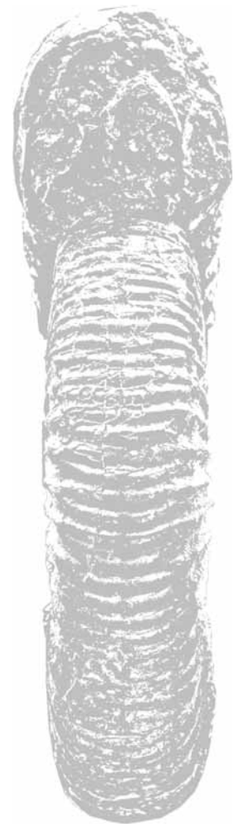
GEOSITES
OF THE YAROSLAVL AREA:
STRATIGRAPHY, PALEONTOLOGY, PALEOGEOGRAPHY



EDUCATION AND SCIENCE MINISTRY OF RUSSIA
Yaroslavl State Pedagogical University

ADMINISTRATION OF YAROSLAVL AREA
Department of environmental protection and natural resources management

ОБЪЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ:
СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. К.Д.Ушинского

АДМИНИСТРАЦИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
Департамент охраны окружающей среды и природопользования

УДК 55:001.89
ББК 26.323+26.9(2Рос-4Яро)323
О29

О29 **Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография / Д.Н. Киселев и др. — М. : ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ», 2012. — 304 с. : рис., табл.**

ISBN 978-5-7205-1176-0.

В работе изложены основные сведения о 21 официально зарегистрированном геологическом памятнике природы Ярославской области. Сведения о каждом памятнике включают информацию о статусе, местоположении, истории изучения, стратиграфии, палеогеографии и вопросах охраны. Рассмотрены вопросы классификации и ранжирования геологических памятников природы.

Книга предназначена для широкого круга читателей, в первую очередь для работников природоохранных организаций, специалистов-геологов, преподавателей средней и высшей школы.

Редакционная коллегия:
И.А. Маслов, В.М. Федоров, М.А. Рогов

Рецензенты:
В.А. Захаров, доктор геолого-минералогических наук, профессор
А.К. Воронцов, кандидат геолого-минералогических наук

Ответственный исполнитель:
Д.Н. Киселев

Авторский коллектив:
Д.Н. Киселев, В.Н. Баранов — Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского
Е.С. Муравин — Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
М.А. Рогов, С.В. Наугольных, А.В. Дронов, О.П. Ярошенко, М.Е. Раабен, Н.Ю. Брагин — Геологический институт РАН (Москва)
И.В. Новиков, А.Г. Сенников, Д.С. Аристов, А.Г. Пономаренко, Д.Е. Щербаков — Палеонтологический Институт РАН (Москва)
М.П. Арефьев — Геологический институт РАН (Москва), Музей Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни
Е.М. Тесакова — Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова
В.В. Силантьев, С.В. Куркова — Казанский государственный университет
Д.А. Кухтинов — Нижневолжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики (г. Саратов), НВ НИИГГ
А.В. Миних, М.Г. Миних — Саратовский государственный университет
А.А. Школин (Москва)

ISBN 978-5-7205-1176-0

© Коллектив авторов, 2012
© Администрация Ярославской области, 2012

ОБЪЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ: СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЮСТИЦИНФОРМ»
юридическая, экономическая, научная, деловая литература; журналы «Право и экономика», «Вестник арбитражной практики»

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.010271.09.08 от 25.09.2008 г.

Подписано в печать 00.00.2012. Бумага мелованая
Формат 60x90/8. Гарнитура «Ньютон». Печать офсетная. Печ.л. 38
Тираж 1000 экз. Заказ №

ЗАО «Юридический Дом «Юстицинформ»
111024, г. Москва, ул. Энтузиастов 2-я, д. 5
Тел.: (495) 232-12-42
E-mail: info@jusinf.ru
http://www.jusinf.ru

Отпечатано в ООО «Юлис-Принт»
392010, г. Тамбов, ул. Монтажников, д. 9

ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

Preface

Настоящая публикация представляет собой вторую попытку создания сводного справочного руководства по всем геологическим памятникам природы (ГПП) Ярославской области. В книге дано описание 21 геологического памятника. Рассматриваются особенности местоположения ГПП с указанием его точных границ и охранной зоны, обзор истории исследования памятника, стратиграфия, палеогеография, уникальность и научное значение, современное состояние, вопросы охраны и другие особенности.

Первое издание руководства называлось «Атлас геологических памятников природы Ярославской области» (Киселев и др., 2003). При его составлении преследовалась достаточно сложная и противоречивая задача «сочетать несочетаемое» — простоту изложения, на грани популяризации, и высокую научность содержания. В частности, в первом издании были описаны новые виды ископаемых животных, что является достаточно рискованным в работах подобного плана. Поэтому публикация получилась явно эклектичной и разноплановой. Первоначально его авторами планировалось создание научно-популярного справочника, предназначенного преимущественно для неспециалистов, в том числе и для школьников. Это подразумевало исключение узкоспециальной научной тематики. Однако на практике оказалось, что полностью изъять узкоспециальные элементы из описания ГПП практически невозможно, поскольку уникальность большинства геологических памятников определяется в первую очередь их научным содержанием. В этой связи было несколько неожиданно, что книга после своего «рождения» получила весьма высокую оценку у самых разных категорий читателей, от любителей до профессионалов. В частности, авторы книги номинировались на премию Ханса Раусинга за лучшую работу по палеонтологии. Положительные отзывы были получены не только в нашей стране, но и за рубежом, в том числе и от весьма авторитетных исследователей. В частности, один из самых известных британских специалистов по юрской системе Джон Калломон (John H. Callomon) в октябре 2005 г. написал следующее:

«Мой интерес к юрской системе Ярославля, Рыбинска и Костромы значительно возрос два года назад, после того как я съездил в Оттаву. Зимние вечера длинные, и я воспользовался ими, чтобы зарыться в книги и журналы XIX века в библиотеке местного Национального Музея. Благодаря этому я детальнейше ознакомился со всеми работами С.Н. Никитина 1880-х годов. Эти работы оказались для меня интригующим окном, через которое я более ясно рассмотрел этот важнейший, в стратиграфическом и палеонтологическом смысле, регион. Но для меня было не менее ясно и то, что здесь можно было бы изучить гораздо больше: ведь со времен Никитина прогресс в изучении этого района был невелик. Теперь же мы имеем прекрасный результат, замечательно документированный и иллюстрированный. Также замечательно, что такие важнейшие геологические объекты официально защищаются для будущих поколений».

Высокую оценку книга получила и от исполнительного секретаря европейской ассоциации по сохранению геологического наследия ProGEO Билла Уимблдона (Bill Wimbledon) (Вдовец, 2007).

Необходимость в переиздании Атласа связана с несколькими причинами. С одной стороны, первое издание разошлось небольшим тиражом и превратилось в библиографическую редкость. С другой стороны, за последние годы накопилось множество новых данных по отдельным ГПП, а в изучении некоторых из них произошел настоящий прорыв (в первую очередь это касается геологических разрезов триасовой системы).

В составлении настоящей книги принимал участие солидный коллектив авторов (22 человека) из различных научных организаций Ярославля, Москвы, Саратова и Казани. Несмотря на очевидные достоинства такого профессионального коллектива, следует отметить, что эклектичность нового издания существенно увеличилась. Это связано с тем, что каждый автор использует свой стиль изложения материала, и привести его к общему знаменателю крайне затруднительно без явного проигрыша в качестве. Поэтому разница в написании разных глав иногда просто бросается в глаза.

Также «общий знаменатель» оказалось трудно найти и потому, что среди авторов возникли расхождения в понимании одних и тех же научных проблем (в особенности у специалистов по триасовой системе). Эти расхождения настолько существенны, что единственным выходом оказалось дать возможность каждому автору изложить свою собственную версию решения одного и того же научного вопроса.

Основные изменения затронули геологические памятники триасовой системы, в описании которых принимала участие большая часть авторов. В раздел «Геологические памятники природы триасовой системы», наряду с главами с описанием конкретных ГПП, помещены отдельные статьи, посвященные общим вопросам стратиграфии триаса Верхнего Поволжья и описанию характерных триасовых палео-

биологических таксонов. Эти статьи имеют сугубо научный характер и рассчитаны больше на специалистов, чем на любителей. Тем не менее необходимость их помещения в книгу продиктована особенной уникальностью триасовых объектов. В частности, триасовый ГПП «Тихвинское» — это пока единственный объект геологического наследия Ярославской области, который включен во «Всемирный предварительный список геологических площадей» (GILGES) «Мирового наследия ЮНЕСКО». С другой стороны, в книге помещена информация совершенно новая, требующая всестороннего, квалифицированного освещения.

Существенные изменения даны и в описаниях объектов юрской системы, в первую очередь для ГПП Глебово, Иода, Сельцо-Воскресенское, Крестовский карьер. Большая часть изменений включает дополнения, связанные с изменением существующих знаний о природе того или иного объекта. Также учтены и исправлены ошибки и технические опечатки предыдущего издания.

Общий стиль изложения для ГПП юрской, меловой и четвертичной систем, по сравнению с разделом по триасу, изменился незначительно. Он остается достаточно простым — опущен разбор достаточно важных проблем стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии, имеющих отношение к тем или иным особенностям описываемых объектов. Ссылки на литературные источники даны по минимуму.

Таким образом, разрыв между задачами популяризации и научностью изложения по сравнению с прошлым изданием увеличился. Увеличен объем, изменилась структура и концепция книги. Чтобы уменьшить эффект этого разрыва, в книге введена новая рубрикация, используется много новых высококачественных иллюстраций и графических реконструкций, приводится отдельное описание ископаемой фауны и флоры. В схемах геологических разрезов используются нестандартные, более образные символы горных пород, что, по мнению авторов этой книги, способствуют более живому восприятию схематических рисунков. Специальные разделы, посвященные дискуссионным вопросам корреляции отложений и описанию таксонов, выделены более мелким шрифтом. Обозначения фототаблиц и рисунков в тексте выделены жирным шрифтом, что облегчает изучение иллюстраций.

Книга может быть интересна широкому кругу читателей — геологам-стратиграфам, палеонтологам, а также работникам системы охраны природы, специалистам комитетов по землеустройству, активистам общественных экологических организаций.

