. Часть черепа саркоптеригии *Platycephalichthys* (Табл. I, фиг. 6), париетальный щит и целый череп тристихоптерида *Eusthenopteron* (Табл. I, фиг. 7) найдены в песчаниках андомской свиты. Из других местонахождений мира чаще всего описаны уплощенные при захоронении черепа тристихоптерид. Находка недеформированного черепа на Андомской горе очень редкая. Уникальны почти целые скелеты нескольких ювенильных экземпляров холоптихийной лопастеперой рыбы, обнаруженные вместе с целыми скелетами антиарха *Bothriolepis* (Табл. III, фиг. 1, 2). У этих экземпляров сохранились кости черепа и оперкулярной части, чешуйный покров.

Очень интересные находки целых экзоскелетов антиархов *Asterolepis radiata* Rohon (Табл. I, фиг. 3, 4) и *Bothriolepis panderi* Lahusen (Табл. II), у которых присутствуют сочлененные крыша черепа, орбитальные окостенения, туловищный панцирь и панцирь грудных плавников. У экземпляра *A. radiata* сохранился небольшой фрагмент чешуйного покрова. Вместе с крупными скелетами взрослых особей *B. panderi* в одном слое обнаружены маленькие скелеты того же вида разных возрастных стадий развития экзоскелета (Табл. II, фиг. 4-6, Табл. III, фиг. 1-4). Длина крыши черепа и туловищного панциря самых маленьких, ювенильных экземпляров составляет 19 мм, у взрослых особей этот параметр достигает 135 мм. У таких ювенильных экземпляров поверхности налегания многих пластин не полностью сформированы: между пластинками остаются щели. Пластинки скелета покрыты сетчатым орнаментом с едва заметными, только начинающими формироваться бугорками. Очертания пластинок и их пропорции отличаются от таковых у взрослых экземпляров. В этом же слое присутствуют части скелета или отдельные пластинки экземпляров более крупных, чем самые маленькие, но значительно меньших размеров, чем взрослые (Табл. II, фиг. 4). Почти полные экзоскелеты плакодерм на различной стадии онтогенетического (индивидуального) развития скелета в одном слое очень редко встречаются в девонских отложениях мира.

Кроме остатков скелета бесчелюстных и рыб, в песчаниках андомской свиты обнаружены ихнофоссилии *Undichna* (Табл. I, фиг. 5), представляющие собой следы от плавника при движении рыбы (Mikuláš et al., 2013).

Андомская гора уникальна не только таксономическим разнообразием девонских позвоночных и их сохранностью, но также тем, что разрез более полный, чем на окружающей территории восточной части Главного поля. Полнота разреза отложений

среднего и верхнего девона на территории Главного поля закономерно уменьшается в направлении с юго-запада на северо-восток. Например, в разрезах бассейна реки Сясь отсутствуют отложения среднего девона, а породы верхней части аматского горизонта залегают на слоях ордовика. Но в разрезе Андомской горы представлены терригенные отложения среднего девона и почти всего франского яруса. Кроме того, ни в одном из разрезов Главного поля нет последовательной смены комплексов ихтиофауны, которая наблюдается в этом геологическом и палеонтологическом памятнике природы. Андомская гора является интереснейшим объектом с точки зрения седиментологии, биостратиграфии и особенно палеоихтиологии, который требует всестороннего изучения и охраны.

Изученные образцы хранятся в Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета и Латвийском музее природы (Рига, Латвия).

Благодарности. Авторы выражают признательность всем участникам российско-латвийских экспедиций за помощь в сборе коллекции позвоночных. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-04-01507а.

ЛИТЕРАТУРА

Глинский В.Н. Новые данные по *Karelosteus weberi* Obruchev (Agnatha: Heterostraci) // Палеонтология в музейной практике / Наугольных С.В. (отв. ред.). Москва: Медиа-Гранд. 2014. С. 22-25.

Ерофеев В. Об обнажениях древнего красного песчаника на Андомской горе // Горный журнал. 1846. Кн. 1. Ч. 1. С. 1-13.

Иванов А.О., Лукшевич Э.В., Стринкулис Г.В., Товмасын К.А., Зупиньш И.А., Безносков П.А. Стратиграфия девонских отложений Андомской горы // Проблемы геологии и минералогии / Пыстин А.М. (отв.ред.). Сыктывкар: Геопринт. 2006. С. 385-396.

Лукшевич Э.В., Иванов А.О., Зупиньш И.А. Комплексы девонских позвоночных Андомской горы и корреляция с разрезами Главного девонского поля // Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия, Жамойда А.И. (отв. ред.), Материалы III Всероссийского совещания. С.-Петербург: ВСЕГЕИ. 2012. С. 128-131.

Ivanov A., Luksevics E., Stinkulis G., Tovmasjan K., Zupins I., Zabele A. Devonian stratigraphy and vertebrate fauna of the Andoma Hill section (Onega Lake, Russia) // Ichthyolith Issues, Special Publication. № 9. 2005. P. 17-21.

Mikuláš R., Mešiiš S., Ivanov A., Lukševičs E., Zupinš I., Stinkulis G. 2013. A rich ichnofossil assemblage from the Frasnian (Upper Devonian) deposits at Andoma Hill, Onega Lake, Russia // Bulletin of Geosciences. Vol. 88. № 2. P. 389–400.

Pander Ch. Über die Placodermen des devonischen Systems. St.Petersburg. 1857. 106 S.

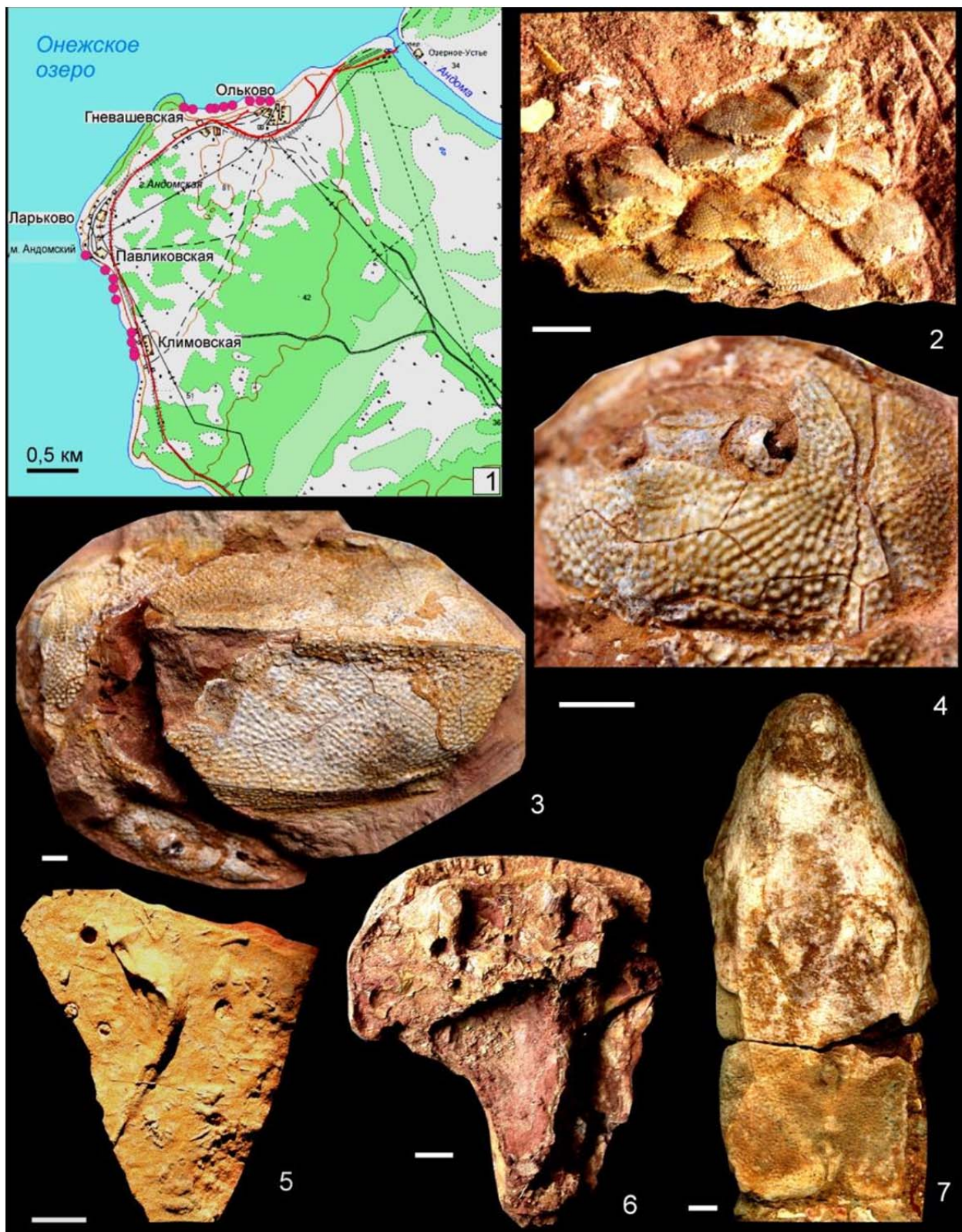


Таблица I. 1 – карта расположения точек сбора остатков девонских позвоночных (красные кружки) в разрезе Андомская гора. **2** – фрагмент чешуйного покрова *Psammosteus levis* Obruchev. **3, 4** – экзоскелет *Asterolepis radiata* Rohon (**4** – увеличенная крыша черепа). **5** – след *Undichna*. **6** – передняя часть черепа *Platycephalichthys* sp., вид с неба. **7** – череп *Eusthenopteron* sp. Длина масштабной линейки – 1 см.



Таблица II. Скелеты взрослых (1-3) и молодых (4-6) экземпляров *Bothriolepis panderi* Lahusen. Сокращения названия пластинок: ADL – передняя спинно-боковая, AMD - передняя срединная спинная, Nu – нухальная (загивковая), Pp – постпинеальная. Длина масштабной линейки – 1 см для 1-4 и 0,5 см для 5, 6.

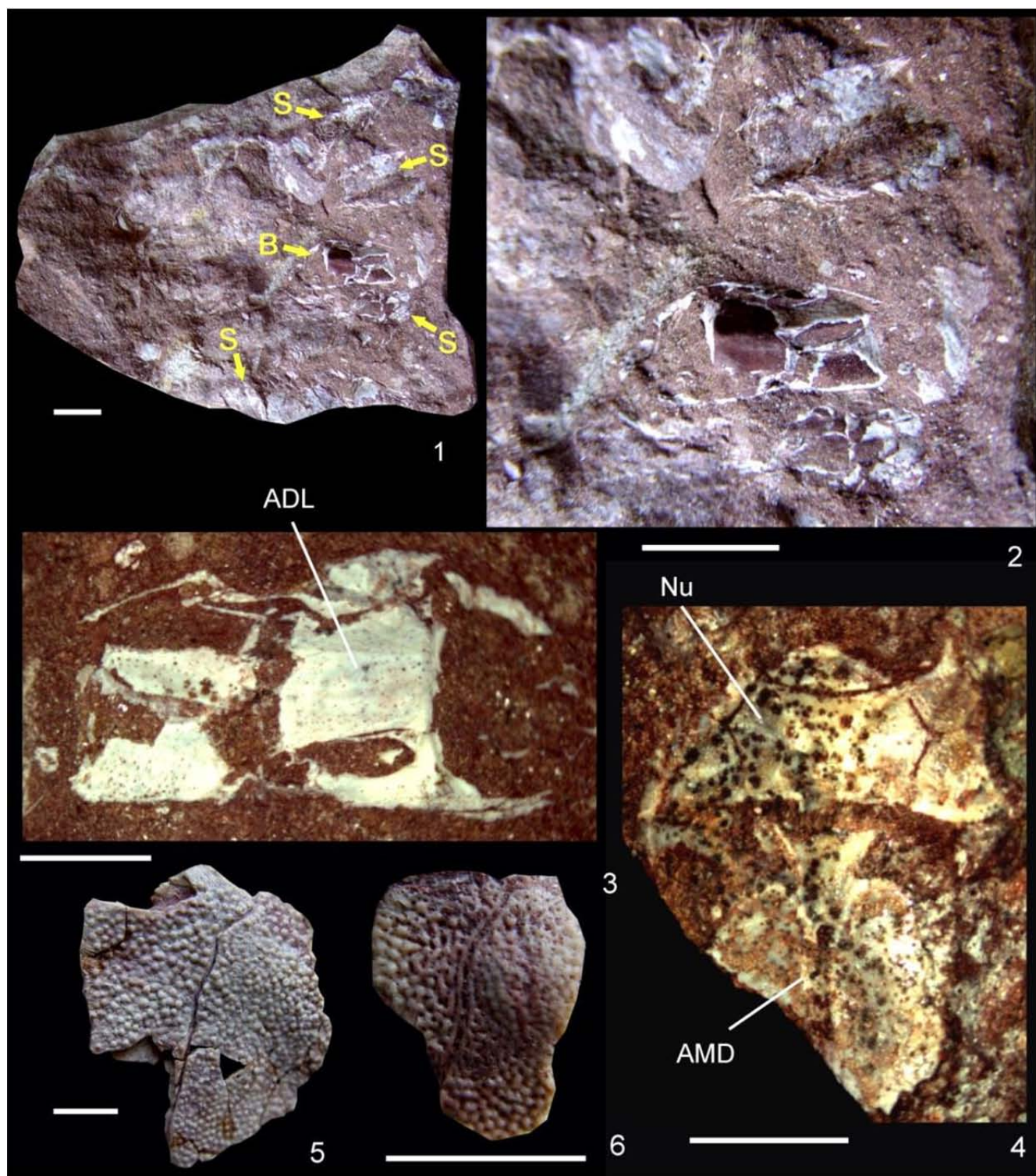


Таблица III. 1, 2 – блок породы со скелетами ювенильных экземпляров *Bothriolepis panderi* Lahusen (B) и *Holoptychiidae* (S). 3, 4 – скелеты ювенильных экземпляров *Bothriolepis panderi* Lahusen. 5, 6 – преорбитальные пластинки взрослого (5) и маленького (6) экземпляров *Plourdosteus mironovi* (Obruchev). Длина масштабной линейки – 1 см.

ПРОЕКТ МУЗЕЯ ИСТОРИИ МИРОЗДАНИЯ

С.В. Петухов¹, А.В. Корочанцев²

¹Музей Истории мироздания, г. Дедовск, Московская обл.

²Институт геохимии и аналитической химии РАН г. Москва
<rio-today@mail.ru>

Summary. S.V. Petukhov, A.V. Korochantsev. Project of the Museum of Universe History.

The authors summarize information about project, concept and fund collections of the Museum of Universe History, which is disposed in the City of Dedovsk, Moscow region, Russia.

Keywords. Palaeontology, collections, museum, fund storage, education, expositions.

Музей Истории мироздания является уникальным проектом на территории России. Его идея - показать нашу жизнь в контексте истории Вселенной, развития Солнечной системы и эволюции планеты Земля. Это коренным образом отличает его от других естественнонаучных музеев (зоологического, геологического, палеонтологического и др.), касающихся лишь какой-то одной стороны природы. Предлагаемая экспозиция создает у посетителя целостное восприятие существующего, отвечает на его вопросы «как?» и «когда?» появился окружающий мир, как шло его развитие. Музей возвращает человека к началу - к Большому Взрыву, произошедшему 15 млрд. лет назад и вызвавшему к жизни вещество, из которого начали формироваться звезды многочисленных галактик. Затем посетитель «минует» 10 млрд. лет и оказывается на окраине галактики Млечный путь, где засветилась новая звезда – Солнце, вокруг которого из сгустков вещества начинают образовываться будущие планеты, их спутники и малые планеты - астероиды. И тут есть что показать. Можно прикоснуться рукой к огромному, в сотни килограммов, железному метеориту – фрагменту ядра планеты. Увидеть первые капли вещества Солнечной системы в каменном метеорите хондрите, чей возраст равен 4,5 млрд. лет. Лицезреть метеорит, который содержит в уже готовом виде органические молекулы. Попад на поверхность Земли, они стали теми кирпичиками, из которых формировались первые живые организмы. Что ж, пора нашему «путешественнику во времени» перебираться на нашу планету. На суше она еще пуста, но в океане зародилась примитивная одноклеточная жизнь. Вот ее следы в камне – строматолиты (продукты жизнедеятельности цианобактериальных матов возрастом в 3 млрд. лет). Переносимся еще на два млрд. лет вперед. Жизнь распустилась пестрыми садами на дне первобытных океанов. Следы и скелеты давно вымерших животных, их реконструкции переносят зрителя в исчезнувшие в далеком прошлом миры. Еще 200 млн. лет долой - и появляются рыбы. Со временем они сумеют выйти на сушу, эволюционируют в земноводных, рептилий и млекопитающих. И вот на вершине эволюции предстает Человек. Но его появлению предшествовали миллионы поколений животных. Каждое из них вносило новизну в живой облик планеты, сохраняя при этом в геноме глубинную память о своих предках. Все это представлено в экспозиции с красноречивой простотой и наглядностью. Скелет ископаемой рыбы соседствует с ее живым родственником в аквариуме, пришедшим к нам из прошлого почти без изменений, древние кораллы в витрине - с диорамой с жителями современного кораллового рифа. Палеонтология переключается с биологией, геологией и астрономией. В музее все построено так, чтобы донести и до взрослого, и до ребенка понятными образами знания и достижения фундаментальной науки. Тут интересно все: можно в полный рост встать в челюсть гигантской вымершей акулы мегалодона, зубы которой больше ладони человека, «поиграть» сдвигающимся динозавром, испытать себя в роли палеонтолога в песочном тренажере, раскапывая древнюю кость или раковину, пройти на экране монитора эволюцию заново или опуститься на дно девонского моря. В музее наглядно показано, почему вымерли динозавры и

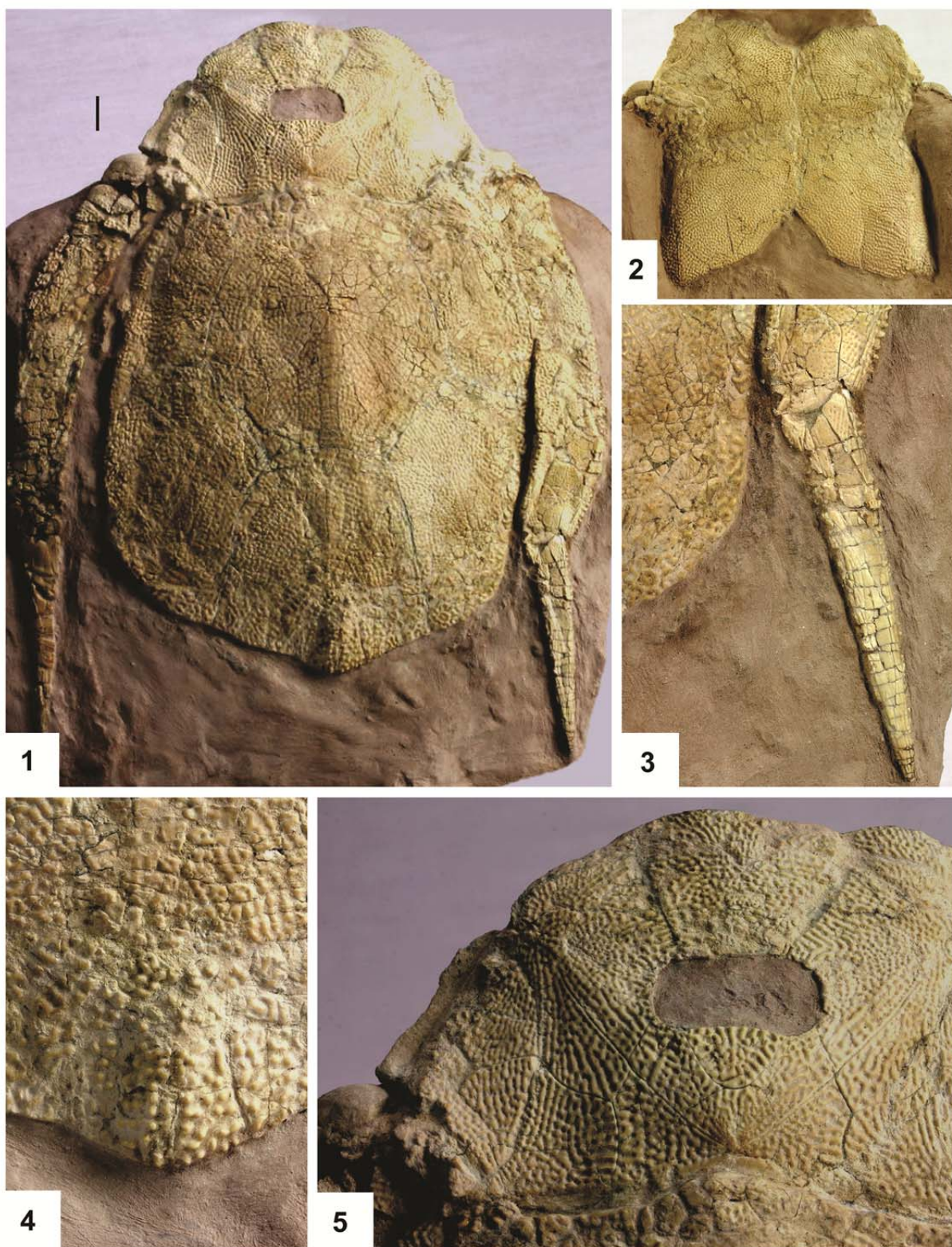


Таблица I. Панцирь плакодермы *Bothriolepis* cf. *cellulosa* (Pander, 1846) на породе. Девонский период, поздняя эпоха, первая половина франского века (385-380 млн. лет). Снеготорские слои. Образец найден в 2013 г. на берегу реки Сясь между деревней Яхново (выше по течению) и селом Колчаново, в разрезе у бывшей деревни Монцево. Волховский район, Ленинградская область, Россия. Размер панциря 19,4 x 18,0 см; размер породы 23,0x24,0 см, вес 1,812 кг.

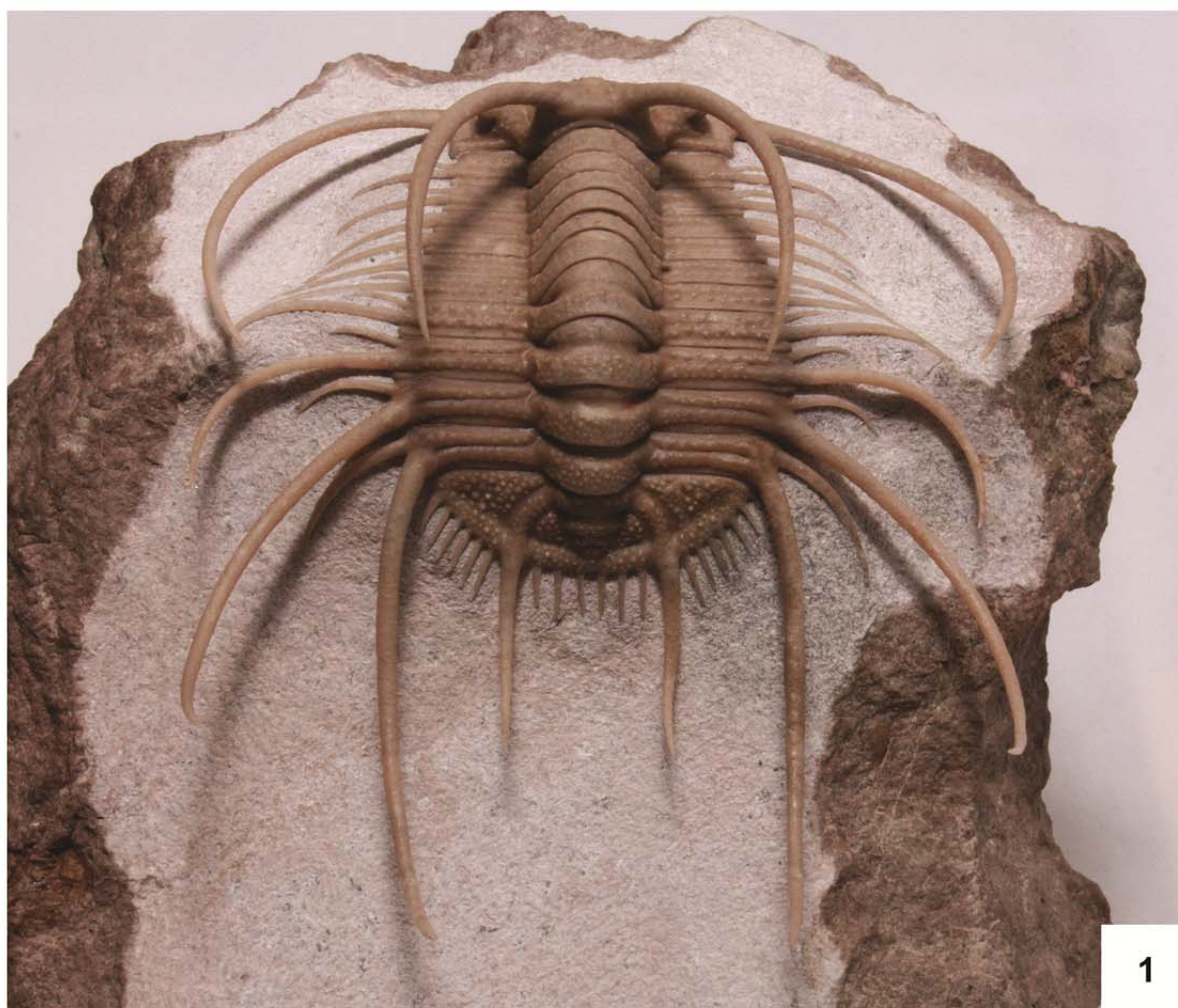


Таблица II. Трилобит *Boedaspis ensifer* Whittington & Bohlin, 1960 на породе. Ордовикский период, средняя эпоха (около 467 млн. лет). Волховский горизонт, волховская свита, подгоризонт "фризы" (название традиционное, ВПγ по стратиграфической схеме В.В. Ламанского), верхний слой переслаивания под пачкой "подкороба" (название традиционное). Находка Алексея Молчанова 2014 г. в Путиловском карьере. Кировский район, Ленинградская область, Россия. Образец: панцирь в оригинальном положении, длина вместе с шипами 8 см.

где мы можем встретить их непосредственных потомков на улице. Ни один посетитель не уйдет равнодушным; что-то новое он обязательно для себя почерпнет!

Благодаря энтузиастам, выпускникам МГУ, Музей Истории мироздания существует уже более 10 лет. Начинаясь он с полуподвального помещения в г. Дедовске Московской области, который он перерос и вырвался наружу, путешествуя по просторам нашей необъятной страны. Его выставки «Метеоритный дождь», «Первые шаги жизни на Земле», «Жители древних морей», «Родом из прошлого», «Доисторический аквариум» демонстрировались и демонстрируются в Москве (Планетарий и Мемориальный музей Космонавтики), в Санкт-Петербурге, Казани, Коломне и Кунгуре. Цикл экспозиций с успехом проходил в Музее Мирового океана в г. Калининграде. Благодаря стараниям сотрудников Музея Истории мироздания была сформирована коллекция метеоритов Московского планетария. Оказывается помощь в формировании коллекций музея Мирового океана. Музей курирует детское геологическое движение г. Дедовска, является соучредителем научно-популярного альманаха о драгоценностях и путешествиях (<http://jewel-travel.ru>), финансирует экспедиции в России и за рубежом.

Деятельность музея освещена на сайте: <http://museum-21.ru>. К сожалению, к настоящему времени музей не имеет достаточных площадей для полномасштабного экспонирования своих коллекций!

НОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РОДА *Radicites* Potonie ИЗ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва
<naugolnykh@list.ru>

Summary. S.V. Naugolnykh. A new representative of the genus *Radicites* Potonie from the Upper Devonian deposits of Russia.

A new species of the isolated roots from the Upper Devonian deposits of Russia (Gorny Altai, the locality Justyd, and Voronezh region, the locality Pavlovsky quarry) is described. The roots form dense clusters, which are consisted of fifty-sixty roots. The roots are tube-like, of cylindrical shape, long and relatively narrow. The root has central weakly developed conductive strand, surrounded by thick parenchima of primary cortex. The secondary cortex is thin and dense, covered by two-layered exoderm. The roots are found in close association with the leaves *Archaeopteris* Dawson and the stems *Callixylon* Zalessky.

Keywords. Devonian, palaeobotany, roots, *Radicites*, progymnosperms, *Archaeopteris*.

Среди органов ископаемых растений, которые являются непосредственными объектами изучения палеоботаников, корни по популярности занимают, пожалуй, самое последнее место. Собственные морфологические признаки корней, как правило, относительно бедны. Связать изолированные ископаемые корни с тем или иным видом материнских растений очень трудно. Исключение составляют корневые остатки анатомической сохранности, которым посвящено значительное количество специальных исследований (Lignier, 1906; Rößler, 2014; и др.).

В качестве материала для настоящего исследования были использованы растительные остатки, собранные П.И. Алексеевым (Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург) в верхнедевонских отложениях, обнажающихся в разрезе Юстыд (Горный Алтай; сборы 2012 г., координаты местонахождения: N 49°48,137; E 089°21,633; высота 2180 м) и Т.В. Алексеевой и А.О. Алексеевым (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино, Московская область) в разрезе Павловского карьера (Воронежская обл.; ястребовская свита, верхний девон; подробнее см.: Алексеева и др., 2013, 2015).

Растительные остатки представляют собой корни хорошей и удовлетворительной сохранности. В обоих местонахождениях они ассоциативно связаны с побегами и листьями прогимноспермов (Табл. I, фиг. 1, 2, 4), причем в разрезе Юстыд сочетание корней и листьев *Archaeopteris* Dawson является устойчивым и единственно допустимым в плане предположения о прижизненной связи этих растений, а в разрезе Павловского карьера с корнями этого типа ассоциируют еще и стволы *Callixylon* Zalessky.

Ниже приведено палеоботаническое описание корней этого типа, отнесенных к новому виду *Radicites devonicus* Naugolnykh, sp. nov.

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Под *Radicitis* H. Potonie, 1893
Radicitis devonicus Naugolnykh, sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 5; Табл. II, фиг. 1–5; Табл. III, фиг. 1–2; Табл. IV; рис. 1.

Название вида от девонского периода.

Голотип. ГИН № 4914/18А; минерализованный корень, сохранившийся *in situ*; Воронежская обл., Павловский карьер; верхний девон, франский ярус, ястребовская свита (Табл. II, фиг. 3, 4; Рис. 1)

Diagnosis. Roots form dense clusters, which are consisted of fifty-sixty roots. Roots tube-like, of cylindrical shape, long and relatively narrow, having central weakly developed conductive strand, surrounded by thick parenchima of primary cortex. Secondary cortex is thin and dense, covered by two-layered exoderm.

Описание. Корни, образующие кластеры, каждый из которых представляет собой единую систему, сформированную из пятидесяти – шестидесяти корней, при жизни растения прикреплявшихся к основанию материнского растения. После отхождения от общего основания корни практически вертикально погружались в субстрат. В субстрате (генетических палеопочвенных горизонтах АВ и В) корни идут почти параллельно друг другу. Только внешние корни одного кластера могут слегка отгибаться в стороны от центра кластера, сохраняя при этом в основном вертикальную ориентировку. В проксимальной части корневой системы корни располагаются очень близко друг к другу, и лишь затем, через 20-30 см в дистальном направлении, расстояние между индивидуальными корнями начинает постепенно увеличиваться до 2-3 см или более.

Максимальная наблюдаемая длина корней составляет около 60 см. Максимальная ширина корней располагается в их проксимальной части и равняется 3 см. Диаметр корней очень постепенно уменьшается в дистальном направлении. Практически на всем своем протяжении корни не ветвятся, и только в дистальной части от корня отходят боковые ответвления. В проксимальной части корня, очевидно, недалеко от места его прикрепления к основанию побега или ствола материнского растения, находится расширение (базальное вздутие). Скорее всего, это расширение связано с развитием запасющих тканей.

Ниже базального вздутия в дистальном направлении располагается предполагаемая функциональная зона всасывания, которая маркируется неровно-бугристым рельефом экзодермы. Дистальнее зоны всасывания идет протяженная зона растяжения, длина которой может составлять 15-20 см, а иногда и более. Ветвление корней (появление боковых адвентивных корней) в зоне растяжения отсутствует. В дистальной части корня расположена зона деления, где находятся мелкие боковые адвентивные корни.

Поверхность внешней экзодермы корней практически на всем их протяжении покрыта тонкими поперечными пережимами и складками.

У двух экземпляров корней было изучено внутреннее строение. В центральной части корня расположен проводящий цилиндр (отчетливо наблюдается только в проксимальной части корня), состоящий из проводящих элементов прото- и метаксилемы. Центральный проводящий цилиндр окружен хорошо развитой запасющей паренхимой первичной коры. Далее в направлении от центральной части корня следует вторичная кора, более тонкая, чем первичная кора, но, вместе с тем, существенно более плотная. Вторичная кора покрыта экзодермой, имеющей отчетливо двуслойное строение.

Замечания. В таксономическом плане описанные выше корни из Павловского карьера могли принадлежать примитивному верхнедевонскому представителю прогимноспермов, близкому родом *Archaeopteris* Dawson и *Tanaites* Krassilov et al.

Распространение. Верхний девон Евразии.

Материал. Двадцать корней хорошей сохранности.

Палеоэкологические замечания. Габитуально корни *Radicites devonicus* напоминают корневые системы современных мангровых растений, например, корни рода *Kandelia* Druce, характерного для мангровых фитоценозов Южного Китая и Индокитая, а также воздушные корни тропических покрытосеменных растений, произрастающих в жарком и влажном климате (например, корни пальмы *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook или ходульные воздушные корни *Pandanus utilis* Bory; Табл. V). Это сходство косвенным образом указывает на условия произрастания прогимноспермов с корневыми системами *Radicites devonicus* в условиях жаркого и влажного климата. Похожие черты строения присущи корневым системам и некоторых других девонских растений (рис. 2).

Благодарности. Автор выражает искреннюю признательность П.И. Алексееву (Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург), Т.В. Алексеевой и А.О. Алексееву (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино, Московская область) за предоставленные для изучения образцы с растительными остатками.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева Т.В., Кабанов П.Б., Алексеев А.О., Губин С.В., Наугольных С.В., Алексеева В.А., Елфимов Е.И. Палеопочвы девона Воронежской антеклизы (Павловский карьер) // Палеострат-2013. Москва. Тезисы докладов. 2013. С. 8-9.

Алексеева Т.В., Алексеев А.О., Губин С.В., Калинин П.И., Кабанов П.Б. Девонские палеопочвы в Павловском гранитном карьере (Воронежская обл.) по результатам экспедиции 2013–2014 гг. // Палеострат–2015. Москва: Геологический факультет МГУ. 2015. С. 8–9.

Мейен С.В. Основы палеоботаники. Москва: Недра. 1987. 404 с.

Наугольных С.В. Девонские палеопочвы Андомской горы // Наука в России. 2014. № 4. С. 13-19.

Lignier O. *Radiculites reticulatus*, radicelle fossile de Sequoinee // Soc. Bot. Francé Bull. 4. Ser. 1906. Vol. 6. P. 193–201.

Rößler R. Die Bewurzelung permischer Calamiten: Aussage eines Schlüsselfundes zur Existenz freistehender baumförmiger Schachtelhalmgewächse innerhalb der Paläofloren des äquatornahen Gondwana // Freiburger Forschungshefte, C 548, psf (22). 2014. S. 9– 37.

Schweitzer H.-J. Die Oberdevon–Flora der Bäreninsel. 2. Lycopodiinae // Palaeontographica. Abt. B. 1969. Band 126. S. 101–137.

Schweitzer H.-J. Pflanzen erobern das Land. Kleine Senckenberg – reihe Nr. 18. 1990. 75 S.

Schweitzer H.-J. Die Landnahme der Pflanzen // Decheniana (Bonn). 2003. Band 156. S. 177–215.

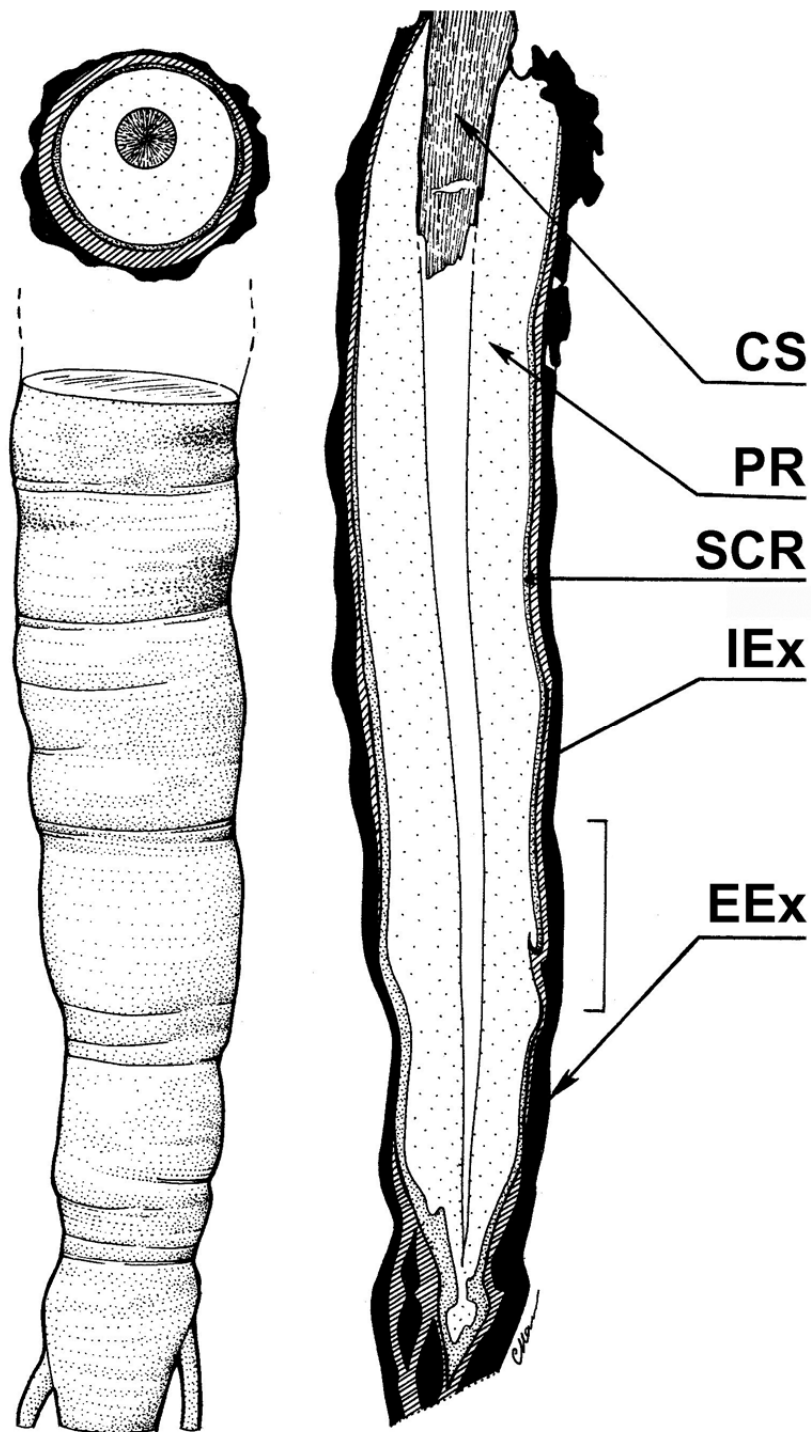


Рис. 1. Строение ископаемого корня из верхнедевонских отложений Павловского карьера; ястребовская свита. Обобщенная прорисовка по голотипу; ГИН № 4814/18А.