Это издание осуществлено при поддержке Департамента охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области. Особую признательность выражаем И.А.Маслову, по инициативе которого возник этот проект; В.А. Захарову и М.А. Рогову (ГИН РАН), чьи рецензии и критические замечания помогли избежать ряда существенных недостатков в содержательной части материала книги; Е.Ю. Барабошкину (МГУ им. М.В. Ломоносова), любезно согласившемуся дать консультацию по ряду дискуссионных вопросов в разделе «Глебово»; Н.Н. Верзилину (Санкт-Петербургский Государственный университет), К.М. Седаевой, Б.Б. Шкурскому (МГУ им. М.В. Ломоносова), С.Б. Шишлову (Санкт-Петербургский Горный институт) и А.Л. Анфимову (Институт геологии и геохимии УрО РАН), оказавшим большую помощь консультациями при составлении раздела «Литология и особенности захоронения органических остатков в местонахождении Тихвинское»; Г.Н. Александровой за помощь при фотографировании на микроскопе Axiostar Plus (Carl Zeiss) и К.А. Печниковой за оформление материала к разделу «Миоспоры»; О.А. Корчагину (ГИН РАН) и Р.В. Горюновой (ПИН РАН) за определения органических остатков из местонахождения Тихвинское; С.А. Иноземцеву (ЗАО «Экопроект») и А.К. Агаджаняну (ПИН РАН) за помощь в обработке материала из местонахождения Тихвинское.

Также большую помощь в изучении ГПП «Глебово» оказало содействие Д.Ф. Родионова (ООО «Ярославское взморье»), любезно предоставившего катер и другие услуги курортного комплекса для изучения разрезов. Содержание книги существенно выиграло благодаря материалам старых архивов Рыбинской инженерно-геологической партии, которые были найдены и предоставлены А.А. Поповым (ТЦ ГМСН «Ярославльгеомониторинг»). Ценен вклад А.В. Гужова (ПИН РАН), предоставившего определения и прекрасные изображения гастропод из разрезов юры и нижнего мела Ярославской области.

Отдельные главы книги подготовлены при поддержке РФФИ (проект № 10-05-00611-а) и Программы фундаментальных исследований № 28 Президиума Российской академии наук «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» (главы «Тихвинское», «Тихвинское — тафономия», «Палеогеография раннего триаса Верхнего Поволжья»); в рамках исследовательской программы Свято-Алексиевской Пустыни (все материалы М.П. Арефьева и соавторов) и при поддержке гранта НШ-4185.2008.5 (раздел «Миоспоры»); РФФИ (проект № 07-04-01158) — раздел «Насекомые»; РФФИ (проект № 12-05-00380) — раздел «Геологические памятники природы юрской и меловой систем».

Благодарим всех, кто способствовал появлению этой книги.

ВВЕДЕНИЕ

Introduction

Объекты геологического наследия (ОГН) — это «участки недр, представляющие особую научную или культурную ценность и поэтому нуждающиеся в гарантированном законном сохранении (но не обязательно в охране — последняя нужна лишь для объектов, находящихся под угрозой расхищения)» (Лапо, 2001а). К ним относятся любые геологические объекты, соответствующие хотя бы одному из нижеперечисленных критериев (там же): редкость (уникальность); наличие эталонных особенностей; георазнообразие; наиболее раннее или позднее проявление геологического феномена; активное протекание современных геологических процессов; наличие документированных наблюдений недавних геологических событий.

Существует также система критериев для придания ОГН статуса особо охраняемой природной территории (ООПТ), которая имеет рекомендательный характер. А.В. Лапо (2001б) предложено 18 критериев, разделенных на две группы (научные и ненаучные) и четыре подгруппы (геологические, негеологические, дидактические, общетуристские). Эти критерии в той или иной мере способствуют оценке значимости геологического объекта как части природного наследия.

Понятие ОГН широко используется в современной природоохранной литературе и практике геоконсервации. Уже около 20 лет существует и успешно действует организация, задачами которой является решение вопросов сохранения ОГН (geosite — англ., geotope — фр.) — Европейская ассоциация по сохранению геологического наследия ProGEO. Следует отметить, что понятие геологического наследия не вполне вписывается в российскую систему природного или культурного наследия, относительно которых разработаны законодательные акты, поскольку его сущность синкретична. ОГН в равной мере могут быть отнесены (или не отнесены) к культурному или природному наследию. С одной стороны, они являются частью природных ландшафтов и недр (что позволяет считать их частью природного наследия), а с другой — обладают «высоким информационным потенциалом» (Лапо, 1996), что делает их пригодными для научных и познавательных целей (Вдовец, 2007) уже в рамках культурного наследия. Возможно поэтому понятие «геологическое наследие» не оформлено законодательно так же, как это обстоит, например, с археологическим наследием (закон от 22 августа 2004 г.).

В природоохранных кадастрах и разного рода документах вместо понятия ОГН используется не совсем эквививалентое понятие «геологический памятник природы» (ГПП).

В России под ГПП понимаются все охраняемые геологические объекты. Несмотря на то что стандартного определения геологического памятника природы не существует, их разнообразие и критерии выделения отражены в типовом определении памятника природы (выделено курсивом): «Гос. памятниками природы объявляются *уникальные* или *типичные*, *ценные в научном*, *культурно-познавательном* и оздоровительном отношении *природные объекты*, представляющие собой небольшие урочища (реки, озера, участки долин и побережий, достопримечательные горы) и отдельные объекты (*редкие и опорные геологические обнажения, эталонные участки месторождений полезных ископаемых*, водопады, *пещеры*, *минеральные источники*, живописные скалы, *метеоритные кратеры*, отдельные редкие или исторически ценные деревья и т.д.), а также природные объекты искусственного происхождения (старинные аллеи и парки, участки заброшенных каналов, карьеры, пруды и т.п.), не признанные памятниками истории или культуры или не входящие в состав единых природно-исторических памятников. Охране подлежат также *метеориты*, найденные на территории СССР» (Типовое положение о государственных заповедниках, памятниках природы, ботанических садах и дендрологических парках, зоологических парках, заказниках и природных национальных парках. Утверждено пост. Госплана СССР и ГКНТ СССР 27 апреля 1981 г. 77/106 (Реймерс, 1990)).

Более детальный перечень природных, в том числе и геологических (выделено курсивом), объектов, которые могут быть объявлены памятниками природы, дан в общей характеристике памятников природы РЭФИА (Российское экологическое федеральное информационное агентство, 2002): «участки живописных местностей; эталонные участки нетронутой природы; участки с преобладанием культурного ландшафта (старинные парки, аллеи, каналы, древние копи); места произрастания и обитания ценных, реликтовых, малочисленных, редких и исчезающих видов растений и животных; лесные массивы и участки леса, особо ценные по своим характеристикам (породный состав, продуктивность, генетические качества, строение насаждений), а также образцы выдающихся достижений лесохозяйственной науки и практики; природные объекты, играющие важную роль в поддержании гидрологического режима; уникальные формы

рельефа и связанные с ним природные ландшафты (горы, группы скал, ущелья, каньоны, группы пещер, ледниковые цирки и отроговые долины, моренно-валунные гряды, дюны, барханы, гигантские наледи, гидролакколиты); *геологические обнажения, имеющие особую научную ценность (опорные разрезы, стратотипы, выходы редких минералов, горных пород и полезных ископаемых); геолого-географические полигоны, в том числе классические участки с особо выразительными следами сейсмических явлений, а также обнажения разрывных и складчатых нарушений залегания горных пород; местонахождения редких или особо ценных палеонтологических объектов*; участки рек, озер, водно-болотных комплексов, водохранилищ, морских акваторий, небольшие реки с поймами, озера, водохранилища и пруды; природные гидроминеральные комплексы, *термальные и минеральные водные источники*, месторождения лечебных грязей; береговые объекты (косы, перешейки, полуострова, острова, лагуны, бухты); отдельные объекты живой и неживой природы (места гнездования птиц, деревья-долгожители и имеющие историко-мемориальное значение, растения причудливых форм, единичные экземпляры экзотов и реликтов, вулканы, холмы, ледники, *валуны*, водопады, гейзеры, родники, истоки рек, скалы, утесы, *останцы, проявления карста, пещеры, гроты*)».

Геологические памятники природы занимают определенное место в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В отличие от большинства из них (государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; государственные природные заказники; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты; природные резерваты; природные парки; охраняемые природные (природно-исторические) ландшафты; охраняемые речные системы; памятники природы (не геологические); охраняемые природные объекты; дендрологические и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности; туристско-рекреационные местности; участки и территории, связанные с местами обитания и (или) размножения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных; водно-болотные угодья; охраняемые природные объекты; лечебно-оздоровительные местности; туристско-рекреационные местности (в том числе зоны рекреации); охраняемые природные (природно-исторические) ландшафты; охраняемые водные (озерные, речные) системы [Колбовский, Морозова, 2001]) своеобразие положения ГПП в экологическом каркасе определяется их низкими средостабилизирующими возможностями (там же) и особенностями геологического строения территории. Своеобразие ГПП также не зависит от субъективных причин, связанных с рекреационно-туристической деятельностью и бальнеологическими потребностями человека. **Геологический памятник природы** представляет, по сути, материально запечатленный отрезок эволюционной лестницы географической оболочки в виде пространственно ограниченного естественного выхода геологических слоев на поверхность, доступного непосредственному наблюдению и обладающего *научной* уникальностью. ГПП должны являться важнейшими документами геологического строения и развития данной территории. В соответствии с этим принципы выделения, ранжирования и типизации ГПП должны принципиально отличаться от остальных ООПТ и исходить из потребностей фундаментальной геологии и научного просвещения. Другие критерии выделения и систематизации ГПП (рекреационный и бальнеологический), на основе которых выделено большинство ГПП в России, имеют второстепенное значение и относятся к критериям выделения других разновидностей ООПТ. Геологические объекты, преимущественно бальнеологического (например, большинство минеральных источников) или рекреационно-эстетического значения, а также недоступные для наблюдения (большинство скважин, кроме сверхглубоких; донные отложения ниже уреза воды в любых водоемах и др.) следует перевести в статус ООПТ другого типа.

Разработка классификации ГПП представляется необходимой, поскольку режим охраны различных геологических объектов также должен быть разным.

За рубежом (в европейских странах) существуют довольно расплывчатые представления о статусе ГПП. Это связано с тем, что законодательная регуляция охраны исторического и природного наследия во многих странах появилась недавно: в Испании в 1985—1989 гг. (Delvene et al, 2002), в Германии в 1972 г. (Bloos, 2002), в Бразилии в 1989—1990 гг. (Rocha-Campos, 2000). Например, в Португалии ГПП в российском понимании определяются как «значимые геологические местонахождения (СГМ), нуждающиеся в геоконсервации» (Henriques, 2002). В эту когорту входят и ГПП (Natural Monuments), под которыми понимаются небольшие СГМ самого низкого (местного) ранга (сюда автор относит ГПП со следами динозавров). К более значимым СГМ, не являющимися ГПП по Henriques, относятся «СГМ регионального значения» — объекты, «важные для публичного использования, в особенности для музейных и педагогических целей». К еще более высокой когорте относятся «СГМ интернационального значения» — эталонные стратиграфические разрезы. Таким образом, здесь под ГПП понимается охраняемый геологический объект низшего ранга. Геологические объекты, в значительной мере определяющие ландшафт, выделяются в категорию охраняемых объектов другого типа. Например, песчаная пустыня Чихуахуан (США, штат Нью-Мексико), эоловые пески которой состоят из чистого гипса, представляющая уникальный геологический объект под названием «Белые Пески», отнесена, тем не менее, к категории «национальные памятники» (LeMone, D.V., 1987).