Слева вверху – поперечное сечение; слева внизу – общий вид; справа – продольное сечение. Сокращения: CS – центральный проводящий пучок; PR – запасаящая паренхима первичной коры; SCR – вторичная кора; IEx – внутренняя экзодерма; EEx – внешняя экзодерма. Длина масштабной линейки – 1 см.

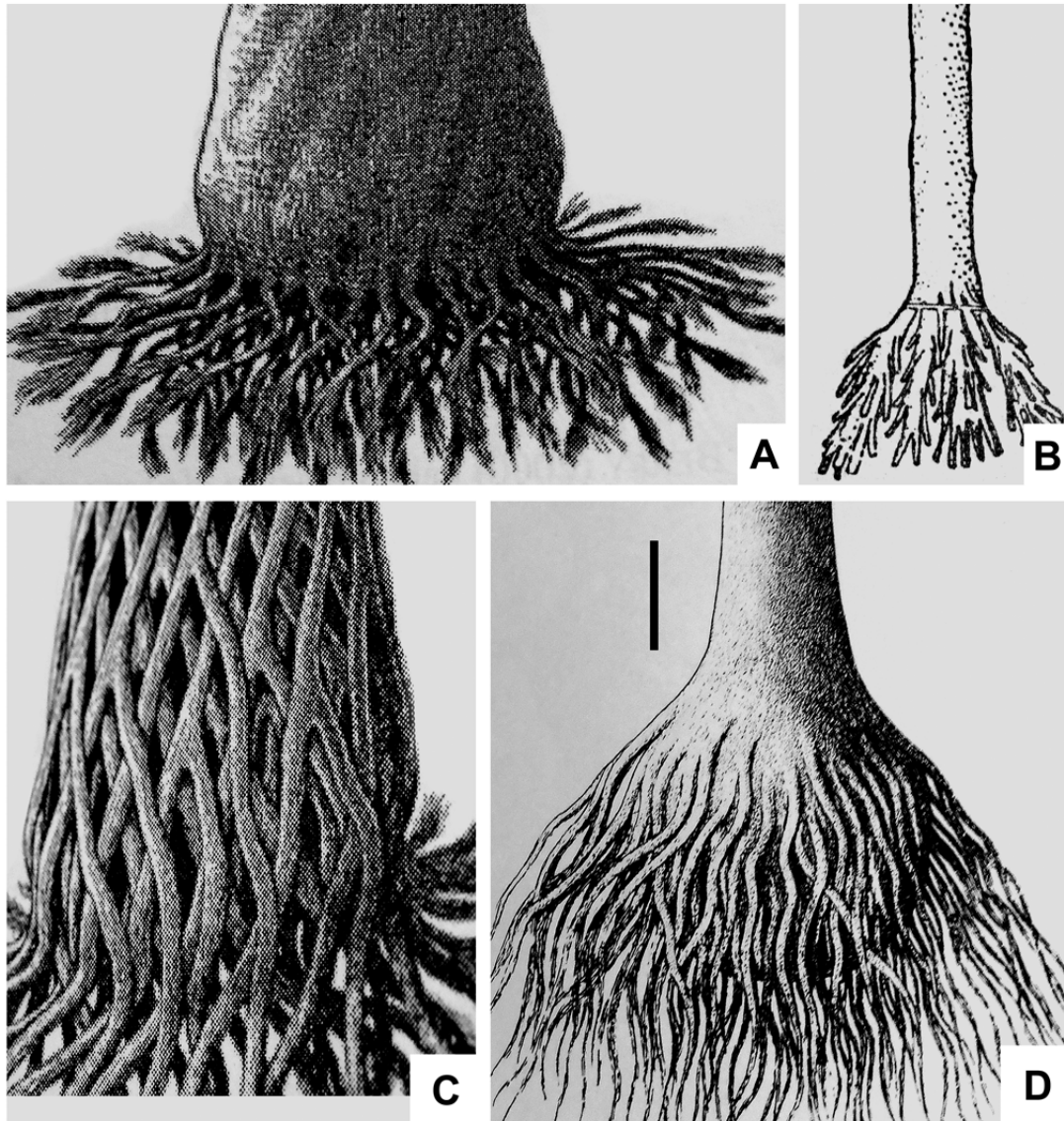


Рис. 2. Корни высших растений, принадлежавшие различным видам девонских высших растений.

А, С – *Duisbergia mirabilis* Kräusel et Weyland, средний девон, живетский ярус, Западная Европа (по: Schweitzer, 1969, 1990, 2003). **В** – *Pseudosporochnus nodosus* Lecl. et Banks, средний девон Западной Европы. **Д** – *Calamophyton primaevum* Kräusel et Weyland (= *Cladoxylon scoparium* Kräusel et Weyland), средний девон, живетский ярус, Западная Европа (по: Schweitzer, 1990). Длина масштабной линейки – 10 см.

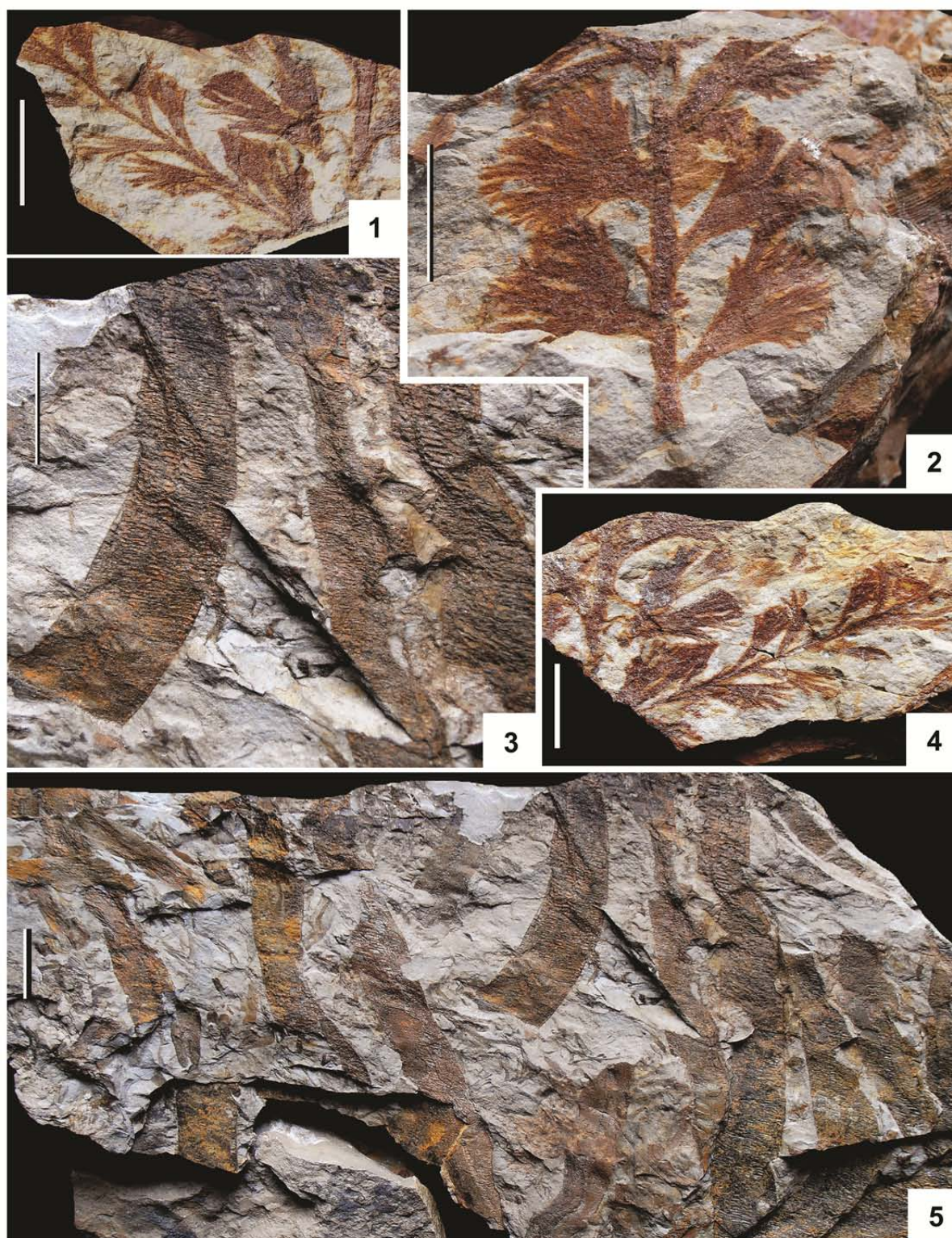


Таблица I. Растительные остатки из верхнедевонских отложений местонахождения Юстыд, Горный Алтай.

1, 2, 4 – *Archaeopteris* sp., фрагменты вайи. **1** – экз. ГИН № 4914/15а, **2** – экз. ГИН № 4914/12; **4** – экз. ГИН № 4914/15. **3, 5** – *Radicites devonicus* Naugolnykh, sp. nov., экз. ГИН № 4914/16. Длина масштабной линейки – 1 см.

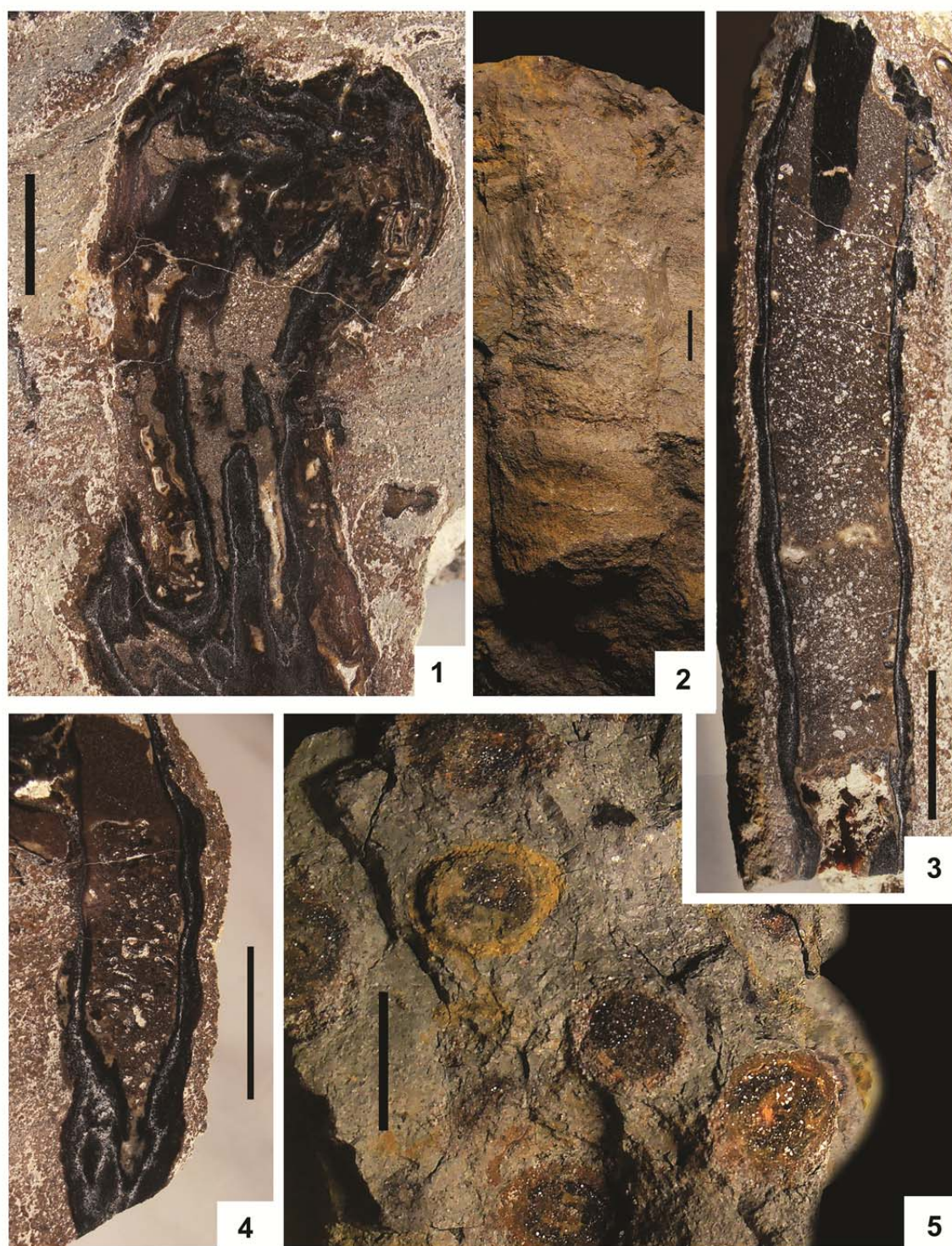


Таблица II. *Radicites devonicus* Naugolnykh, sp. nov.

1 – проксимальная часть корня, продольное сечение, экз. ГИН № 4914/18В. **2** – внешняя поверхность корня, хорошо видны поперечные пережимы, экз. ГИН № 4914/18С. **3** – голотип ГИН № 4914/18А, продольное сечение. **4** – продольное сечение через дистальную часть корня, экз. ГИН №.4914/19. **5** – несколько корней, поперечное сечение, экз. ГИН № 4914/18D. Воронежская обл., Павловский карьер; верхний девон, франский ярус, ястребовская свита. Длина масштабной линейки – 1 см.

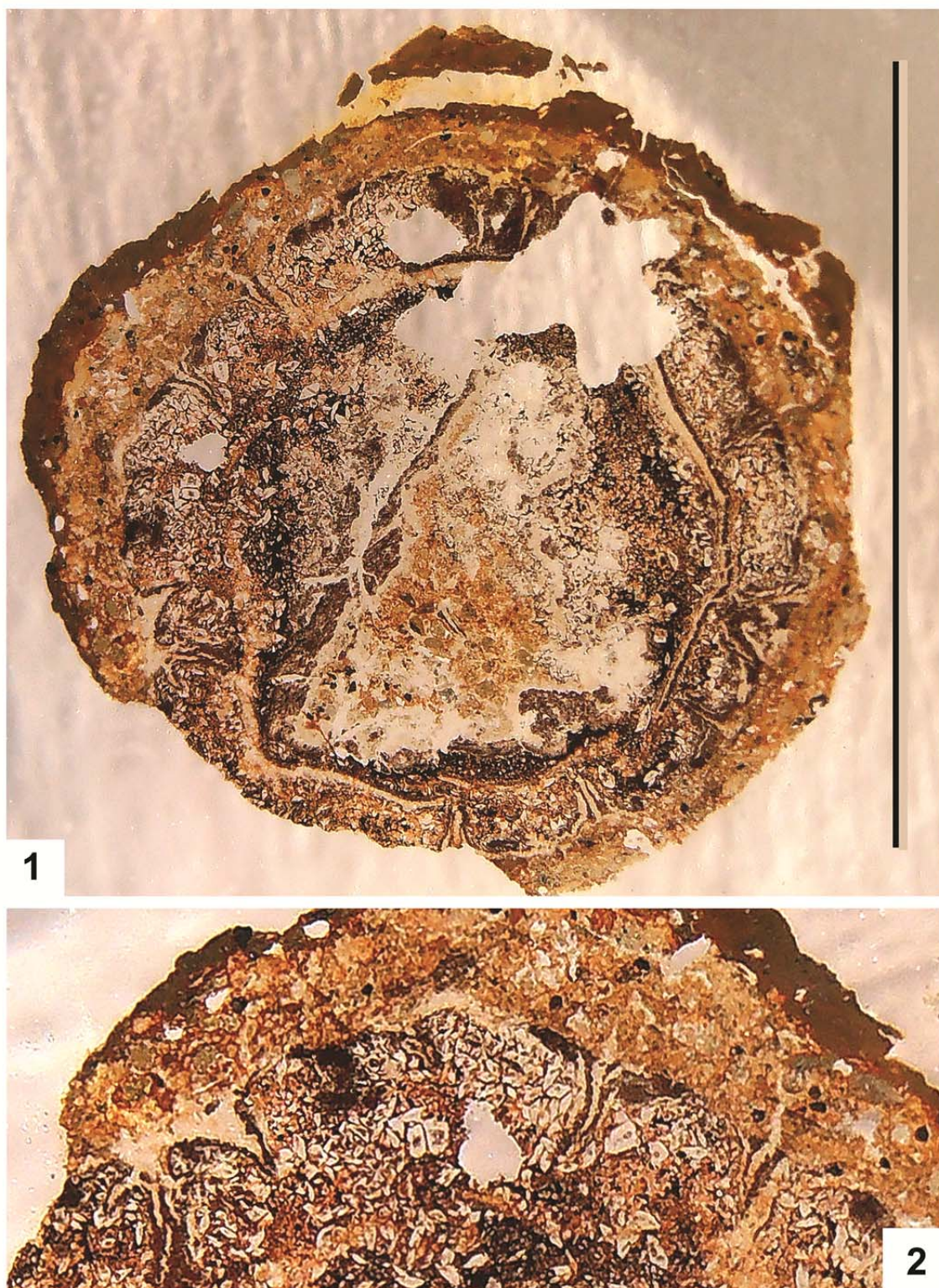


Таблица III. *Radicites devonicus* Naugolnykh, sp. nov., анатомическое строение; экз. ГИН № .4914/21.

1 – поперечное сечение; **2** – детальное строение кортекса. Воронежская обл., Павловский карьер; верхний девон, франкий ярус, ястребовская свита. Длина масштабной линейки – 1 см.

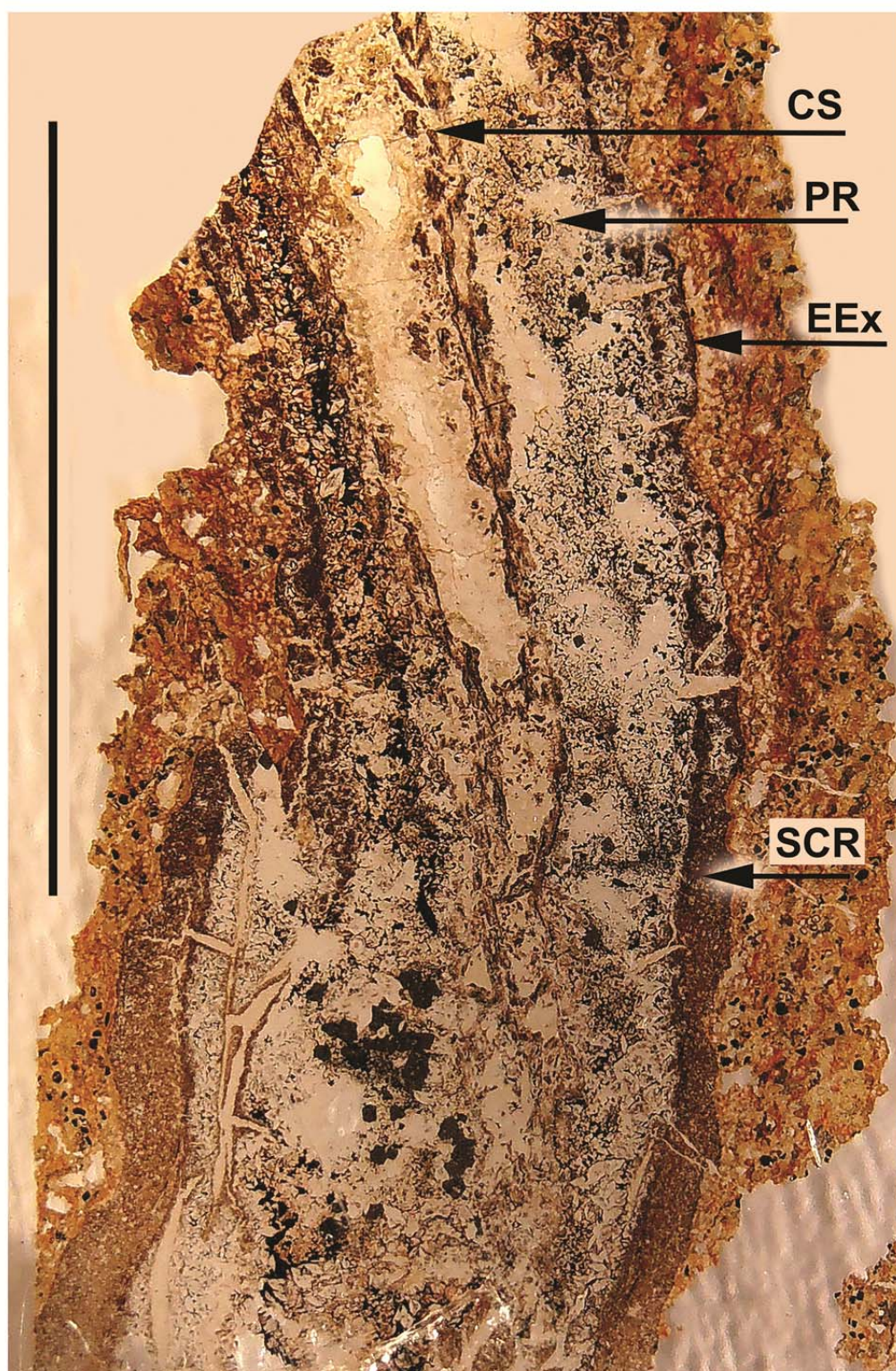


Таблица IV. *Radicites devonicus* Naugolnykh, sp. nov. продольное сечение, анатомическое строение; экз. ГИН № 4914/22.

Сокращения: CS – центральный проводящий пучок; PR – запасаящая паренхима первичной коры; SCR – вторичная кора; EEx – внешняя экзодерма. Воронежская обл., Павловский карьер; верхний девон, франский ярус, ястребовская свита. Длина масштабной линейки – 1 см.

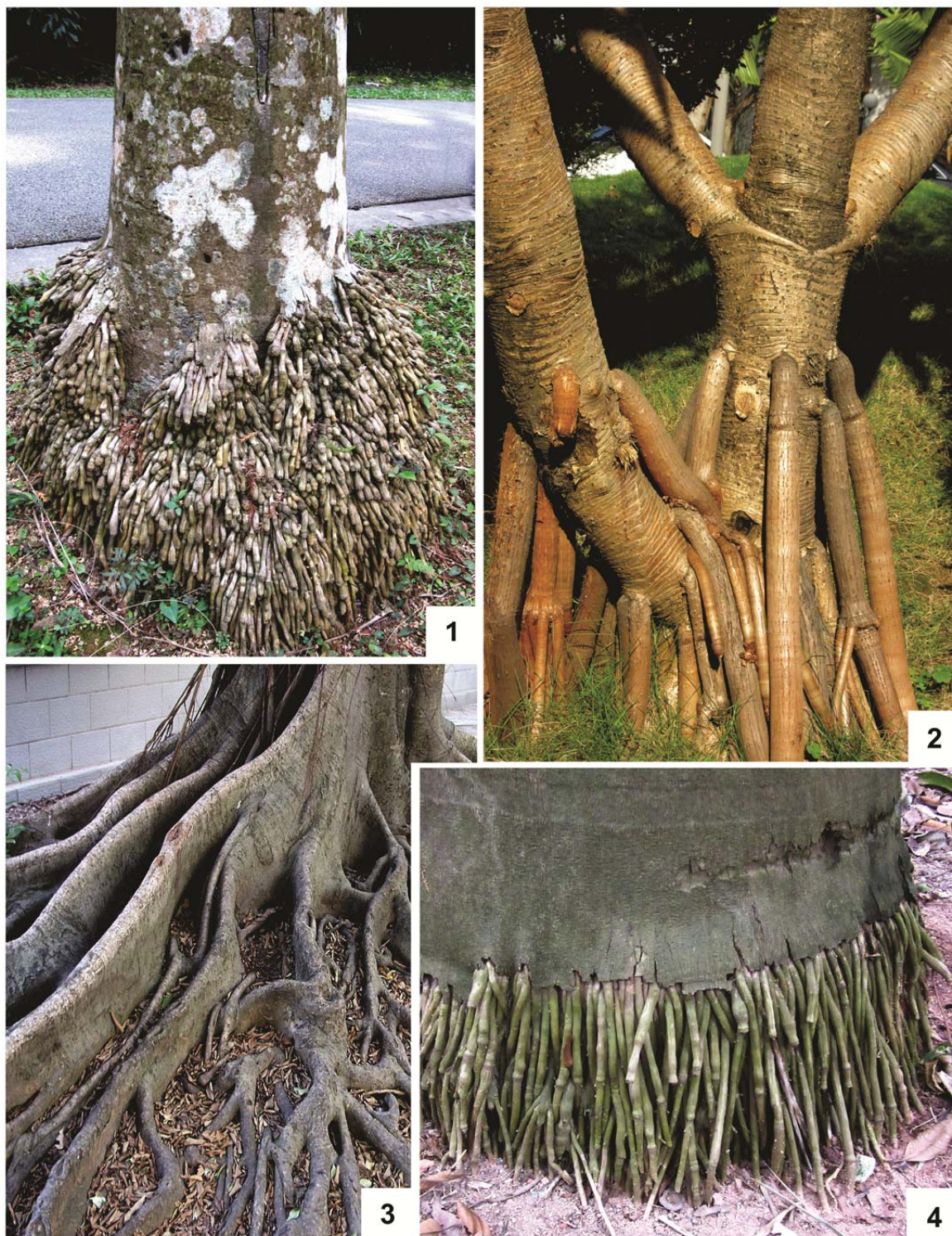


Таблица V. Современные тропические растения с воздушными корнями и корневыми поддержками.

1 – *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook. **2** – *Pandanus utilis* Bory; ходульные воздушные корни. **3** – *Ficus* sp., досковидные корни. **4** – *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, мочковатая корневая система развитого экземпляра. Южный Китай, провинция Гуандун, г. Гуанчжоу, кампус Университета Сунь Ятсена. Фото автора. 2014 г.

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ИСКОПАЕМЫХ ВОДНЫХ ХЕЛИЦЕРОВЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН: ИСТОРИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.С. Шпинёв

Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева, г. Москва
<haladdin-2@ya.ru>

Summary. E.S. Shpinev. State-of-the art of study of the water chelicerates on the territory of Russia and adjacent countries: history, problems, perspectives.

History of study of the Palaeozoic chelicerates of Russia and adjacent regions is briefly discussed.

Keywords. Chelicerates, arthropods, Palaeozoic, Silurian, Devonian, Carboniferous.

Под водными хелицеровыми следует понимать в первую очередь эвриптерид (ракоскорпионов; Eurypterida) и мечехвостов (Xiphosura), а также ряд близких им малочисленных групп. В XIX веке виды эвриптерид описывались в основном в глобальных трудах, посвящённых всем группам организмов крупных регионов (Eichwald, 1860). В XX-м веке эвриптериды и ископаемые мечехвосты с территории СССР эпизодически описывались авторами, специализировавшимися на других группах (Чернышёв, 1927, 1928, 1933; Пирожников, 1957; Novojilov, 1959; Пономаренко, 1985; Сенников и др., 1995; и др.). Но, несмотря на регулярное упоминание находок ископаемых хелицеровых в геологической литературе, далеко не все из них были описаны. В то же время на протяжении XX-го века европейскими и американскими специалистами велось активное исследование этих групп (изучались, в основном, их систематика и филогения, но также и экология, физиология, онтогенез), что привело к значительному разрыву в степени изученности ископаемых водных хелицеровых в нашей стране и за её пределами.

Автором были описаны новые (Шпинёв, 2006, 2012b, 2014) и переописаны ранее установленные (Шпинёв, 2012a) таксоны эвриптерид. Также были описаны находки представителей малоизученной группы хасматаспидид – Chasmataspidida (Marshall et al, 2014). В печати находится работа, посвящённая каменноугольным мечехвостам Донецкого угольного бассейна.

Сложности, связанные с изучением хелицеровых, не являются специфичными для группы и носят скорее общий характер. Очевидным препятствием для изучения ископаемых водных хелицеровых является отсутствие в нашей стране соответствующей научной школы. С этим же связана разрозненность информации – ряд работ оказался просто забытым. Изучение старых сборов затруднено, часть материала утрачена, а многие находки неверно интерпретированы. Некоторые регионы, богатые ископаемыми хелицеровыми, являются в настоящее время труднодоступными (например, плато Путорана, часть Донецкого угольного бассейна).

Изучение эвриптерид может дать новую информацию для понимания биогеографии этой группы. Находки этих животных за пределами Европы и Северной Америки достаточно редки. Причины этого явления одни специалисты видят в меньшей палеонтологической изученности других регионов, а другие – в том, что центром происхождения всех групп эвриптерид являются эпиконтинентальные бассейны Лаврентии, Балтии, Авалонии и Рено-Герцинского террейна (Tetlie, 2007). Изучение и описание эвриптерид с территории Сибири и Казахстана, а также поиск старых местонахождений и сбор нового материала из них, возможно, позволят понять, какая

точка зрения ближе к истине. Интерес представляют любые находки ювенильных эвриптерид, дающие новые данные об онтогенезе этих животных.

Перспективным является изучение ископаемых мечехвостов Донецкого угольного бассейна, способное, по мнению автора, дать новые данные об экологии каменноугольных представителей этой группы. На территории Донбасса отмечаются (Чернышёв, 1928) местонахождения, в которых мечехвосты представляют собой массовый материал. Это может оказаться перспективным для изучения онтогенеза этих животных, который начал исследоваться лишь недавно.

Перспективно исследование хасматаспидид. Изучение этой группы в последние полтора десятилетия показало, что она более распространена, чем считалось ранее. С территории России (Таймыр, плато Путорана) уже описана довольно богатая (как в плане видового разнообразия, так и в плане общего количества) фауна (Marshall et. al, 2014). Кроме этого, немалое количество хасматаспидид наверняка пребывает в музейных и институтских коллекциях под видом эвриптерид, с которыми их, в силу крайне малой известности, часто путали. Перспективным можно назвать изучение проблематичных раннепалеозойских хелицеровых, которое может дать новую информацию о филогении хелицеровых в целом.

Наиболее многообещающим автору представляется изучение эвриптерид Красноярского края и республики Хакасия. Местонахождения этих регионов относительно доступны и вместе с тем относительно богаты. Перспективными регионами видятся Ростовская область, Белоруссия и Казахстан. Очень важно переизучение старых сборов, в основном из коллекций ПИН РАН и ЦНИГР Музея.

ЛИТЕРАТУРА

Пирожников Л.П. Остатки ракоскорпионов из матаракской свиты (девон Северо-Минусинской котловины // Ежегодн. Всес. палеонтол. об-ва. 1957. Том 16. С. 207–213.

Пономаренко А.Г. Новые мечехвосты и эвриптериды из перми и мезозоя СССР // Палеонтологический журнал. 1985. № 3. С. 115–118.

Сенников Н.В., Грацианова Р.Т., Соболев Е.С., Клец Т.В. О генезисе и возрасте арамчакской свиты нижнего девона Северо-Минусинской впадины // Геология и геофизика. 1995. Том 36. № 3. С. 15 – 24.

Чернышёв Б.И. Заметки о представителях Xiphosura из Донецкого бассейна // Изв. Геол. Ком. 1927. Том XLVI. № 7. С. 645–655.

Чернышёв Б.И. Ещё о Phyllopora и Xiphosura Донецкого бассейна // Изв. Геол. Ком. 1928. Том XLVII. № 5. С. 519 – 531.

Чернышев Б.И. Arthropoda с Урала и других мест СССР // Матер. ЦНИГРИ. Палеонтология и стратиграфия. 1933. Сборник 1. С. 15–24.

Шпинёв Е.С. Новый вид *Adelophthalmus* (Eurypterida) из нижнекаменноугольных отложений Красноярского края. // Палеонтологический журнал. 2006. № 4. С. 78–80.

Шпинёв Е.С. О некоторых эвриптеридях (Eurypterida, Chelicerata) из девона Южной Сибири // Палеонтологический журнал. 2012. № 4. С. 40–47.

Шпинёв Е.С. Находка новых видов рода *Adelophthalmus* (Chelicerata, Eurypterida) в среднем девоне Хакасии // Палеонтологический журнал. 2012. № 5. С. 27–31.

Шпинёв Е.С. Новые данные об эвриптеридях (Eurypterida, Chelicerata) верхнего карбона Донецкого угольного бассейна // Палеонтологический журнал. 2014. № 3. С. 67 – 72.

Eichwald E. Lethaeae Rossica. V. 1. Stuttgart. E. Schweizerbart. 1860. 1657 pp.

Marshall D.J., Lamsdell J.C., Shpinev E., Braddy S.J. A diverse chasmataspidid (Arthropoda, Chelicerata) fauna from the Early Devonian (Lochkovian) of Siberia // *Palaeontology*. 2014. Vol. 57. № 3. P. 631–655.

Novojilov N.I. Merostomates du Devonien inferieur et moyen de Siberie // *Ann. Soc. Geol. Nord*. 1959. Vol. 78. P. 243–258.

Tetlie O.E. Distribution and dispersal history of Eurypterida (Chelicerata) // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2007. Vol. 252. P. 557–574.



Таблица I. Ракоскорпион *Nanahughmilleria notosibirica* Shpinev, 2012. ПИН № 1139/1. Местонахождение Торгашино, окрестности г. Красноярск, правый берег р. Енисей; нижний девон. Длина образца – 53 мм.

ПТЕРИДОСПЕРМЫ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА (Ростовская область, Россия)

Д.В. Шапошников

*Независимый исследователь, г. Каменск-Шахтинский,
Ростовская область*

<carbon1967@yandex.ru>

Summary. D.V. Shaposhnikov. Pteridosperms of the Eastern Donbass (Rostov region, Russia).

The paper deals with the Carboniferous pteridosperms from the Carboniferous (mostly Middle and Upper Carboniferous) of the Eastern Donbass. General information on their vegetative and reproductive organs is given.

Keywords. Palaeobotany, Palaeozoic, Carboniferous, Donbass, pteridosperms.

В начале изучения палеозойских растений, обладавших листьями, похожими на листья современных папоротников, всё огромное количество «папоротникообразных» растений, находимых в отложениях карбона и перми, относили к папоротникам.

Ввиду того, что применение естественной системы (т.е. системы, где растения расположены в порядке родственных взаимоотношений, в соответствии с современным пониманием этого термина) при классификации палеозойских сложноперистых листьев затруднено или возможно только в крайне редких случаях. В 1828 г. французский палеоботаник А.Броньяр создал искусственную систему классификации листьев птеридофиллов, т.е. сложноперистых листьев «папоротниковой» морфологии. На основании этой системы листья позднепалеозойских птеридофиллов стали объединять по типу оснований перышек и по общей конструкции вайи.

Эта система на практике используется до сих пор. Сами же птеридоспермы были отнесены к голосеменным растениям и выделены в самостоятельную группу (класс Pteridospermae или Cycadofilices) в конце 19-го века в 1899 г. Г.Потонье. В начале XX-го века группа британских палеоботаников (Д.Х.Скотт, Ф.В.Оливер, Р.Кидстон) по особенностям анатомического строения разделили птеридоспермы на два порядка:

1. Лагеностомовые (Lagenostomales). К этому порядку отнесены растения с тонким древесным стволом, покрытым чешуйчатым покровом с волосками (по Е.О. Новик) и вайями *Sphenopteris* (по С.В. Мейену). Из еврамерийских растений (включая каменноугольные растения Донбасса) к этому порядку относят роды *Eusphenopteris*, *Mariopteris* и некоторые другие.

2. Тригонокарповые (Trigonocarpales; устаревшее название – медуллозовые). К этому порядку относят растения с клубневидным или невысоким древовидным стволом, от верхней части которого отходят крупные вайи типа *Alethopteris*, *Neuropteris*, *Odontopteris* и еще нескольких близких формальных родов.

Птеридоспермы занимали подчиненное положение в каменноугольных палеофитоценозах и играли роль подлеска в карбоновых лесах. Среди них известны и кустарниковые, и древовидные формы, и лианы. По данным автора, основанным на изучении ряда местонахождений ископаемых каменноугольных растений Восточного Донбасса (Ростовская область; Табл. I, Табл. II), в заболоченных экотопах карбона произрастало очень незначительное количество видов птеридоспермов (в основном – лагеностомовые *Mariopteris*). Таким образом, птеридоспермы практически не входили в состав углеобразующих растений. Сейчас есть свидетельства того, что некоторые виды

птеридоспермов входили в состав мезо-ксерофитной флоры, т.е. они произрастали в относительно сухих экотопах. Птеридоспермы (и другие голосеменные) в некоторые интервалы средне- и позднекаменноугольной истории Восточного Донбасса (например, в период образования угольных пластов i-3(n+v) и i-3/1(n+v)) являлись основной группой антракофобных растений.

Говоря о тригонокарповых птеридоспермах, нельзя не упомянуть о том, что, собственно, и дало имя птеридоспермам («семенным папоротникам»), о семенах и о семенных органах. Некоторым из тригонокарповых птеридоспермов принадлежали семена рода *Trigonocarpus*. Так, например, семена вида *Trigonocarpus parkinsonii* (Табл. II, фиг. 1) всегда находят в ассоциации с листьями *Neuropteris heterophylla* Brongniart.

В начале прошлого века (1904 г.) известным русским палеоботаником М.Д. Залесским в окрестностях г. Боровичи в отложениях нижнего карбона, обнажающихся по берегам р. Мсты, были найдены изолированные семена неопределённого систематического положения, названные *Boroviczia karpinskii* Zalesky (Zalesky, 1904). Залесский считал это семя «плодом», сидевшем на расширенном конце «плодоноса» и при созревании отделявшегося от него. С Залесским категорически не соглашалась Е.О. Новик, считавшая *Boroviczia* семенем, очень сходным с *Trigonocarpus*. Эту точку зрения разделяет и автор настоящего сообщения. На основе изученных образцов мной предложена реконструкция последовательных этапов созревания репродуктивного органа тригонокарпового птеридосперма (Рис. 1). Надо отметить что *Boroviczia* встречается очень редко, поэтому местонахождения семян этого типа в Восточном Донбассе в районе Каменска-Шахтинского в перспективе следует объявить комплексным палеонтологическим памятником природы.

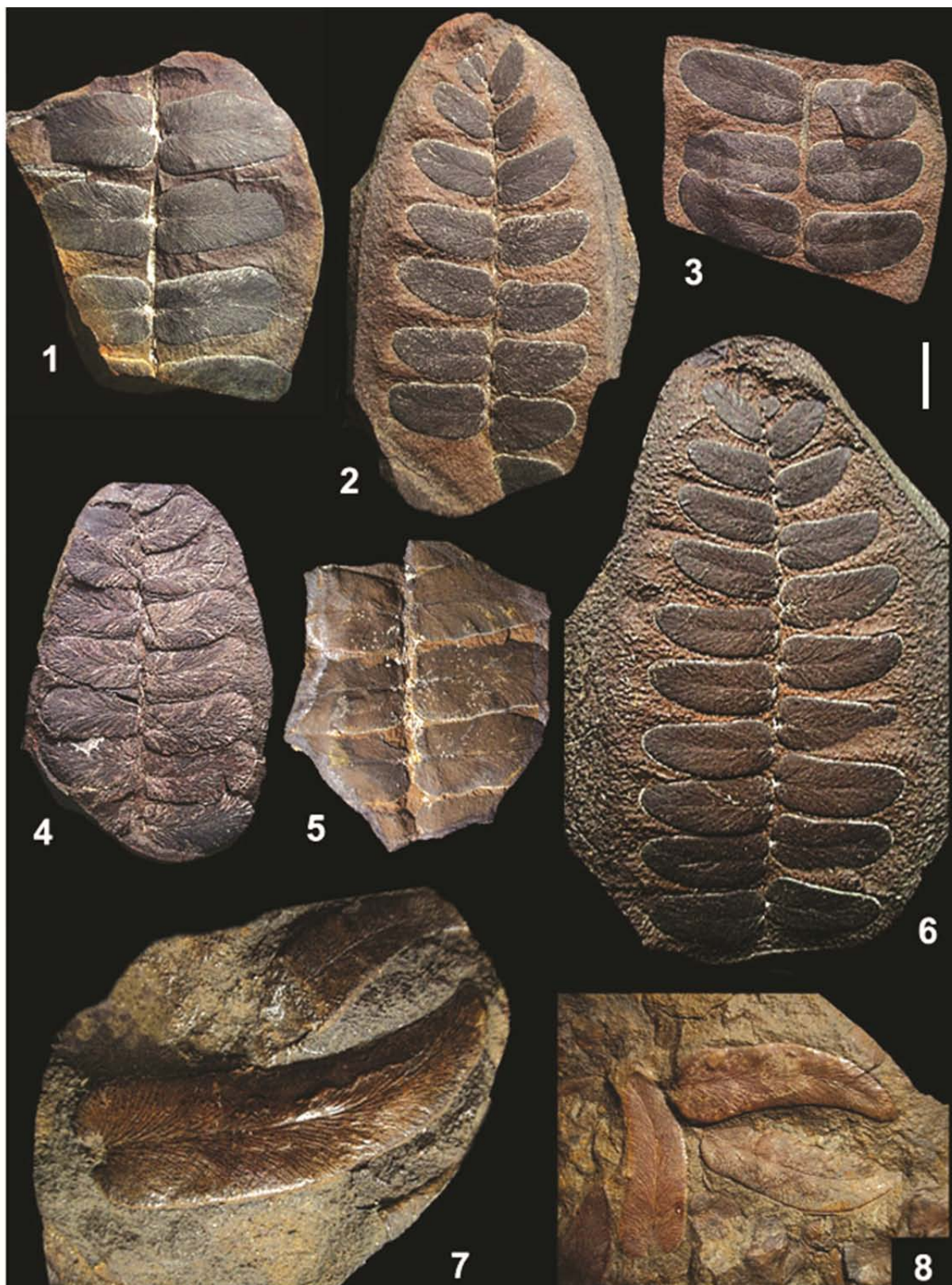


Таблица I. Листья каменноугольных птеридоспермов Донбасса.

1 – *Paripteris* sp., средний карбон, свита C2/4 (белокалитвенская), уголь i-3/1(н+в). **2–8** – *Neuropteris (Paripteris) gigantea* Sternberg; средний карбон, свита C2/4 (белокалитвенская), уголь i-3/1(н+в). Длина масштабной линейки – 1 см.

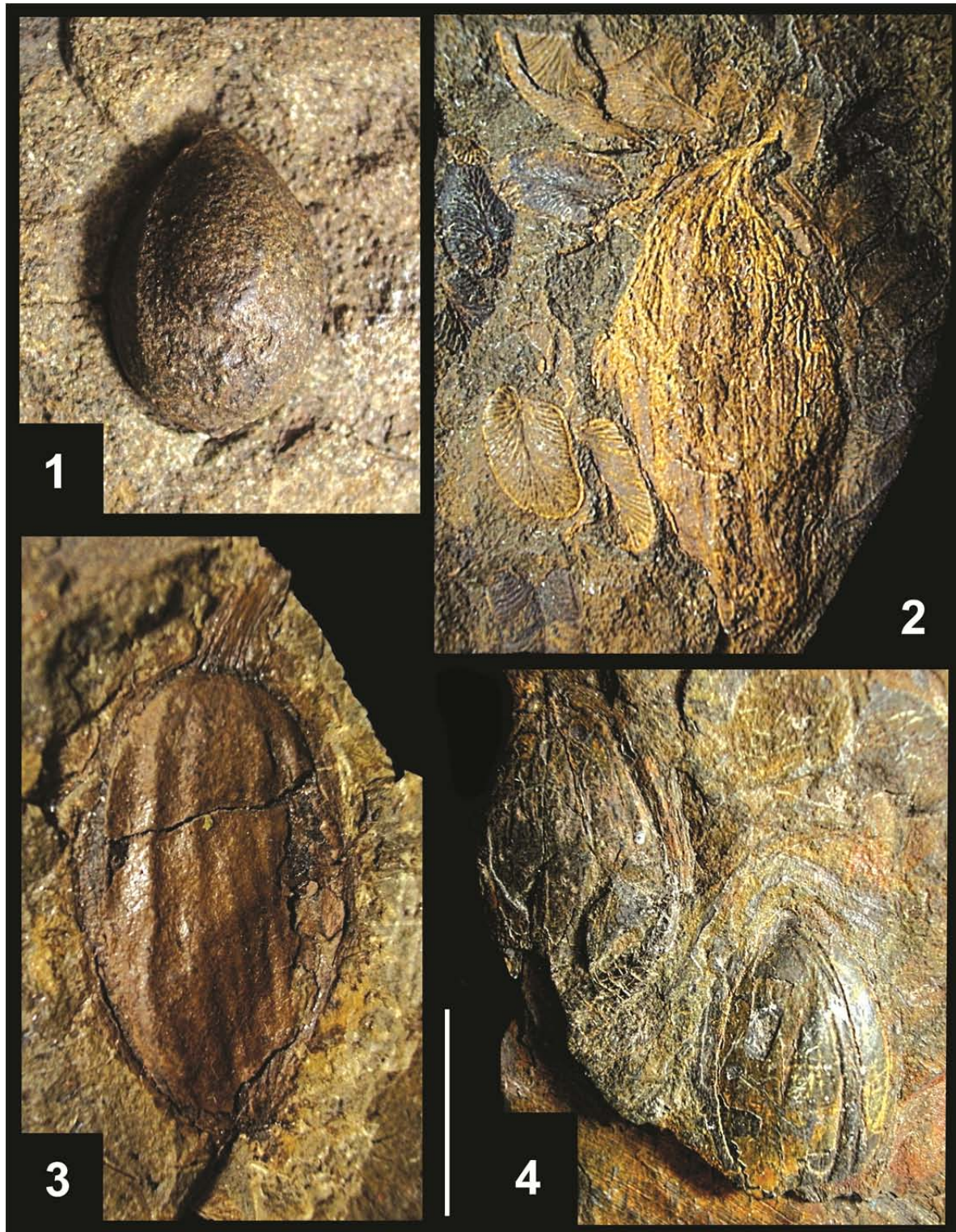


Таблица II. Семена каменноугольных птеридоспермов Донбасса.

1 – *Boroviczia karpinskii* Zalessky на матриксе; средний карбон, свита C2/3 (смоляниновская), интервал уголь h9 – известняк H5(H6). **2** – *Trigonocarpus parkinsonii* (Brongniart) Kidston; средний карбон, свита C2/4 (белокалитвенская), уголь i-3(н+в). **3** – *Trigonocarpus parkinsonii* (Brongniart) Kidston; средний карбон, свита C2/4 (белокалитвенская), уголь i-3(н+в). **4** – *Boroviczia karpinskii* Zalessky, отпечаток; средний карбон, свита C2/5 (каменская). Длина масштабной линейки – 1 см.

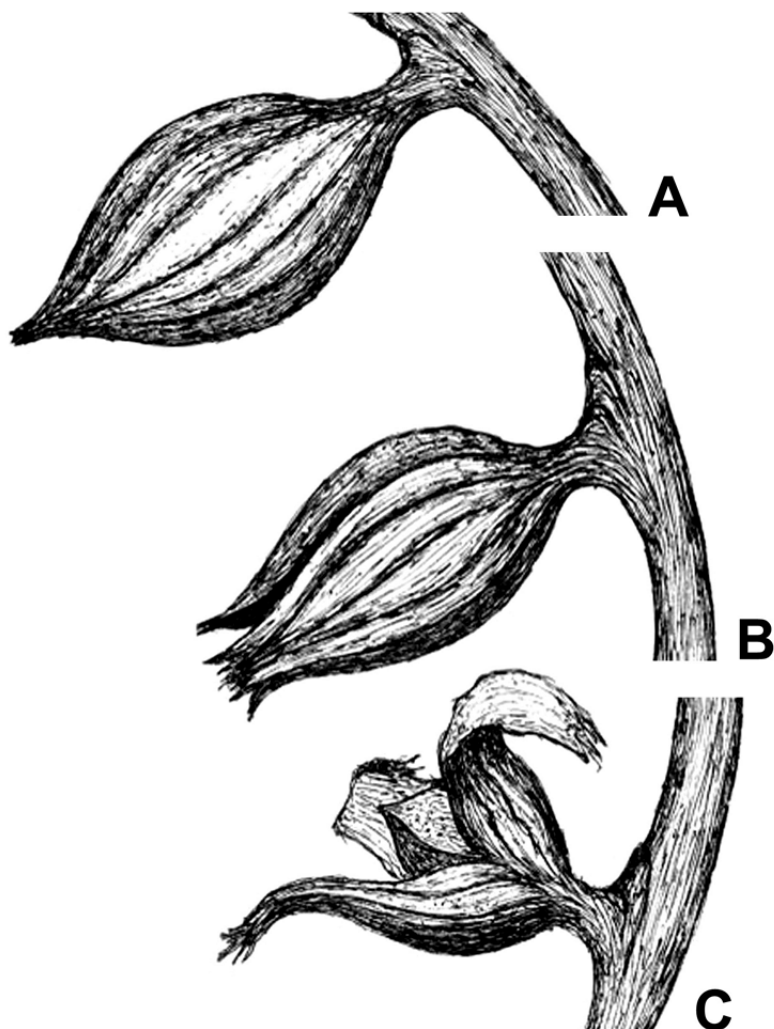


Рис. 1. Последовательные стадии созревания семян *Boroviczia Zalesky*.

А – «ариллюс» сочный, созрел. **В** – подсыхает и начинает растрескиваться и раскрываться на «клювике» и рёбрах семени. **С** – полностью высох и раскрылся, семя готово отделиться и выпасть. Вне масштаба.

ГЕЛИКОПРИОН КАК БРЕНД ГОРОДА КРАСНОУФИМСКА

В.И. Давыдова¹, М.А. Терехина²

Красноуфимский краеведческий музей, г. Красноуфимск

¹<Prirodoved1957@mail.ru>, ²<terehina_marina@list.ru>

Summary. V.I. Davydova, M.A. Terekhina. *Helicoprion* as a brand of the City of Krasnoufimsk.

The new palaeontological brand of the City of Krasnoufimsk (Sverdlovsk region, Russia) is proposed. The brand is based on the famous find of the tooth whorls of Permian eugeneodontids *Helicoprion*, which firstly were reported from the Artinskian (Lower Permian) deposits of the Krasnoufimsk district.

Keywords. Permian system, branding, Krasnoufimsk, *Helicoprion*, museology.

Брендинг городов и областей в России особенно популярен в последние годы. Опыт других городов показывает, что удачно продуманным брендом можно хорошо позиционировать свой город. К сожалению, если не брать в расчет Москву, Санкт-Петербург и Сочи, развитие имиджа города не всегда можно назвать удовлетворительным. Если у территории есть что-то особенное, оно и «раскручивается», а если не хватает «изюминки» - ее создают, культивируют и по-разному используют. Одним городам повезло в том, что там родились известные, знаменитые люди – художники, писатели, видные политические деятели и т.д. У других городов бренд вытекает из самого названия, например, Мышкин, Добрянка. Другим же приходится придумывать свой бренд.

Красноуфимск – город с богатым историческим прошлым, до недавнего времени официального бренда не имел. К вопросу создания бренда города подошли взвешенно и разумно, так как это определяет имидж и будущее развитие Красноуфимска.

При разработке брендинговой стратегии города красноуфимцы в первую очередь ориентировались на целевую аудиторию. Было решено продвигать город как туристическое направление и как место, привлекательное для инвестиций.

Инициатором и заказчиком проекта стала администрация города во главе с мэром Вадимом Валерьевичем Артемьевских. Целевая аудитория проекта – красноуфимцы, желающие благополучия и процветания родному городу.

Своеобразным стимулом для появления возможного бренда города стал научно-практический семинар «Геолого-палеонтологические памятники Красноуфимска: актуальные проблемы охраны и изучения», проведенный в рамках мероприятий палеонтологического музейного коллоквиума «Объекты палеонтологического и геологического наследия» в октябре 2013 года в Красноуфимском краеведческом музее. На семинаре, помимо его участников, присутствовали Главы городской и районной администраций, депутаты, сотрудники СМИ. Представителей городской администрации вдохновил семинар: было интересно узнать, что город известен далеко за его пределами как палеонтологическая Мекка, что здесь в пермский период палеозойской эры плескалось древнее пермское море, а в нем обитала интереснейшая рыба геликоприон, которая впервые была изучена и определена по окаменелостям, найденным в конце 19 века на территории города Красноуфимска.

К проведению семинара в музее была оформлена стационарная палеонтологическая выставка «Окаменелые сокровища пермского моря», которая является предтечей будущего палеонтологического отдела. Выставка активно

посещается жителями и гостями города Красноуфимска. Здесь проводятся интерактивные экскурсии, мероприятия соответствующей тематики.

Немаловажным шагом в продвижении территории стало участие Красноуфимска в Международном туристическом форуме «Большой Урал-2014» с проектом событийного мероприятия «Красноуфимская ярмарка: День палеозойской эры». В рамках форума, в апреле, прошло заседание Совета по развитию туризма Свердловской области, где выбирались семь мероприятий 2014 года, имеющих особое значение для развития сферы туризма. Из 49 мероприятий, представленных на конкурс, для жюри было отобрано 11 самых интересных проектов, в том числе и наш. Проект заметили и отметили как один из интересных и необычных. В Красноуфимске было принято решение продвигать эту тему самостоятельно. Так родилась концепция тематической площадки на территории краеведческого музея и при активном участии его сотрудников, которая с успехом была воплощена в День города 28 июня 2014 г. Для этого была проведена большая работа:

1. Информационное сопровождение: было подготовлено около десяти публикаций в СМИ (в газетах, на сайтах); обнародованы пресс-релизы в областных СМИ, тематические статьи о пермском периоде палеозойской эры, о геликоприоне, видеосюжеты. Была проведена пресс-конференция главы города в палеонтологическом зале краеведческого музея. Все приглашения на день города были тоже оформлены «в духе палеозоя». Только в правительство области и областные министерства подарили 40 амулетов – сувенирных изображений зубных спиралей геликоприона.

2. Были изготовлены и развешаны тематические афиши Красноуфимской ярмарки; распространялась реклама тематической площадки.

3. В день города на центральной площади на большом экране показывали сюжеты о геликоприоне; были развешаны баннеры.

4. Разработана сувенирная продукция: кружки, футболки, кепки, амулеты, магниты и другие сувениры, которые успешно продавались в День города.

5. Проведен конкурс сувенирной продукции.

Тематическая площадка «Красноуфимск – территория пермского периода палеозойской эры» размещалась на площади около музея. Здесь мастера города представили сувенирную продукцию, соответствующую теме площадки. Сотрудники краеведческого музея, детской школы искусств, станции туристов, дворца творчества детей и молодежи, станции юннатов проводили мастер-классы для детей и взрослых, на которых можно было выполнить рисунок на камне, слепить геликоприона из глины, отчеканить изображение геликоприона, изготовить амулеты, сувениры на морскую тематику.

На площадке проходил большой концерт для жителей города, во время которого был открыт 3D рисунок геликоприона на асфальте перед входом в Красноуфимский краеведческий музей.

Помимо праздничных мероприятий, проводятся мероприятия иной направленности. Городская администрация активно поднимает тему очистки Соболевского карьера, богатого палеонтологическими находками. Часть карьера будет рекультивирована, а большая часть – очищена от бытового мусора. В течение летнего сезона 2014 года в Соболевском карьере уже неоднократно проводились субботники по очистке от мусора. В газете «Вперед» опубликована статья о необходимости очистки карьера и его охраны.

Проект «Красноуфимск – территория пермского периода палеозойской эры» во многом оказался инновационным: бренд разрабатывался на основе анализа идентичности города и с учетом мнения красноуфимцев. Работа в этом направлении продолжается.

СФЕНОФИЛЛЫ ИЗ СОБРАНИЯ КУНГУРСКОГО ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА

Л.А. Долгих

*Кунгурский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник,
г. Кунгур
<Kungurmuseum@mail.ru>*

Summary. L.A. Dolgikh. Sphenophylls from the collection of the Kungur Historical-Architectural and Art museum.

The paper deals with the sphenophyll fossils, which were collected from the Lower Permian (Kungurian) deposits of the Urals (south-eastern part of the Perm region) and are kept at the Fund Department collections of the Kungur Historical-Architectural and Art museum. The collection studied shows high morphological variability of the leafy stems and isolated leaves belonging to the species *Sphenophyllum biarmicum* Zalesky, emend. Naug.

Keywords. Permian, Kungurian, *Sphenophyllum*, bowmanitids, Urals, biodiversity.

Сфенофиллы, или клинолистники (порядок Sphenophyllales или Bowmaniales) – вымершие членистостебельные растения, существовавшие с позднего девона до раннего триаса. Характеризуются наличием клиновидных листьев, мутовчато располагающихся на узлах членистого стебля, обычно в количестве, кратном трем. В палеоботаническом собрании Кунгурского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника эта группа растений представлена образцами из местонахождений кунгурского возраста, расположенных на юго-востоке Пермского края.

В коллекции присутствуют вегетативные органы сфенофиллов – отдельные листья и фрагменты облиственных побегов. Представленные растительные остатки отнесены к виду *Sphenophyllum biarmicum* Zalesky, emend. Naug., характерному для кунгурских отложений Приуралья.

Первый экземпляр клинолистника происходит из местонахождения Мазуевка (=Мазуевское). Этот экземпляр представляет собой фрагмент побега с тремя узлами, несущими листовые мутовки, и четырьмя междоузлиями, два из которых сохранились полностью. Длина первого полностью сохранившегося междоузлия составляет 17 мм, второго – 16 мм. В первой и второй мутовках имеется по 2 листа, в третьей – 3. Листья субтреугольные и обратнойцевидные, с клиновидно сужающимся основанием, цельнокрайние. Некоторые листья имеют небольшой апикальный вырез.

На другом экземпляре из того же местонахождения наблюдаются 3 узла с листовыми мутовками и 4 междоузлия. Два междоузлия сохранились полностью. Они имеют длину 19 мм и 14 мм. В каждой мутовке сохранилось по одному листу. Листья обратнойцевидные с клиновидно сужающимся основанием, цельнокрайние.

Экземпляр с противоотпечатком из местонахождения Таежное-1 является фрагментом побега с четырьмя узлами, несущими листовые мутовки, и тремя междоузлиями. Длина междоузлий составляет 19 мм, 24 мм, 19,5 мм. В нижней мутовке сохранились два листа. Во второй мутовке имеется четыре в различной степени сохранившихся листа, в третьей – три, а в четвертой – два. Листья удлинненно-овальные с клиновидно оттянутым основанием. Естественный край листьев сохранился плохо. Один из листьев нижней мутовки имеет два крупных терминальных зубца. На листе из второй мутовки также сохранился хорошо развитый терминальный зубец.

В коллекции Кунгурского музея-заповедника имеется еще один экземпляр с противоотпечатком из местонахождения Таежное-1. На этом побеге наблюдается семь

узлов и семь междоузлий, шесть из которых сохранились полностью. Междоузлия имеют длину 22 мм, 23 мм, 25 мм, 11 мм, 14 мм, 11,5 мм. В первом, втором, четвертом, шестом и седьмом узлах побега сохранились листовые мутовки. В первой мутовке имеется три листа. Во второй, шестой и седьмой мутовках сохранилось по два листа. Четвертая мутовка содержит четыре листа. Листья на побеге сохранились плохо, сильно повреждены. В нижних мутовках листья более узкие, удлинённые, слабо расширяющиеся к верхушке. В верхней мутовке имеется хорошо сохранившийся лист обратнойцевидной формы, по краю верхушки которого расположены зубчики.

Помимо облиственных побегов, в фондах Кунгурского музея-заповедника присутствуют образцы с отдельными листьями *Sphenophyllum biarmicum*. Три экземпляра из местонахождения Чекарда-1 имеют плохую сохранность и с некоторой долей условности отнесены к этому виду.

В коллекции также имеется лист из местонахождения Таежное-1. Этот экземпляр отличается достаточно крупным размером. Лист имеет обратнойцевидную форму, сильно расширяется к апикальной части. Его длина составляет 35,5 мм, максимальная ширина 26,5 мм. Верхушка листа приостренная. Жилкование веерообразное. Жилки несколько раз дихотомируют, выходят в верхушку и в боковые края листа. В апикальной части имеются мелкие зубчики, в каждый из которых входит одна жилка.

Имеющиеся в коллекции Кунгурского музея-заповедника экземпляры *Sphenophyllum biarmicum* демонстрируют высокую морфологическую изменчивость вегетативных органов этих растений.

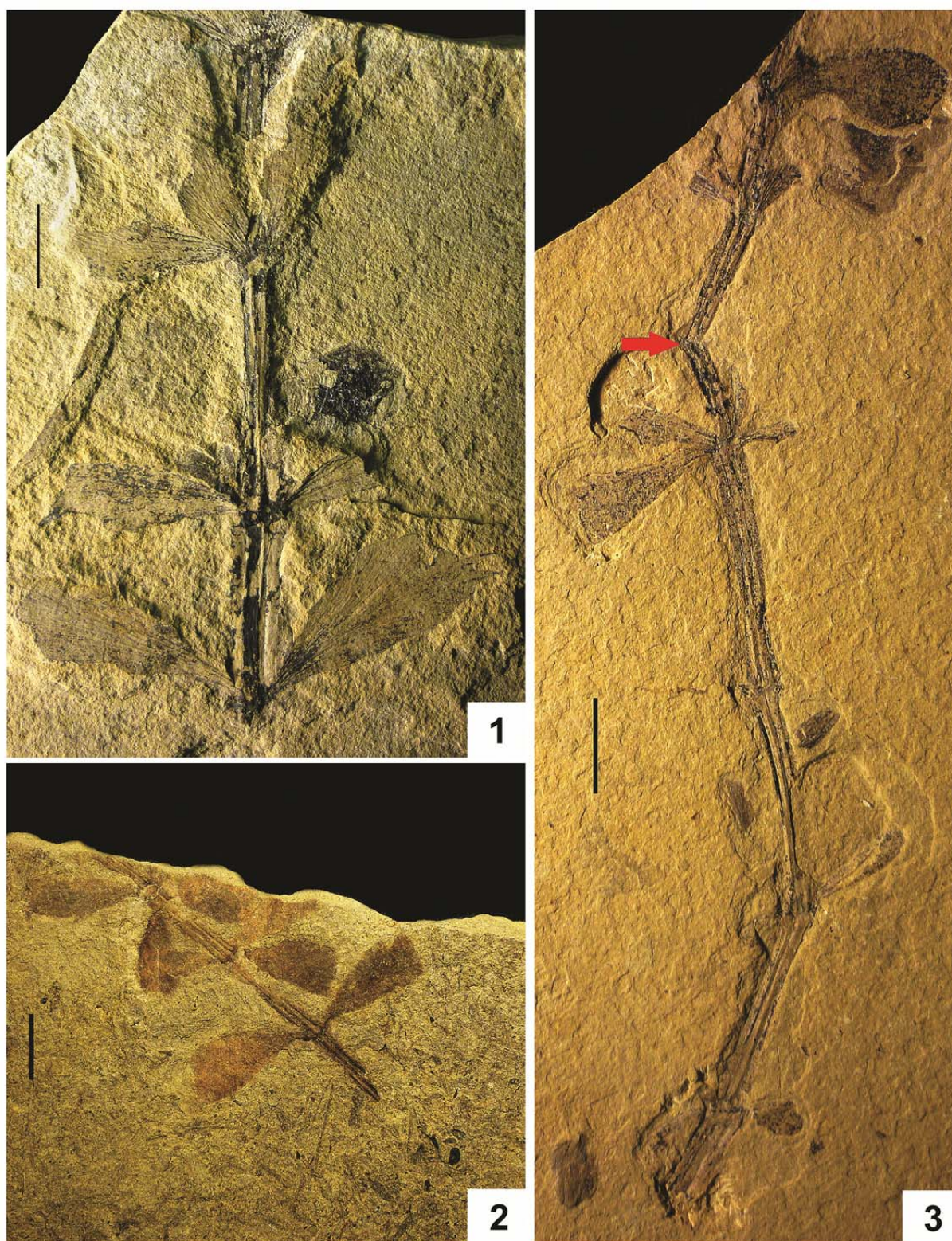


Таблица I. Макроморфологическое строение облиственных побегов *Sphenophyllum biarmicum* Zalesky, emend. Naug. из отложений кунгурского яруса Среднего Приуралья. На фиг. 3 красной стрелкой отмечен излом побега, образовавшийся на побеге до попадания его в танатоценоз. Местонахождения: Таежное-1 (1, 3); Мазуевка (2). Длина масштабной линейки – 1 см.

БРАХИБЛАСТЫ И АУКСИБЛАСТЫ ГИНКГОФИТОВ ИЗ НИЖНЕЙ ПЕРМИ ПРИУРАЛЬЯ

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва
<naugolnykh@list.ru>

Summary. S.V. Naugolnykh. Brachyblasts and auxiblasts of the ginkgophytes from the Lower Permian of the Cis-Urals.

The paper deals with the representatives of Ginkgoopsida from the Lower Permian deposits of the Cis-Urals (Perm and Sverdlovsk regions, Russia). The vegetative leafy shoots and stems of *Psymmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper are described in terms of brachyblast and auxiblast morphology. The hypothesis about the net-like pattern of species evolution and hybridization of psymmophylloids and early ginkgophytes is suggested.

Keywords. Ginkgophytes, gymnosperms, evolution, brachyblast, auxiblast, Permian, Artinskian, Kungurian, Psymmophyllaceae, *Psymmophyllum*, *Psymmophyllodendron*, *Kerpia*, *Bardia*.

В пермских отложениях Приуралья часто встречаются листья, внешне сходные с листьями современного *Ginkgo biloba* L., но обычно отличающиеся от них гораздо более крупными размерами. Большая часть этих листьев относится к роду *Psymmophyllum* Schimper, однако некоторые из них обособлены в самостоятельные роды *Bardia* Zalesky и *Kerpia* Naugolnykh (Рис. 1). Помимо размеров, есть и другие отличия этих родов от листьев гинкго. Эти отличия заключаются в деталях жилкования (у родов *Psymmophyllum*, *Bardia* и *Kerpia* встречаются реликты перистого жилкования). Кроме этого, у родов *Psymmophyllum* и *Bardia*, в отличие от *Ginkgo*, в основание черешка входят не две, а несколько жилок (Наугольных, 1995; Naugolnykh, 1995, Fig. 5).

Происхождение порядка гинкговых (Ginkgoales) было и остается в центре внимания многих палеоботаников. Несмотря на целый ряд интересных находок, сделанных в последние годы (Fischer et al., 2010; Цимбал, 2014), проблему происхождения этой группы растений по-прежнему трудно считать окончательно решенной.

По существующим представлениям, порядок Ginkgoales появился в пермском периоде. Пермские гинкговые относятся к нескольким родам, принадлежность которых к порядку Ginkgoales можно считать либо доказанной (*Karkenia* Archangelsky, *Kerpia* Naugolnykh), либо высоковероятной (*Trichopitys* Saporta emend. Florin., *Rhipidopsis* Schmalhausen, *Flabelllosemen* Tsybal, *Psymmophyllum* Schimper, *Bardia* Zalesky, *Psymmophyllodendron* Naugolnykh). В качестве возможных филогенетических предков гинкговых рассматривались голосеменные с уплощенными фоллиарными семеносными органами (*Biarmopteris* Zalesky, *Alternopsis* Naugolnykh, *Cheirocladus* Naugolnykh; подробнее см.: Naugolnykh, 2007). Гипотеза происхождения порядка Ginkgoales от голосеменных с уплощенными семеносными органами («прегинкгофиты») нашла подтверждение на материале из пермских отложений Альп, где были найдены фоллиарные семеносные органы, сходные с листьями *Sphenobaiera* Florin (Fischer et al., 2010).

Отдельным вопросом, тесно связанным с происхождением Ginkgoales, является реконструкция форм роста древнейших гинкговых s.l. Одна из наиболее ранних реконструкций вегетативного побега палеозойского гинкгофита рода *Psymmophyllum* была опубликована Ч. Сьюордом (Сьюорд, 1936, с. 219, рис. 74). На реконструкции изображено невысокое растение с моноподиальным побегом, на котором по рыхлой спирали расположены гинкговидные листья с веерным жилкованием и длинными черешками.

Высказывались и другие мнения о формах роста растений рода *Psygmophyllum*. Так, например, М.Д. Залесский считал, что они были лианоподобными (Zalessky, 1937).

Автором настоящей работы был описан род *Psygmophyllodendron* Naugolnykh, основанный на остатках побегов с рубцами, расположенными по рыхлой спирали (Naugolnykh, 2007). Побеги *Psygmophyllodendron* ассоциативно связаны с листьями *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper.

В последние годы автором совместно с сотрудниками Кунгурского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника (КИАХМЗ) было сделано несколько интересных находок листьев родов *Psygmophyllum*, *Bardia* и *Kerpia*, а также побегов, возможно, принадлежавших ранним гинкгофитам. Этим находкам и посвящена настоящая работа. Находки были сделаны в терригенных отложениях кунгурского яруса, обнаженных в бассейнах рек Сылва и Уфа.

Автор выражает искреннюю признательность Л.А. Долгих (г. Кунгур), О.В. Абросимовой (г. Красноуфимск) и всем другим лицам и организациям, помогавшим в проведении полевых работ и предоставившим образцы для изучения.

Материал. В качестве материала, положенного в основу настоящей статьи, были использованы образцы как из собственных сборов автора (ГИН, коллекция № 4856), так и образцы из фондовых коллекций КИАХМЗ. Значительная часть образцов происходит из местонахождения Мазуевка (Кишертский район Пермского края), к которому в последние годы обращено большое внимание палеоботаников и флостратиграфов (Naugolnykh, 2013). Интересный образец, интерпретированный в настоящей работе как терминальный брахибласт с листьями, сохранившимися в прикреплении (рис. 2, 3), происходит из другого известного приуральского местонахождения растительных остатков, расположенного у с. Александровское в Красноуфимском районе Свердловской области (Наугольных, 2014; Naugolnykh, 2014b). Стратиграфически оба местонахождения относятся к кунгурскому ярусу нижней перми, а точнее – к кошелевской свите иренского горизонта. Такое же стратиграфическое положение имеют еще два местонахождения, цитируемые в настоящей работе – Чекарда-1 и Сосновое-1 (Суксунский район Пермского края).

Еще несколько важных образцов происходят из местонахождений Таежное-1 (Табл. II, 1–4) и Крутая Катушка-2 (Табл. I, 1), располагающихся в Лысьвенском районе Пермского края). Эти местонахождения имеют несколько более древний возраст и относятся к лекской свите филипповского горизонта (Naugolnykh, 2014a)

Побеги и листья современного гинкго *Ginkgo biloba* L., изображенные в настоящей работе, находятся либо в гербарии автора (Табл. V, 1; Табл. VI, 3), либо сфотографированы на живых интродукционных экземплярах. Точные географические привязки даны в подписях к иллюстрациям.

Основные подходы к систематике псигмофиллоидов

Таксономическая система псигмофиллоидов из пермских отложений Приуралья и примыкающих к нему регионов Русской платформы, сложившаяся к настоящему времени, основана на таких признаках, как характер рассечения листовой пластинки, степень развития черешка, степень развития базальных лопастей, характер жилкования. Кратко резюмируя ситуацию de facto, можно сказать, что к роду *Psygmophyllum* относятся листья с относительно короткими черешками, длина которых не превышает длину листовой пластинки, а также с хорошо обособленными базальными лопастями; к роду *Bardia* – листья с длинными хорошо развитыми черешками и отчетливыми базальными лопастями; к роду *Kerpia* – листья без базальных лопастей.

Этот типологический (иными словами, монотипический, подробнее см.: Невеская, 1988) формализованный подход в подавляющем большинстве случаев позволяет распределить имеющиеся гинкгоподобные листья или листья псигмофиллоидной морфологии из пермских отложений Приуралья по указанным выше родам. Однако при анализе достаточно большой выборки («генеральной совокупности») встречаются листья, которые занимают промежуточное положение между этими родами, что, естественно, создает трудности при принятии окончательного классификационного решения. С моей точки зрения, в таких сложных случаях следует отдавать предпочтение роду *Psygmophyllum*, как обладающему приоритетом и часто имеющему довольно широкую трактовку (обзор истории вопроса и библиографию см. в: Бураго, 1982).

Листья псигмофиллоидов описывались неоднократно и во всех подробностях (Brongniart, 1845; Эйхвальд, 1854; Schmalhausen, 1887; Zalesky, 1937, 1939; Бураго, 1982; Наугольных, 1998, 2007; Naugolnykh, 2007, 2013, etc), и нет необходимости вновь приводить их морфологическую характеристику.

Побеги псигмофиллоидов долгое время оставались неизвестными. Автор (Naugolnykh, 2007) описал ауксибласты, очевидно, принадлежавшие виду *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper. Поскольку прижизненная связь этих побегов и листьев только предполагалась, сами побеги-ауксибласты были описаны под собственными родовым и видовым названиями *Psygmophyllodendron uralensis* Naugolnykh. Сходные побеги, но меньшего размера и с сохранившимися в прикреплении черешками листьев, были изображены и описаны в другой работе автора (Наугольных, 1998, с. 111, рис. 66).

Имеющиеся сведения о строении возможных побегов псигмофиллоидов были серьезно дополнены новыми находками ауксибластов и брахибластов в местонахождении Мазуевка, где листья *Psygmophyllum expansum* входят в число безусловных доминантов. Один из образцов (рис 4, А, В; Табл. III, 4, 5) демонстрирует сочетание двух последовательных ауксибластов, разделенных брахибластом. На еще одном важном для понимания морфологии этой группы растений образце сохранилось несколько черешков листьев, находящихся в непосредственном прикреплении к брахибласту (Табл. III, 1). Строение черешков соответствует строению черешков молодых листьев *Psygmophyllum expansum* с многочисленными проводящими пучками, входящими в основание черешка.

Кроме этих образцов, в Мазуевке были найдены еще несколько крупных брахибластов с многочисленными широко-ромбовидными листовыми рубцами, в верхней части которых наблюдаются выходы нескольких проводящих пучков, входивших в основание черешка листа (Табл. I, 3, 6; Табл. III, 2, 4, 6). Близкое строение имеют листовые рубцы на ауксибластах псигмофиллоидов.

Из нижнепермских отложений Приуралья известны находки брахибластов гинкгофитов/псигофиллоидов с листьями, сохранившимися в прикреплении. Первым их изобразил М.Д. Залесский (Zalesky, 1929, fig. 2; 1933, Fig. 1; 1939, fig. 29; см. также Наугольных, 1998, рис. 63, М; 2005, рис. 4, В), но не идентифицировал их как брахибласты. Еще несколько находок брахибластов с листьями в прикреплении было сделано в последние годы (Наугольных, 1998, рис. 41; Долгих, 2014, см. здесь Табл. I, 2; Табл. II, 1–4). Один из хорошо сохранившихся брахибластов с листьями *Psygmophyllum expansum* в прикреплении, из местонахождения Александровское, описан ниже.

Палеоботанические наблюдения

В местонахождении Александровское был найден брахибласт с листьями *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper (рис. 2, 3; Табл. I, фиг. 5). На образце сохранился облиственный побег гинкгофита. Наблюдаемая длина оси побега - 8 см, ширина – 1,5 см. Побег покрыт уплощенными чешуевидными образованиями, очевидно,

являющимися проксимальными частями черешков отпавших листьев, располагавшихся на побеге по плотной спирали. В непосредственном прикреплении к побегу сохранились пять листьев, из которых один лист сохранился практически полностью, а остальные в той или иной степени фрагментарны. Листья субтреугольных очертаний, с оттянутым клиновидным основанием, веерообразным жилкованием, в котором отчетливо выделяются две срединные жилки, входящие в черешок. Черешок длинный, хорошо обособленный, равен по длине листовой пластинке. В соответствии с формальным диагнозом, этот экземпляр можно было бы отнести к роду *Kerpia* Naug., однако, поскольку между листьями этого побега и изолированными листьями *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper из этого же местонахождения (см., например, Наугольных, 2014, Табл. XVIII, 2, 5) наблюдается плавный переход, было решено отнести его к последнему виду.

В местонахождении Мазуевка были обнаружены два крупных фрагмента побегов, по всей видимости, принадлежавших гинкгофитам, на одном из которых (рис. 4; Табл. III, фиг. 4, 5) сочетаются укороченный побег в центре и примыкающие к нему сверху и снизу нормальные побеги (ауксибласты), соответствующие строению побега *Psygmophylloidendron uralensis* Naug. (Наугольных, 2007, рис. 62; табл. XX, 3). На втором побеге (Табл. I, 3, 6) наблюдается крупный брахибласт с поперечно вытянутыми листовым рубцами с многочисленными проводящими пучками. В верхней части брахибласта сохранились черешки крупных листьев, строение которых очень напоминает строение черешков листьев *Psygmophyllum expansum*. Кроме этих экземпляров, в местонахождении Мазуевка встречаются отдельные фрагменты побегов такого же строения, иногда обладающих даже более крупными размерами (Табл. III, 6).