После формирования новой концепции геологического наследия за рубежом термин «геологический памятник природы» постепенно заменился термином «объект геологического наследия» (Лапо, 2005).

Таким образом, несмотря на значительное сходство ГПП и ОГН, между ними нельзя ставить знак равенства. ОГН следует рассматривать как более широкое понятие, которое включает не только геологические памятники, но и любые геологические объекты, нуждающиеся в сохранении (например, геологические заповедники, заказники, геопарки) (Лапо, Вдовец, 1996).

Термин ОГН не закреплен законодательно, и его эквивалентом, имеющим законодательный статус, является понятие «особо охраняемый геологический объект» (ООГО). Согласно документу «Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 29 ноября 2004 г. № 712» ООГО обладает «научным, культурным и эстетическим, санитарно-оздоровительным и иным значением» и включает в себя «научные и учебные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, пещеры и другие подземные полости».

Существует множество вариантов классифицирования и ранжирования ОГН и ГПП (Лапо и др., 1993; Лапо, 1996; 2001а; Карпунин и др., 1998 и др.), которые во многом совпадают. В настоящей работе используется принцип типизации и ранжирования, как и в предыдущей публикации (Киселев и др., 2003). Соответственно, все ГПП подразделяются на 7 типов (**табл. 1**):

Стратиграфический тип включает только особо важные разрезы, описанные в литературе (не обязательно общепризнанные), — стратотипы, опорные разрезы и пр.

Историко-геологический тип — уникальные геологические объекты, наиболее характеризующие определенный(е) этап(ы) развития земной коры на данной территории.

Палеонтологический тип выделяется для геологических обнажений в том случае, если из них происходят эталонные образцы видов (голотипы и пр.) или редкие окаменелости с хорошей сохранностью.

Минералогический и *петрографический типы* — местонахождения редких видов минералов или горных пород, а также метеориты.

Вулканический тип включает вулканические конусы действующих или молодых потухших вулканов, поствулканические образования (гейзеры, фумаролы, мофетты и пр.). Все вулканогенные образования, связанные с более древними геологическими эпохами (траппы, трубки взрыва и др.), удобнее относить к историко-геологическому типу ГПП.

Гидрогеологический тип — карстовые объекты, некоторые минеральные источники.

Комплексный тип включает комбинации вышеперечисленных типов (например, гигантские эрратические валуны — петрологический, историко-геологический ГПП).

Кроме типов выделяются также *группы* ГПП. Их состав может устанавливаться по различным принципам в зависимости от набора объектов и типа подразделений. Так, в стратиграфическом типе ГПП можно выделять группы по геохронологическому принципу (например, палеозойская, мезозойская и прочие группы ГПП) или по характеру объекта (стратотип, референтный разрез и пр.). Для палеонтологических памятников природы групповая классификация была предложена в статье В.И. Давыдова, А.В. Лапо (1994): микробиот и водорослей; высших растений и грибов; морских беспозвоночных; наземных и пресноводных беспозвоночных; морских позвоночных; наземных и пресноводных позвоночных; проблематичных фоссилий.

Опыт ранжирования ГПП России проводится по условно территориальному признаку. Например, в (Карпунин и др., 1998) выделяется 5 рангов: мировой, национальный, федеральный, республиканский и местный. В статье (Лапо и др., 1993) используется 4 ранга — локальный, региональный, надрегиональный, глобальный. Статистический анализ соотношения ГПП разного ранга в работе (Карпунин и др., 1998) показывает (Киселев, 2001), что среди ГПП России достаточно заметную долю имеют памятники мирового, федерального и местного рангов, среди которых доминирует доля ГПП федерального ранга. Незаметная доля ГПП национального и республиканского рангов показывает, что критерии их определения, очевидно, не являются выработанными. В связи с тем, что ранжирование представляет собой процесс достаточно субъективный (поскольку уникальность объекта трудно выразить количественно), установление дробной иерархии рангов, видимо, не может быть полезным, поэтому для ранжирования ГПП удобнее ограничиться трехранговой системой. Последняя прослеживается в работах, посвященных палеонтологическим памятникам природы (ППП). Согласно С.М. Синице (1994), ранг ППП должен определяться по плотности встреченных окаменелостей, при этом выделяются ППП «со скудными ископаемыми остатками, богатые местонахождения и уникальные». К трехранговой приближается система ранжирования ППП в статье В.И. Давыдова, А.В. Лапо (1994). В ней предлагается 4 ранга (уровня): глобальный, надрегиональный, региональный и местный. Из приведенных в работе критериев для каждого уровня наименее четкими представляются критерии надрегионального уровня (так же, как расплывчато по смыслу и само понятие «надрегиональный»). Это также подтверждает удобство трехранговой системы ранжирования. Последняя нередко используется и за рубежом: в Испании — национальный, региональный и местный ранги (Delvene et al, 2002); в Португалии — интернациональный, региональный и местный (Henriques, 2002).

В **табл. 1** и **2** представлена система типов и видов ГПП Ярославской области с учетом ранжирования, используемая в данной работе. В число геологических памятников природы Ярославской области не включены озера Неро, Плещеево и Сомино, столь важные для геологического познания территории и истории плейстоцена. Такой выбор связан с тем, что донные отложения этих озер, обладающие высокой мощностью, многократно изученные и представляющие собой уникальный геологический объект, находятся под водой и недоступны непосредственному наблюдению. Эти природные объекты ранее выделены в другой тип ООПТ и находятся по охраной. Из когорты ГПП исключены и минеральные источники, которые также удобно относить к другому типу ООПТ.

Таблица 1

Типологическое и иерархическое разнообразие ГПП Ярославской области

Типологические подразделения ГПП			ГПП Ярославской области	Ранг
Тип		Группа		
историко-геологический		Пермской системы	Шарна	Местный
		Триасовой системы	Лунка	
		Юрской системы	Дмитриевка	
			Сутка	
			Конюшино	
			Иода	
			Акулинское	
		Меловой системы	Бабурино-Городок	
			Васильки	
Комплексный	стратиграфический		Крестовский карьер	Мировой
			Сельцо-Воскресенское	Федеральный
		Четвертичной системы	Черемошник	
			Долгополка	
			Черменино-Забава	
		Триасовой системы	Максимовское	
			Тихвинское	Мировой
	палеонтологический	Юрской системы	Глебово	Федеральный
			Переборы	Местный
			Ивановское-Михалево	
	петрографический	Четвертичной системы	Синий камень	
			Захарьинский валун	

К ГПП Ярославской области, заслуживающим отнесения к мировому (глобальному) рангу, относятся 3 ГПП: «Тихвинское», «Крестовский карьер» и «Глебово». В настоящее время ранг только одного из них, местонахождения триасовых окаменелостей у с. Тихвинское, является официально утвержденным включением в Предварительный список геологических площадей глобального ранга (GILGES, составлен международной рабочей группой под эгидой ЮНЕСКО) (Лапо, 1996). Остальные ГПП относятся к федеральному (5) и местному (13) рангам. Уникальность ГПП мирового и федерального ранга определяется тем, что они, преимущественно, относятся к эталонным разрезам стратиграфических подразделений, имеющих значение для конструкции стандартных стратиграфических шкал регионального и международного уровня (таблица). Некоторые из них (Тихвинское), являются местонахождением окаменелостей редкой систематической принадлежности и уникальной сохранности.

Все ОГН Ярославской области относятся к геологическим памятникам природы в узком смысле, поскольку не соответствуют критериям других разновидностей ОГН (геологический заповедник, заказник, геопарк). Поэтому в дальнейшем изложении они будут обозначаться как «ГПП».

История выделения ГПП Ярославской области

Впервые геологические памятники природы в Ярославской области были официально зарегистрированы в 1966 г. Ярославским облисполкомом по инициативе геологов, преподавателей Ярославского пе-

Таблица 2

Интервал общей стратиграфической шкалы, представленный отложениями в Ярославской области и соответствующие ГПП. Косой штриховкой обозначены отложения, присутствующие в осадочном чехле и ГПП; клетчатой штриховкой — отложения, известные только по скважинам, черным цветом – проблематичные отложения

Эра-тема	Система	Отдел	Ярус	Отложения	ГПП
Кайнозойская	Четвертичная	Голоцен			
		Плейстоцен			Черемошник, Долгополка, Черменино-Забава, Синий камень, Захарьинский валун
	Неогеновая	Плиоцен	Гелазский		
			Пьяченцский		
		Миоцен	Занклский		
			Мессинский		
			Тортонский		
			Серравальский		
			Лангийский		
			Бурдигальский		
			Аквитанский		
	Палеогеновая	Олигоцен	Хатский		
			Рюпельский		
		Эоцен	Приабонский		
			Бартонский		
			Лютетский		
			Ипрский		
		Палеоцен	Танетский		
			Зеландский		
			Датский		
Мезозойская	Меловая	Верхний	Маастрихтский		
			Кампанский		
			Сантонский		
			Коньякский		
			Туронский		
			Сеноманский		
		Нижний	Альбский		
			Аптский		
			Барремский		
			Готеривский		Крестовский карьер
			Валанжинский		Глебово; Сутка; Васильки
			Берриасский		Сельцо-Воскресенское
	Юрская	Верхний	Волжский		Бабурино; Ивановское-Михалево
			Кимериджский		Акулинское
			Оксфордский		
		Средний	Келловейский		Иода; Конюшино; Переборы; Дмитриевка
			Батский		
			Байосский		
			Ааленский		
		Нижний	Тоарский		
			Плинсбахский		
			Синемюрский		
			Геттангский		
	Триасовая	Верхний	Рэтский		
			Норийский		
			Карнийский		
		Средний	Ладинский		
			Анизийский		
		Нижний	Оленекский		Тихвинское; Максимовское; Лунка; Переборы; Дмитриевка
			Индский		Шарна
Палеозойская	Пермская	Верхний	Татарский		
			Казанский		
			Уфимский		

Рис. 1. Профессор Анатолий Николаевич Иванов во время полевых исследований на ГПП «Крестовский карьер». Снимок 1970-х гг.