Безусловно, корреляция этих побегов с конкретным видом листьев рода *Psygmophyllum* в местонахождении Мазуевка не является очевидной, поскольку, кроме вида *Psygmophyllum expansum*, здесь встречен и другой вид – *Psygmophyllum intermedium* Naug. (Табл. IV), однако, исходя из безусловного доминирования в Мазуевке вида *Psygmophyllum expansum*, представляется высоко вероятным, что побеги с брахибластами и ауксибластами принадлежали именно ему.

Еще два интересных образца с брахибластами, к которым прикреплены листья гинкгофитов, происходят из местонахождений Сосновое-2 (Табл. I, 2) и Таежное-1 (Табл. II, 1–4). Первый из них отнесен к роду *Bardia* Zalesky, по сходству его листьев с листьями *Bardia mauerii* Zalesky, встречающимися в кунгурских отложениях Приуралья (Табл. I, 1). Второй экземпляр был отнесен к роду *Kerpia* Naug. (Долгих, 2014).

Необходимо отметить, что строение ауксибластов и брахибластов псигмофиллоидов из нижнепермских отложений Приуралья обнаруживает много общего со строением современного *Ginkgo biloba* (Табл. V, 1–7; VI, 1–3). По мнению автора, это сходство указывает на прямое родство этих растений.

Замечания. Есть основания полагать, что эволюция видов псигмофиллоидов на протяжении второй половины раннепермской эпохи и в начале среднепермской эпохи имела «сетчатый» характер, т.е. симпатрическое видообразование сменялось гомогенизацией, а затем политипический вид вновь расщеплялся на новые варианты или модификации, обособление которых могло привести к образованию новых видов. О сетчатом характере эволюции растений писали многие эволюционисты, а сам термин «сетчатая эволюция» вошел в учебники (Яблоков, Юсуфов, 1989).

Процесс сетчатой эволюции можно хорошо пояснить на примере мысленного эксперимента. Представим себе некую территорию, заселенную исходным видом растения, образующим единую популяцию со свободным обменом генетическим материалом. Учитывая возможный широкий разнос пыльцы ветром, размер такой территории может быть довольно большим, сотни и даже тысячи квадратных километров. Территория эта, разумеется, не может быть идеально плоской, на ней есть возвышенности,

холмы, низины и т.п. А далее представим себе, что эта территория подверглась частичному затоплению, что в минувшие геологические эпохи происходило многократно во время трансгрессий. Предположим, что верхушки возвышенностей при этом остались незатопленными, а популяции растений, произрастающих на них, оказались на несколько тысячелетий или десятков тысячелетий изолированными друг от друга.

Можно предположить, что в соответствии с законами аллопатрической микроэволюции эти популяции с течением времени разойдутся настолько, что дадут начало нескольким новым видам, примерно так же, как это случилось с дарвиновскими выюлками на Галапагосских островах. А затем представим, что произошла регрессия и вся эта территория вновь стала сушей. За счет неизбежной межвидовой гибридизации произойдет гомогенизация, и недавно образовавшиеся виды вновь образуют единую популяцию. Учитывая наличие в природе межродовой гибридизации, нельзя исключать того, что подобные эффекты могут происходить и на родовом уровне. В этом контексте уместно привести цитату из работы А.В. Яблокова и А.Г. Юсуфова (1989): «...Многие виды ирисов, табаков, полыни, костров, мятликов и других растений имеют, несомненно, гибридное происхождение (путем аллополиплоидии – гибридизации с последующим удвоением числа хромосом). Это означает, что на микроэволюционном уровне полифилия возможна. Возможность возникновения нового рода посредством гибридизации, т.е. полифилетически, доказана экспериментально. [...] Сейчас известен ряд межродовых гибридогенных форм. Среди них рябинокизильник (*Sorbocotoneaster*), распространенный на юге Якутии, ячмень-клинэлимусовый гибрид (*Hordeum* x *Clinelymus*), распространенный на Памире, гибрид алычи и абрикоса в Молдавии» (Яблоков, Юсуфов, 1989, с. 295).

В контексте этих соображений следует пояснить кажущееся логическое противоречие между листовидностью (фолиарностью) семенных органов ранних гинкгофитов (Naugolnykh, 2007; Fischer et al., 2010) и кистевидностью семенных органов пермских каркениевых (например, *Karkenia permiana* Naugolnykh; Naugolnykh, 2011). В действительности, органы обоих типов могут встречаться в различных сочетаниях в пределах одной группы голосеменных (например, у цикадовых; правда, у цикадовых стробилы и филлоспермы гомологичны лишь частично). Другим хорошим примером морфологической пластичности женских репродуктивных органов могут служить современные филлокладиевые, в частности *Phyllocladus* L. C. et A. Richard (Keng, 1978).

ЛИТЕРАТУРА

Бураго В.И. К морфологии листа рода *Psygmatophyllum* // Палеонтологический журнал. 1982. № 2. С. 128-136.

Долгих Л.А. Пермские гинкгофиты в коллекциях Кунгурского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника // Палеонтология в музейной практике. Москва: Медиагранд. 2014. С. 85 – 90.

Наугольных С.В. Новый род гинкгоподобных листьев из кунгура Приуралья // Палеонтологический журнал. 1995. № 3. С. 106-116.

Наугольных С.В. Флора кунгурского яруса Среднего Приуралья. Москва: Геос. 1998. 201 с. (Труды ГИН РАН, вып. 509).

Наугольных С.В. Ископаемые растения из верхней перми Пермского Приуралья (коллекция Г.Т. Мауэра) в Государственном Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН // VM-Novitates. Новости из Геологического музея им. В.И. Вернадского. 2005. № 13. 44 с.

Наугольных С.В. Пермские флоры Урала. Москва: Геос. 2007. 322 с. (Труды Геологического института РАН, вып. 524).

Наугольных С.В. Ископаемая флора местонахождения Александровское (нижняя пермь, кунгурский ярус; Красноуфимский район Свердловской области): таксономический состав, тафономия и новый представитель плауновидных // Палеонтологический журнал. 2014. № 2. С. 105-112.

Невесская Л.А. Политипическая концепция вида в палеонтологии // Современная палеонтология. Том 1. Методы, направления, проблемы, практическое приложение. Москва: Недра. 1988. 525–538.

Сьюорд А.Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. Ленинград–Москва: Главная редакция геолого-разведочной и геодезической литературы. 1936. 551 с.

Цимбал В.А. Новый род семенных органов гинкгофитов из пермских отложений Татарстана // Палеонтология в музейной практике. Москва: Медиагранд. 2014. С. 60–65.

Шмальгаузен И.Ф. Описание остатков растений артинских и пермских отложений. Труды Геол. ком-та. 1887. Том II. № 4. СПб. 42 с.

Эйхвальд Э.И. Палеонтология России: Древний период. 1: Флора граувакковой, горноизвестковой и медистосланцевой формаций России. СПб. 1854. 245 с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение (дарвинизм). Москва: Высшая школа. 1989. 335 с.

Brongniart A. Végétaux // Murchison R.I., Verneuil E., Keyserling A. Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. Paléontologie. London, Paris: John Murray. 1845. T. 2. Pt. 3. P. 5-13.

Fischer T., Meller B., Kustatscher E., Butzmann R. Permian ginkgophyte fossils from the Dolomites resemble extant O-ha-tsuki aberrant leaf-like fructifications of *Ginkgo biloba* L. // BMC Evolutionary Biology. 2010. Vol. 10 (337). P.1 –17. <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/3372010>.

Keng R.L. The genus *Phyllocladus* // J. Taiwan Museum, 1978. Vol. 21. P. 81–132.

Naugolnykh S.V. A new genus of *Ginkgo*-like leaves from the Kungurian of the Urals region // Paleontological journal. Scripta Technica, Inc. 1995. Vol. 29. № 3. P. 130-144.

Naugolnykh S.V. Foliar seed-bearing organs of Paleozoic ginkgophytes and the Early evolution of the Ginkgoales // Paleontological journal. 2007. Vol. 41. No. 8. P. 109-153.

Naugolnykh S.V. A new species of *Karkeniania* (Ginkgoales) from the Lower Permian of the Urals (Russia) and the associated leaves probably belonging to the same parent plant // Evolution of the organic world in the Paleozoic and Mesozoic. Saint-Petersburg: Mamatov publishing. 2011. P. 25-38.

Naugolnykh S.V. Lower Permian (Kungurian) flora of the Mazuevka locality (Perm region, Urals, Russia): taxonomic composition, taphonomy, and paleoecology // The Carboniferous-Permian Transition. New Mexico Museum of Natural History and Science. 2013. Bulletin 60. P. 274-285.

Naugolnykh S.V. Fossil flora and stratigraphy of the terrigenous Kungurian beds (Lower Permian) of the basin of the Barda River (Urals, Perm krai) // Stratigraphy and Geological correlation. 2014. Vol. 22. No. 7. P. 680-707.

Zalessky M.D. Observations sur quelques végétaux fossiles nouveaux // Bull. Soc. Geol. France. 1929. 4 ser. Tome XXIX. Fasc. 3-5.

Zalessky M.D. Observations sur les végétaux nouveaux du terrain permien inférieur de l'Oural. I // Bull. de l'Acad. des Sci. de l'URSS. Classe des Sciences Phys.-Math. 1933. № 2. P. 283-298.

Zalessky M.D. Sur la distinction de l'étage Bardien dans le Permien de l'Oural et sur sa flore fossile // Problems of Paleontology. 1937. Vol. 2-3. P. 37-101.

Zalessky M.D. Végétaux Permien du Bardien de l'Oural // Problems of Paleontology. 1939.
Vol. V. P. 329-374.

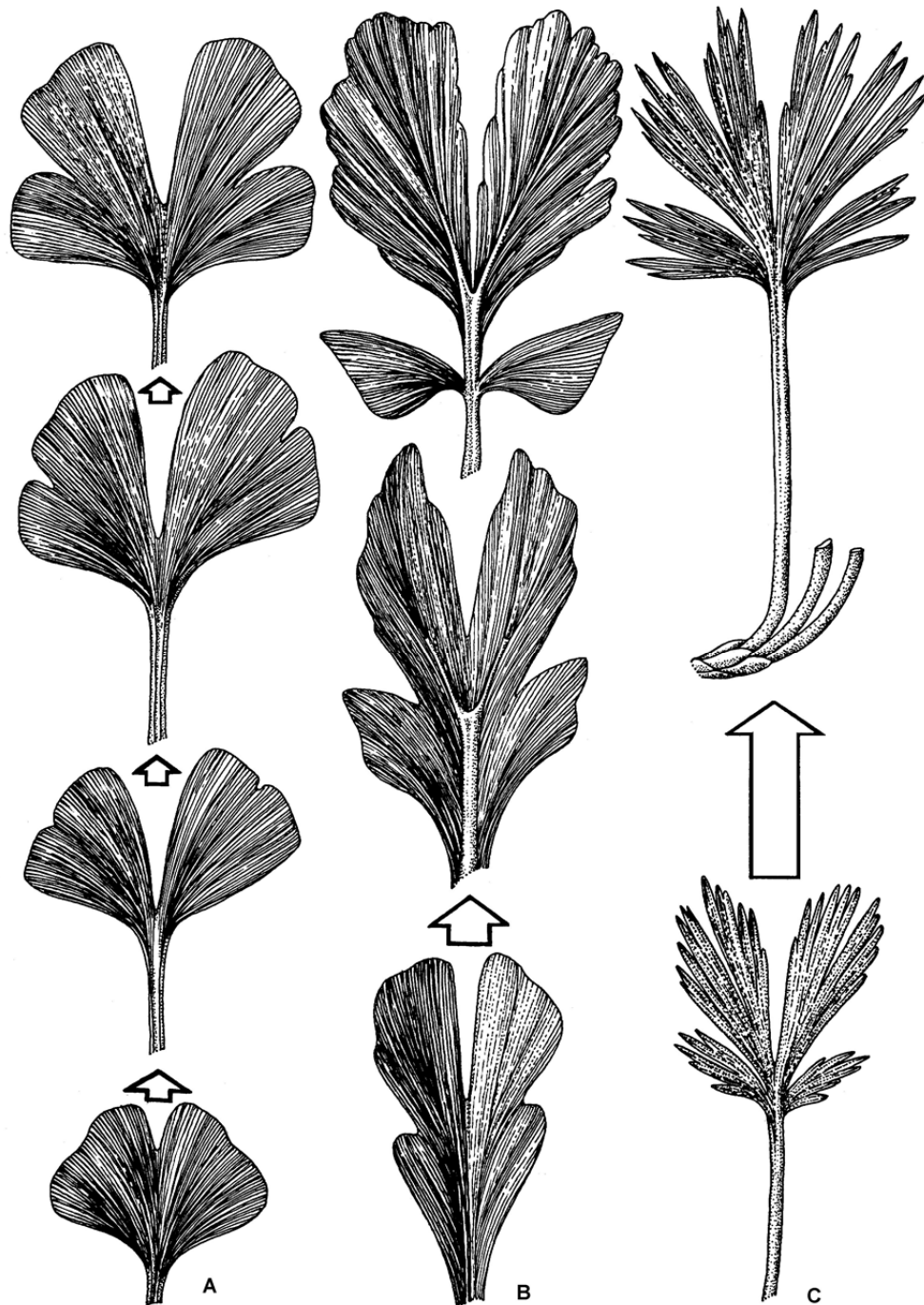


Рис. 1. Класс Ginkgoopsida, порядок Ginkgoales, семейство Karkeniaceae Krassilov (A), Psymphyllaceae Zalessky emend. Naugolnykh (B, C). Изменение морфологии листовой пластинки в ходе онтогенеза у примитивного гинкгофита *Kerpia macroloba* Naugolnykh (A) и прегинкгофитов *Psymphyllum expansum* (Brongniart) Schimper (B) и *Bardia mauerii* Zalessky (C); нижняя пермь, кунгурский ярус, Среднее Приуралье.

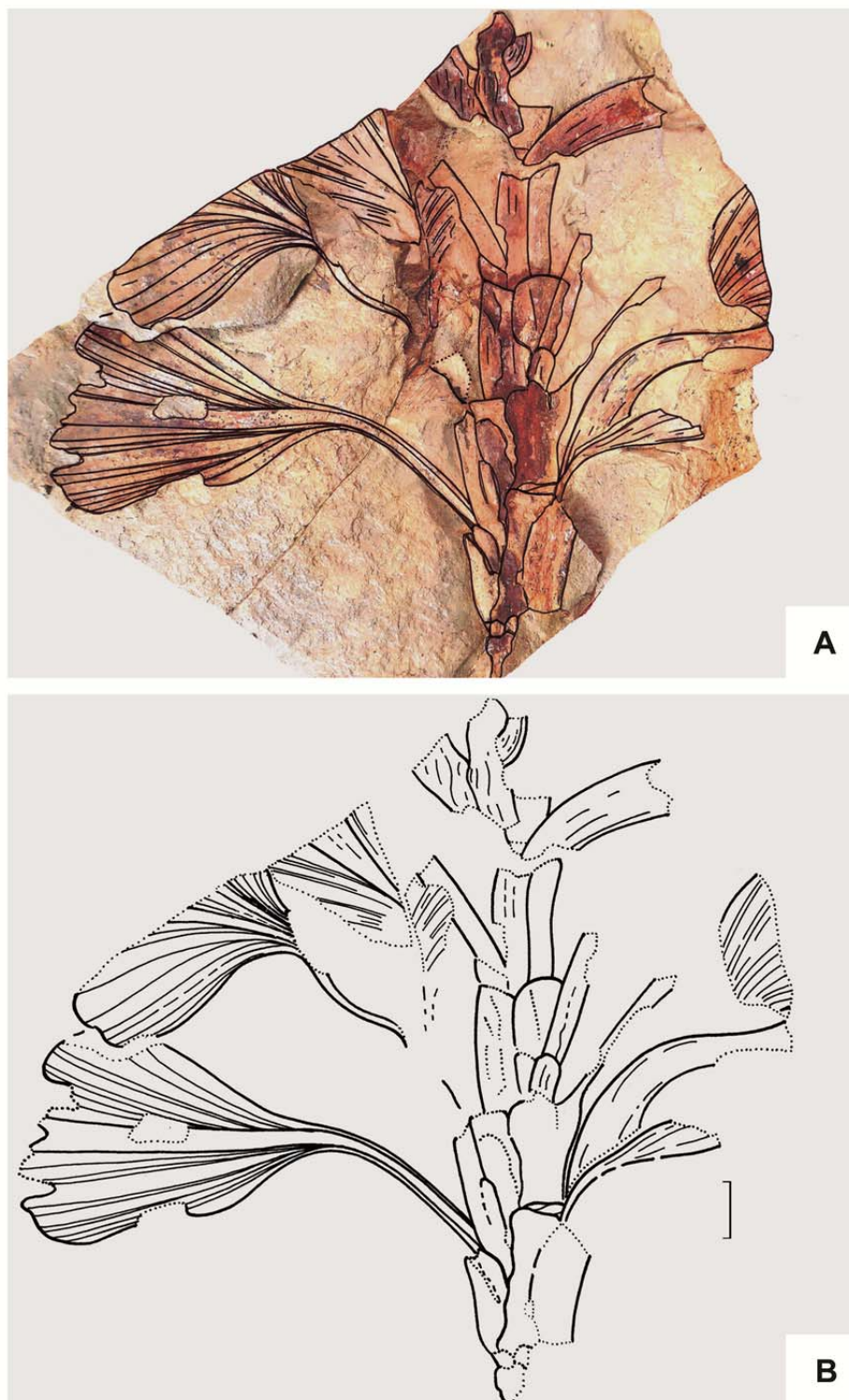


Рис. 2. *Psymphyllum expansum* (Brongniart) Schimper; листья, сохранившиеся в прикреплении к брахибласту; экз. ГИН № 4856/598. **А** – графическая дешифровка растительного остатка; **В** – прорисовка. Местонахождение Александровское; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

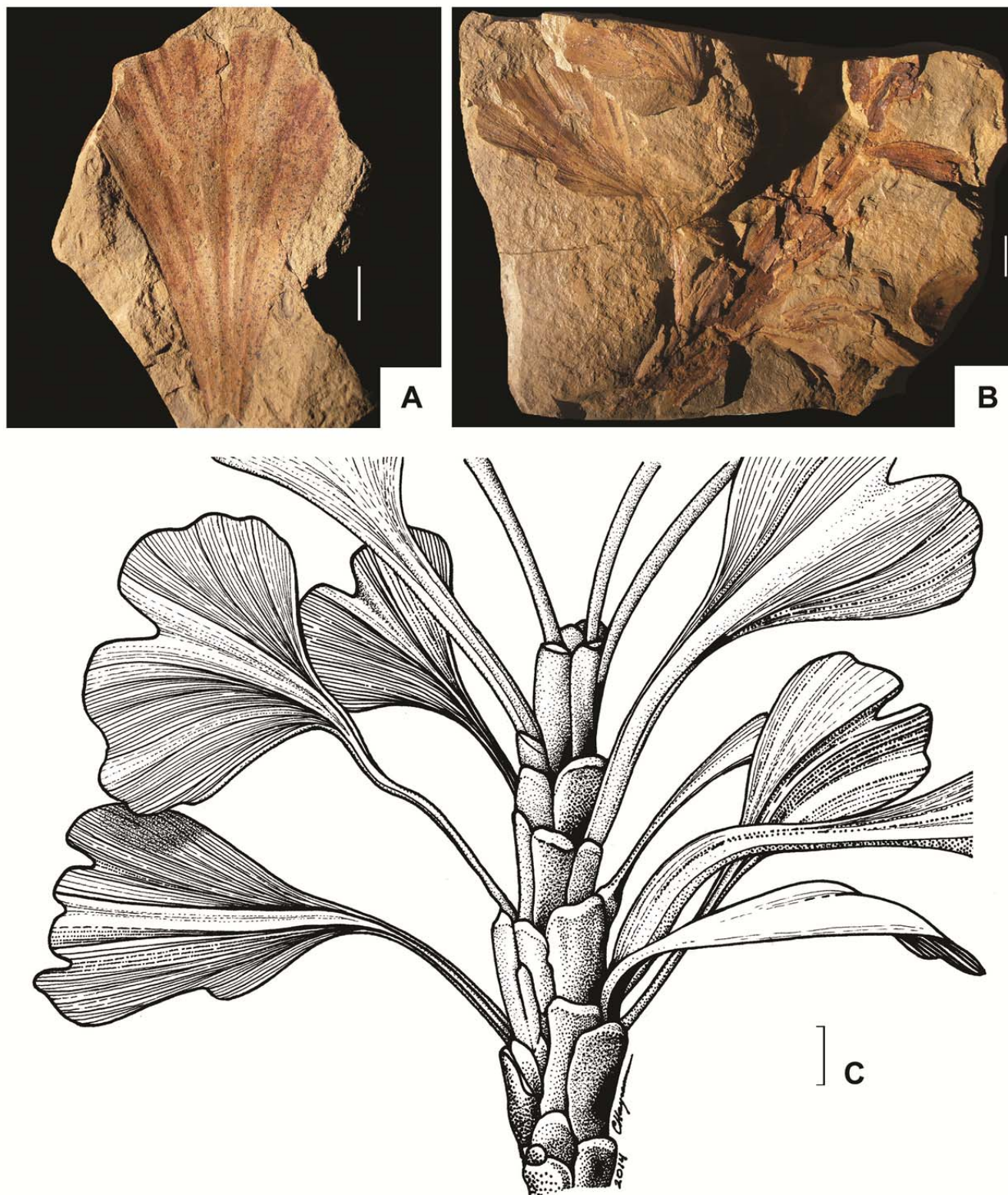


Рис. 3. *Psymphyllum expansum* (Brongniart) Schimper; **A** – изолированный молодой билобатный лист, экз. ГИН № 4856/595; **B** – листья, сохранившиеся в прикреплении к брахибласту; экз. ГИН № 4856/598. **C** – реконструкция. Местонахождение Александровское; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

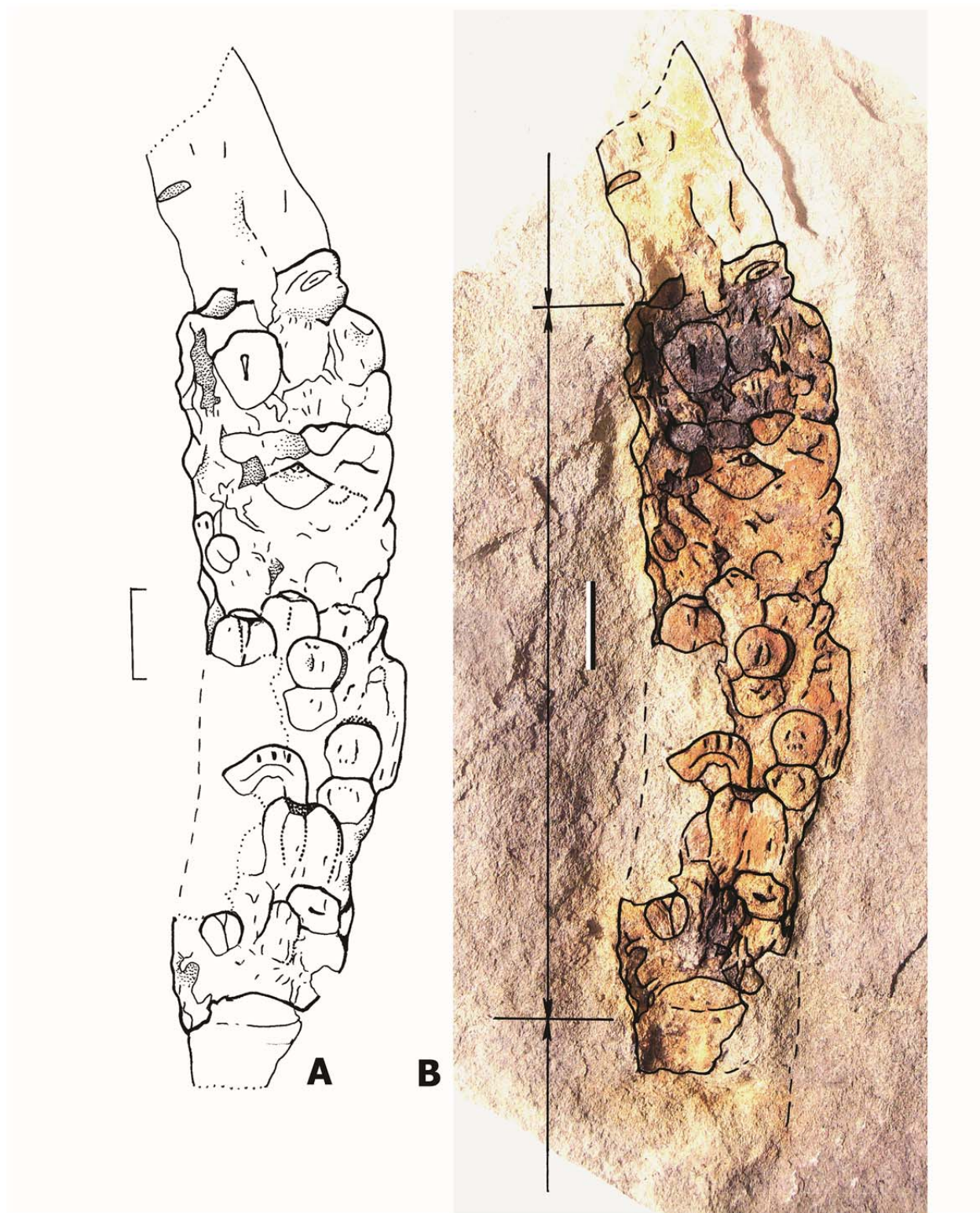


Рис. 4. Укороченный побег в центре и примыкающие к нему сверху и снизу нормальные побеги (ауксибласты), близкие по морфологии строению побега *Psygtophyllodendron uralicum* Naug. **А** – прорисовка; **В** – графическая дешифровка морфологии остатка. Экз. КИАХМЗ № ККМ ИК 10351/8. Местонахождение Мазуевка; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

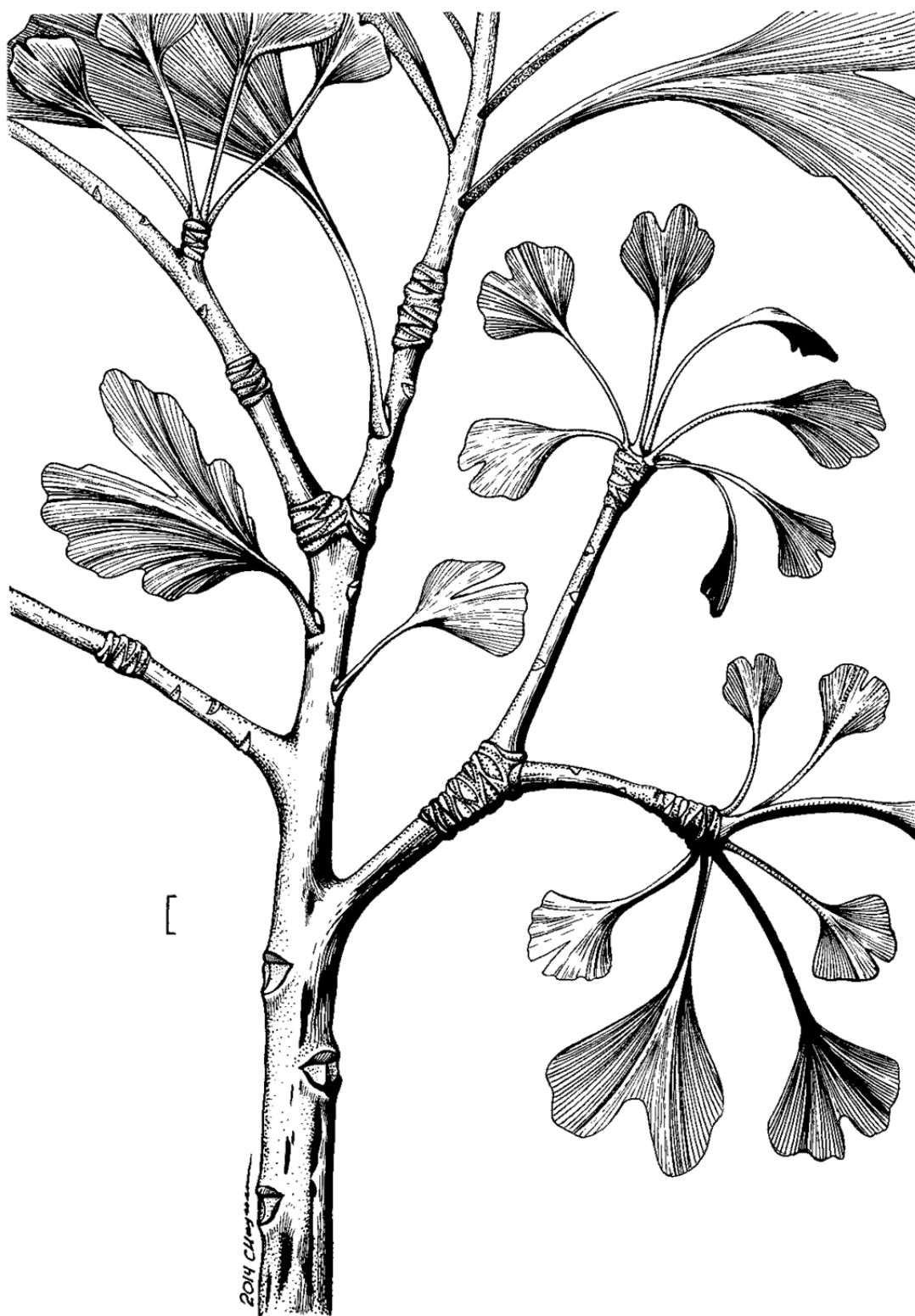


Рис. 5. Реконструкция *Psytomophyllum expansum* (Brongniart) Schimper; облиственный побег, сочетающий ауксибласты и брахибласты. Приуралье, ранняя пермь. Длина масштабной линейки – 1 см.

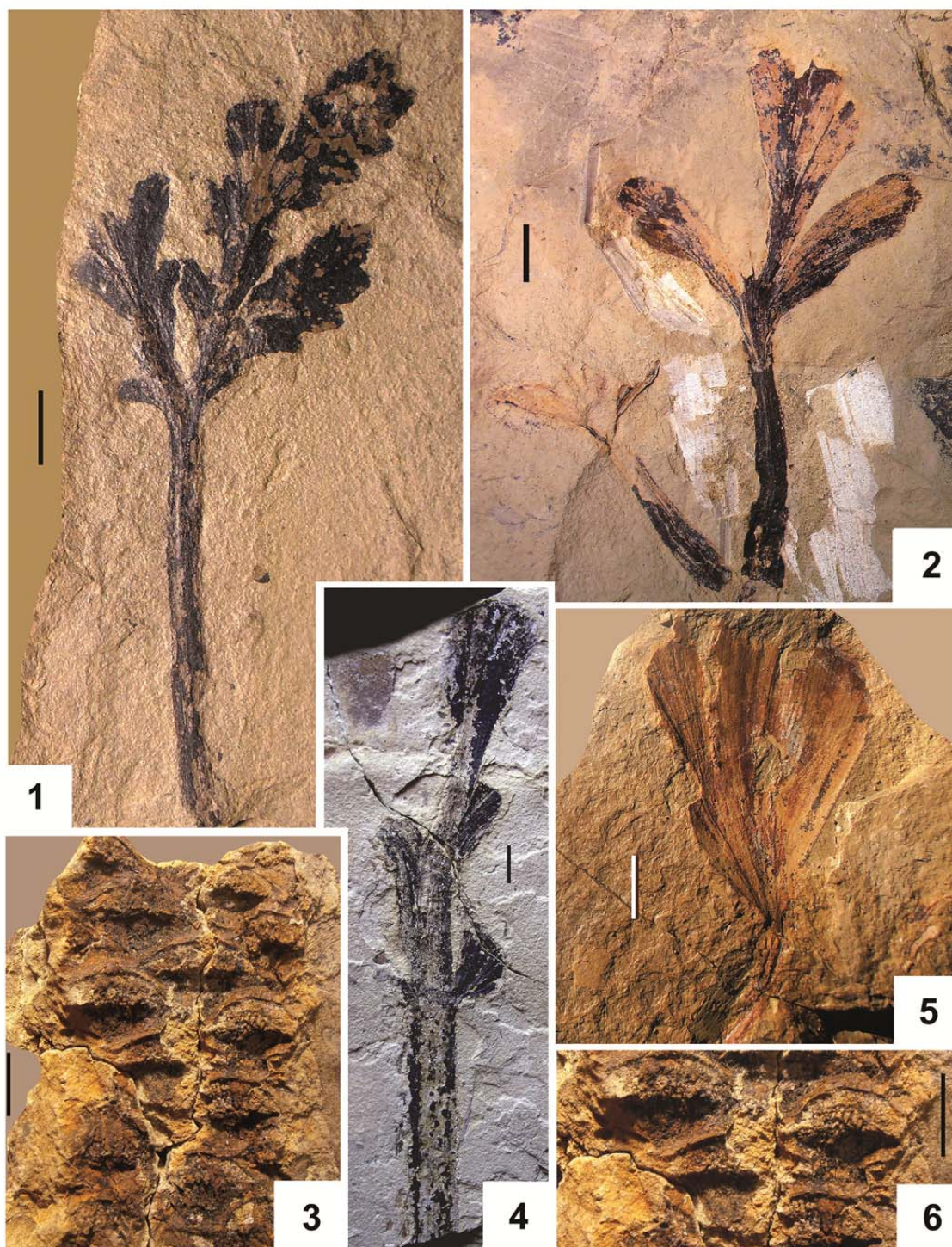


Таблица I. Листья и побеги пермских гинкгофитов Приуралья.

1 – *Bardia mauerii* Zalesky, отдельный лист, экз.КИАХМЗ № ККМ ИК 9759/2; **2** – *Bardia mauerii* Zalesky, два листа на брахибласте, экз.КИАХМЗ № 10189/20; **3, 6** – брахибласт с рубцами прикрепления листьев, экз. КИАХМЗ № 10131/1; **4** – *Psygtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, крупный абберрантный лист с редуцированной листовой пластинкой, экз. ГИН № 4856/б-н; **5** – *Psygtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, лист, сохранившийся в прикреплении к брахибласту, экз. ГИН № № 4856/598. Местонахождения: Крутая Катущка-2 (**1**); Сосновое-2 (**2**); Мазуевка (**3, 6**); Чекарда-1 (**4**); Александровское (**5**); нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

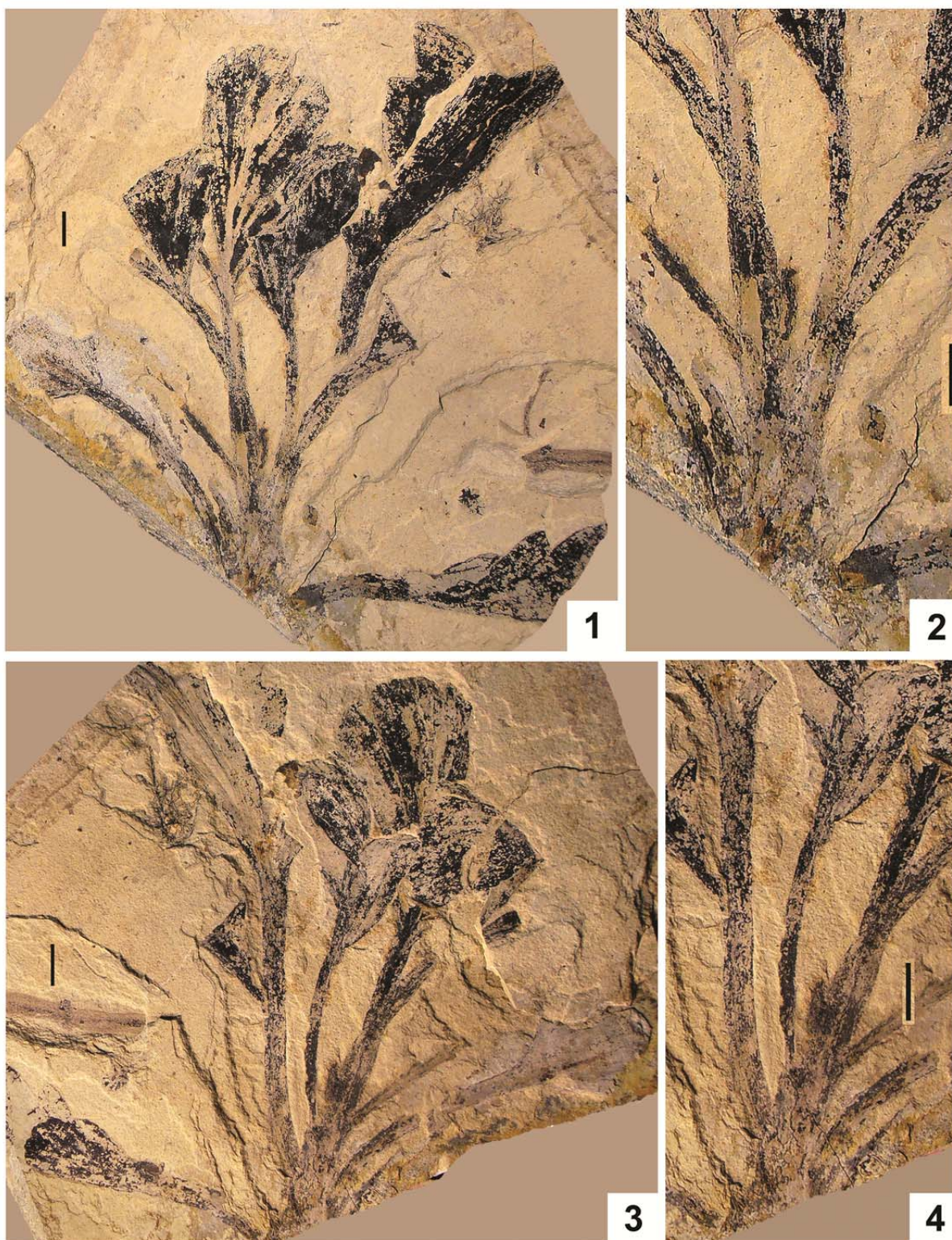


Таблица II. *Kerpia macroloba* Naug., брахибласт с листьями, сохранившимися в прикреплении.