дагогического института (ныне университета) А.Н. Иванова и В.А. Новского. В первой официальной сводке памятников природы (Охрана природы, 1975) название «ГПП» не используется и все уникальные геологические объекты находятся в общем списке памятников природы, наряду с парками, гидрологическими объектами, усадьбами и пр. К ГПП из этого списка можно отнести, в первую очередь, объекты, обозначенные как «обнажения», «валуны», и во вторую — как «минеральные источники» и «холмы». По этому принципу было выделено 17 ГПП. Основанием для выделения этих геологических объектов в категорию ПП послужил лишь личный авторитет специалистов, поскольку в то время не были разработаны четкие критерии для их выделения. В Ярославской области, как и в других районах России, не издавалось какой-либо справочной литературы, где были бы даны основные сведения о конкретных геологических памятниках, способные объяснить их уникальность и необходимость охраны. Предварительной попыткой такого издания была научно-популярная книга А.Н. Иванова (1950) «Геологические экскурсии по Ярославской области», где он подробно изложил сведения о 9 неординарных геологических объектах (из них только 4 получили статус ПП). Вскоре после регистрации ярославских памятников природы в 1978 г. вышла в свет первая публикация с описанием ГПП Ярославской области. Это небольшая статья в научном сборнике педагогического института, написанная преподавателями геологии А.Н. Ивановым, В.Н. Барановым и студентом Ю.Л. Болотским. Ими описаны три самых важных геологических памятника Ярославской области, «имеющих наиболее выдающееся научное значение (Иванов и др., 1978, с. 10)»: Глебово, Крестовский карьер и Тихвинское. Здесь же дан и первый перечень памятников природы с приставкой «геологический». Их выделяется 19 в следующих группах: мезозойские, плейстоценовые (погребенные торфяники, валунные скопления, отдельные валуны, холмы), минеральные источники.

Рис. 2. В.А. Новский (слева), изучающий четвертичные отложения в одном из обнажений в долине р. Которосли. Снимок 1960-х гг.

Крупной публикацией, связанной с описанием и популяризацией ярославских ГПП, была брошюра, являющаяся сейчас библиографической редкостью и посвященная геологическим обнажениям у с. Глебово (Иванов и др., 1987). В ней подробно раскрываются все стороны геологической уникальности этого памятника.

Особенности размещения ГПП в Ярославской области

В Ярославской области геологические памятники природы расположены в 8 из 17 районов (муниципальных округов) — Рыбинском, Некоузском, Ярославском, Даниловском, Любимском, Мышкинском, Переславском и Ростовском. Размещение ГПП на территории Ярославской области непосредственно зависит от особенностей ее геологического строения (**рис. 3**).

Территория области находится в пределах Восточно-Европейской платформы — консолидированного участка земной коры. В ее основании залегает мощный, до 35—40 км, докембрийский кристаллический фундамент, сложенный гранито-гнейсовыми метаморфическими образованиями, прорванный интрузиями

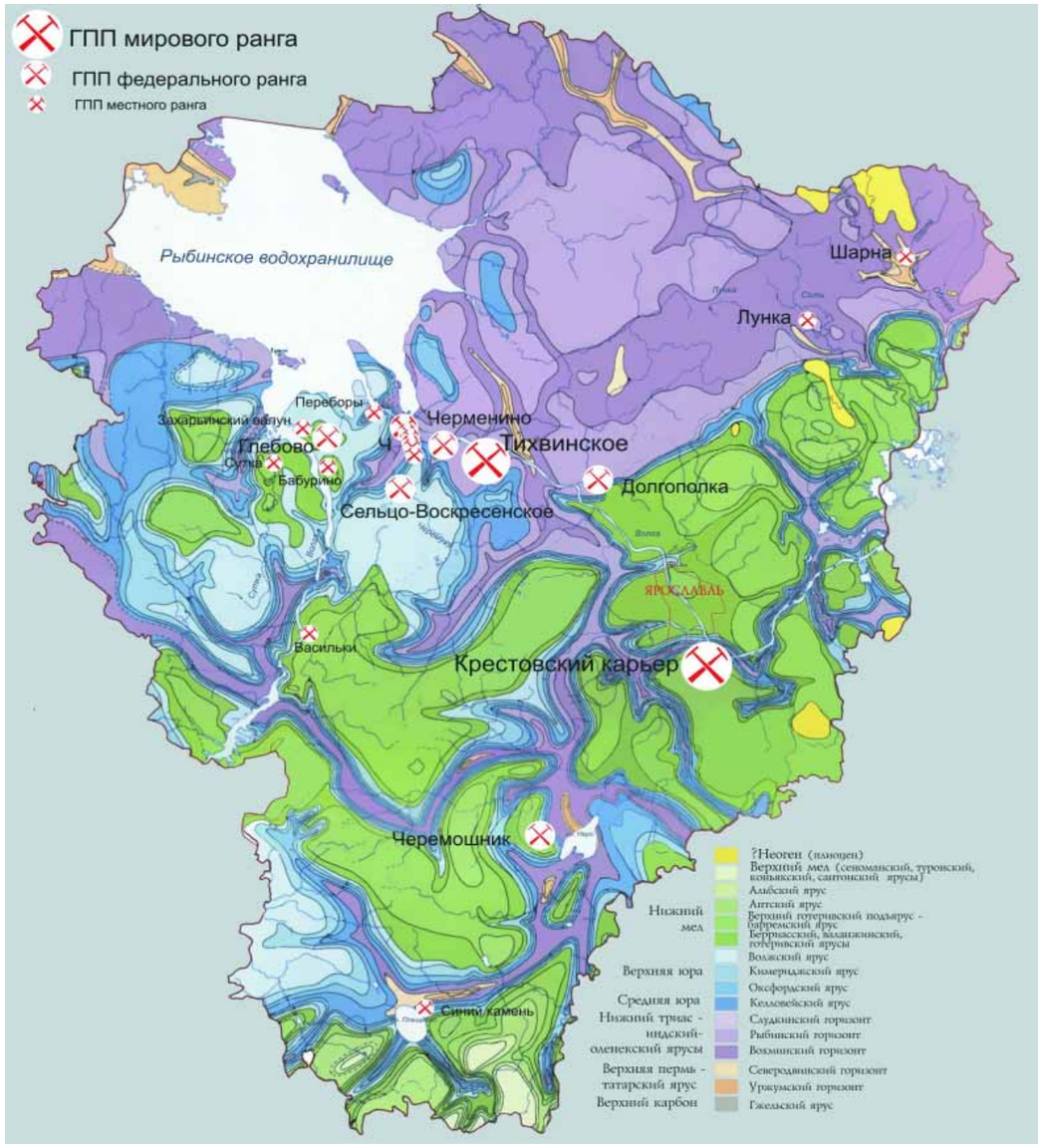


Рис. 3. Геологическая карта Ярославской области (по Геология..., 2000) и расположение ГПП, рассматриваемых в настоящей публикации

магматических пород различного состава и возраста. Выше расположен осадочный чехол, образованный морскими, континентальными, реже вулканогенными отложениями рифея, венда, палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Максимальная его мощность в Ярославской области достигает около 3—3,5 км северо-восточнее г. Любим. Границы Ярославской области совпадают с центром большого чашеобразного прогиба фундамента, получившего название Московской синеклизы. Его поверхность осложнена местными разломами, грабенами, горстовидными выступами, куполами и поднятиями различного возраста.

Большинство местных уникальных геологических объектов представляют собой обнажения геологических слоев и связанные с ними образования (валуны, валунные россыпи и пр.). В обнажениях доступны непосредственному наблюдению только самые верхние горизонты осадочного чехла. Нижние горизонты, палеозойского и протерозойского возраста, вскрываются только скважинами. Нижележащий кристаллический фундамент полностью закрыт осадочным чехлом и недоступен для непосредственного наблюдения.

В ГПП Ярославской области обнажаются слои четвертичной, меловой (рязанский, сантонский ярусы), юрской (келловейский-волжский ярусы), триасовой (оленекский ярус) и пермской (татарский ярус) систем, т.е. осадки возрастом не древнее 250 млн лет. Их суммарное время образования примерно оценивается в 85—90 млн лет, т.е. в 35% от всего временного интервала. Остальные отрезки геологического времени не представлены отложениями, так как господствовал континентальный режим, при котором отложения преимущественно не накапливались (за исключением, возможно, проблематичных верхнемеловых и неогеновых осадков). Часть отложений была уничтожена юрскими и меловыми морскими трансгрессиями, а позднее ледниковыми геологическими процессами в плейстоцене.

Дочетвертичные (коренные) отложения на большей части территории закрыты напластованиями плейстоцена, преимущественно ледникового происхождения. Они обнажаются в речных долинах или вскрыты искусственно достаточно редко и в связи с этим являются уникальными геологическими объектами, большинство из которых заслуживает статуса ГПП. Причина появления коренных отложений на поверхности из-под мощного слоя четвертичных суглинков и песков (максимальной мощностью 193 м) заключается не только в том, что они вскрываются речной эрозией или карьерами по добыче полезных ископаемых. Часть из них приурочена к тектоническим поднятиям или куполам — небольшим сводовым воздыманиям палеозойского или мезозойского возраста. Так, большая часть ГПП мезозойской эратемы приурочена к Рыбинскому куполу, пермские отложения — к Любимскому поднятию. Другая группа обнажений дочетвертичных слоев выходит на поверхность в виде ледниковых отторженцев. К таким образованиям относятся меловые отложения ГПП «Крестовский карьер» и, возможно, ряд других геологических местонахождений.

Четвертичные отложения — самые распространенные в пределах Ярославской области. Они наблюдаются в многочисленных обнажениях по берегам рек и в карьерах и сами по себе не являются уникальными. Из них к ГПП отнесены только те обнажения, которые представляют особое значение для стратиграфии плейстоценовых отложений. На их основе возможна подробная реконструкция событий ледниковых и межледниковых эпох. В основном это отложения с большим содержанием органического вещества (погребенные торфяники, сапропелиты, гумусированные осадки и пр.) большой мощности. Для их образования нужны особые условия (озерные котловины, болотистые низины, западины). Поэтому они встречаются достаточно редко и являются уникальными геологическими объектами.

Состояние ГПП Ярославской области

Охрана ГПП требует оценки их состояния и выявления факторов, представляющих угрозу для существования геологических объектов. Среди естественных факторов разрушения наибольшее значение имеют зарастание и оползание обнажений. В большей степени этим факторам подвержены объекты, находящиеся в долинах малых рек бассейна Волги (**табл. 3**: ГПП 4, 13, 15, 17, 18). Высокий базис эрозии, вызванный появлением системы водохранилищ Волги, сочетающийся с медленным тектоническим опусканием территории, снижает эрозионные качества малых рек, в результате чего закрытие разрезов происходит буквально «на глазах».

Из антропогенных факторов наибольшую угрозу для ОГН представляют различные проявления бытового вандализма (**рис. 4**): загрязнение памятника бытовыми отходами и настенными надписями, а также выемка грунта. В наибольшей степени этот фактор оказывает разрушительное действие для ГПП мирового ранга. Вообще, эта категория памятников особенно чувствительна именно к антропогенному воздействию, больше, чем ГПП федерального и местного рангов, в то время как естественные факторы разрушения оказывают приблизительно одинаково сильное воздействие на ГПП всех рангов.

ГПП Ярославской области испытывают неодинаковое воздействие разрушающих факторов (**рис. 5**). Самое агрессивное воздействие отмечено для ГПП Ивановское, Дмитриевка, Тихвинское, Максимовское и Крестовский карьер. В частности, первые три памятника в настоящее время мало доступны для наблюдения (Киселев, 2004б).

Сейчас в категорию проблемных ГПП следует отнести и разрез Сельцо-Воскресенское, который сильно пострадал от вскрышных работ и бытового вандализма.

Таблица 3

Составляющие уникальности, современное состояние ГПП Ярославской области и факторы их разрушения.
Состояние оценено по трехбалльной шкале (Н — неудовлетворительное; С — среднее; У — удовлетворительное).
Оценка разрушения ГПП различными факторами проведена по пятибалльной шкале
(1 — незначительное; 2 — слабое; 3 — заметное; 4 — сильное; 5 — очень сильное)

РАНГ	ГПП Ярославской области	Состояние ГПП	Составляющие уникальности ГПП							Факторы разрушения ГПП							Суммарное воздействие
			Стратотип подразделений международного значения	Стратотип подразделений регионального значения	Опорные разрезы регионального значения	Опорные разрезы местного значения	Местонахождение редких окаменелостей	Объекты экскурсионно-познавательного значения	Объекты эстетического значения	Естественные			Антропогенные				
										Зарастание	Оползание (осыпание)	Эрозия	Бытовой вандализм	Палеонтологическое браконьерство	Застройка охранной зоны	Массовые экскурсии	
Мировой (проектируемый)	1. Тихвинское	Н		4	3		4			1	5	0	2	5	0	3	**16**
	2. Крестовский карьер	Н	5	4	3			1		3	2	0	4	0	4	2	**15**
	3. Глебово	С	5	4	3		4	1	1	1	1	1	3	1	2	0	**9**
Федеральный	4. Максимовское	Н		4	3					5	3	0	1	0	3	0	**12**
	5. Сельцо-Воскресенское	У	5	4						1	0	0	0	0	0	0	**1**
	6. Черемошник	С			3	2				5	3	0	1	0	0	0	**9**
	7. Долгополка	С			3	2		1	1	4	2	0	1	0	0	0	**7**
	8. Черменино-Забава	С			3	2				5	5	0	0	0	0	0	**10**
Местный	9. Бабурино-Городок	С				2		1		3	3	0	0	0	0	0	**6**
	10. Васильки	С				2				5	5	0	0	0	0	0	**10**
	11. Шарна	У				2				2	2	0	0	0	0	0	**4**
	12. Лунка	С				2				4	3	0	0	0	0	0	**7**
	13. Дмитриевка	Н				2				5	5	0	5	0	4	0	**19**
	14. Переборы	С				2	4			4	0	2	2	0	0	0	**8**
	15. Конюшино	С				2				5	3	0	0	0	0	0	**8**
	16. Иода	С				2		1		0	3	0	0	2	0	2	**7**
	17. Акулинское	С				2				5	4	0	0	0	0	0	**9**
	18. Ивановское-Михалево	Н				2	4			4	4	0	3	5	2	3	**21**
	19. Сутка	С				2				3	3	0	0	0	0	0	**6**
	20. Синий камень	У						1	1	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	21. Захарьинский валун	С						1	1	0	0	0	5	0	0	0	**5**

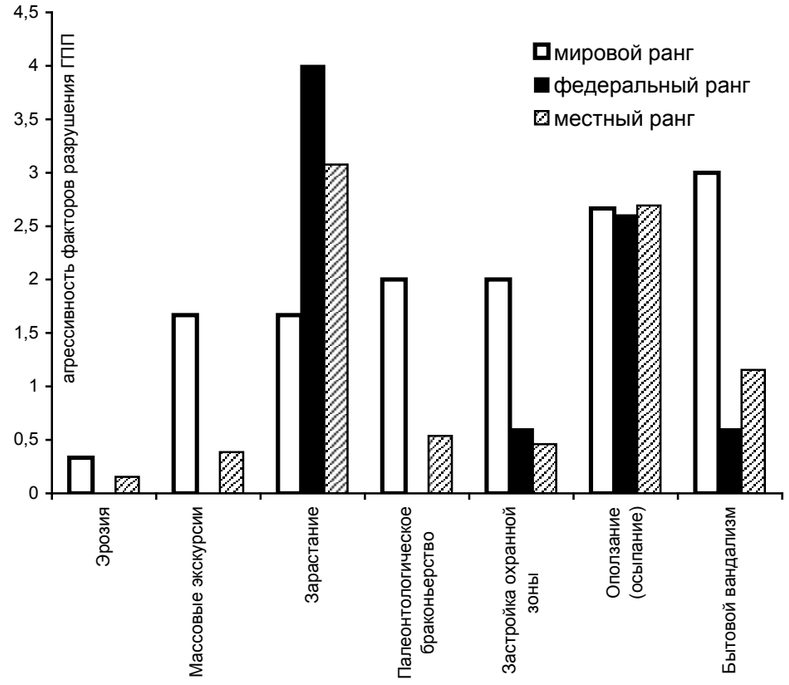


Рис. 4. Распределение факторов, негативно влияющих на состояние ГПП Ярославской области, по степени агрессивности (силы воздействия). Составлено на основе табл. 4. Ситуация проанализирована на момент 2004 г.

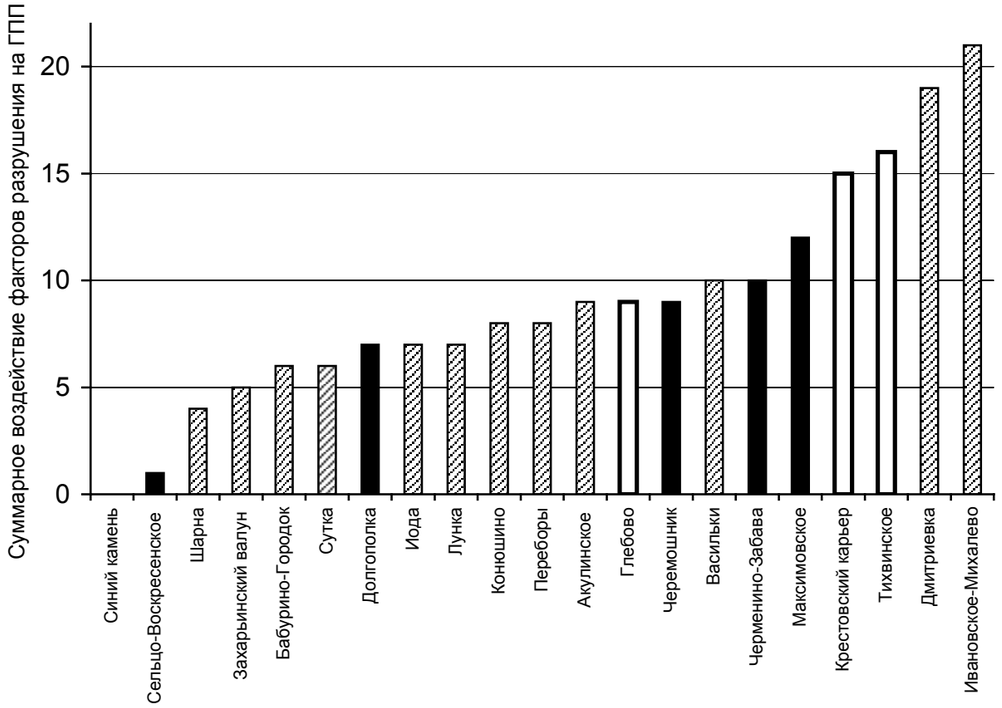


Рис. 5. Распределение ГПП Ярославской области по степени воздействия на них разрушающих факторов. Данный показатель означает уровень угрозы сохранности памятника. Составлено на основе табл. 4. Легенду см. на рис. 4

Раздел I.
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ТРИАСОВОЙ СИСТЕМЫ

I. TRIASSIC GEOSITES

СТРАТИГРАФИЯ ТРИАСА ВЕРХНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Triassic stratigraphy of the Upper Volga region

В Верхнем Поволжье, занимающем западную и центральную части Московской синеклизы, триасовые отложения представлены континентальными фациями и отнесены к нижнему отделу. Они залегают трансгрессивно на различных горизонтах верхней перми, перекрываются юрскими или четвертичными отложениями и обнажаются только по долинам крупных рек (Волги, Костромы, Обноры, Меры, Желвати и Унжи).

Согласно решению Межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы в нижнем триасе западной и центральной частей Московской синеклизы выделялись три горизонта (снизу вверх): вохминский, рыбинский и слудкинский, объединяемые в ветлужский надгоризонт (Решения..., 1982). Позднее В.Р. Лозовским, И.В. Новиковым и М.А. Шишкиным (Лозовский и др., 1992) в центральной части синеклизы (бассейн р. Унжи) был выделен еще один, — усть-мыльский горизонт, составляющий самую верхнюю часть ветлужского надгоризонта (**рис. 6**).

Ведущую роль при расчленении и корреляции нижнего триаса в этом регионе, как и в других регионах Восточно-Европейской платформы, играют остатки наземных позвоночных, которые позволяют непосредственно коррелировать вмещающие их отложения с подразделениями общей стратиграфической шкалы. Весь ветлужский надгоризонт охарактеризован единой фауной *Wetlugasaurus*, а составляющие его горизонты — следующими группировками этой фауны (Новиков, 1994; Ивахненко и др., 1997): *Tupilakosaurus-Luzocephalus* (вохминский горизонт), *Benthosuchus-Thoosuchus* (рыбинский), *Angusaurus* (слудкинский) и *Vyborosaurus-Angusaurus* (усть-мыльский).

Статья подготовлена при поддержке РФФИ (проект № 07-05-00069-а).

ВЕТЛУЖСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

ВОХМИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

Этому горизонту в пределах Московской синеклизы отвечает вохминская свита, строение которой в Верхнем Поволжье известно в основном по данным бурения. Стратотип свиты располагается в восточной части синеклизы на р. Вохме (приток р. Ветлуга) у с. Спасское.