1, 2 – экз. КИАХМЗ № КKM ИК 10234/1; 3, 4 – экз. КИАХМЗ № КKM ИК 10234/2. Местонахождение Таежное-1; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

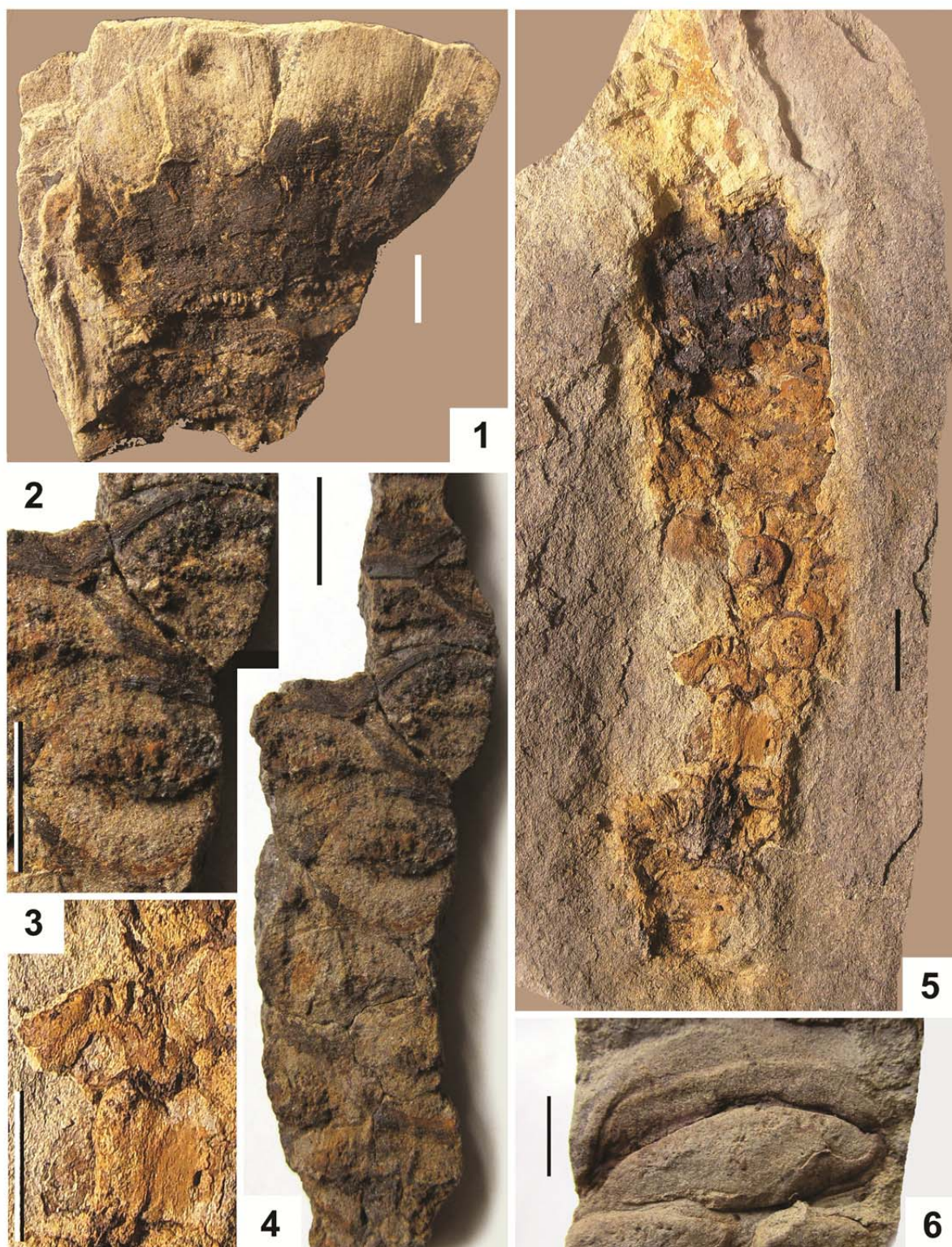


Таблица III. Строение брахибластов, предположительно принадлежавших *Psygmyphyllum expansum* (Brongniart) Schimper.

1 – экз. КИАХМЗ № ККМ ИК 10131/3; **2, 4** – фрагмент брахибласта с широко-ромбовидными рубцами от черешков опавших листьев, экз. ГИН № 4856/566; **3, 5** – экз. КИАХМЗ № ККМ ИК 10351/8; **6** – крупный листовый рубец, экз. ГИН № 4856/567. Местонахождение Мазуевка; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

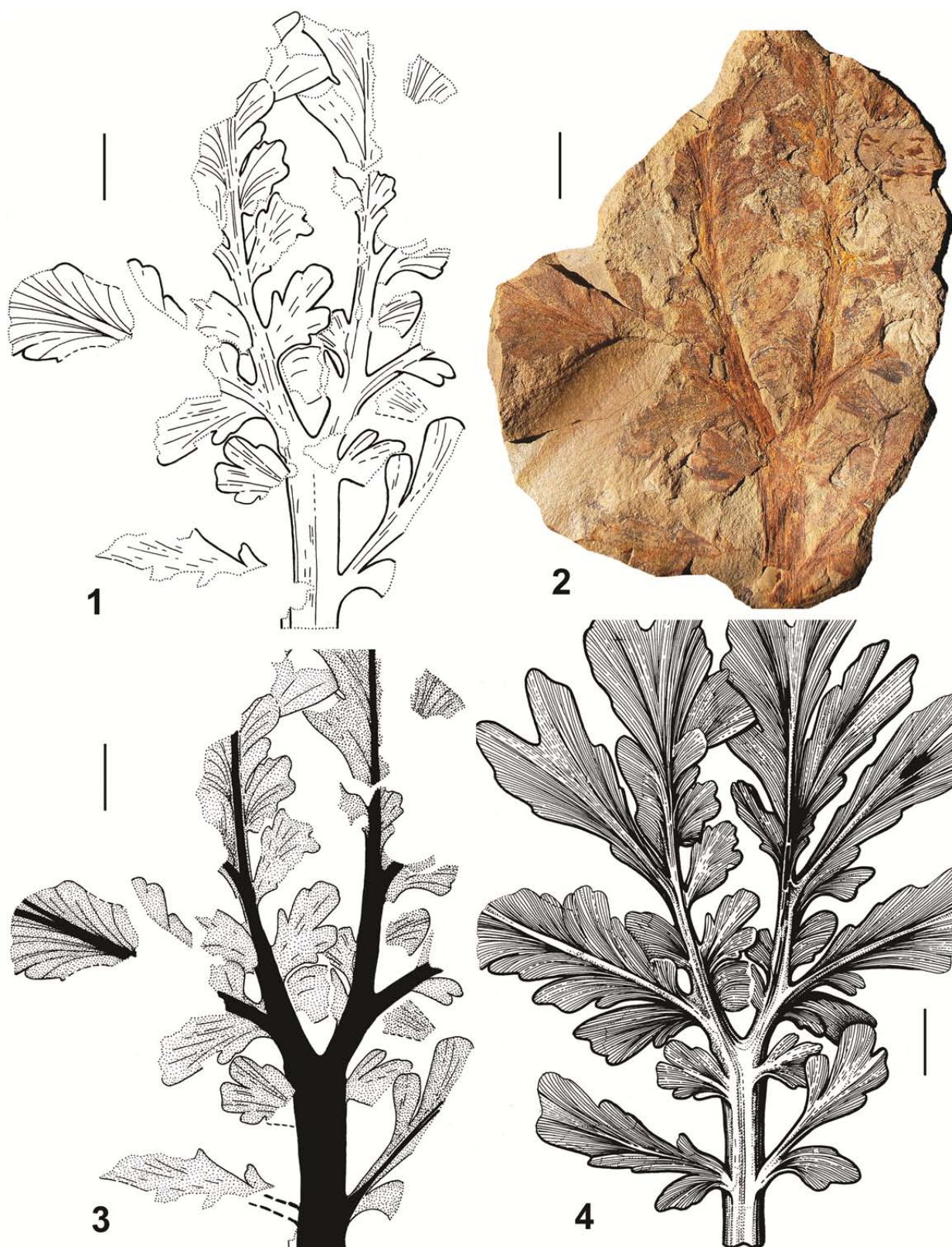


Таблица IV. *Psygtophyllum intermedium* Naug., экз. ГИН № 4856/563.

1 – прорисовка; 2 – общий вид образца; 3 – интерпретационная прорисовка, рахис показан черной заливкой; 4 – реконструкция листа. Местонахождение Мазуевка; нижняя пермь, кунгурский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

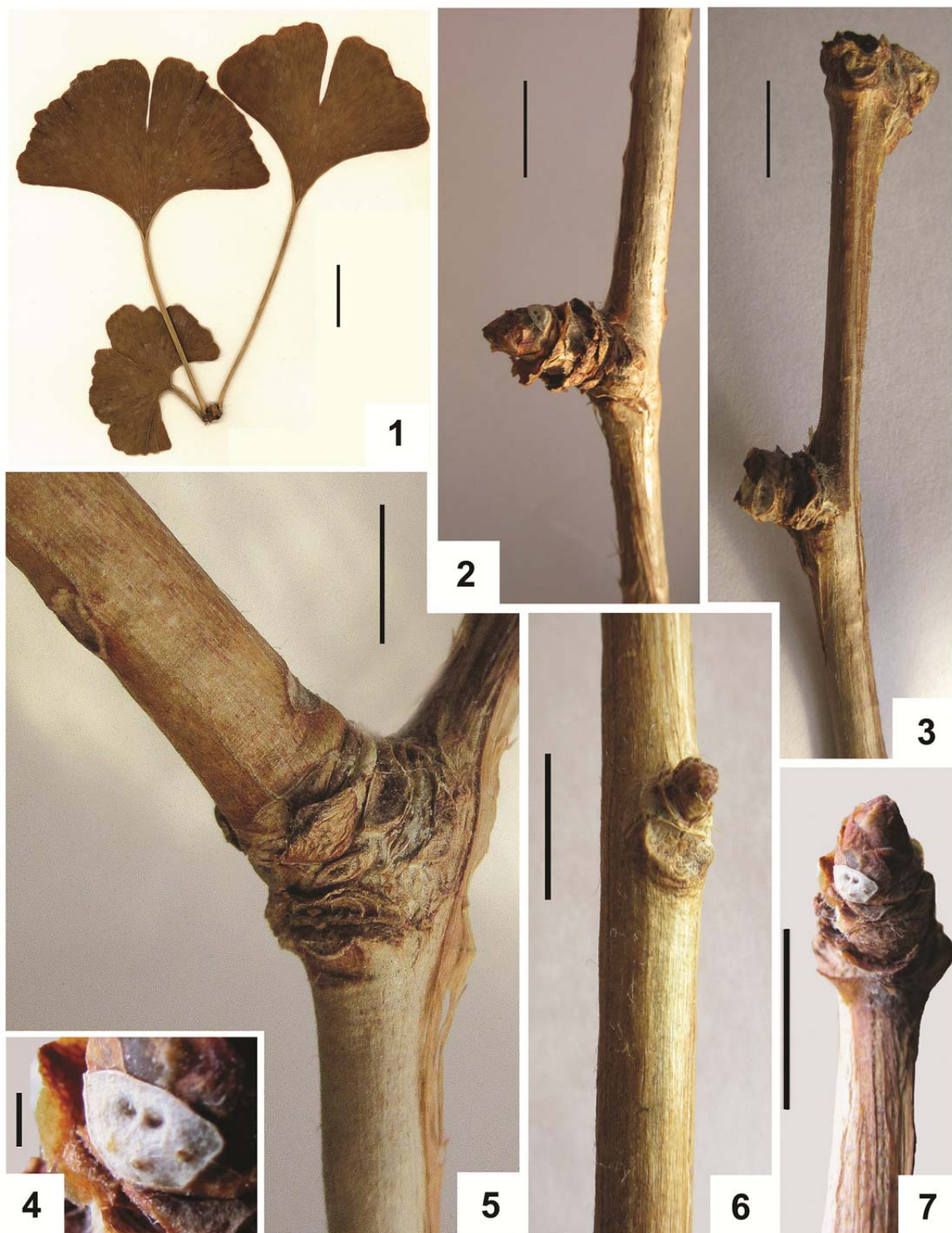


Таблица V. Современный *Ginkgo biloba* L., особенности морфологии.

1 – три листа на брахибласте; **2** – побег с боковым брахибластом; **3** – терминальная часть побега с брахибластами; **4** – листовый рубец, хорошо видно, что в черешок листа входили две жилки; **5** – нормальный боковой побег-ауксибласт, выросший из брахибласта; **6** – веточная почка в пазухе листа (после отпадения листа остался листовый рубец характерных полулунных очертаний); **7** – терминальный брахибласт. Гербарий автора. Интродукционный экземпляр, г. Раменское, Московская обл. Длина масштабной линейки – 1 см (1–3, 5–7); 1 мм (4).

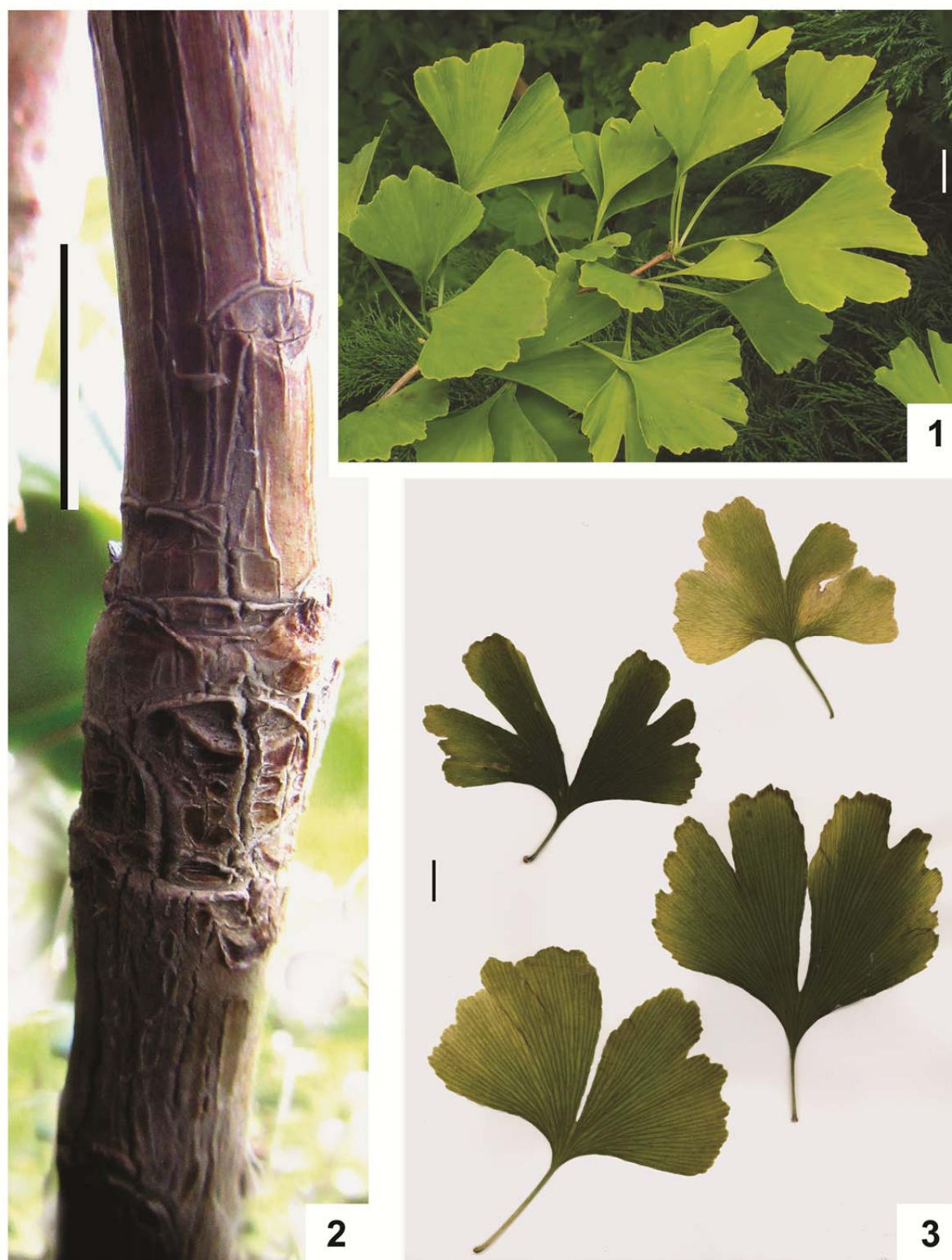


Таблица VI. Современный *Ginkgo biloba* L., особенности морфологии.

1 – облиственный побег; **2** – укороченный побег в центре и примыкающие к нему сверху и снизу нормальные побеги (ауксибласты); **3** – разнообразие листьев, принадлежавших одному экземпляру. Интродукционные растения: п. Загорянка, Московская обл. (**1**); г. Раменское, Московская обл. (**2**); кафедра палеонтологии МГУ (**3**). Длина масштабной линейки – 1 см.

НЕКОТОРЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СБОРЫ АНДРЕАПОЛЬСКОГО РАЙОННОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ (ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В. В. Линкевич

*Андреапольский районный краеведческий музей имени Э. Э. Шимкевича,
г. Андреаполь*

[<linkevichvalerijj@rambler.ru>](mailto:linkevichvalerijj@rambler.ru)

Summary. V.V. Linkevich. Some palaeontological studies and collections at the Andreapol Museum (Tver region).

History of palaeontological studies of the Andreapol area (Tver region) is observed. The most interesting finds of the different fossils, which now are kept at the Andreapol Museum, are discussed.

Keywords. Palaeontology, research history, Tver region, museum collections.

Предварить своё сообщение о палеонтологической коллекции Андреапольского музея мне хотелось бы кратким обзором истории геологических исследований в нашем крае.

Несколько северо-западных и западных районов современной Тверской области, таких как Торопецкий, Западновинский, Андреапольский, Пеновский, в геологическом отношении представляют собой пограничье девонской и каменноугольной систем. Эта особенность, безусловно, представляет интерес как для профессионалов, так и для палеонтологов-любителей. Впрочем, естественные обнажения, содержащие слои с палеозойскими органическими остатками, крайне редки. Так, ещё в 1898 году геолог и почвовед К.Д. Глинка писал: «Осадки каменноугольной системы (нижний отдел) находятся у пог. Дубно (*часть современного г. Андреаполь – В. Л.*), в северо-восточной части Торопецкого уезда, на берегу Западной Двины, на границе с Осташковским уездом Тверской губ. Естественных обнажений здесь нет, хотя каменноугольные породы лежат очень близко к поверхности и куски их встречаются в значительном количестве между валунами чрезвычайно тонкого ледникового наноса».

Геологические исследования андреапольского края, кроме вышеупомянутого К.Д. Глинка, связаны с именами профессора Императорской академии наук В. М. Севергина, профессора Санкт-Петербургского горного института В. В. Любарского, Д. Н. Анучина, А. П. Карпинского, Н. И. Василевского.

Интерес к таким изысканиям в разные годы был различным. Первая половина XIX века связана с организацией и функционированием в сельце Андреаполь курорта на минеральных источниках, владельцем которого был генерал-майор С.А. Кушелев. Несомненно, что посещение лечебницы несколькими известными специалистами обусловлено не только изучением самих вод, но и другими экономическими интересами хозяина курорта. В частности, В.М. Севергин и В.В. Любарский в 1825 – 1827 гг. делали попытки поисков золота в местном песке, схожем, по их наблюдениям, с золотоносным уральским.

Профессор Д.Н. Анучин, проводя в 1894 – 1895 гг. гидрогеологические исследования озёрно-речной области верховьев Западной Двины и Волги (в рамках «Экспедиции для исследования источников главнейших рек европейской России» под руководством А. А. Тилло), описал добычу известняка у пог. Дубно и дал стратиграфическое описание слоёв, увиденных им в стенках каменоломен.

Советская эпоха положила начало новым требованиям к экономике молодой развивающейся страны. В связи с этим были продолжены, а во многом начаты, масштабные геологические изыскания, которые не обошли и нашу местность.

Здесь следует упомянуть проводившиеся в 1932 – 1937 гг. работы Ленинградского геологического треста и организации «Селижаровуголь». Как писал В.А. Котлуков, «за последние 5 лет достигнуты большие успехи...: открыт Селижаровский угольный район, уточнена стратиграфия нижнего карбона и намечены закономерности строения песчано-глинистой толщи (угленосной)» (Котлуков, 1937).

Особенно же следует отметить изучение литологии девонских осадков на обнажениях нескольких рек Ловатского бассейна (верховья которых находятся на севере современного Андреапольского района), проводившееся в 1930 – 1931 гг. Девонской литологической партией (В. П. Бархатова и др.).

Совсем немного известно о том, что вскоре после окончания Великой Отечественной войны в наших краях снова производились геологоразведочные работы, видимо, также связанные с поисками месторождений бурого угля.

Палеонтологическая и геологическая коллекции в Андреапольском районном краеведческом музее начали складываться сравнительно недавно, в начале – середине 1990-х гг., причём сборы не являлись целенаправленными. Это были разовые поступления от посетителей музея, а также почти единичные находки из экспедиций и экскурсий по району. До начала 2000-х гг. в фонде насчитывалось едва ли с десятков палеонтологических образцов. Правда, некоторые из них до сих пор являются уникальными. Это, в первую очередь, почти полностью сохранившийся отпечаток лучепёрой рыбы из отряда *Palaeonisciformes* в ожелезнённой породе, найденный одним из местных жителей на берегу бывшего карьера по добыче известняка у д. Кремёно, ныне заполненного водой. Следует отметить также два внутренних ядра (один из которых фрагментарный) раковин головоногих моллюсков *Endolobus* sp., собранные в вышеупомянутом карьере во время его разработки. Все названные экземпляры относятся к нижнему отделу каменноугольной системы.

К редким для нашей местности плейстоценовым находкам принадлежит извлечённый из песчано-гравийного карьера у д. Андроново зуб 8–9-летнего мамонта (*Mammuthus primigenius*). Несмотря на то, что сейчас в фонде музея имеется несколько фрагментов костей этих интересных животных из различных районов Тверской области, и даже Якутии и Новой Земли, найденный экземпляр по-прежнему не потерял своей значимости.

На рубеже 1990–2000-х гг. музей получил более обширное помещение по сравнению с тем, которое ранее занимал. Возникли предпосылки для создания хотя и небольших, но многоплановых экспозиций (таких, как экспозиция Отдела природы), о которых ранее не могло идти речи. Естественно, встал вопрос и о более серьёзных палеонтологических и геологических сборах. С этого времени стали формироваться уже обособленные тематические коллекции, которые продолжали оставаться ещё довольно немногочисленными.

В начале 2002 г. мы предложили суду зрителей свою первую палеонтологическую экспозицию. В двух витринах размещались ископаемые остатки нижнекарбонных организмов – колониальные и одиночные четырёхлучевые кораллы, губки, отпечатки брюхоногих, головоногих и двустворчатых моллюсков, брахиопод, а также образцы известняка и глины. Центральным экспонатом стал, конечно же, вышеназванный палеониск. Ещё две витрины посвящались плейстоцену и его «следам» в природе современности.

Материалы представляли интерес, но особого восхищения не вызывали, оставаясь всё теми же «камнями на любителя». К 2006 году мы решили приступить к работе над

залом «Природа Андреапольского края» (тем более, что к этому времени в помещении, выделенном музее, было оборудовано уже 7 небольших залов). Шесть лет продолжались поиск денег на витрины, их заказ, переписка с музеями, поездки в различные учреждения для атрибуции образцов и многое другое, так хорошо известное работникам муниципальных музеев. С 2011 года начались выездные экскурсии сотрудников, ориентированные уже непосредственно на поиск и сбор конкретных образцов, в т. ч. палеонтологических. Их результатом стало обновление, а фактически, новое оформление имевшейся экспозиции.

В апреле 2012 года, при большом стечении публики, д.б.н. В.С. Пажетнов и наши коллеги из отдела природы Тверского Государственного объединённого музея перерезали ленточку у входа в палеонтологическую экспозицию, предшествующую другой, посвящённой современной природе верховьев р. Западная Двина. В обновлённых витринах, на фоне увеличенных фотографий обнажения известняка и разреза моренного холма, посетителям предстали экспонаты не только карбоновых и плейстоценовых, но и девонских органических остатков. Появились и образцы ископаемых растений, найденные в окрестностях Андреополя.

Прошло три года с описанных выше событий, но работа над тематическими коллекциями не перешла в разряд статичности. Она по-прежнему динамична, и, хотя на данном этапе не стоит вопрос об очередной ближайшей смене музейных декораций, сотрудникам музея есть чем заняться в данном направлении.

Как уже упоминалось, с 2011 года проводятся выездные двух – трёхдневные экскурсии на поиски верхнедевонских обнажений в верховьях малых рек Ловатской системы в пределах Андреапольского и соседнего Торопецкого районов Тверской области. Мы называем эти поездки «Экспедициями по следам палеонтолога Р.Ф. Геккера». Их результатом стало нахождение остатков рыб девонского возраста, а также девонских и каменноугольных беспозвоночных. В атрибуции собранных образцов нам оказывают помощь специалисты ПИН им. А.А. Борисяка д.б.н. Т.Б. Леонова, к.б.н. А.В. Пахневич, ст. научный сотрудник Музея землеведения МГУ к.г.-м.н. С.В. Молошников, специалист из Зоологического музея РАН М.Ю. Кулешов.

Несколько экскурсий проведено в окрестности заброшенного известнякового карьера у д. Кремёно, в непосредственной близости у самого г. Андреаполь. Нынешняя засуха позволила осмотреть выходы известняка у правого берега р. Западная Двина, что неподалёку от территории завода по переработке известковой муки в пределах городской черты. Среди находок – ядра раковин брюхоногих, отпечатки двустворчатых моллюсков и брахиопод, фрагменты колониальных кораллов.

Кроме того, в фонд музея по-прежнему поступают хотя и незначительные, но иногда очень интересные материалы от андреапольцев. Уже несколько лет владельцы частных городских домов практикуют выкапывание колодцев и артезианских скважин на приусадебных участках. Глубина этих точечных котлованов достигает от 7 до 12 м, что неизменно приводит к выбросу из недр земли кусков известняка и глины, содержащих органические остатки из нижнего карбона (створки брахиопод *Gigantoproductus superior*, остатки растений). В июле 2014 г., при прохождении слоя серо-синей глины на глубине между 6 и 7 м, местным жителем был обнаружен полностью замещённый пиритом фрагмент ризофора *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart, принадлежавшего древовидному плауновидному растению. Несомненно, это одна из самых замечательных находок 2014 года, пополнившая музейный фонд.

Продолжается сотрудничество с Палеонтологическим музеем им. Ю.А. Орлова. Некоторое время назад мы получили оттуда три муляжа черепов и один муляж скелета пермских и триасовых позвоночных. Муляжи девонских ископаемых изготавливает для нас М.Ю. Кулешов (г. Санкт-Петербург). Знакомство со специалистами и

палеонтологами-любителями, посещение выставок неизменно пополняют музей новыми экспонатами. Материалами из своих коллекций поделились д.г.-м.н. С.В. Наугольных, д.б.н. Т.Б. Леонова, специалист по юрским аммонитам Д.В. Був из Москвы. Часть библиотеки отца, палеонтолога Р.Ф. Геккера, подарила в научно-вспомогательную библиотеку и фонд Андреапольского музея его дочь, М.Р. Геккер.

Надеемся, что процесс формирования музейного коллекционного фонда, который перешёл условные рамки конкретных геологических эпох, чьи следы присутствуют в нашем районе, со временем приведёт к созданию более расширенной и обогащённой экспозиции по флоре и фауне позднедевонского и раннекаменноугольного морей. В ближайшем же будущем мы планируем организовать несколько выставок, на которых будут экспонироваться ископаемые остатки различных древних организмов, и конечной целью которых является распространение знаний о геологическом и палеонтологическом прошлом планеты Земля.

ЛИТЕРАТУРА

Предварительный отчёт Псковскому губернскому земству о работах 1898 года в Псковской губернии, составленный К.Д. Глинкой. Псков. 1898. С. 8.

Карпинский А.П. О нахождении следов золота в центральных районах европейской части Союза ССР (Доклады Академии Наук, 1932, № 15) // Карпинский А.П. Собрание сочинений. Том III. Москва, Ленинград: Изд-во АН СССР. 1941. С. 574.

Любарский В. Поездка в Андреаполь // Горный журнал. Кн. IV. Санкт-Петербург. 1828. С. 127–130.

Анучин Д.Н. Верхневолжские озёра и верховья Западной Двины. Рекогносцировки и исследования 1894–1895 гг. Москва. 1897. С. 68– 1.

Котлуков В.А. Геология угольных месторождений западного крыла Подмосковского бассейна. Селижарово, Калининская область // Международный геологический конгресс. Труды XVII сессии. Том I. Москва. 1937. С. 642.

Геккер Р.Ф., Филиппова М.Ф. Разрез по р. Ловати и её притокам – рр. Б. и М. Тудрам, Кунье и Смоте // Отложения главного девонского поля, V–VII. Труды Ленинградского геолого-гидрогеодезического треста. Выпуск 9. Ленинград, Москва. 1935. С. 49.

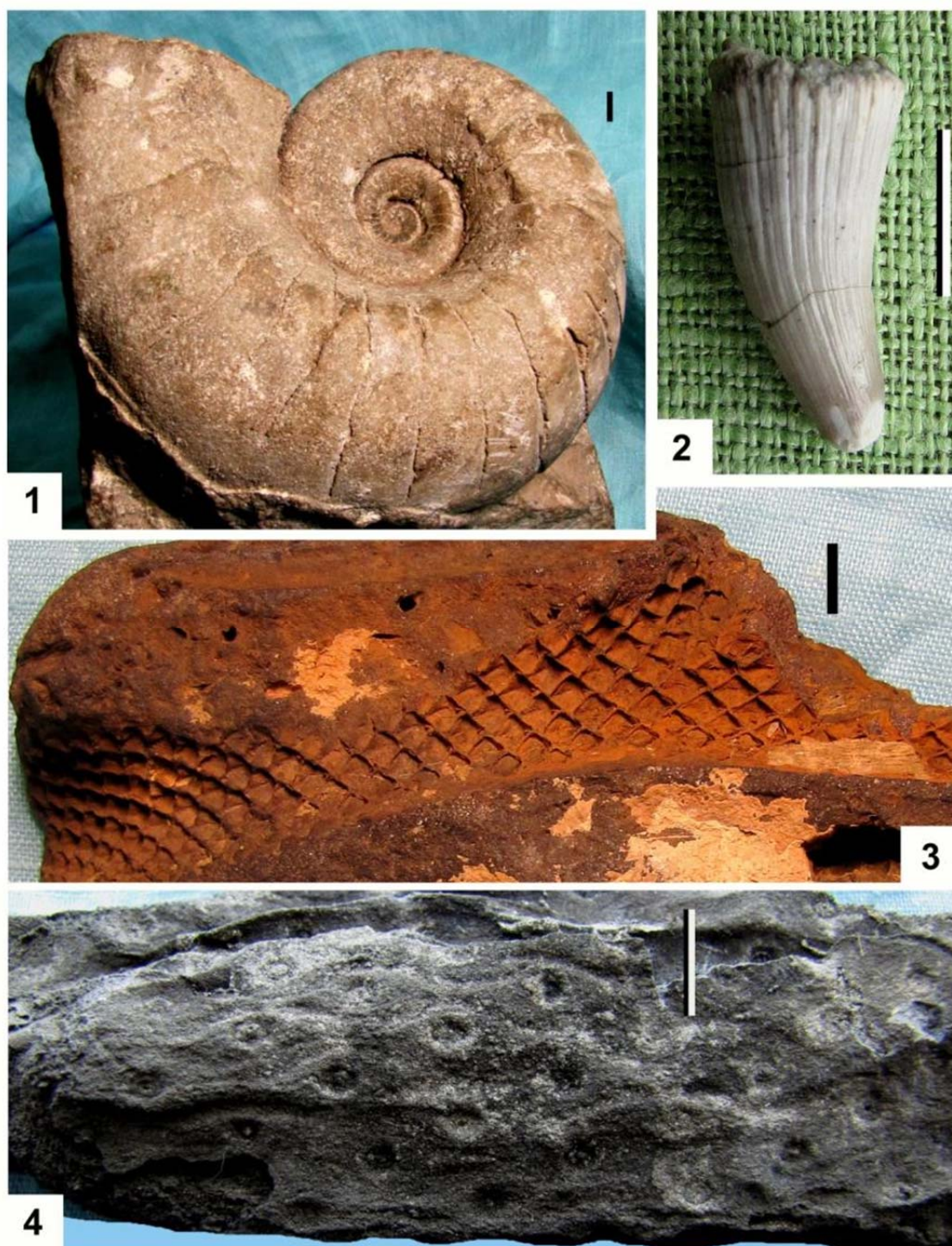


Таблица I. 1 - ядро раковины головоногого моллюска *Endolobus* sp.; нижний карбон, Тверская область, Андреапольский район (МКУК АРКМ им. Э. Э. Шимкевича, № КМА/ 261). 2 – зуб кистепёрой рыбы семейства *Holoptychidae* Owen; верхний девон, Тверская область, Торопецкий район. (МКУК АРКМ им. Э. Э. Шимкевича, сборы 2014 г.). 3 – отпечаток побега древовидного плауновидного *Lepidodendron* sp., г. Андреаполь. 4 – полностью замещённый пиритом фрагмент ризофора *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart; нижний карбон, Тверская область, г. Андреаполь (МКУК АРКМ им. Э.Э. Шимкевича, сборы 2014 г.). Длина масштабной линейки – 1 см.

МОРФОЛОГИЯ НЕДАВНО ОТКРЫТЫХ ЮРСКИХ СТРОМАТОЛИТОВ В МОСКОВСКИХ РАЗРЕЗАХ

С.Ю. Маленкина

Геологический институт РАН, г. Москва
<maleo@mail.ru>

Summary. S.Yu. Malenkina. Morphology of the recently identified jurassic stromatolites from the Moscow sections.

There are relatively widely represented different stromatolite buildings in the Jurassic deposits of the Russian plate, and in particular in Moscow sections. They are still very poorly studied. As shown by our recent studies, stromatolites differ in shape, size and composition. We have found that although they differ into stratiform, nodular and columnar morphological types but can appear in different transitional phases.

Keywords. Jurassic, Moscow, stromatolites, regional stratigraphy.

Юрские строматолиты на территории г. Москвы впервые обнаружены в 2007 году при исследовании стройплощадки торгового комплекса (Цветной бульвар, 15). Позже они были выявлены также и во многих других разрезах (Малёнкина, 2009).

Если для докембрийских отложений строматолиты обычны, то в палеозое, а тем более в мезозое, они встречаются гораздо реже. На российской части территории Восточно-Европейской платформы юрские строматолиты прежде отмечались лишь однажды - в долине р. Сухой Песчанки, в пределах Волго-Уральской антеклизы (Силантьев, 1989). Между тем, за рубежом существует довольно обширная литература по юрским микробиалитам и, в частности, строматолитам, что заставляет полагать, что они не так уж редки, но не были замечены и описаны ранее другими специалистами у нас из-за того, что до настоящего времени практически не изучались в нашей стране. Микробиалиты – органоседиментационные структуры, связанные с жизнедеятельностью микробов, являющиеся результатом их взаимодействия с окружающей средой и возникшие в результате органоминаерализации. Термин органоминаерализация включает в себя понятия микробиально индуцированной ("microbially-induced") и микробиально опосредованной ("microbially-influenced") минерализации органического вещества (Dupraz et al., 2009). Микробиально индуцированную минерализацию вызывают некоторые метаболические процессы, такие как, например, цианобактериальный фотосинтез и восстановление сульфатов (сульфатредукция) гетеротрофными бактериями, приводящие к изменению щелочности и стимулирующие осаждение карбоната (Riding, 2011) или фосфата кальция, в результате других процессов выделяется железо. Пассивная минерализация органического вещества включает в себя прижизненную или постмортальную минерализацию мата или пленки (литификацию). Микробиальные маты или сложные биопленки содержат внеклеточные полимерные вещества (EPS). EPS представляют собой защитный и липкий матрикс, который прикрепляет микробы к субстрату и содержит внутренние каналы, которые облегчают доставку питательных веществ и кислорода, а также удаление отходов (Riding, 2011). С органоминаерализационной точки зрения EPS матрикс представляет собой то место, где зарождаются и растут карбонаты (Dupraz et al., 2009), поскольку наличие некоторых экзополимерных субстанций способствует осаждению карбоната. Очевидно, именно с помощью липкого EPS матрикса и происходит захват и удержание микрофоссилий и макрофауны, а также различных обломочных зерен, выпадающих на поверхность матов. Микробиальный мат состоит из горизонтальных слоев толщиной от одного микрона до

нескольких миллиметров, между которыми происходит обмен растворенными веществами и газами (Заварзин, 1987). Маты в основном включают в себя шесть функциональных групп микробов: кислородные фототрофы (цианобактерии), являющиеся первичными продуцентами, аноксигенные фототрофы (пурпурные и зеленые бактерии), аэробные гетеротрофные бактерии, ферментеры, анаэробные гетеротрофы; сульфидокисляющие бактерии; таким образом осуществляются специализированные варианты метаболизма – (ан)оксигенная фототрофия, углеродная автотрофия, diaзотрофия, (ан)аэробное дыхание и брожение. Все эти процессы часто приводят к органоминализации.

Микробиальные маты очень разнообразны, но формируются тремя основными процессами: захватом частиц осадка, связыванием осадочного материала, осаждением минералов. Эти процессы приводят к структурам ранней литификации, которые могут быть подразделены на три главные категории микробиалитов: строматолиты, тромболиты и лейолиты (Riding, 2011). Кроме того, существуют онколиты (онкоиды) – округлые слоистые, но лишенные связи с субстратом, рассматриваемые в последнее время как частный случай строматолитов, а также дендролиты с кустообразной древовидной текстурой, образованные избирательным микробиальным осаждением. Большинство микробиалитов могут быть отнесены к одной из этих категорий, основываясь на макро- и микроскопических признаках. Строматолиты – слоистые биоседиментационные структуры, тромболиты – сгустковые, лишённые отчётливой слоистости. Лейолиты имеют массивную текстуру без сгустков или ламинации и могут диагностироваться преимущественно в парагенезе с остальными типами. Эти три конечных члена микробиалитов отражают широкий диапазон микроструктур и могут проявляться в различных переходных фазах.