На междуречье Унжи и Костромы, в бассейне р. Костромы и в Кинешемско-Костромском Поволжье в составе вохминской свиты преобладают дельтовые фации, в отличие от восточной части синеклизы,

Стратиграфическая схема триасовых отложений Верхнего Поволжья

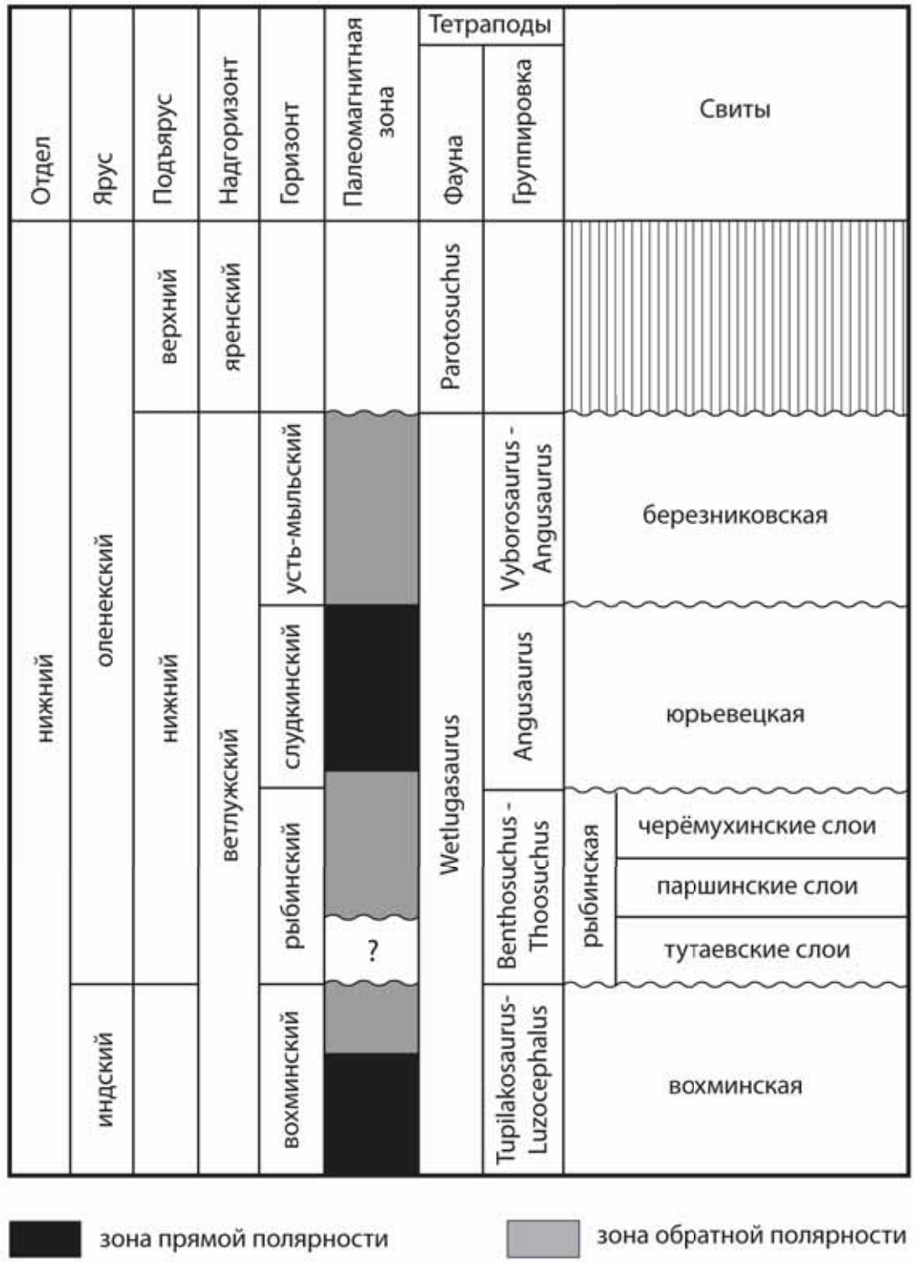


Рис. 6. Стратиграфическая схема триасовых отложений Верхнего Поволжья

где широко развиты русловые. В Ярославском и Кимрско-Калязинском Поволжье русловые фации уже исчезают полностью. Здесь вохминская свита представлена преимущественно красновато- и желтовато-коричневыми, алевритовыми, известковистыми и неслоистыми глинами с мергелистыми стяжениями и редкими прослоями (мощностью менее 1 м) мелкозернистых, полимиктовых и тонкослоистых песков. На севере Ярославского Поволжья количество песчаных отложений в составе свиты резко возрастает, и пески образуют слои мощностью 4—11 м (Верхнепермские ..., 1984).

Из керна скважин, вскрывших вохминские отложения в Тверской (д. Кочемлево, Бяково) и Ярославской (д. Терпилово) областях (Верхнепермские..., 1984), происходят находки позвонков лабиринтодонта *Tupilakosaurus* sp. — ведущего элемента группировки *Tupuilakosaurus-Luzocephalus*. Присутствие этого лабиринтодонта в прибрежно-морских отложениях Восточной Гренландии (интервал цератитовых зон Otoceras-Gyronites) позволяется непосредственно коррелировать вохминские отложения с индским ярусом (Шишкин, Очев, 1985). Характерным для этого стратиграфического интервала также является присутствие филлопод *Vertexia tauricornis*, известных в Европе только из аналогов индского яруса. Данные по другим группам фауны и флоры (остракоды, харофиты), встреченным в вохминской свите, не противоречат такой датировке (Верхнепермские..., 1984).

Согласно результатам палеомагнитных исследований нижняя часть вохминской свиты имеет прямую остаточную намагниченность, в то время как верхняя — обратную (Верхнепермские..., 1984).

Мощность вохминской свиты от 64 м (у г. Ростов) до 102 м (между г. Рыбинск и г. Пошехонье).

РЫБИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

В центральной и западной частях Московской синеклизы этому горизонту соответствует рыбинская свита, возрастным аналогом которой в восточной части синеклизы является шилихинская свита. Стратотип рыбинской свиты описан по керну буровой скважины у д. Варегово Большесельского района Ярославской области. Опорным разрезом является обнажение на правом берегу р. Волги между д. Паршино и с. Тихвинское.

Рыбинская свита в Ярославском Поволжье залегает на размытой поверхности вохминских отложений. В ее основании прослеживается не выдержанный по простиранию слой полимиктовых песков (мощностью 0,5—2,0 м) с редкой галькой подстилающих глин. В разрезе рыбинской свиты выделяются три литологические пачки, имеющие широкое распространение по площади и выделенные в ранге слоев (снизу вверх): тутаевские, паршинские и черемухинские (Верхнепермские..., 1984; Решение..., 1982).

Тутаевские слои сложены розовато- и красновато-коричневыми, тонкослоистыми глинами с тонкими плитками мергелей и прослоями (0,2—0,5 м) мелкозернистых полимиктовых песков. На западе Ивановской области глины включают прослои конкреционных известняков мощностью до 10 м. В Ярославском Поволжье в разрезе тутаевских слоев присутствуют прослои сероцветных глин с многочисленными растительными остатками. Мощность слоев от 7,0 до 21 м.

Паршинские слои представлены сероцветными тонкослоистыми глинами с большим количеством растительных остатков и частыми прослоями (0,05—0,2 м) тонкозернистых полимиктовых песков и тонкими пропластками и конкрециями мергелей. Мощность паршинских слоев до 24 м.

Черемухинские слои сложены розовато- и фиолетово-коричневыми, тонкослоистыми глинами с довольно выдержанным пластом оолитовых известняков, расположенном в 37—43 м выше подошвы свиты. Этот пласт состоит из одного-двух, реже трех-четырех прослоев известняка мощностью по 0,2—1,2 м, разделенных прослоями глин. Полная мощность черемухинских слоев достигает 30 м.

Рыбинская свита содержит большое количество органических остатков. Отсюда происходят находки тетрапод, рыб (двоякодышащие, лучеперые, палеониски, акулы и химеры), членистоногих (остракоды, филлоподы, насекомые и хелицеровые), моллюсков (гастроподы и двустворки), растений, фораминифер и определены спорово-пыльцевые комплексы (Арефьев, Шелехова, 1991; Верхнепермские..., 1984; Киселев и др., 2003). Ассоциация тетрапод включает лабиринтодонтов *Thoosuchus (T. yakovlevi* и *T. cf. tuberculatus), Benthosuchus (B. korobkovi) u Wetlugasaurus (W. angustifrons)*, а также текодонта *Chasmatosuchus (Ch. rossicus)*. Первые два рода являются типичными для группировки Benthosuchus-Thoosuchus, имеющей раннеоленекский возраст (Новиков, 1994; ср. Шишкин, Очев, 1985).

Породы паршинских и черемухинских слоев обладают обратной остаточной намагниченностью, в то время как палеомагнитная характеристика тутаевских слоев пока остается невыясненной.

Общая мощность рыбинской свиты в осевой части Московской синеклизы составляет 68—75 м, сокращаясь в южном и восточном направлениях до 50 м.

СЛУДКИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

На территории Верхнего Поволжья слудкинский горизонт представлен юрьевецкой свитой, возрастным аналогом которой в восточной части Московской синеклизы является слудкинская свита. Обна-

жения юрьевецкой свиты прослеживаются по береговым обрывам р. Волги, а также по берегам ручьев и правых притоков ее на отрезке от г. Приволжска до г. Юрьевца. Стратотипами свиты являются разрезы обнажений по правому берегу г. Волги, выше г. Юрьевца, у деревень Загнетино и Ершиха, а также в овраге Васильевском у д. Конново.

Юрьевецкая свита согласно залегает на рыбинской и состоит из трех литологически различных пачек. Нижняя, глинисто-песчаная пачка сложена переслаивающимися песками и глинами мощностью 2—5 м. Для пачки характерны блекло-коричневая окраска, неравномерное содержание песчаного материала в глинах, а также прослои озерно-болотных глин с густой сеткой ветвящихся корневых остатков. Мощность пачки 22—40 м. Средняя, песчано-глинистая, представлена красноцветными неслоистыми глинами с массивными, прожилковыми и брекчиевидными текстурами, с мергелистыми стяжениями и редкими прослоями песков. Мощность средней пачки 20—35 м. Верхняя, глинистая пачка сложена темно-вишневыми и красными глинами с массивными текстурами и крупными зеркалами скольжения мощностью до 30 м.

Юрьевецкая свита беднее органическими остатками, чем рыбинская. В ней встречены тетраподы, рыбы, остракоды, филлоподы, харофиты. Из пород свиты также определен спорово-пыльцевой комплекс (Верхнепермские..., 1984). Тетраподы представлены лабиринтодонтами *Wetlugasaurus (W. angustifrons)* и *Angusaurus (A. weidenbaumi)*. Оба этих рода являются характерными для раннеоленекской группировки *Angusaurus* (Новиков, 1994; Ивахненко и др., 1997).

Нижние 10—15 м разреза юрьевецкой свиты обладают обратной остаточной намагниченностью, а ее большая, верхняя часть — прямой (Верхнепермские..., 1984; Решения..., 1982).

Мощность юрьевецкой свиты в центральной части Московской синеклизы достигает 85 м.