Юрские строматолиты Московской синеклизы относятся, согласно классификации (Раабен, 2002), к морфологическим типам желваковых и пластовых строматолитов и приурочены к различным свитам среднего келловей-оксфорда (рис. 1). Келловейские строматолиты часто образуют сложнопостроенные комплексы, включающие пластовые строматолиты, разновозрастные корки, брекчии фрагментов строматолитов и окружающих пород, мощностью до 0,35 м (Табл. I, 1). Нижне- и среднеоксфордские строматолиты – бугристые полусферы или желваки (от первых см до 15-25 см) (Табл. I, 1), иногда соединяющиеся общими наслоениями, нередко повторяющими палеорельеф дна. Часто образуется причудливого строения корка с разномасштабной слоистостью и разнонаправленным ростом составляющих ее куполов. Нередко они захоронены в осадке не в первоначальном положении, а наклонены либо перевернуты, иногда неоднократно, что говорит о мелководных условиях, с периодически активной гидродинамикой. На постройках нередко присутствуют серпулиды, крупные двустворки *Pinna* sp. и др., гастроподы *Bathrotomaria* sp., брахиоподы, морские ежи и корневые части стеблей *Cyclocrinus insignis* (Trautschold), что свидетельствует о том, что они образовывались в условиях нормальной солености. По классификации Р. Райдинга (Riding, 2011) часть из них относится к микритовым, часть к пеллоидным и агглютинированным строматолитам. Верхнеоксфордские строматолиты представляют собой своеобразные комплексы отдельных желваков относительно небольших размеров (5-10 см) и пластовых образований (мощностью 0,05-0,2 м), в значительной степени глауконитовых по составу, залегающих прямо на глине и протягивающихся, не прерываясь, десятки метров (Табл. I, 2). Тонкие пластики (первые сантиметры) имеют прерывистый линзовидный характер или тянутся на несколько метров. Весь комплекс – так называемый “зеленый прослой” (0,05-0,2 м) – является региональным стратиграфическим репером для всей Московской синеклизы. Данные строматолиты относятся к тонкозернистым (микритовым) строматолитам по

классификации Р. Райдинга (Riding, 2011). Они формировались в обстановке почти нулевой седиментации и слабо восстановительной среде, что подтверждается их преимущественно глауконитовым составом с небольшой примесью карбоната.

Постройки сложены тонкими чередующимися слоями известкового вещества (от микрона до 1-2 мм), ожелезненного или пиритизированного, глауконита и фосфата, редко нацело фосфатны (Табл. I). Слойки четкие, разной толщины, волнистые, с выпуклыми вверх наслоениями, иногда распадающиеся на короткие микростолбики (диаметром 0,05-1 мм). В некоторых присутствует примесь терригенного материала, остатки организмов. Первоначальным субстратом чаще всего служили карбонатные гальки, иногда макрофоссилии (Табл. I, 2), затем строматолиты разрастались, распространяясь в дальнейшем на глинистое дно. Из-за нестабильности глин они нередко оползали и изгибались, единый покров разрывался. Все они представляют собой литифицированные альго-бактериальные и цианобактериальные маты. Продуцентами являются преимущественно цианобактерии в сообществе с различными бактериями. В постройках иногда присутствуют красные водоросли (соленопоровые), инкрустируя их (Табл. I, 7). Также они могут заполнять сверления или же образуют самостоятельные микрожелвачки. Часть из этих строматолитов сформирована только синседиментационным микробальным осаждением, в других же присутствуют и терригенные зерна, захваченные и скрепленные растущим матом. Реконструкции образования построек были рассмотрены ранее (Маленкина, 2014), поэтому более подробно остановимся на особенностях морфологии.

На примере строматолитов из московских разрезов можно наглядно видеть, как меняется морфология одних и тех же строматолитовых построек в зависимости от масштаба наблюдения. Так, при макронаблюдении в обнажении келловейского строматолита может быть выделен пластовый морфологический тип строматолитовой постройки (Табл. I, 1, 3), который, казалось бы, сохраняет свою ламинарность и при микроскопических наблюдениях, хотя слои становятся тоньше. Но более внимательное изучение показывает, что слои оказываются состоящими из карбонатных и глауконитовых микрожелвачков (Табл. I, 5), то есть он становится микрожелваковым. Иногда купола переходят в короткие микростолбики. Дальнейшее увеличение приводит, как правило, к ухудшению ламинарности (она сохраняется фрагментарно либо плохо заметна), и затем она пропадает, но становятся заметны различные бактериальные структуры, трубчатые и коккоидные, иногда с остатками гликокаликса (Табл. I, 9-11). Аналогичную картину можно наблюдать и в других случаях, например, при исследовании верхнеоксфордских строматолитов (Табл. I, 2, 4, 6, 8). Сначала выделяются типичные пластовые и желваковые макротипы. Затем при более крупном увеличении становятся заметны макростолбики, иногда срастающиеся своими основаниями, и, наконец, они также разбиваются на микросгустки, образующие эти столбики и купола. Иногда такие «превращения» выстраиваются в сложную иерархию.

В заключение следует сказать, что данное обстоятельство также затрудняет классификацию строматолитов, поскольку она базируется на морфологии.

ЛИТЕРАТУРА

Заварзин Г.А. Особенности эволюции прокариот // Эволюция и биоценотические кризисы. Москва: Наука. 1987. С. 144–158.

Маленкина С.Ю. Юрские строматолиты Восточно-Европейской платформы: новые местонахождения, морфология построек и среда их формирования // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Наука. 2009. С. 129–132.

Маленкина С.Ю. Юрские микробиальные постройки Русской плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». Москва: Палеонтологический институт РАН. 2014. С. 170-186.

Раабен М.Е. Строматолиты // Бактериальная палеонтология. Москва: Палеонтологический институт РАН. 2002. С. 52–58.

Силантьев В.Н. Фосфатные столбчатые строматолиты из верхней юры Оренбургского Приуралья // Доклады АН СССР. 1989. Том 308. № 5. С. 1197–1199.

Dupraz C., Reid R., Braissant O., Decho A., Norman R., and Visscher P. Processes of carbonate precipitation in modern microbial mats // Earth-Science Reviews. 2009. Vol. 96. № 3. P. 141-162.

Riding R. Microbialites, stromatolites, and thrombolites // Encyclopedia of Geobiology. Encycl. of Earth Science Series / Reitner J. and Thiel V. (eds.). Heidelberg: Springer. 2011, P. 635-654.

Объяснение к фототаблице (см. с. 81):

Таблица 1. Морфология строматолитовых построек (г. Москва, Цветной бульвар, 15).

1 – в нижней половине фото – келловейский сложный комплекс строматолитов, вверху – нижнеоксфордская желваковая постройка; **2** – верхнеоксфордский комплекс желваковых и пластовых строматолитов; **3** – келловейский пластовый строматолит из выделенного фрагмента на **1**; **4** – отдельный верхнеоксфордский глауконитовый строматолитовый желвак (такой же, как на **2**); **5** – шлиф из келловейского строматолита (**3**), слои оказываются состоящими из карбонатных и глауконитовых микрожелвачков; **6** – шлиф из верхнеоксфордского строматолита (**4**), структура распадается на микростолбики; **7** – шлиф из келловейского строматолита (нижней части выделенного фрагмента на **1**), в левом углу – инкрустирующая багрянка; **8** – шлиф из верхнеоксфордского строматолита (**4**), видно чередование глауконитовых и более карбонатных слоев, а также прослой битуминозной глины; **9–11** – ультрамикрофотографии (СЭМ) келловейского строматолита: **9** – четко видна слоистость, **10** – при большем увеличении слоистость с трудом, но заметна, в центре видны мельчайшие бактериальные трубчатые образования; **11** – коккоидные бактериальные структуры с остатками гликокаликса. Буквами обозначены: **C** – известковое вещество; **Gl** – глауконит; **Fe** – ожелезнение; **Ph** – фосфаты

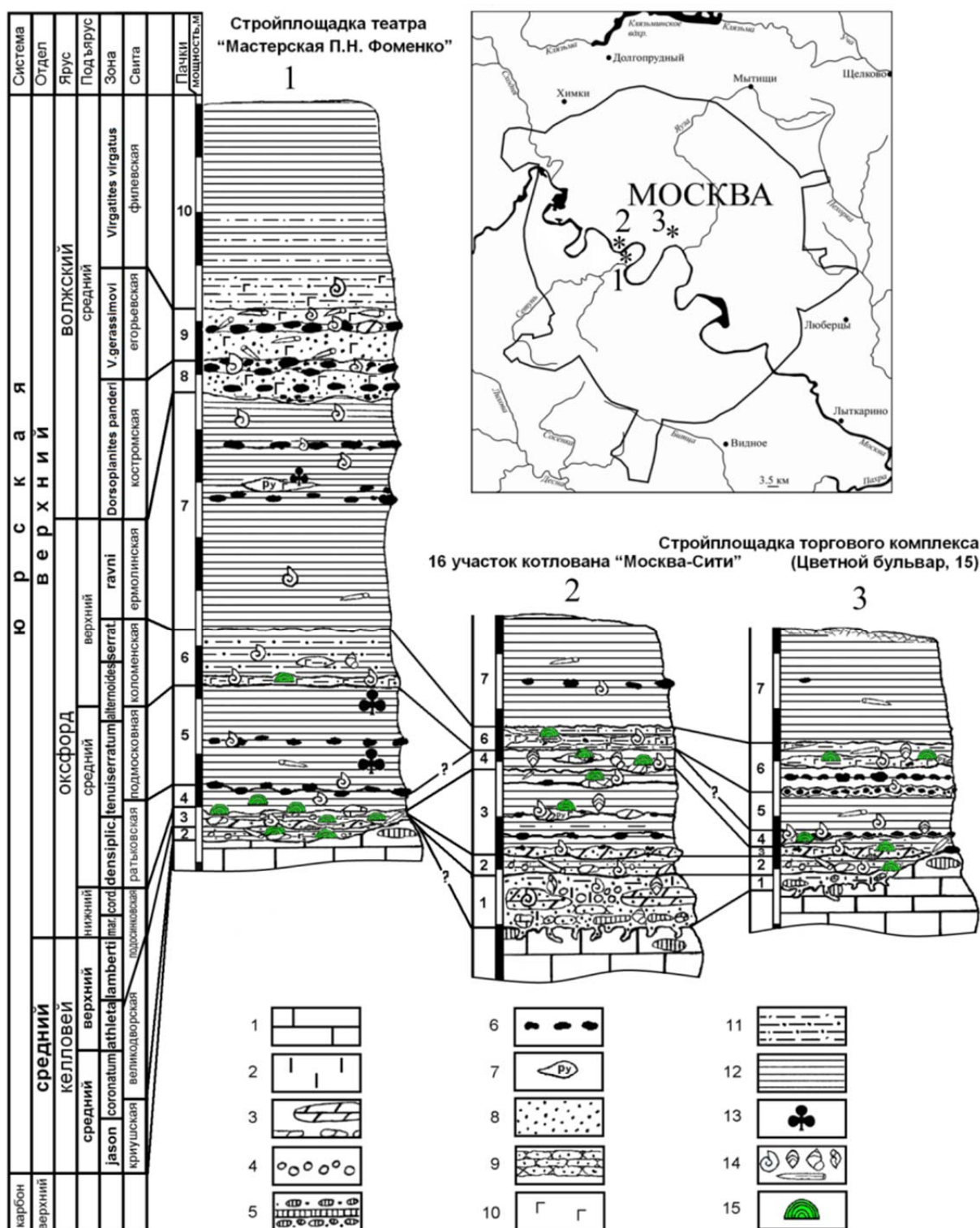


Рис. 1. Схема сопоставления исследованных московских разрезов

Условные знаки: 1 – известняки; 2 – известковистость; 3 – мергелевые конкреции и прослои; 4 – карбонатные стяжения; 5 – кремневые гальки и плитки; 6 – желваки и гальки фосфоритов; 7 – конкреции пирита; 8 – пески; 9 – песчаники; 10 – глауконит; 11 – алевроиты; 12 – глины; 13 – фрагменты древесины; 14 – фаунистические остатки: аммониты, белемниты, двустворки, брахиоподы; 15 – строматолиты.

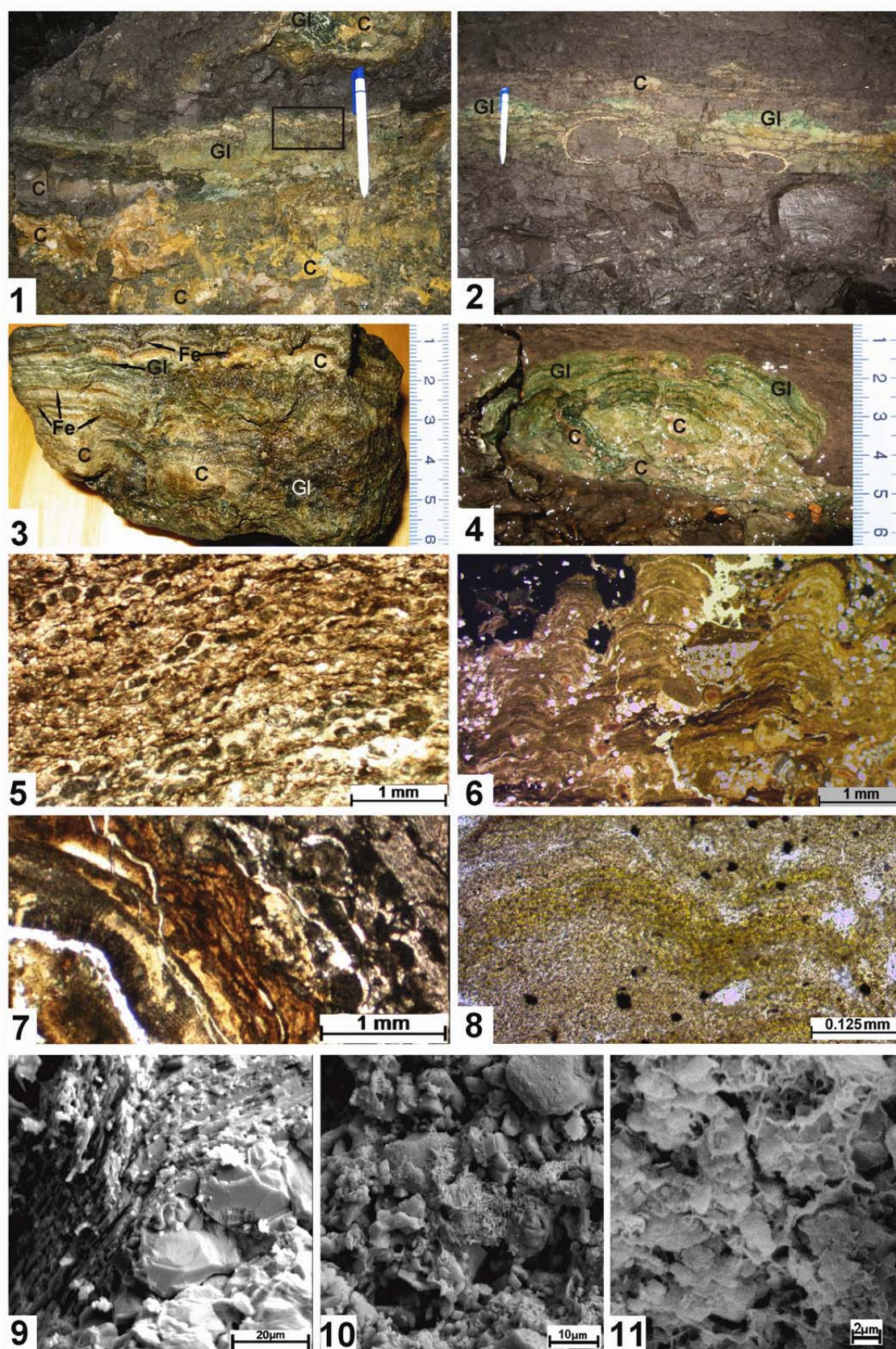


Таблица I. Морфология строматолитовых построек (г. Москва, Цветной бульвар, 15); объяснение см. на с. 79.

**ИСТОРИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА ПОДМОСКОВЬЯ
В ЭКСПОЗИЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ
ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН**

И.Л. Сорока

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского, г. Москва
<soroka_irina_l@yahoo.com>

Summary. I.L. Soroka. The exhibition «Geological setting of Moscow region» displays the regional life history during the Phanerozoic aeon.

Some rare specimens from the geological sites, which were lost as result of urban activity, are discussed.

Keywords. Palaeontology, fossils, Carboniferous, Jurassic, Cretaceous, Neogene, Quaternary.

Геология Подмосковья является предметом изучения уже около двухсот лет.

Каменноугольные, юрские, меловые, неогеновые и четвертичные отложения, обнажающиеся в Московской и прилегающих областях, стали объектами не только научных, но и учебных экскурсий, в результате которых были собраны многочисленные коллекции, содержащие значительную долю ценных и даже уникальных образцов из местонахождений, утраченных к настоящему времени. Богатые материалы, собранные в ходе исследований региона, иллюстрирующие его геологическое развитие, можно увидеть в экспозиции Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН «Геологический очерк окрестностей Москвы».

Часть экспозиции, посвященная развитию органического мира на территории региона, разделена на несколько логических блоков, расположенных в геохронологическом порядке в соответствии с комплексами фауны, характерными для каждого интервала времени. Наряду с остатками живых организмов, здесь представлены вмещающие горные породы, позволяющие восстановить физико-географические условия прошлого.

Каменный материал сопровождается палеогеографическими картами, на которых нанесены предполагаемые границы морских бассейнов и указаны породы, слагающие отложения соответствующего возраста, и пояснительными текстами, описывающими климатические и седиментологические обстановки того времени. Каждый блок снабжен художественными реконструкциями древних обстановок.

В витрине, посвященной раннекаменноугольной эпохе (350-290 млн. лет назад), можно познакомиться с ископаемыми, в основном, теплолюбивыми беспозвоночными, обитавшими на территории современного Подмосковья в турнейском, визейском и серпуховском веках, что свидетельствует о присутствии здесь неглубокого тропического морского бассейна. Наиболее многочисленной и разнообразной группой в это время были брахиоподы (около двухсот видов), образывавшие крупные скопления и достигавшие иногда значительных размеров.

Отдельная витрина повествует о крупных постройках раннекаменноугольных доядерных организмов (цианобионтов) – строматолитов в сравнении с аналогичными современными и древними, докембрийскими.

Обширный морской бассейн, покрывший восточную часть Восточно-Европейской платформы после осушения в башкирском веке, просуществовал с небольшими перерывами почти 20 млн. лет, на протяжении московского века среднего карбона и в касимовском и гжельском веках позднего карбона. Условия существования в нем и

группы животных похожи на раннекаменноугольные, это – обитатели теплого мелководья, многих из которых можно увидеть в витринах, посвященных средне- и позднекаменноугольной истории региона. Отдельно выставлены крупные образцы со следами жизнедеятельности беспозвоночных - *Zoophycos*, богато представленные в коллекциях музея.

Следующий блок экспозиции рассказывает о средне- и позднеюрских (келловейский, оксфордский, киммериджский и волжский века) обстановках в пределах Московской синеклизы (162-145 млн. л. н.). Теплый неглубокий морской бассейн просуществовал здесь около 17 млн. лет. Морские лилии были не столь распространены, как в каменноугольном периоде, а головоногие моллюски, наоборот, поражали разнообразием и многочисленностью – раковины аммонитов и белемнитов до сих пор не редкость среди подмосковных ископаемых.

После небольшого (1,5 млн. лет) осушения в начале волжского века (148 млн. л. н.) море снова вернулось. На этот раз оно было изолировано от тепловодного западноевропейского бассейна и океана Тетис. В более прохладных условиях здесь образовался комплекс организмов, отличавшийся в значительной степени от населения окружающих бассейнов – среди них встречается немало эндемиков. В течение раннемеловой эпохи (145-99 млн. л. н.) море неоднократно покрывало эту территорию и отступало. Среди населявших его организмов встречались не только новообразованные формы, но и унаследованные от позднеюрской эпохи, а также - мигранты из южного и западного морей, которых можно увидеть в соответствующих витринах.

В конце раннего мела, в аптском веке (125-112 млн. л. н.), территорию нынешнего Подмосковья покрывали обширные сложные речные дельты, по берегам которых произрастали древовидные папоротники, членистостебельные, цикадофиты и хвойные. Цветковые растения встречаются здесь значительно реже. В экспозиции можно увидеть хорошо сохранившиеся в светло-серых песчаниках отпечатки этих растений, найденные на территории Москвы.

Фаунистический комплекс альбского века (112-99 млн. л.н.) характеризуется заморными условиями, и бентосные организмы представлены в нем скудно.

В позднемеловую эпоху (99-65 млн. л.н.) условия в центральной части Русской плиты также были нестабильны – неглубокие морские бассейны периодически осушались. Ископаемые из отложений этого возраста достаточно редки.

Меловые отложения перекрыты речными и озерно-болотными осадками неогенового (23-2.6 млн. л.н.) возраста, характерными для речных долин, современная сеть которых начала формироваться в это время (Осипов, Медведев, 1997, с.75)

В четвертичном периоде (2.6 млн. л.н. – ныне) на территорию Подмосковья несколько раз приходили ледники. На карте, сопровождающей позднекайнозойский блок экспозиции, нанесены границы всех оледенений, покрывавших центр европейской России. Наряду с образцами моренных отложений, выставлены костные остатки наиболее ярких представителей мамонтового фаунистического комплекса: шерстистого мамонта (в том числе и первая документированная находка на территории Москвы – фрагмент локтевой кости) и шерстистого носорога.

Структура блока, посвященного развитию органического мира в экспозиции «Геологический очерк окрестностей Москвы», позволяет не только увидеть наиболее типичные для каждого этапа истории Подмосковья ископаемые, но и познакомиться с изменениями условий их существования и обликом биот прошлого, сравнить их таксономический состав и физико-географические условия, господствовавшие на этой территории в далеком прошлом.

МЕТОДИКА ТРЕХ ФИЛЬТРОВ

Новый метод извлечения органикостенных микро- и мезофоссилий из содержащей их породы

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва
<naugolnykh@list.ru>

Summary. S.V. Naugolnykh. The approach of the three filters. A new method of extraction of the organic-walled micro- and mesofossils from their rock matrix.

A new non-hazard-acid approach of extraction of the micro- and mesofossils of different age and different extent of metamorphisation of the host rocky matrix is proposed. The approach includes six main phases, i.e. first phase: primary cleaning of the sample for studying; second phase: mechanical disintegration of the rocky matrix; third phase: dissolution of light carbonates by concentric acetic acid; fourth phase: fractional dividing; fifth phase: filtration, separation of the macerated plant debris, cuticles, spores, pollen, etc.; sixth phase: deleting of the oxidized coaly material, washing of products of the maceration, preparing of the slides for microscopic study.

Keywords. Palynology, bulk-maceration, approach, organic-walled micro- and mesofossils.

При извлечении органикостенных микро- и мезофоссилий обычно используются методы (Сладков, 1967), связанные с интенсивным применением опасных и очень опасных для здоровья человека химикатов, среди которых соляная, азотная, серная, плавиковая и другие сильнодействующие кислоты в высокой концентрации, гидроксид калия или калиевый щелок, аммиак и т.д. Использовать эти химикаты можно только в специально оборудованной для работы лаборатории с вытяжным шкафом, однако и эти предосторожности не исключают нанесения здоровью человека серьезного ущерба.

Попытки найти альтернативные методы извлечения органикостенных микрофоссилий делались неоднократно. Анализ «безкислотных методик» приведен в обобщающей работе Дж. Райдинга и Дж. Кайффин-Хьюгс (Riding, Kyffin-Huges, 2004), но все эти методы связаны с использованием достаточно сложного лабораторного оборудования и редких, подчас дорогостоящих химикатов.

Автор настоящего сообщения в ходе осуществления текущих исследовательских проектов был поставлен перед необходимостью изготовить серию препаратов с микро- и мезофоссилиями для изучения как в оптическом микроскопе, так и в электронном сканирующем микроскопе. Исходные образцы были представлены терригенными или карбонатно-терригенными породами разной степени консолидации: от размокающих в воде глин до плотных песчаников и даже кварцито-песчаников.

Понимая техническую сложность выполнения поставленной задачи в относительно короткий срок при использовании традиционных методик объемной мацерации или подготовки образцов для споро-пыльцевого анализа, автор решил провести эксперимент по неклассической мацерации образца глин с присутствием карбонатов в концентрированной уксусной кислоте, без применения каких-либо иных сильнодействующих и опасных для человека химикатов. Этот эксперимент дал настолько хорошие результаты, что было решено обработать по этой же методике еще несколько образцов из разных отложений (преимущественно, каменноугольного, пермского и триасового возраста) разных регионов. Дальнейшие эксперименты

подтвердили эффективность нового метода, который ниже конспективно излагается под названием «**Методика Трех Фильтров**».

Метод основан на действии трех основных эффектов: (1) растворение и удаление легкорастворимых карбонатов под действием концентрированной («ледяной») уксусной кислоты; (2) фракционное разделение и удаление тяжелой минеральной фракции и сверхлегкой глинистой фракции; (3) удаление мелких бесструктурных углистых частиц размером менее 10 мкм или 25 мкм (по наибольшему измерению) при комплексной балк-мацерации или всех органических частиц менее 125 мкм по наибольшему измерению при извлечении кутикул с читаемыми структурно-морфологическими признаками.

Первая фаза. Подготовка образца к исследованию. Образец горной породы, подготавливаемый к обработке по методике трех фильтров, должен быть взят из глубины слоя, чтобы исключить проникновение в мацерат посторонних включений (современных спор и пыльцы, и т.п.). Исключительно важной является точная привязка образца к конкретному уровню разреза, с соблюдением всех правил фиксации и полевой документации. Практика показала, что при обработке образцов со средней насыщенностью органикостенными микрофоссилиями (углистых песчаников, алевролитов, глин, обогащенных $C_{орг}$, и т.д.) для получения достаточно представительного мацерата с палинокомплексом, адекватно характеризующим исходную растительность, достаточно взять навеску 300-400 г. При анализе менее богатых микрофоссилиями образцов нужна пропорционально большая навеска.

Вторая фаза. Дезинтеграция образца. Для проведения всех дальнейших процедур образец должен быть размельчен на мелкие и очень мелкие части песчанистой или алевроитовой размерности. Для этого образец разминают (если порода относительно мягкая и сыпучая) или сначала разбивают молотком, а затем получившиеся обломки раздавливают пассатижами (плоскогубцами) или толкут в ступке (Табл. I, 1, 2).

Третья фаза. Удаление легкорастворимых карбонатов. Для дальнейшей обработки образца полученная путем дезинтеграции масса помещается в химическую посуду (стакан) и заливается ледяной уксусной кислотой или обычным столовым уксусом высокой концентрации (70%). Для ускорения и интенсификации процесса растворения уксус можно предварительно осторожно нагреть до температуры 70-80°, соблюдая все необходимые правила техники безопасности. При наличии в осадке карбонатов масса начинает шипеть с образованием пузырей, посредством которых из обрабатываемого осадка выделяется углекислый газ. стакан закрывается и оставляется под вытяжкой или в хорошо проветриваемом помещении примерно на сутки. После этого отработанная кислота аккуратно сливается, а осадок несколько раз промывается дистиллированной водой. На этом этапе следует применять фильтр с размером ячейки не более 10 мкм, чтобы продукты мацерации (споры, пыльца, кутикулы), находящиеся во взвешенном состоянии, не были удалены вместе с кислотой или водой в ходе промывки осадка.

Четвертая фаза. Фракционное разделение. стакан с осадком, заполненный до половины дистиллированной водой, взбалтывается вручную таким образом, чтобы все тяжелые минеральные частицы оставались на дне, а легкие, включая все органические частицы, дисперсный бесструктурный уголь, споры, пыльцу, кутикулы и т.д., находились во взвешенном состоянии. Далее вся вода со взвешенной массой органических частиц переливается в другой стакан, а оставшаяся в первом стакане минеральная масса может использоваться для других анализов или выбрасывается.

Пятая фаза. Фильтрация. Дальнейший этап обработки мацерата особенно важен, поскольку с его помощью из отделенной фракции извлекаются все мелкие глинистые частицы, бесструктурный уголь и деградированный органических материал. На этом этапе используется один фильтр или система из двух или трех фильтров, для разделения мацерата по размеру. Для максимальной эффективности сначала применяется фильтр с



Таблица 1. Основные фазы применения методики трех фильтров.

1 – Пассатижи (плоскогубцы) и молоток; инструменты для первичной механической дезинтеграции породы. **2** – Керамические пестик и ступка для полной механической дезинтеграции породы. **3–5** – Удаление легкорастворимых карбонатов; фракционное разделение, фильтрация (подробнее см. в тексте); **3** – первичная фильтрация осадка; **4** – осадок с органикостенными микро- и мезофоссилиями; **5** – удаление глинистой взвеси.

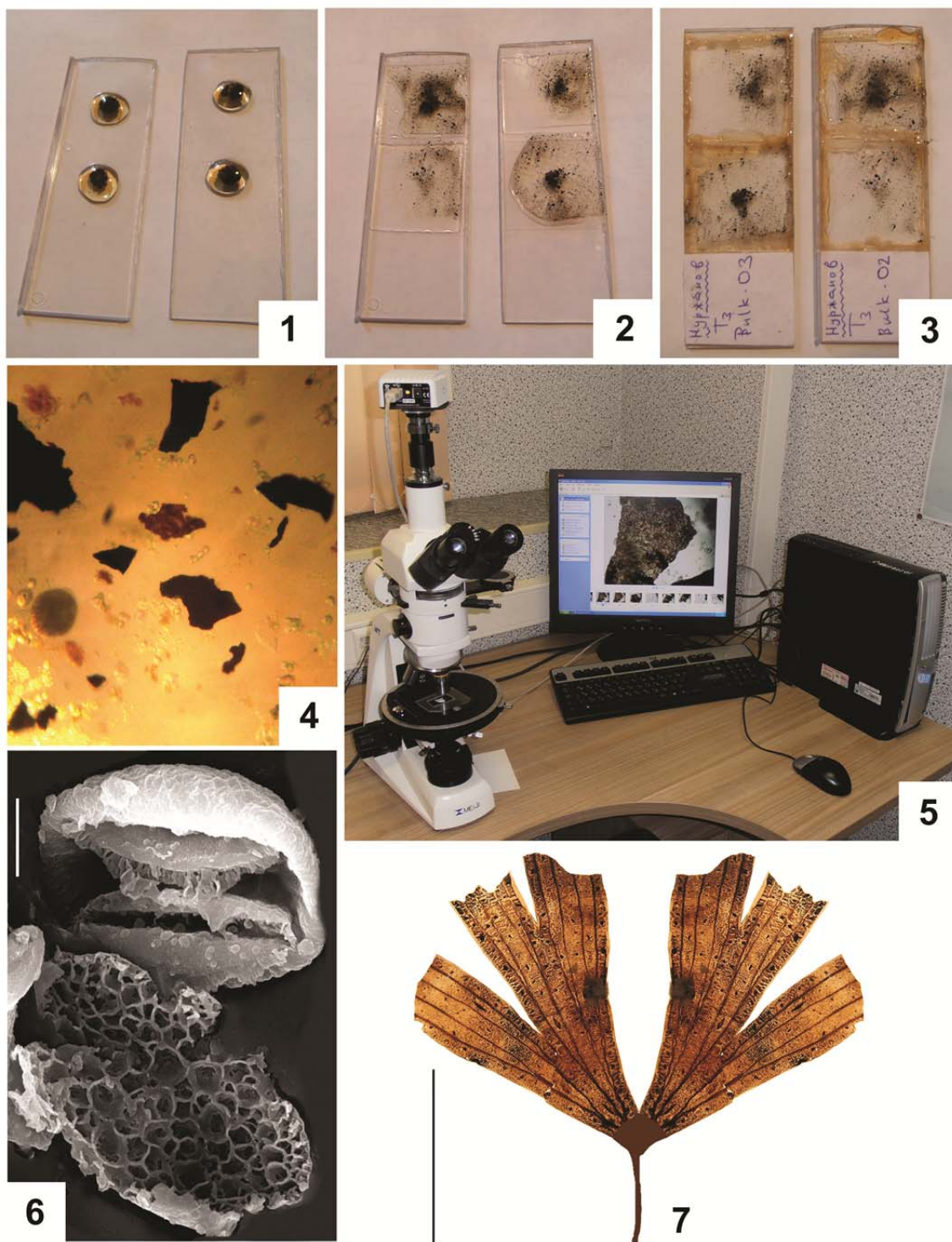


Таблица 2. Основные фазы применения методики трех фильтров и примеры результатов применения.

1–3 – Изготовление постоянных препаратов. 4 – Общий облик мацерата в препарате. 5 – Изучение полученных препаратов в Лаборатории микроисследований ГИН РАН (куратор – В.Л. Злобин). 6 – Пыльцевое зерно с с частично разрушенным воздушным мешком (внизу); длина масштабной линейки – 10 мкм. 7 – Лист *Ginkgo* sp., цифровой ремонтаж на основе фрагмента кутикулы, полученного по методике трех фильтров; 6, 7 – верхнетриасовые отложения Северного Казахстана, скважина С.Нуржанов, г. Атырау. Длина масштабной линейки – 1 см (7).

размером ячейки 10 мкм (как правило, минимальные размеры спор и пыльцы превышают 10 мкм). Осадок под давлением промывается в фильтре, при этом все частицы меньшего размера, чем 10 мкм (глинистые и углистые частицы, сверхмелкие частицы легких минералов (например, слюды), деградированный органический материал, включая сверхмелкие частицы кутикул и бесструктурные фрагменты спор и пыльцы), удаляются, а ценные для исследования органикостенные микрофоссилии остаются в фильтре. Полученный мацерат можно и дальше разделять по размеру с помощью системы фильтров (мною используются фильтры с размером ячеек 25 и 125 мкм), но это уже связано со спецификой тех целей, которые исследователь перед собой ставит. Как правило, процедура фильтрации проводится для максимальной эффективности несколько раз.

Шестая фаза. Извлечение и удаление окислившихся углистых частиц, «просветление» дисперсных кутикул. Чистый и промытый мацерат следует обработать в аммиаке, чтобы растворились мелкие окисленные углистые частицы и углистые примазки, сохранившиеся на кутикулах вследствие прилипших к ним обугленных тканей мезофилла. Для этого мацерат из стакана переливается вместе с небольшим количеством дистиллированной воды в чашку Петри. Затем в чашку Петри добавляется жидкий аммиак. После того, как окисленный уголь растворяется (как правило, это происходит в течение 15-20 минут), мацерат снова с использованием фильтра тщательно промывается дистиллированной водой.

Использование фильтров предусмотрено не менее трех раз в ходе применения этого метода (в третьей, пятой и шестой фазах), что и дало название методу.

В результате последовательного осуществления описанных выше процедур в руках исследователя находится мацерат, состоящий, в основном, из спор, пыльцы, дисперсных кутикул, фрагментов трахеид, отдельных микроспорангиев и семязачатков, талломов мхов и т.д., с небольшой примесью легких минералов. Далее этот мацерат можно изучать с применением всего арсенала палинологических и палеоботанических методик, в электронном сканирующем микроскопе, во временных и постоянных препаратах для оптического микроскопа и т.д.

Еще раз подчеркну, что отличительными особенностями нового метода являются его относительная безопасность для исследователя (отказ от применения соляной, серной, плавиковой, азотной и других опасных кислот, а также щелочей), простота (метод можно применять в полевых и домашних условиях) и скорость (на обработку одного образца уходит не более полутора суток). Хочу выразить надежду, что преимущества нового метода будут по достоинству оценены моими коллегами.

Новый метод был опробован в лаборатории микроскопических исследований Геологического института РАН (на микроскопах Meiji Techno MT 9930, Vega Tescan MV 2300). Автор выражает свою искреннюю признательность Н.В. Горьковой и В.Л. Злобину (ГИН РАН) за техническую помощь и моральную поддержку.

ЛИТЕРАТУРА

- Сладков А.Н.** Введение в спорово-пыльцевой анализ. Москва: Наука. 1967. 270 с.
- Riding J.B., Kyffin-Huges J.E.** A review of the laboratory preparation of palynomorphs with a description of an effective non-acid technique // Revista Brasileira de Paleontologia. 2004. Vol. 7 (1). P. 13–44.

**КОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И АММОНИТЫ НИЖНЕВОЛЖСКОГО
ПОДЪЯРУСА (ВЕРХНЯЯ ЮРА) В МОСКВЕ И ПОДМОСКОВЬЕ:
НОВОЕ ОТКРЫТИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕННОГО РЕГИОНА**

А.А. Школин¹, С.Ю. Маленкина²

¹ФГУНПП «Аэрогеология», г. Москва

²Геологический институт РАН, Москва

<maleo@mail.ru>

Summary. A.A. Shkolin, S.Yu. Malenkina. The Lower Volgian (Upper Jurassic) sediments and ammonites of the City of Moscow and the Moscow region: a new discovery in the well-studied area.

The presence of the Lower Volgian deposits in the City of Moscow and its vicinity has been recognized for the first time. The basal Volgian deposits of the Moscow region are represented by strata of low thickness, which are composed of glauconite sands and siltstones with phosphate pebbles, shales, and phosphorite horizons. These deposits were considered previously as a part of the Middle Volgian Panderi Zone. New materials from the City of Moscow and the Moscow region in combination with the data of the Volga region allow us to correlate more reasonably the lower intervals of the Volgian stage to the Tithonian sediments of the Tethys region.

Keywords. The Lower Volgian, Upper Jurassic, Moscow region, ammonites, shales.

Казалось бы, что уж сегодня можно было бы отыскать принципиально нового в классических разрезах этого региона, известного своей длительной (с начала XIX в.) историей изучения, детальностью и полнотой исследования его стратиграфии и фауны? Тем не менее, новые, очень интересные данные, уточняющие геологическую и палеонтологическую летопись нашего края, можно с успехом получить и сейчас. В последние годы при изучении юрских отложений Москвы и Подмосковского региона в основании волжского яруса нами были выявлены достоверно коренные отложения нижневолжского подъяруса (Школин и др., 2013; Рогов и др., 2013). Ранее отсюда (из песчаной части средневолжского подъяруса) отмечались только переотложенные фосфориты с киммериджскими, а также нижневолжскими аммонитами (Герасимов, 1971; Митта, 2004 и др.). Базальные части основания волжских отложений в Подмосковье – маломощная (до 0,5-0,7 м) пачка глауконитовых песков и алевроитов с фосфоритовой галькой, прослоем углеродистых сланцев и горизонтом фосфоритов с аммонитами зоны Panderi лишь в ее кровле традиционно относилась к костромской свите (Олферьев, 2012). Весь стратиграфический интервал этих отложений традиционно включался предшественниками в средневолжскую зону Panderi, что нашло отражение и в самых последних стратиграфических сводках по региону (Унифицированная..., 2012). Собранные авторами в ряде разрезов непереотложенные аммониты, главным образом сем. Virgatitidae, позволили установить здесь присутствие нижневолжских зон *Howaiskya sokolovi*, *I. pseudoscythica* и *Pseudovirgatites puschi* (ранее подзона *P. tenuicostatum*), с выделением подзон и биогоризонтов ниже фосфоритов зоны Panderi. В переотложенном виде известны также аммониты зоны *I. klimovi*. Состав и последовательность этих комплексов сходны с таковыми в других регионах - Польши, Среднего Поволжья, Оренбургского Приуралья. Наиболее полная информация получена в разрезах Московской области (Тучково) и Москвы (Коломенское, Крылатское, Фрунзенская), на фототаблице представлены некоторые собранные формы аммонитов.