УСТЬ-МЫЛЬСКИЙ ГОРИЗОНТ

Представлен березниковской свитой, первоначально выделенной в бассейне р. Унжи и ее притоков (Лозовский и др., 1992), а затем прослеженной и на более западных территориях (местонахождения Шохонка, Коростелево и др. в Ивановской области). В восточной части Московской синеклизы возрастные аналоги березниковской свиты пока достоверно не известны. В Мезенской синеклизе ей соответствует пижмомезенская свита , а в Печорской синеклизе — верхи чаркабожской (Лозовский и др., 1992; Новиков, 1994). Стратотип свиты расположен на правом берегу р. Унжи у д. Березники.

В основании свиты залегает базальный конгломерат голубовато-серого и зеленоватого цвета из уплощенных глинистых галек. Выше залегает толща голубовато-серых глин и алевролитов с тонкими прослоями зеленовато-серых песков, песчаников и красных глин, белыми известковистыми включениями и кристаллами пирита (Лозовский и др., 1992; ср. Садеков, Новиков, 2001).

Свита охарактеризована остатками тетрапод и двоякодышащих рыб. Среди первых доминирует прогрессивный вид лабиринтодонта *Wetlugasaurus*, близкий по эволюционному уровню к *W. malachovi* — типичному элементу раннеоленекской группировки *Vyborosaurus-Angusaurus* (Новиков, 1994; Лозовский и др., 1992). Отмечены единичные находки позвонков ближе не определимых рептилий (местонахождение Шохонка). Содержащаяся в этой свите специфическая ассоциация двоякодышащих рыб известна в литературе под названием «березниковской» и является одной из основных характеристик усть-мыльского горизонта (Миних, 1977; Лозовский и др., 1992; Новиков, 1994). Характерным элементом этого комплекса является *Gnathorhiza triassica beresnikiensis*, которому сопутствуют *G. otschevi u G. lozovskii* (Новиков, 1994; Садеков, Новиков, 2001).

Породы свиты имеют обратную остаточную намагниченность (Верхнепермские..., 1984; Лозовский и др., 1992).

Общая мощность свиты до 14 м.

ШАРНА

Sharna

Статус. ГПП историко-геологического типа пермской и триасовой систем местного ранга.

Уникальность. Единственное обнажение пограничных слоев пермской и триасовой системы в Ярославской области.

Местоположение и конфигурация. Любимский район, левый берег р. Шарны (левый приток р. Обноры). ГПП находится в разрезе первой надпойменной террасы второго левого меандра в 1 км севернее устья и с. Шарны (окрестности бывшего хутора Крюкова, упоминавшегося А.Н. Ивановым (1950)). Обнажение пермских слоев, как и первая надпойменная терраса, имеет высоту до 8 м. Длина обнажения не превышает 50 м (**фототабл. 1, фиг. 1**). Река Обнора начинается в северной, наиболее высокой части Даниловской возвышенности (район Шуйской горы, абс. высота 252 м). На большей части своего пути, в среднем течении она течет по полого-волнистой озерно-ледниковой равнине (Введенская и др., 2001) с северо-запада на юго-восток (**рис. 7**). В поперечном направлении хода реки (с юго-запада на северо-восток) в Любимского районе развиты протяженные гряды, сложенные мореной московского горизонта. Большинство крупных притоков Обноры, к которым относится и р. Шарна (а также рр. Куза, Руша, Уча и Никша), приурочено к межгрядовым понижениям, поэтому их направление определяется ориентацией моренных гряд. Реки Шарна и Руша протекают в районе развития двух особенно длинных моренных гряд. К северной гряде (абс. выс. 149—187 м) примыкает Шарна. В верхнем течении она отстоит от гряды, а в низовьях, до д. Федотово, примыкает вплотную и прорезает в ней относительно глубокую долину с высокой первой надпойменной террасой. Именно здесь и наблюдаются обнажения пермских пород (от д. Дворянкино до д. Федотово), составляющих уникальность памятника. В верхнем течении пермские отложения вскрываются Шарной в районе д. Бряково и ее левым притоком р. Савинка вблизи урочища Добродеево (Иванов, 1950). Здесь река течет в районе небольшой моренной гряды такой же ориентации, как и упомянутые более крупные. Не исключено, что выходы пермских пород связаны с образованием моренных гряд, т.е. могут быть небольшими отторженцами от местных пермских коренных образований. В целом же не представляет сомнений, что появление островка пермских пород, окруженных полем более молодых триасовых образований в районе Любима, связано с тектоническим поднятием, получившим название Любимского (Бакиров, 1948; Люткевич, 1963).

Охранная зона. Бечевник и 50 м вдольбереговой полосы выше бровки склона первой надпойменной террасы.

История изучения. Обнажения дочетвертичных пород в районе р. Шарны впервые были обнаружены летом 1866 г. П.Н. Пикторским — геологом, преподавателем Московского университета, изучавшим геологическое строение бассейна р. Обноры, а также верхнего течения р. Костромы. В бассейне Шарны он описал несколько выходов пестроцветных пород и известняков, которые отнес к пермской системе (Пикторский, 1868). Позднее, в 1882 г., бассейны рек Обноры и Шарны был обследованы С.Н. Никитиным, который известен в первую очередь своими исследованиями юрской системы Европейской России. В первой половине 1880-х гг. по поручению Минералогического общества им изучались геологические отложения Любимского и Даниловского уездов (Никитин, 1885). В верхнем течении Обноры им описаны обнажения пестроцветных глин, ошибочно отнесенные к триасовой системе. Однако в долине р. Шарны (или Шерны, как указывается в работе этого исследователя) Никитин не нашел выходов коренных пород («даже и кусков породы», с. 33), в том числе и в тех местах, которые описывал Пикторский.

Более современные представления о пермских отложениях, выходящих в берегах р. Шарны, связаны с исследованиями А.Н. Иванова. Им описаны многочисленные выходы пестроцветных и карбонатных пород в нижнем и среднем течении Шарны и ее притоков (Иванов, 1950). Наиболее заметные обнажения отмечаются у с. Гиганово, д. Ермолино, д. Федотово, д. Бряково и хутора Крюкова. Самое полное описание разреза пермских отложений приводится для обнажения у хутора Крюкова. Рассматриваются условия образования местных пестроцветных пород. Пермские отложения, обнажающиеся в этом районе, спра-

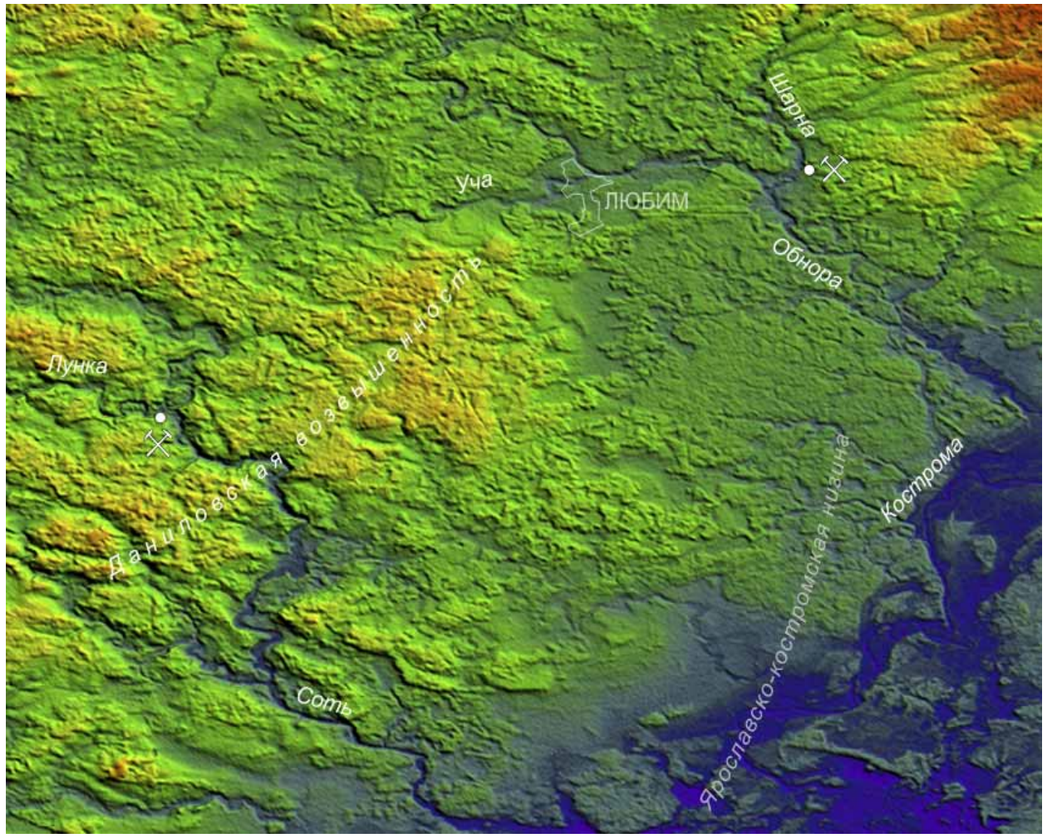


Рис. 7. Трехмерное изображение территории долины рек Костромы, Обноры и Соти. Символами показано расположение ГПП «Шарна» и «Лунка»

ведливо относятся Ивановым к татарскому ярусу. Позднее А.И. Иванов (Иванов, Новский, 1959) уточняет возраст этих отложений. Изучение нижележащих слоев, выявленных буровыми скважинами, и проведение аналитических исследований местных пермских карбонатных пород позволили предположить, что они относятся к верхней части татарского яруса — северодвинскому горизонту (Иванов, Кошкина, 1959).

После исследований А.Н. Иванова выходы пермских отложений на р. Шарне изучались сотрудниками Московской геологосъемочной экспедиции территориальной геологической службы в Центральных районах А.А. Медем, П.А. Большаковой, Н.И. Строк (Горбаткина, Строк, 1971). Ими был уточнен стратиграфический возраст северодвинских отложений на основе более детальных литологических и палеонтологических исследований и сопоставления с данными буровых скважин в районе Любимского, Даниловского и Дьяконовского поднятий.

В 2001 г. пермские отложения бассейна р. Шарны были изучены Д.Н. Киселевым. Обнаружилось, что многие из обнажений, упомянутых А.Н. Ивановым, оказались задернованными. В низовьях Шарны сохранился разрез в районе бывшего хутора Крюкова, который, вероятно, является наиболее представительным разрезом татарских отложений в данном районе. Его описание дано в (Киселев и др., 2003) и публикуется здесь (с изменениями).

Новейшие исследования разреза, проведенные в 2011 г. по инициативе М.П. Арефьева (Арефьев и др., в печати) существенно изменили представления о стратиграфии разреза. Изучение фоссилий (остракод и остатков рыб) и геохимических маркеров из разных слоев показало, что большая часть разреза относится к нижнему триасу, а не к верхней перми (как это считалось ранее). Пермские слои могут залегать лишь в основании разреза и, вероятно, относятся к вятскому ярусу татарского отдела перми. Триасовые слои были отнесены к вохминскому горизонту индского яруса. Таким образом, есть основание считать, что в разрезе может быть установлена граница между пермской и триасовой системами.