Нами переизучен разрез «Тучково» на правом берегу р. Москвы (Рузский район Московской обл.), хорошо известный по работам П.А. Герасимова (1971 и др.), и его строение существенно уточнено. Здесь, наверное, в одном из немногих пунктов в Подмоскowie, сохранились от размыва отложения верхнего киммериджа: пачка глин (сл. 2, 3, мощностью до 0,6-0,7 м) глауконитовых, иногда алевритистых с фосфоритами и аммонитами (зоны *Cymodoce*, *Mutabilis*, *Autissiodorensis*), выделенных в рузскую свиту. Выше них впервые обнаружены нижневолжские отложения (сл. 4, 5, мощностью до 0,25-0,3 м). Внизу с размывом залегает прослой глины с плоскими конкрециями мергеля с *Ilowaiskya cf. pavidus* (Пов.) (зона *I. sokolovi*). Глина перекрывается пачкой глауконитовых песков, насыщенных сгруженными желваками фосфоритов разных генераций, иногда образующих два отдельных прослоя. В нижнем определены аммониты *Ilowaiskya schaschkovae* (Пов.) (табл. I, 1), *I. spathi* (Mikhailov), *I. ianshini* (Пов.) (зона *Pseudoscythica*), в верхнем – *Ilowaiskya sp.*, *Schaireria neoburgensis* (Opp.) (зона *Puschi*). Здесь, в отличие от П.А. Герасимова, мы не обнаружили зону *Panderi*. Вероятно, нижневолжские формы были спутаны с аммонитами данной зоны.

Важные материалы о наличии нижневолжских отложений и аммонитов собраны нами по разрезам в г. Москве (обнажения у Коломенского, строительные котлованы в Крылатском и у м. Фрунзенская) в 2005-2012 гг.. По сборам аммонитов хорошей сохранности здесь установлены зоны *Pseudoscythica* и *Puschi*.

В обнажении верхнеюрских слоев в Коломенском, в одном из оврагов на правом берегу р. Москвы, хорошо известном среди исследователей и любителей палеонтологии, некоторое время назад удалось наблюдать наиболее низкие интервалы волжских отложений (рис. 1). На размытой поверхности черных глин оксфорда снизу вверх залегают (сл. 3) темно-зеленые глинистые глауконитовые пески, с массой небольших окатанных черных глянцевых фосфоритов и их сростков (мощн. до 0,1 м). Выше (сл. 4) – серовато-зеленые сланцеватые глинистые алевриты с глауконитом и мелкой галькой фосфоритов, в средней части переходящие в тонкослоистые углеродистые сланцы, с деформированными раковинами *Ilowaiskya pseudoscythica* (Пов.) (табл. I, 4), *I. ianshini* (Пов.) (Табл. I, 2,3). В кровле сланцев встречаются крупные бурые мергелистые фосфориты, в которых из других обнажений (Капотня, Борисовские выселки) найдены *Ilowaiskya cf. pseudoscythica* (Пов.) (мощн. 0,2-0,25 м.) (зона *Pseudoscythica*). С размывом выше залегают (сл. 5) алевриты глинистые зеленовато-серые глауконитовые (до 0,3 м.), с окатанными фосфоритами и аммонитами (в основной породе), среди которых определены представители рода “*Pseudovirgatites*” (“*P.*” *tenuicostatum* (Mikhailov), “*P.*” cf. *puschi* Kutek & Zeiss, “*P.*” *passendorferi* Kutek & Zeiss, “*P.*” cf. *zaraiskoides* Kutek & Zeiss), а также груборебристые формы, близкие к роду *Danubisphinctes* (табл. I, 8) (зона *Puschi*). Над ними залегают (сл. 6) темно-зеленые глауконитовые пески с фосфоритами с аммонитами зоны *Panderi*.

Следует упомянуть, что об указанном выше прослое «горючих сланцев» с фрагментами аммонитов близ с. Дьякова и других выходов в этом районе (Мильково, Чагино) упоминалось издавна (Иванов, 1912; Розанов, 1913; Даньшин, 1947; Герасимов, 1971; Олферьев, 2012 и др.). Однако конкретные сведения о них, а также данные их химических анализов в литературе отсутствовали и лишь недавно были восполнены (Маленкина, 2013). Очевидно, данный тип разреза со сланцами, распространенный лишь на юго-востоке Москвы, приурочен к более погруженным участкам (Главная Московская ложбина).

Этот же интервал низов волжского яруса изучен нами также и в других разрезах – в котлованах в районе Крылатского и у станции метро «Фрунзенская».

Так, у Крылатского (рис. 1), на черной глине верхнего оксфорда залегают: внизу (сл. 2) пески темно-зеленые алевритистые глауконитовые, в основании с мелкой галькой

фосфоритов, выше с прослоем более крупных желваков, мощностью до 0,2 м. Выше (сл. 3) в схожих песках наблюдается прослой более глинистых слоистых алевроитов с линзами детрита мелкораковинных беспозвоночных, мощностью до 0,2-0,25 м, в которых собраны раковины аммонитов. Среди них определены виды рода “*Pseudovirgatites*” (*P. tenuicostatum* (Mikh.) (Табл. I, 9), *P. cf. puschi* Kutek & Zeiss, *P. passendorferi* Kutek & Zeiss) (Табл. I, 5, 6) и *Danubisphinctes cf. subpalmatus* (Schneid) (Табл. I, 7) т.е. комплекс, одновозрастный со слоем 5 Коломенского (зона и биогоризонт *Puschi*).

В котловане у ст. м. «Фрунзенская» (рис. 1) маломощная (до 0,3 м) песчано-глинисто-алевритовая пачка основания волжского яруса может быть разделена на две части. Нижняя (сл. 2/1), залегающая на интенсивно биотурбированной глине верхнего оксфорда, в основании с мелкой галькой фосфоритов в песке, в целом более глинистая, с прослоем сланцеватой глауконитовой глины, в которой собраны раковины аммонитов *Ilowaiskyia pseudoscythica* (Ilov.), *I. ianshini* (Ilov.), в кровле со стяжениями мергеля (зона *Pseudoscythica*). Этот уровень сопоставляется с прослоем сланцев Коломенского. Верхняя (сл. 2/2) часть более песчаная, со сгруженными окатанными черными фосфоритами и их сростками в глауконитовом песке, мощностью до 0,15 м. Выше залегает прослой с фосфоритами зоны *Panderi*.

На основании наших данных объему средневолжской зоны *Panderi* в Подмоскowie будет отвечать очень маломощная пачка песков с прослоем фосфоритов с многочисленными и хорошо известными аммонитами *Dorsoplanites*, *Zarajskites*, *Pavlovia* и др., не допускающая подразделений. При сопоставлении строения и объема отложений, относимых в Подмоскowie к костромской свите, с таковыми в типовой местности в Костромской области, заметно сильное различие данных стратонов в этих регионах. Так, на р. Унже (разрезы у деревень Самылово и Ивкино) костромская свита, содержащая аммониты только зоны *Panderi*, представлена толщей тонколистоватых и плитчатых серых битуминозных сланцев с прослоями алевролитов и песчаников, значительной мощности – до 10-11 м, с фосфоритами только в основании (Гаврилов и др., 2008). В связи с этим для всего интервала подмосковной «костромской свиты», в нижней части имеющей ранневолжский возраст, нами предложено новое название – **братеевская толща**, по бывшему с. Братеево на р. Москве, где находится ее типовой разрез.

Теперь можно сказать, что одной из причин, по которым ранее эта фауна характерных нижеволжских аммонитов не была указана до последнего времени из данного района, был недостаток детальных исследований по этому интервалу. Вообще, нижеволжский подъярус оставался одним из наименее изученных на Русской платформе, хотя аммониты были известны довольно давно. Только с постепенным накоплением данных по Оренбургской юре – фауна «ветлянского горизонта» (Михайлов, 1966 и др.), юре Польского бассейна (Kutek, Zeiss, 1974, 1997) и, особенно, в последнее время – Среднего Поволжья (Рогов, 2004; Rogov, 2010 и др.), удалось надежно определить сборы и сделать нужные сравнения. Новые материалы из Москвы и Подмоскowie, в сочетании с данными из Поволжья, позволяют более обоснованно провести корреляцию этих интервалов волжского яруса с титонскими отложениями области Тетис, т.е. между Суббореальной и Субсредиземноморской провинциями. В частности, общие элементы фауны, особенно род *Danubisphinctes*, через разрезы Польши помогают сопоставлению с титоном Южной Германии и Австрии.

Таким образом, можно предположить также, что мелководный морской бассейн проникал (в виде ингрессий) в Подмоскowie в ранневолжское время, особенно в его конце, способствуя миграциям аммонитов.

ЛИТЕРАТУРА

Гаврилов Ю.О., Щенетова В.Е., Rogov M.A. Седиментология, геохимия и биота волжских углеродистых отложений северной части Среднерусского моря (Костромская область) // Литология и полезные ископаемые. 2008. № 4. С. 396-424.

Герасимов П.А. Юрская система // Геология СССР. Том IV. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. Москва: Недра. 1971. С. 373-416.

Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей (пригородная зона). Москва: Изд-во МОИП. 1947. 308 с.

Иванов А.П. Геологические исследования фосфоритовых отложений в Клинском, Московском и Дмитровском уездах Московской губ. и Егорьевском у. Рязанской губ. // Труды Комиссии МСХИ по исследованию фосфоритов. Серия 1. Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей. Том IV. 1912. С. 389-465.

Маленкина С.Ю. Предварительные результаты исследования оксфордских и нижневолжских верхнеюрских черных сланцев Москвы и окрестностей // Нетрадиционные ресурсы углеводородов: распространение, генезис, прогнозы, перспективы разработки. Материалы Всероссийской конференции с международным участием 12–14 ноября 2013 г. Москва: Геос. 2013. С. 155-158.

Митта В.В. О новых публикациях по аммонитам и стратиграфии юры // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 2004. Том 79. Выпуск 1. С. 90-98.

Михайлов Н.П. Бореальные юрские аммониты (Dorsoplanitidae) и зональное расчленение волжского яруса // Труды Геологического института АН СССР. 1966. Вып. 151. 117 с.

Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. Геол., 2012. Том 87. Вып. 4. С.32-55.

Rogov M.A. Корреляция нижневолжского и зоны panderi средневолжского подъяруса с титоном // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Том 12. №1. С.41-66.

Rogov M.A., Школин А.А., Малёнкина С.Ю. Новые данные по стратиграфии волжского яруса верхней юры в разрезах г. Москвы и Подмосковья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание: научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред.). Екатеринбург: ИздатНаука сервис. 2013. С. 191-196.

Розанов А.Н. О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвой // Материалы к познанию геологического строения Российской Империи. 1913. Вып. 4. С.17-103.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Принята МРСС 01.02.2012 г. Схема – 14 листов. Объяснительная записка / Ред. Колл. В.В. Митта, А.С. Алексеев, С.М. Шик. Москва: Палеонтологический институт РАН, ВНИГНИ. 2012. 64 с.

Школин А.А., Rogov M.A., Малёнкина С.Ю. Об отложениях и аммонитах нижневолжского подъяруса (верхняя юра) в Москве и Подмосковье // XI Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле», РГГРУ, 09-12 апреля 2013 г. Доклады. Том 1. Москва. 2013. С. 97-100.

Kutek J., Zeiss A. Tithonian-Volgian ammonites from Brzostowka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Acta geol. Polonica. 1974. Vol. 24. № 3. P. 505-542.

Kutek J., Zeiss A. The highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Central Poland; their ammonites and biostratigraphy // Acta geol. Polonica. 1997. Vol. 47. №3-4. P. 107-198.

Rogov M.A. A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area // Volumina Jurassica. 2010. Vol. VIII. P. 103-130.

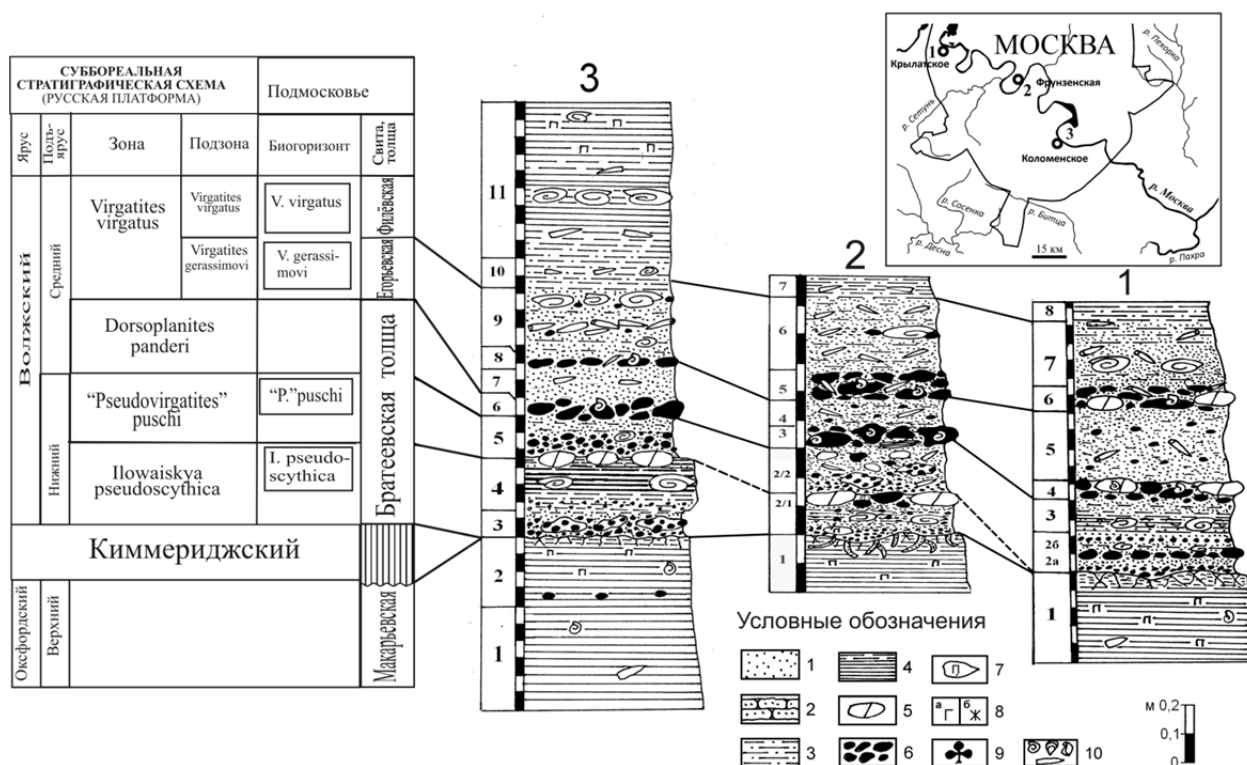


Рис. 1. Схема расчленения и сопоставления некоторых разрезов отложений ниже- и средневолжского подъярусов в г. Москве.

1 – Крылатское – котлован тоннельного участка проспекта Маршала Жукова, совмещенный со Строгинской линией метрополитена; **2** – Котлован строительства жилого комплекса у ст. м. Фрунзенская (бывш. Завод «Каучук»); **3** – Обнажение в овраге на правом берегу р. Москвы у бывшего с. Коломенское. Колонки разрезов 1 и 2 по М.А. Рогову и др., 2013, с изменениями. Стратиграфическая схема зонального и инфразонального подразделения по М.А. Рогову (2012, 2013); свиты и толщи по: Унифицированная ..., 2012 с дополнениями. Условные обозначения: 1 – пески; 2 – песчаники; 3 – алевроиты; 4 – глины и глинистые сланцы; 5 – конкреции мергеля; 6 – желваки и гальки фосфоритов; 7 – конкреции пирита; 8а – глауконит; 8б – ожелезнение; 9 – фрагменты древесины; 10 – органические остатки: аммониты, белемниты, двустворки, брахиоподы.

Таблица I. Некоторые аммониты из отложений нижеволжского подъяруса из г. Москвы и Подмосковья (см. с. 94).

1 – *Ilowaiskyia schaschkovae* (Ilovaisky). Фосфоритовое ядро. Разрез «Тучково», правый берег р. Москвы (Рузский район, Московская область), сл. 4 (верхняя часть). Нижневолжский подъярус, зона pseudoscythica, биогоризонт schaschkovae. **2, 3** – *Ilowaiskyia ianschini* (Ilovaisky). Деформированное ядро раковины (**2**) и его отпечаток (**3**) в сланце. Г.Москва, правый берег р. Москвы у Коломенского, сл. 4. Нижневолжский подъярус, зона pseudoscythica, биогоризонт pseudoscythica. **4** – *Ilowaiskyia pseudoscythica* (Ilovaisky). Местонахождение и возраст те же. **5, 6** – «*Pseudovirgates*» *passendorferi* Kutek et Zeiss. Крупная раковина в алевроите. Г.Москва, котлован в Крылатском, сл. 3. Нижневолжский подъярус, зона puschi, биогоризонт puschi. **7** – *Danubisphinctes* cf. *subpalmatus* (Schneid). Местонахождение и возраст те же. **8** – *Danubisphinctes* sp. Раковина в алевроите выше сланцев. Р. Москва у Коломенского, сл. 6. Нижневолжский подъярус, зона puschi, биогоризонт puschi. **9** – «*Pseudovirgates*» *tenuicostatum* (Mikhailov). Раковина в алевроите. г. Москва, котлован в Крылатском, сл. 3. Нижневолжский подъярус, зона puschi, биогоризонт puschi. Сборы и коллекция А.А. Школина (г. Москва). Масштабная линейка – 1 см.

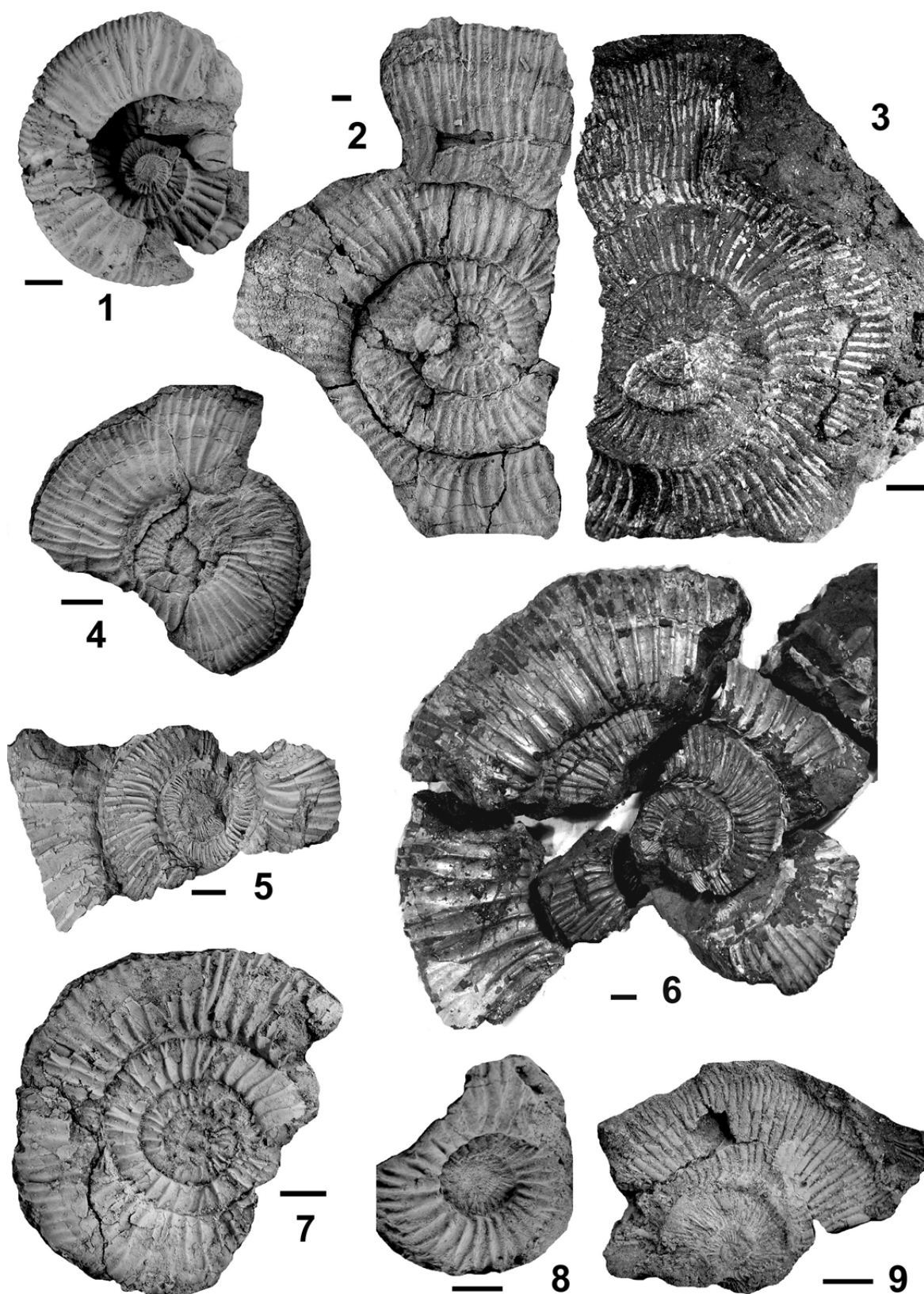


Таблица I. Некоторые аммониты из отложений нижневолжского подъяруса из г. Москвы и Подмосковья (объяснения см. на с. 93).

АКТУОПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва
<naugolnykh@list.ru>

Summary. S.V. Naugolnykh. Actual-paleobotanical observations on the South Coast of the Crimea peninsula.

Some remarkable regularities in relationship between phytocoenoses and tanatocoenoses of higher plants belonging to different catenial segments are established on the basis of the actual-paleobotanical observations in two areas of the South Coast of the Crimea peninsula. The most important role in the tanatocoenosis is played by the edificatory species, represented by maximal meronomic diversity. Percentage of the species composition of the tanatocoenosis more or less corresponds to percentage of species composition of the phytocoenosis, which grows in close vicinity of the tanatocoenosis.

Keywords. Palaeobotany, palaeoecology, Crimea peninsula, geobotany, plant communities, palaeophytocoenoses, catenial reconstruction, vegetation, quantitative analytics.

Южный берег Крыма можно рассматривать в качестве хорошего модельного объекта для изучения растительности средиземноморского типа. Именно в Крыму были проведены важные палеоэкологические исследования (Тесленко, 1980), давшие ценные результаты, востребованные не только палеонтологами, но и геологами, и геоботаниками. Вообще говоря, возможности Крыма для важных палеонтологических наблюдений и широких обобщений в самых разных естественнонаучных дисциплинах буквально безграничны (Пчелинцев, 1966; Кочкин, 1967; Снигиревский, Жилин, 2002; и др.).

Многие данные (литологические, палеоботанические, палеоэкологические, тафономические, педологические) указывают на то, что пермские флоры восточной части Русской платформы и Приуралья произрастали в условиях климата, близкого средиземноморскому. На основе использования нескольких независимых методик удалось разделить раннепермские (артинские и кунгурские) растительные сообщества Приуралья на несколько исходных ценотических компонентов и, в итоге, предложить реконструкции артинской и кунгурской катен (Наугольных, 2004). Появилась необходимость проверить предложенные реконструкции путем сравнения их с результатами актуалистического опробования современных катениальных последовательностей растительности средиземноморского типа. Для этого потребовалось выяснить, как и в каком качественном и количественном соотношении растительные остатки попадают в танатоценозы, образующиеся в зоне развития средиземноморской растительности в условиях перехода от гор к морскому побережью. Для проведения этих исследований были выбраны две трансекты (два профиля) в районе Южного берега Крыма, у г. Гурзуф и г. Гаспра (район Большой Ялты).

Методика. Элементарные тафономические пробы (аналог элементарных проб растительности).

Учетные квадраты. Особенности подсчета массового материала, математические экстраполяции. Подсчет растительных остатков производился на учетных квадратах площадью 1 м². Границы квадрата определялись веревочной

растяжкой на четырех опорах (колышках). В процессе работы подсчитывались все растительные остатки, включая те (крупные ветви), которые попали на учетный квадрат частично (более чем на 50%). При очень большом количестве растительных остатков, принадлежавших одному виду (более тысячи экземпляров на учетный квадрат), в том случае, если наблюдалось относительно гомогенное распределение растительных остатков по учетной площадке, подсчитывалось количество остатков данной категории на 10 см², затем полученное количество (цифровое значение) умножалось на 100 и аппроксимировалось на весь учетный квадрат. При подсчетах массового материала допускалось усреднение и аппроксимация; подсчет осуществлялся повторно до совпадения результатов опробования (подсчета). Полевые наблюдения проверялись и, при необходимости, корректировались при работе с гербарными материалами (определения) и фотофиксацией (количественные соотношения морфо-таксономических категорий).

При очень высоких численных значениях (1000 экз. или более) для мелкомерных растительных остатков (иглы хвойных, семена травянистых однодольных) вводился дополнительный коэффициент, отражающий (усредняющий) средний объем мортмассы по сравнению с другими органами тех же растений. Кроме этого, принималось во внимание то обстоятельство, что единственный плод древовидного двудольного или стробил хвойного могут говорить о присутствии в значимой окрестности пробной площадки как минимум одного материнского растения, но одна игла хвойного (из выборки в несколько тысяч экземпляров) совсем не соответствует одному материнскому растению.

Эмпирически установленный коэффициент пересчета количественного участия для игл хвойных, мужских стробил *Pinus pallasiana* и фрагментов отмерших побегов травянистых однодольных равен 1:100; для семян травянистых однодольных равен 1:50.

Для каждого учетного квадрата указывался его точный географический адрес, а также сведения о растительности, развитой в непосредственной близости к учетному квадрату.

Форма представления материалов. (1) Полевой дневник, полевая фотодокументация, бюллетени с численными значениями подсчетов. (2) Гистограммы количественного распределения растительных остатков по видам, составленные отдельно для каждого учетного квадрата. (3) Карта-схема района исследований с указанием расположения учетных квадратов (пробных площадок) и с нанесенными круговыми диаграммами, на которых отражено количественное и процентное соотношение морфолого-таксономических единиц танатоценозов (см. ниже). (4) Фототаблицы с изображением учетных квадратов и исходной растительности района исследования. (5) Графические катениальные схемы.

Морфолого-таксономические единицы.

Поскольку общее количество таксонов высших растений, попадающих в танатоценозы, иногда может быть очень велико (первые сотни видов), было решено в качестве основных (но не единственных) учетных единиц использовать не виды, а условные морфолого-таксономические единицы: (1) широколиственные древовидные субтропические двудольные; (2) кустарниковые субтропические двудольные; (3) травянистые субтропические двудольные (преимущественно, лианы); (4) травянистые однодольные; (5) кустарниковые хвойные; (6) древовидные хвойные; (7) кустарниковые двудольные умеренного климата; (8) древовидные двудольные умеренного климата; (9) травянистые двудольные умеренного климата. В качестве вспомогательных единиц использовались отдельные органы растений, принадлежавших тому или иному таксону (при массовом присутствии в танатоценозе определялась их видовая принадлежность).

Первая трансекта. Гурзуф

Наблюдения над аллохтонными танатоценозами: изучены намывные полосы растительного детрита в районе пляжа «Артек» (пос. Гурзуф). В танатоценозах доминируют побеги и фрагменты коры хвойных и кустарниковых двудольных, много изолированной хвои *Pinus pallasiana*, реже встречаются изолированные женские стробилы *Pinus pallasiana* и кипарисов *Cupressus sempervirens*, а также отдельные кроющие и семенные чешуи и мужские стробилы этих хвойных, отдельные листья широколиственных двудольных и кустарников-маквис, отдельные фрагменты побегов злаков.

Первый учетный квадрат. Нижнее звено катены, субтропическая растительность. Г. Гурзуф, 50 м над уровнем моря, санаторий «Гурзуф», корпус «Парк». Численные значения опробования:

1. Листья фотинии пильчатой *Photinia serrulata* – 140.
2. Растения *Hedera helix*, произрастающие *in situ*, - 2.
3. Лист *Platanus* sp. (материнских деревьев на расстоянии 200 метров от учетного квадрата нет) – 1.
4. Отдельные изолированные шишки кипарисов *Cupressus sempervirens* – 9.
5. Побеги кипарисов *Cupressus sempervirens* с листьями в прикреплении – 4.
6. Кроющие чешуи женских стробил *Cedrus* sp. – 15.
7. Изолированные мужские стробилы *Cedrus* sp. – 3.
8. Изолированные семена *Cedrus* sp. – 20.
9. Отдельные хвоинки *Pinus pallasiana* (материнских деревьев на расстоянии 200 метров от учетного квадрата нет) – 2000, с коэффициентом пересчета - 20.
10. Побеги иглицы понтийской *Ruscus ponticus* – 1.

Второй учетный квадрат. Среднее звено катены. Г. Гурзуф, 100 м над уровнем моря, в 50м к юго-западу от парковочной площадки пляжа «Артек» непосредственно над Адаларами. Колюче-кустарниковые сообщества, маквис. Численные значения опробования:

1. Плод гледичии *Gleditsia triacanthos* (материнских деревьев на расстоянии 200 метров от учетного квадрата нет) - 1
2. Листья субтропических кустарниковых двудольных – 7.
3. Отмершие побеги травянистых однодольных – 2500, с коэффициентом пересчета - 25.
4. Плоды и семена травянистых однодольных – 1050, с коэффициентом пересчета - 21.
5. Побеги и плоды травянистых двудольных - 20.

Третий учетный квадрат. Третье звено катены. Терраса краеведческого музея международного детского центра «Артек», 400 м над уровнем моря; граница лагерей Горного и Морского. Растительность горных склонов с доминирующей сосной Палласа (*Pinus pallasiana*), также присутствуют *Quercus pubescens*, *Q. petraea*; на пониженных участках произрастает *Q. robur*. Численные значения опробования:

1. Побеги травянистых однодольных – 250, с коэффициентом пересчета - 5.
2. Опавшая хвоя *Pinus pallasiana* – 3500, с коэффициентом пересчета - 35.
3. Мужские стробилы *Pinus pallasiana* – 2000, с коэффициентом пересчета - 20.
4. Фрагменты коры *Pinus pallasiana* – 35.

5. Отдельные кроющие чешуи женских стробилов *Pinus pallasiana* – 20.
6. Побеги и плоды травянистых двудольных - 2.

Вторая трансекта. Гаспра

Первый учетный квадрат. Нижнее звено катены, субтропическая растительность.

Пос. Гаспра, залесенный склон за кинотеатром парк-отеля Марат, 190 м над уровнем моря. Доминируют дубы *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, в подлеске – магония *Mahonia aquifolium*, иглица понтийская *Ruscus ponticus*, плющ *Hedera helix*, дающий форму роста «обвитое дерево». Присутствуют интродукционные элементы, например, смоковница (инжир) *Ficus carica*, черный орех *Juglans nigra*.

1. Листья *Hedera helix* – 40.
2. Облиственные побеги *Hedera helix* – 3.
3. Листья *Mahonia aquifolium* – 3.
4. Побеги иглицы *Ruscus ponticus* – 4.
5. Листья *Quercus pubescens* – 60.

Второй учетный квадрат. Среднее звено катены. Пос. Гаспра, лощина за столовой парк-отеля «Марат», 280 м над уровнем моря. Растительность: преобладают дубы *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, присутствует можжевельник, кустарниковые двудольные (рододендрон).

Численные значения опробования:

1. Листья рододендрона *Rhododendron ponticum* – 108.
2. Мелкие фрагменты облиственных побегов можжевельника *Juniperus* – 5200, с коэффициентом пересчета - 52.
3. Крупные (5-10 см в длину) облиственные побеги можжевельника *Juniperus* – 5.
4. «Ягоды» (мегастробилы) можжевельника *Juniperus* – 120.
5. Листья *Quercus petraea* – 90.
6. Желудь *Quercus* sp. – 1.
7. Фрагменты облиственных побегов *Quercus petraea* – 2.
8. Иглы (сдвоенные, на брахибластах) *Pinus pallasiana* (самого растения в пределах ближайших 100-200 м нет) – 45.
9. Фрагмент побега *Pinus pallasiana* – 1.

Третий учетный квадрат. Третье звено катены. Подножие Ай-Петри, 650 м над уровнем моря; 70 м выше шоссе Симферополь-Алупка-Севастополь. Лес с доминированием сосны Палласа (*Pinus pallasiana*), также присутствуют *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, изредка встречается можжевельник, очень редко – рябина. Из травянистых растений присутствуют немногочисленные злаки, редко – *Trifolium montanum*. Относительно часто встречается *Hedera helix*, но в отличие от второго и первого звеньев катены этот вид не дает формы роста «обвитое дерево», присутствуют только стелющиеся по субстрату растения.

Численные значения опробования:

1. Побеги травянистых однодольных – 10.
2. Листья *Quercus petraea* – 160.
3. Плюски *Quercus petraea* – 1.
4. Листочки (отдельные сегменты сложных листьев) рябины *Sorbus* sp. – 3.
5. Женские стробилы *Pinus pallasiana* – 40.
6. Мужские стробилы *Pinus pallasiana* – 108, с коэффициентом пересчета - 2.

7. Иглы (сдвоенные, на брахибластах) *Pinus pallasiana* – 6900, с коэффициентом пересчета - 69.
8. Фрагменты коры *Pinus pallasiana* – 4.
9. Ветки последнего порядка *Pinus pallasiana*, без листьев – 16.

Тафономические и палеоэкологические выводы

В первую очередь в танатоценоз попадают виды–доминанты данного сообщества с максимальным проективным покрытием, которые нередко являются эдификаторами (средообразователями) и определяют облик, условия биотопа, набор и соотношение подчинённых видов в фитоценозе. Обычно эти виды представлены в танатоценозе максимальным мерономическим разнообразием (разнообразием различных типов органов) и преобладают в количественном отношении над акцессорными видами. Таким образом, процентное соотношение видов в недавно образованном танатоценозе более или менее (с учетом поправочных коэффициентов) соответствует процентному соотношению видов в исходном фитоценозе.

Вторым выводом из сделанных наблюдений можно считать установленное синхронное увеличение количественного участия хвойных в танатоценозах и в фитоценозах по мере продвижения вверх по склону (по мере уменьшения влажности и при общей ксерофитизации фитоценозов). Одновременно происходит некоторая гомогенизация растительности. При движении вниз, к береговой линии, по мере увеличения влажности экотопов, происходит дробление фитоценозов, с увеличением их разнообразия. Отдельно следует отметить, что в ходе актуопалеоботанических экспериментов было получено эмпирическое подтверждение закономерностей, выведенных дедуктивным путем на основе изучения пермских палеофитоценозов Приуралья (ксерофитность пермских хвойных и их приуроченность к верхним звеньям катены).

Автор выражает искреннюю признательность Д.М. Мирину (Санкт-Петербургский университет) за обсуждение результатов работы и ценные консультации.

ЛИТЕРАТУРА

Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма. Колос. 1967. 366 с. (Труды Никитского Ботанического сада, том 38).

Наугольных С.В. Палеофитогеография пермского периода // Климат в эпохи крупных биоферных перестроек. Москва: Наука. 2004. С. 194-220. (Труды Геологического института РАН, вып. 550).

Пчелинцев В.Ф. Киммериды Крыма. Москва-Ленинград: Наука. 1966. 126 с.

Снигиревский С.М., Жилин С.Г. Мезозойские растения на территории полигона Крымской учебно-научной базы СПбГУ // Геология Крыма. Ученые записки кафедры исторической геологии. Выпуск 2. Санкт-Петербург. 2002. С. 102-107.

Тесленко Ю.В. Тафономические исследования в Горном Крыму // Ботанический журнал. 1980. Том 65. № 8. С. 1101-1106.

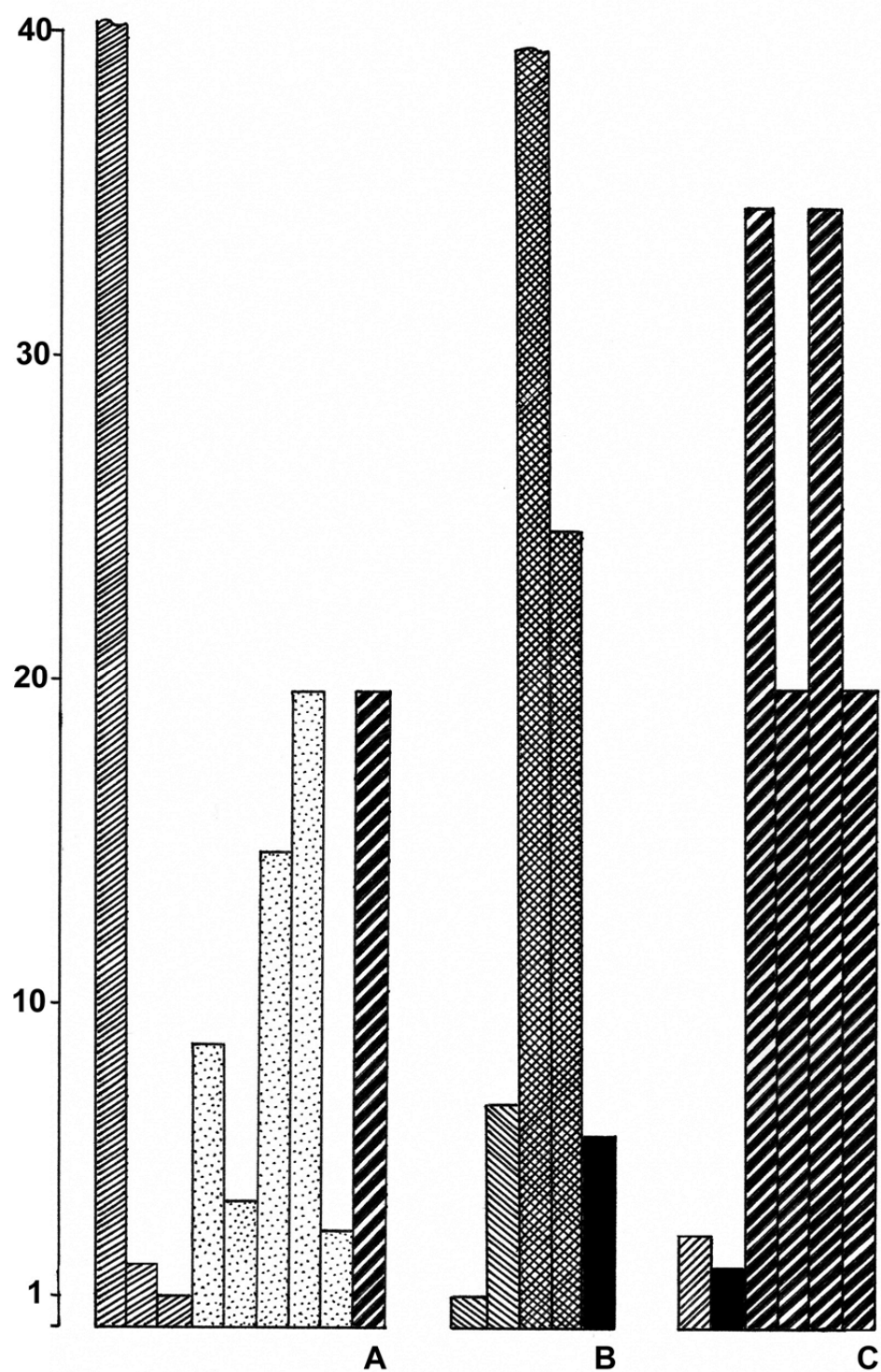


Рис. 1. Гистограммы, показывающие распределение морфолого-таксономических единиц по звеньям катены. Гурзуф. Литеры соответствуют положению звеньев катены в трансекте, показанному на рис. 3. Условные обозначения см. на рис. 3.

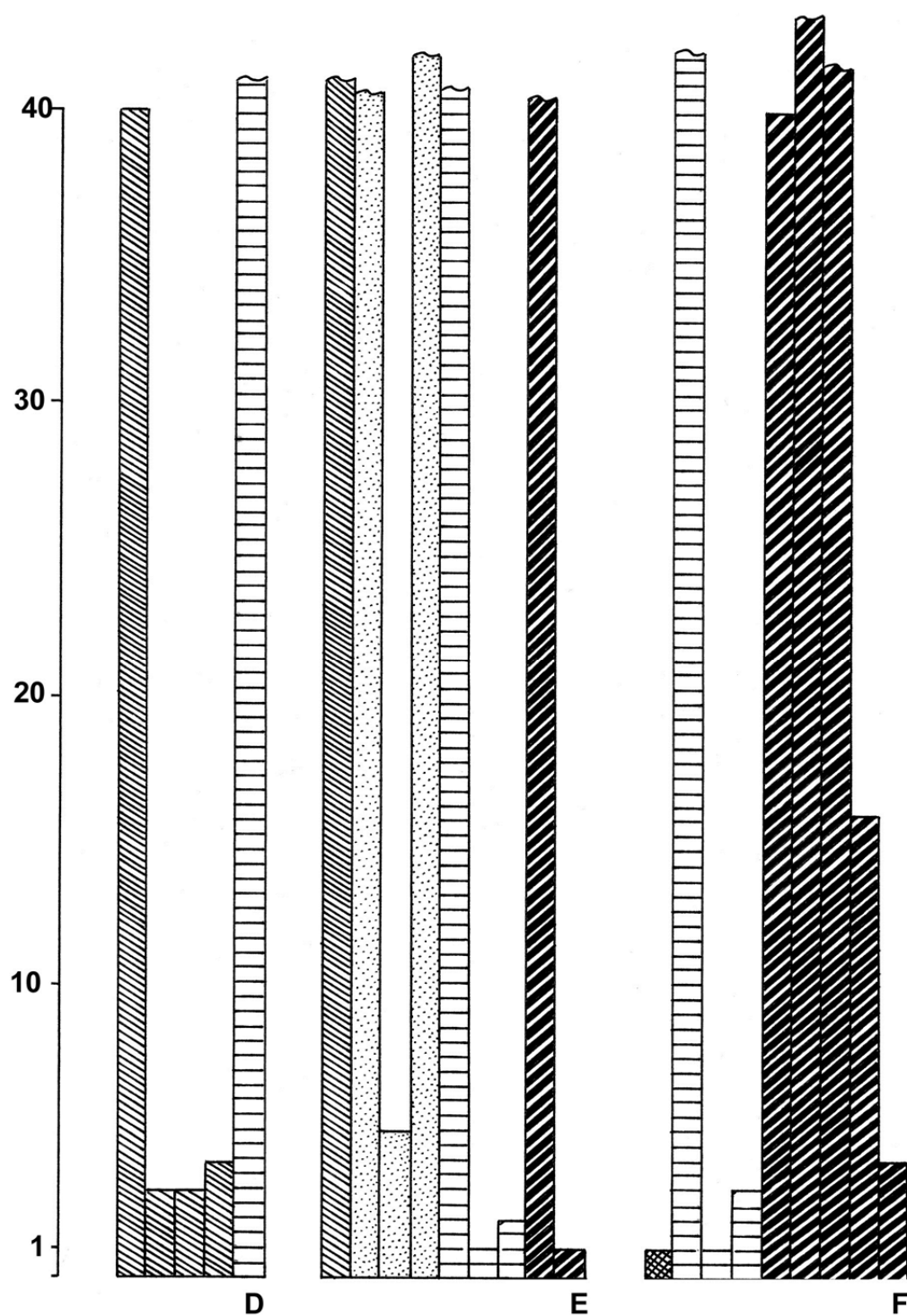


Рис. 2. Гистограммы, показывающие распределение морфолого-таксономических единиц по звеньям катены. Гаспра. Литеры соответствуют положению звеньев катены в трансекте, показанному на рис. 3. Условные обозначения см. на рис. 3.



Таблица 1. Основные типы растительности (1, 3) и танатоценозов (2, 4) второй трансекты (Гаспра).

1 –Третье звено катены; подножие Ай-Петри, лес с доминированием *Pinus pallasiana*, **2** – Среднее звено катены; п. Гаспра, лощина за столовой парк-отеля «Марат», в танатоценозе присутствуют листья дубов *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, побеги и стробилы можжевельника, листья *Rhododendron ponticum* и др. **3** – Нижнее звено катены, субтропическая растительность; п. Гаспра: доминируют дубы *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, в подлеске - *Mahonia aquifolium*, иглица понтийская *Ruscus ponticus*, плющ *Hedera helix*, дающий форму роста «обвитое дерево». **4** – Нижнее звено катены, субтропическая растительность; п. Гаспра, залесенный склон за кинотеатром парк-отеля Марат: аронник *Arum maculatum* и плющ *Hedera helix*.

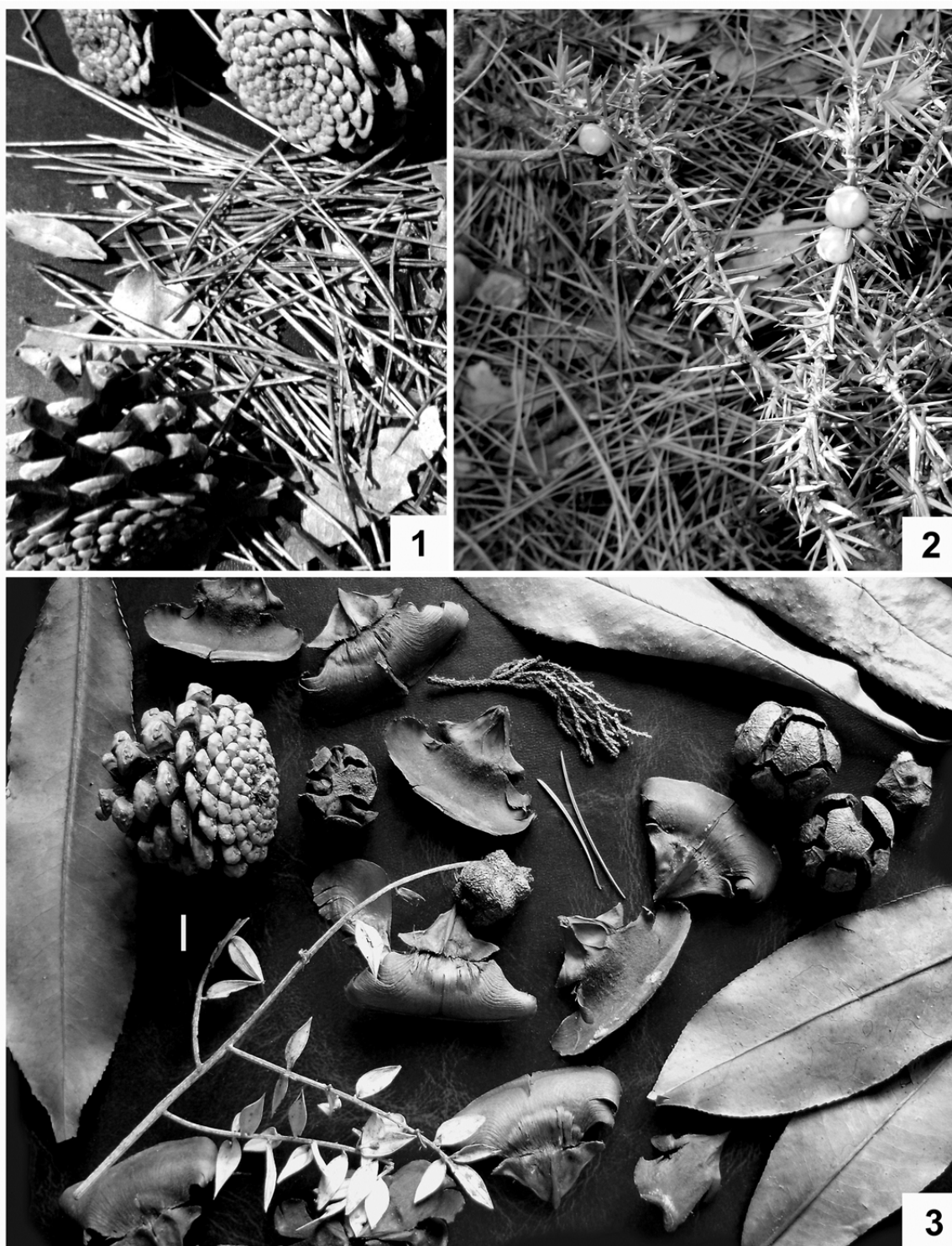


Таблица II. Примеры элементарных проб растительных остатков; танатоценозы.

1, 2 – Третий учетный квадрат, третье звено катены, подножие Ай-Петри, 650 м над уровнем моря; 70 м выше шоссе Симферополь-Алупка-Севастополь; **3** – Первый учетный квадрат, нижнее звено катены, субтропическая растительность; г. Гурзуф, 50 м над уровнем моря, санаторий «Гурзуф», корпус «Парк».

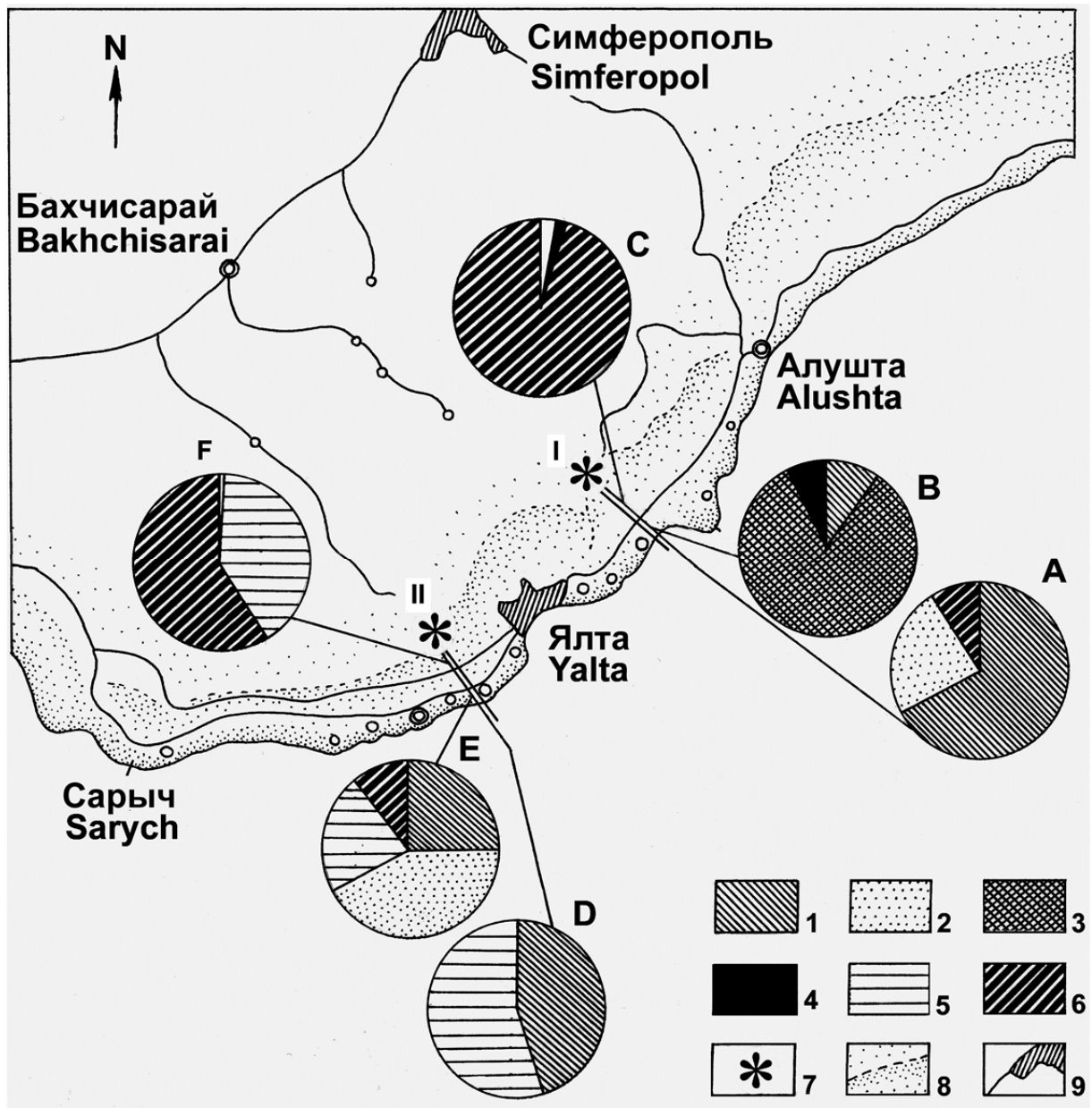


Рис. 3. Круговые диаграммы, показывающие распределение морфолого-таксономических единиц по изученным трансектам. Условные обозначения: 1 – древовидные субтропические двудольные; 2 – субтропические хвойные; 3 – травянистые однодольные; 4 – травянистые двудольные; 5 – древовидные двудольные теплоумеренного климата; 6 – хвойные теплоумеренного климата; 7 – трансекты: I – Гурзуф, II – Гаспра; 8 – Главная гряда Крымских гор; 9 – крупные населенные пункты.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙНЫЙ ПРАЗДНИК В КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ

Т.В. Варенова, Д.В. Варенов

*Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина,
г. Самара*

<tvv-muz@mail.ru>, <vdv-muz@mail.ru>

Summary. T.V. Varenova, D.V. Varenov. Palaeontological museum holiday at the Regional museum.

The authors give a broad review of interactive approaches in organizing the palaeontological educational activity in a framework of programs of the Samara Regional museum named after P.V. Alabin.

Keywords. Palaeontology, museum, pedagogics, education.

В последние годы музейные праздники становятся всё более популярными и широко используются в музейной среде. Музейный праздник представляет собой комплексную форму культурно-образовательной деятельности, в которой единой темой объединены элементы различных форм – экскурсии, тематического вечера, театрализованного представления и пр. Праздники организуются в связи с юбилейными и памятными датами, фольклорными праздниками, историческими событиями. Они могут отличаться друг от друга как сюжетной стороной, так и методами организации, но для них обязательно присутствие музейных предметов, активное участие посетителей и ощущение праздничности (Варенова, 2008).

Музейные праздники могут быть разработаны на самые разнообразные темы, и при их проведении могут быть задействованы музейные коллекции в различном объёме. Говоря про палеонтологический музейный праздник, представляется, что такое массовое тематическое мероприятие можно организовать только в специализированном музее – палеонтологическом. Однако на самом деле подобный праздник можно успешно провести и в любом краеведческом музее, где геологической истории региона посвящено не так много экспозиционных площадей. Для примера рассмотрим музейный палеонтологический праздник «День рождения плиозавра», который был подготовлен и проведён нами в 2013 г. в Самарском областном историко-краеведческом музее им. П.В. Алабина, где палеоэкологический зал занимает не более 1/8 части всей экспозиции, а при проведении мероприятия было задействовано почти половина экспозиционных площадей.

В экспозиции СОИКМ находится самый крупный в России макет ископаемого морского ящера плиозавра. Комплекс был открыт 19 мая 2005 г. К этой дате и было приурочено весёлое и познавательное мероприятие – для детей (от 4 лет), их родителей и всех желающих. Для гостей музейного праздника было приготовлено много интересных заданий. Это экологические игры «Современники плиозавра», «Собери осколки древности», станции-квесты «Древний мир» и «Современный мир», киносеанс «Путешествие к плиозавру», на которых можно было узнать, когда и в каких условиях жил плиозавр, кто из древних животных был его современником, а с кем он никогда не встречался. Был проведен практикум «Юный палеонтолог», где каждый мог на время стать учёным-палеонтологом и изучить окаменелости древних обитателей Самарского края. Гости ожидали мастер-классы по изготовлению моделей древних животных, а также изостудия – «Поздравительная открытка для плиозавра». После прохождения всех станций участники музейного праздника смогли принять участие в викторине и стать

«Всезнающим другом плиозавра», а также получили памятные сувениры (Варенова, Варенов, 2014).

Основной целью этого мероприятия являлось знакомство с главным героем праздника – плиозавром (ящером и музейным экспонатом), а также общее ознакомление с палеонтологией. В основу праздника была заложена самостоятельная работа – семейная или индивидуальная. Каждому, купившему игровой билет, независимо от возраста, выдавались Приглашения-путеводители, в которых потом ставились отметки о выполнении заданий на каждой станции. Игровые станции были расположены в нескольких залах музея, где участникам предлагалось ответить на вопросы, поиграть или что-то изготовить своими руками. На каждой станции находился сотрудник музея, который выдавал и проверял задания, помогал их выполнять. Маршрут и темп передвижения каждый участник определял самостоятельно, исходя из своих интересов и возможностей.

Вступительная часть праздника состояла из краткого экскурса о появлении макета плиозавра в музее, а в течение всего праздника на экранах музейной экспозиции шла демонстрация слайд-шоу на тему истории создания уникального комплекса.

Одними из основных станций праздника стали квесты (от англ. *quest* - поиск). Здесь участники получали путевой лист с заданиями, многие из которых взаимосвязаны между собой. Для выполнения заданий необходимо найти информацию в зале, рассматривая экспозиционные витрины и комплексы или изучая специальные пояснительные тексты.

Станция-квест «Древний мир» разработана на основе экспозиции палеоэкологического зала с центральным комплексом «Плиозавр», поэтому все задания, так или иначе, связаны с «именинником». Специально для игры в зале были помещены карточки с информационными текстами о плиозавре и его современниках – обитателях юрского и мелового периодов, представленных в зале как в виде экспонатов (ихтиозавры, плезиозавры, аммониты, белемниты), так и отсутствующих (летающие ящеры, динозавры).

Задания в путевых листах рассчитаны на внимательность и наблюдательность, узнавание и сравнение, размышление и анализ. *Первый блок заданий.* Отметить на рисунке только тех животных, которые жили рядом с плиозавром. Из трёх сюжетных картинок выбрать правильную и объяснить, какие ошибки сделал художник на остальных. *Второй блок.* Заполнить таблицу сравнения внешнего облика плиозавра и эласмозавра. Разгадать кроссворд с рисованными вопросами. Выбрать на картинке то, чем питались морские ящеры. *Третий блок.* По изображённым фрагментам скелета конечностей древних ящеров определить способ передвижения (по земле, в воде или по воздуху). Далее отметить среди изображений конечности ихтиозавра и плиозавра, объяснить, по каким признакам они отличаются друг от друга. Дополнительно предлагалось провести частичную «реконструкцию» внешнего облика – вокруг изображённых костей нарисовать силуэтом очертания конечностей ящеров.

Кроме того, было разработано два уровня сложности задания «рисунок по точкам» с последующим определением нарисованного животного. А самым маленьким участникам праздника предлагалось рассмотреть макеты плиозавра и ихтиозавра, дорисовать на рисунке недостающие части тела (конечности, глаза, зубы) и раскрасить ящеров цветными карандашами.

Станция-квест «Современный мир» оказалась самой сложной при разработке, т.к. было необходимо, чтобы все задания были привязаны к теме праздника. Для решения этой проблемы в зале разместили текстовую информацию по разным группам животных: насекомым, моллюскам, рыбам, амфибиям, рептилиям, птицам, млекопитающим. Были даны краткие сведения о том, когда появилась на планете та или иная группа животных

(млн. лет назад, период, относительно времени появления плиозавра), в общих чертах объяснялась степень родства с «именинником», перечислялись представители этой группы животных, обитающих в настоящее время на территории Самарской области. Также были сделаны дополнительные мини-выставки с экспонатами, отсутствующими в постоянной экспозиции, но необходимые для заданий. При невозможности представить какое либо животное использовался фотографический материал.

На основе этого материала составлялись задания путевого листа станции-квест «Современный мир». *Первый блок заданий.* Изучив информацию в зале музея, отметить группу животных, к которой относились плиозавры. Также обозначить группу животных, живших одновременно с древними ящерами, но не вымерших, а занявших господствующее положение на планете. Найти в зале и нарисовать одного представителя этой группы. *Второй блок.* Ориентируясь на предлагаемую временную шкалу, записать очередность появления каждой группы животных, а затем, используя данную шкалу, определить, предки каких животных (черепаха, волк, таракан) появились на планете раньше других. *Третий блок.* Отметить, какие из изображённых животных не являются вымершими и живут в настоящее время. Найти среди них ближайших современных родственников плиозавра и написать их название. Определить, кто из них в настоящее время обитает на территории Самарской области.

Также были подобраны и адаптированы тексты загадок про рептилий. Правильно разгадав загадки, можно узнать, кто из современных животных является ближайшими родственниками плиозавра. Это задание предлагалось двух уровней сложности – с рамочкой для ответа или (для малышей) – с рисунками-подсказками, где требовалось указать ответ стрелочкой.

На практикуме «Юный палеонтолог» каждый мог побыть в роли палеонтолога. Был подготовлен разнообразный раздаточный материал, состоящий из различных окаменелостей ископаемых морских животных (губки, кораллы, иглокожие, моллюски и др.). При помощи специальных справочных материалов предлагалось определить несколько образцов. Дифференциация задания по сложности происходила только на уровне подбора окаменелостей для определения. Более взрослые участники, используя схему распространения животных по периодам, также отвечали на вопрос: «Обитало ли это животное в одно время с плиозавром?». Практикум пользовался большой популярностью, и некоторые участники по несколько раз возвращались на эту станцию. Гостей праздника привлекала возможность подержать в руках подлинные палеонтологические находки и прикоснуться к свидетельствам прошлого.

На станции «Киносеанс» происходил просмотр музейного видеофильма «Путешествие к плиозавру», где участники получали лист с вопросами по его содержанию. Записать фамилию палеонтолога, нашедшего окаменевшие скелеты ихтиозавра и плиозавра. Отметить на рисунке фрагменты скелета ихтиозавра, найденные в шахте по добыче горючего сланца. Указать год, в котором был найден скелет нового вида ихтиозавра, впоследствии названного «Ихтиозавр Кашпирский».

На станции «Поздравительная открытка для плиозавра» у каждого участника появилась возможность лично поздравить именинника и поучаствовать в праздничной выставке поздравительных открыток.

Всегда очень востребованы игры. Составить экологические игры на палеонтологическую тематику не очень сложно. За основу берутся всем известные с детства настольные игры.

Экологическая игра «Современники плиозавра» - усложнённый вариант лото. Перед игрой участникам надо изучить информационную карту, на которой размещена краткая справка про древних животных – когда и в каких условиях обитали. Чтобы получить каждую игровую карточку, необходимо ответить на вопрос, обитало ли это

животное одновременно с плиозавром и могло ли встретиться с ним при жизни. Вариант игры для самых маленьких – лото «Найди пару», где требуется сопоставить карточки с одинаковыми древними животными.

В основе экологической игры «Собери осколки древности» использовались пазлы – разрезные картинки разной сложности (по детальности сюжета, по количеству, размеру и форме деталей). Для малышей были изготовлены «Кубики» (10х10 см 6 штук) со стилизованными изображениями древних животных.

На мастер-классах гостям предлагается что-то сделать своими руками. На нашем празднике это было две станции. Мастер-класс «Маска гостя», где участники «преображаются» в одного из древних морских животных – плезиозавра, ихтиозавра, аммонита, белемнита или рыбу. Для этого надо раскрасить и вырезать рисунок-основу, а также сделать крепление на голову. На станции «Умелые ручки» изготавливают бумажные модели древних животных. Участникам необходимо вырезать и правильно сложить специально разработанные для этого праздника выкройки с изображением плиозавра, плезиозавра, ихтиозавра и летающего ящера.

На заключительном этапе каждый мог поучаствовать в викторине «Всезнающий друг плиозавра». Вопросы составлялись на основе информации, полученной на всех станциях, с учётом возрастной категории. Всем сдавшим своеобразный экзамен на знание особенностей жизни плиозавра и его окружения вручались дипломы «Всезнающего друга плиозавра».

Самые активные участники, собравшие в путеводителе отметки о прохождении всех станций, получали сувениры от плиозавра. Для этого нами была разработана тематическая «Книжка-раскраска юного друга плиозавра», а также изготовлены магниты с эмблемой праздника. Праздник проходил в два сеанса (в 14.00 и 19.00), которые длились более 3 часов. Мероприятие настолько понравилось посетителям, что его решили повторить осенью на праздничной неделе (в ноябре 2013 г.), посвященной дню рождения музея. Праздник прошёл с таким же успехом.

Подобный музейный праздник можно разработать и в районных или сельских музеях, где палеонтология представлена порой только одной витриной. Это не будет казаться странным, если учесть, что в небольших музеях массовость мероприятий значительно ниже, чем в крупных городах. Поэтому и количество заданий можно значительно сократить, заменив их играми и мастер-классами.

Для разработки такого мероприятия необходимы: палеонтологическая коллекция, общее представление о палеонтологии, доступ к источникам палеонтологической информации (Интернет, литература или консультант), а также фантазия и желание сделать весёлый праздник. Если будут в наличии все эти составляющие (хотя бы в небольшом количестве по каждому пункту), то вполне реально своими силами создать яркое музейно-палеонтологическое событие.

ЛИТЕРАТУРА

Варенова Т.В. Формы и методы работы с учащимися на экспозиции музея. // Вестник СГПУ. Естественно-географический факультет. Вып. 6: в 2 ч. Часть 2. Самара: Изд-во СГПУ. 2008. С. 41-47.

Варенова Т.В. Варенов Д.В. Образовательный потенциал палеоэкологической экспозиции и палеонтологической коллекции СОИКМ // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения. Материалы второй международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. М.П. Меркулова. 7–8 февраля 2014 г. Самара: ПГСГА. 2014. С. 192-197.

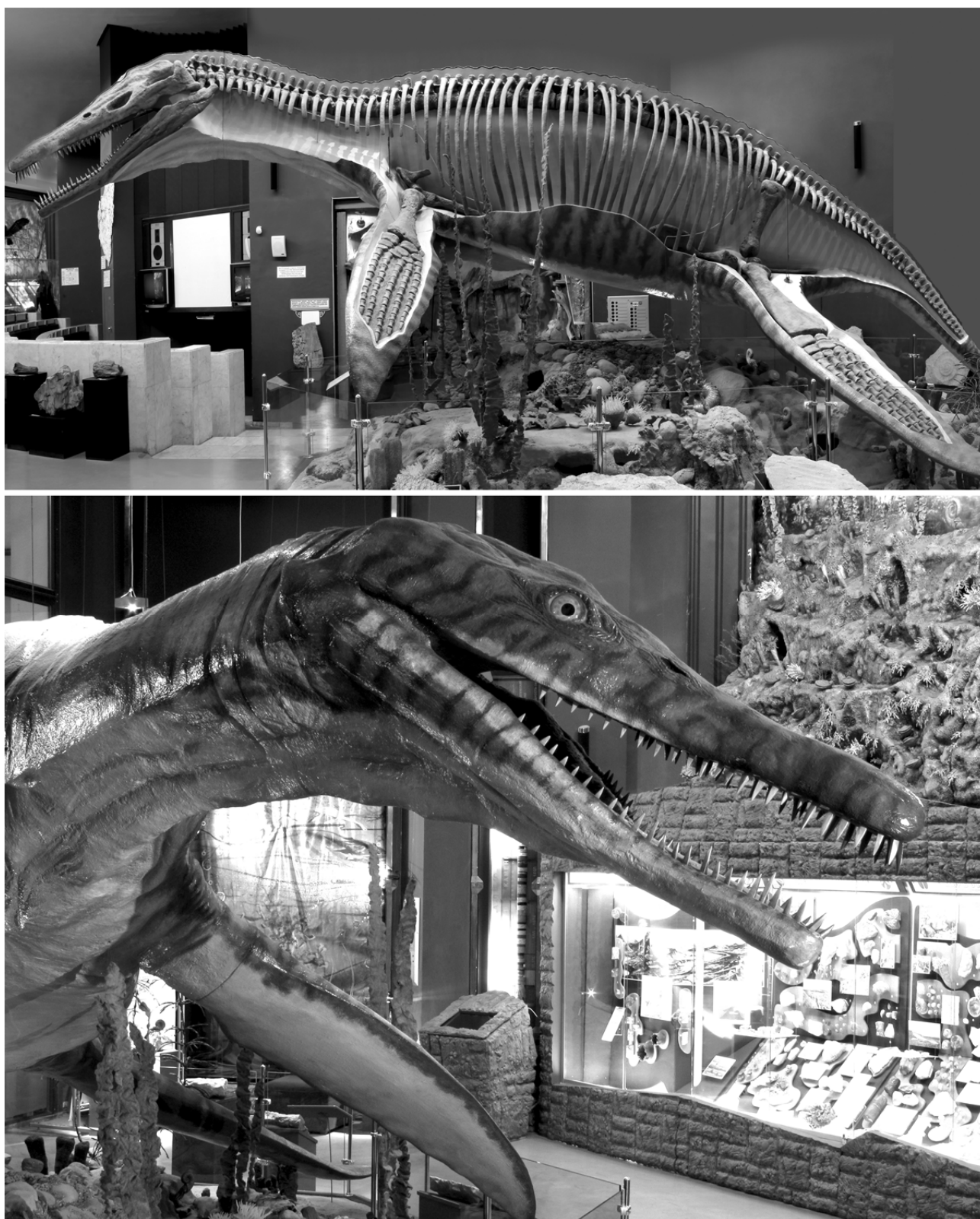


Таблица I. Макет плиозавра. Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ «ПАЛЕОЛЕТОПИСЬ ПРИКАМЬЯ»

Т.Р. Семакина

Краснокамский краеведческий музей, г. Краснокамск, Пермский край
<muzei.krasnokamsk@yandex.ru>

Summary. T.R. Semakina. The new palaeontological exposition “Paleochronicle of the Prikamie”: experience of concept creation.

General concept and museums techniques, which were used during the creation of the new palaeontological exposition “Paleochronicle of the Prikamie” at the Krasnokamsk regional museum (Perm region, Urals), are discussed.

Keywords. Palaeontology, museum exposition, Urals, Perm region, the City of Krasnokamsk.

Новая экспозиция «Палеолетопись Прикамья» Краснокамского краеведческого музея отражает основные геолого-палеонтологические и археологические достопримечательности Краснокамского района Пермского края. Проект по созданию экспозиции был осуществлен на средства краевого конкурса «Центр культуры Пермского края» и программы «Краснокамск: новый проект». Новая экспозиция была открыта 11 декабря 2013 года.

Экспозиция разместилась в Колонном зале Краснокамского краеведческого музея (площадью около 80 м²).

С 2012 г. сотрудники Краснокамского краеведческого музея ведут работу по исследованию пермских отложений на территории Краснокамского района Пермского края, проводят мониторинг обнажений в карьерах Краснокамского района. В результате выездов на территорию берегов водохранилища в районе острова Туренец был собран остеологический материал плейстоценового возраста, представленный 16 образцами.

В результате экспедиций сотрудников музея и совместных выездов с сотрудниками Геологического института РАН (г. Москва) были исследованы новые карьеры, на которых были собраны образцы медистых песчаников, конгломератов, ожелезненных остатков растений. Новые находки естественнонаучного материала, собранные во время совместных экспедиций Краснокамского музея, Пермского краеведческого музея и Ботанического сада ПГНИУ, сыграли существенную роль в формировании концепции по оформлению новой палеонтологической экспозиции.

Центром новой экспозиции стал подиум со «Стряпуниным» мамонтом. Повторная экспедиция по поиску недостающих остатков скелета мамонта была проведена в августе 2013 г. Несмотря на то, что в ходе этой экспедиции не были найдены новые костные остатки, был собран материал для изучения палеопочв этого района. Образцы представлены в витрине, отражающей геологическое строение Краснокамского района и месторождения полезных ископаемых.

Тематико-экспозиционное решение экспозиции «Палеолетопись Прикамья» принадлежит С.В. Наугольных. Подбор материала осуществлен авторским коллективом научных сотрудников музея (Ю.А. Девятковой, Л.Р. Поповой, Т.Р. Семакиной, О.Б. Курочкиной), авторские реконструкции палеоландшафтов – С.В. Наугольных, определение остеологического материала – Е.Н. Машенко (Палеонтологический институт РАН, г. Москва).

Зал новой экспозиции оборудован специальной аппаратурой для создания свето-видео-визуальных эффектов (в частности, использован мультимедийный комплекс для показа фильмов об эволюционном развитии Земли; применено новое световое оборудование). Новая экспозиция интересна своей интерактивностью: особой зоной с оптическим оборудованием (микроскопы, бинокляры, лупы) для изучения окаменелостей и более полного и детального погружения в данную тему. Для посетителей в свободном доступе находятся геологические образцы горных пород, палеонтологический материал. В открытом показе экспозиции на подиумах размещены отпечатки пермских растений – хвощевидных и голосеменных.

Особое место в музее занимает комплекс изображений, выполненных в технике наскальной живописи пещеры Комбарель (Франция), использованных для оформления части экспозиции, посвященной мегафауне плейстоцена и археологии каменного века. Экспонаты этой части экспозиции включают в себя подлинный остеологический материал животных мамонтовой фауны (бивень мамонта, рог бизона, черепа голоценовых медведя и лося). Над созданием панно с наскальной живописью работали музейные сотрудники (О.Б. Курочкина и Т.Р. Семакина). В зале выставлены слепки следов млекопитающих плейстоцена.

Музейная палеонтологическая коллекция пополнилась новыми экспонатами, собранными как в ходе экспедиций, так и благодаря разовым находкам местных жителей. В реконструированном скелете экспонируемого мамонта присутствует локтевая кость, найденная местным жителем М.А. Левитом, в витринах - зуб мамонта, найденный В.М. Зиганшиным.

В 2014 году экспозиция пополнилась коллекцией археологических находок эпохи позднего мезолита, найденных близ деревни Шабуничи Краснокамского района в ходе Камской археологической экспедиции под руководством В.П. Мокрушина в 1990 г. Всего каменных предметов в коллекции 345 экз. Коллекция представлена нуклеусами и их фрагментами, отходами кремневого производства (отщепы, чешуйки, бесформенные сколы, расколотые гальки), ножевидными пластинами и орудиями: скребками, долотовидными орудиями, чопперовидными изделиями.

Для посетителей сотрудники музея подготовили документальный краеведческий видеофильм «Загадки Краснокамского мамонта». Фильм демонстрируется при проведении экскурсий по залу «Палеолетопись Прикамья». Был создан игровой путеводитель, помогающий юным посетителям в доступной форме познакомиться с новой экспозицией. Совместно с ООО «Лаборатория мультимедийных решений» созданы QR-коды.

В дальнейшем коллектив научных сотрудников музея ставит перед собой задачу превратить существующую экспозицию в современный исследовательский музейный центр для показа развития органического мира и человека на основе ископаемых остатков и артефактов, найденных на территории Краснокамского района. С этой целью ведется работа по разработке музейной интерактивной образовательной программы «Палеонтология плюс».

Résumé

Notre respectable lecteur fera sans doute attention à un grand nombre d'articles paléobotaniques composant le recueil présent. Ce n'est pas par hasard que nous avons accentué ce fait. Simultanément avec le régulier colloque Paléontologique de musées, cette année ayant lieu à la ville de Koungour, la région de Perm (du 22 au 26 avril), dans une des salles du Musée de l'Histoire, des Arts et de l'Architecture se déroule l'exposition «L'itinéraire dans la forêt du Permien» où les visiteurs pourront voir de rares exemplaires des plantes fossiles des collections des fonds du musée. De la part des auteurs des articles de notre livre je voudrais exprimer l'espoir que le recueil attirera l'attention des visiteurs qui s'intéressent à l'évolution du monde des plantes.

On pourrait s'adresser à l'épigraphe de notre livre, c'est-à-dire à la citation de l'œuvre de J.R.Horner et J.Gorman «Digging dinosaurs». Il faudra opposer cette citation au scepticisme de certains de nos collègues qui comptent que le monde est trop grand pour l'intelligence humaine, qu'il suffit au savant d'examiner un thème étroitement spécial et de ne pas faire attention aux domaines voisins. A mon point de vue, une large amplitude des intérêts aide le savant à se débrouiller mieux dans tel ou tel problème concret.

En tenant compte du but initial de nos colloques paléontologiques de musées, je voudrais ajouter quelques mots sur de nouvelles tendances dans la paléontologie de musées. D'intéressant et promettant projets multimédia apparaissent de plus en plus dans la vie scientifique, ils réunissent des approches traditionnelles et des technologies-Internet, cela se fait dans l'activité de musées, d'expositions, de galeries. Cette tendance se reflète aussi dans des projets et programmes éducatifs. L'un de ces projets est organisé par le club paléontologique «Nautilus» de la ville de Ramenskoye en collaboration étroite avec des spécialistes de l'Académie des Sciences de Russie. Le projet est lié à la création du cabinet pratique virtuel de musée dont le but principal est de former des collections didactiques paléontologiques pour des écoliers, des étudiants et des historiens locaux.

Je pense que le contenu de notre recueil n'exige pas d'annonce spéciale. Tout simplement, ouvrez ce livre et il vous s'ouvrira un monde fantastique de plantes et animaux préhistoriques.

S.Naugolnykh

docteur en sciences géologiques et minéralogiques

Prehistoric. Палеонтологическое наследие: изучение и сохранение
Сборник научных работ. Москва: Медиа-Гранд

Тираж: 300 экз.

Ответственный научный редактор *С.В. Наугольных*

Подписано к печати 10.03.2015

Формат 60х90 1/8 Гарнитура Times. Уч. изд. л. 19,0.