Стратиграфия. Ниже дается описание разреза по (Киселев и др., 2003) с привязкой к стратиграфической шкале и палеонтологическими определениями по (Арефьев и др., в печати) (снизу вверх, **рис. 8**):

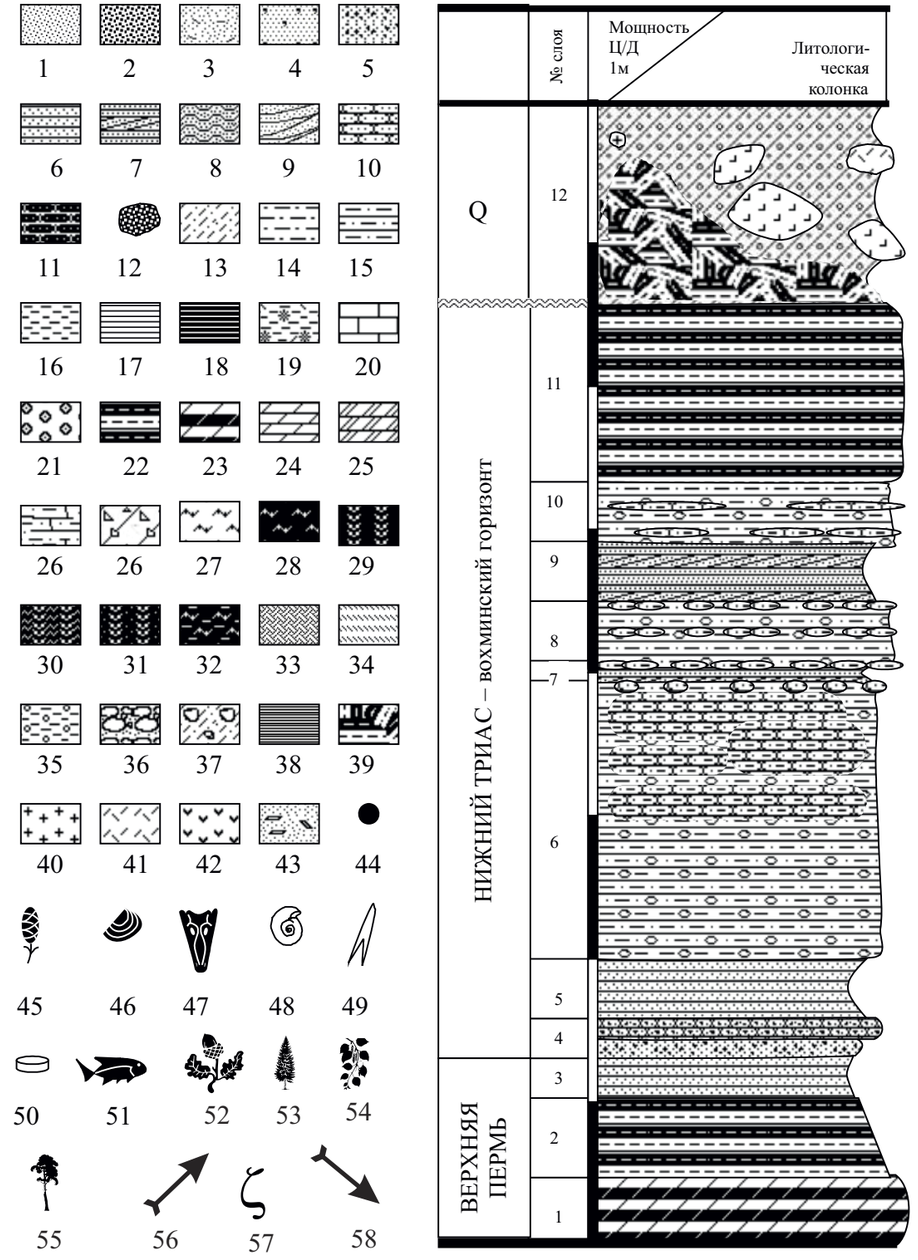


Рис. 8. Геологический разрез ГПП «Шарна». Литологические обозначения: 1 — песок мелко- и среднезернистый; 2 — песок крупнозернистый и гравелистый; 3 — песок слюдистый; 4 — песок глауконитовый; 5 — песок кальцретизированный или карбонатный; 6 — песок горизонтально-слоистый; 7 — песок тонко-косослоистый; 8 — песок волнистослоистый; 9 — песок крупно-косослоистый; 10 — песчаник; 11 — песчаник сильно-ожелезненный; 12 — конкреции фосфатизированного песчаника; 13 — песчанистая супесь; 14 — алеврит; 15 — алевритистая или песчанистая глина; 16 — глина неслоистая; 17 — глина слоистая; 18 — глина сильно пиритизированная или битуминозная; 19 — глина пиритизированная; 20 — известняк; 21 — оолиты (известковые или железистые); 22 — глина пестроцветная; 23 — мергель пестроцветный; 24 — мергель; 25 — мергель доломитизированный; 26 — алевролит; 27 — гиттия; 28 — гиттия гумусированная; 29 — торф; 30 — торфянистая гиттия; 31 — гумусированная порода; 32 — гумусированная глина или ил; 33 — почва; 34 — супесь; 35 — глина с гравием и галькой; 36 — песок галечниковый; 37 — супесь или легкий суглинок с галькой и валунами; 38 — ленточные глины и алевриты; 39 — пестроцветная порода со следами нарушения; 40—42 — кристаллические породы; 43 — чешуя рыб; 44 — мелкие фосфоритовые конкреции; 45 — растительные остатки; 46 — остатки беспозвоночных; 47 — остатки тетрапод; 48 — аммониты; 49 — белемниты; 50 — морские лилии; 51 — остатки рыб; 52 — дуб, граб, бук; 53 — ель; 54 — береза; 55 — сосна; 56 — потепление; 57 — отложения климатического оптимума межледниковья (термомер); 58 — отложения ледниковой эпохи (криомер)

Пермская система
Татарский отдел
?Вятский ярус
Обнорская свита, угличские слои

1. Мергель тонкогоризонтальнослоистый, мягкий, кирпично-красного цвета. Слой находится ниже уреза воды и выстилает дно реки, где он образует плиты с ровной поверхностью. Видимая мощность до 0,3 м.

2. Глина алевритистая, переходящая в алеврит, пестроцветная, с чередованием кирпично-красных и голубовато-серых слоев. Последние не выдержаны по простиранию и форме, пронизывают красные прослои вертикально и субвертикально и не превышают толщины 4 см. Возможно, они представляют следы корней растений. Красные слои преобладают. Подошва слоя находится ниже уреза воды. Мощность до 0,7 м.

3. Песок среднезернистый, кварцевый, тонкослоистый, зеленовато-серый или серовато-зеленый. Нижняя граница ровная и четкая. Слой является водоносным: на его уровне образуются роднички, подпруживаемые глинами нижележащего слоя. Мощность 0,2 м.

Триасовая система
Индский ярус
Вохминский горизонт, вохминская свита, шарнинские слои

4. Песок среднезернистый буровато-розовый, в кровле рыжий, обогащенный окатанными гравелистыми частичками известняка и переходящий в гравелитистый конгломерат. В кровле слой переходит в песчаник кварцевый, плотный, светло-серый или охристый, переполненный известковыми гранулами (**фототабл. 1, фиг. 4**). Мощность 0,07 м.

Вероятно, этот слой соответствует слою 2 по (Арефьев и др., в печати), в котором найдены *Blomolepis sp.* и *Evenkia sp.,* характеризующие раннетриасовый вохминский уровень данных отложений.

5. Песок средне-мелкозернистый, рыхлый, темного рыжевато-красного цвета с черными прослойками, обогащенными оксидами марганца. В кровле слой светлеет и становится разбеленно-бурым. Мощность 0,3 м.

6. Алеврит или песок мелкозернистый, известковистый, плотный, тонкослоистый, белесовато-кирпично-красного цвета. Слоистость выражается в чередовании широких светлых и узких темных прослоек. Последние обогащены песчинками из темноцветных минералов (**фототабл. 1, фиг. 3**). Ближе к кровле (верхние 0,4 м) порода становится более плотной и приближается к песчанику или алевролиту. Ее цвет приобретает более интенсивный карминно-красный цвет (**фототабл. 1, фиг. 5**). В слое равномерно рассеяны ореховидные конкреции плотного карбонатного песчаника. В кровле конкреции образуют выраженный горизонт. Мощность 2 м.

7. Песок среднезернистый тонкогоризонтально- и косослоистый, обогащенный частичками темной слюды. Мощность 0,05 м.

8. Алеврит или песок мелкозернистый, известковистый, плотный, тонкослоистый, белесовато-красного или кофейного цвета, с мелкими ореховидными конкрециями плотного карбонатного песчаника. В подошве, кровле и середине слоя проходят горизонты лепешковидных конкреций карбонатного песчаника. Мощность 0,2—0,3 м.

9. Песок среднезернистый белесовато-розовый, косослоистый, обогащенный частичками темной слюды. Мощность 0,3—0,4 м.

10. Алеврит или песок мелкозернистый, известковистый, плотный, тонкослоистый, серовато-охристо-красного цвета с двумя горизонтами плитчатых конкреций карбонатного песчаника. Мощность 0,4 м.

11. Глина пестроцветная с четким чередованием красных и голубовато-серых слоев (**фототабл. 1, фиг. 2**). Видимая мощность до 1 м.

Выше расположен слой четвертичного валунного суглинка, замещающегося по простиранию крошкой пестроцветных глин.

Палеогеография. В татарское и вохминское время территория всей Ярославской области находилась в составе обширной низменности, занимавшей восточную половину Восточно-Европейской платформы и окруженной с запада более приподнятой Фенно-Сарматской сушей. Территория представляла плаккат — низменный ландшафт с относительно выположенным рельефом и чрезвычайно сложным и переменчивым гидрологическим режимом в условиях теплого, вероятно тропического, и влажного климата. Осадконакопление широко распространенных в татарское время красноцветных и пестроцветных пород, зачастую сильно известковистых, происходило в мелководных испаряющихся лагунах, русловых потоках и своеобразных мелководных временных водоемах — виэссах (Ивахненко, 2001). Последние представляют тип водных потоков, в настоящее время не имеющих аналогов (там же, с. 9): «... водные потоки, прорезавшие русла на склонах возвышенных участков, спускаясь к обширной равнине, покрытой преимущественно глинистыми отложениями, могли, не встречая препятствий, широко разливаться по

плоским низменностям, образуя подчас очень обширные, но крайне мелководные мореподобные структуры («виэссы»: very shallow sea, v.s.s.), иногда открывавшиеся в настоящие морские бассейны, иногда распресненные стоками. Обширные болотистые периодически заливавшиеся маршеподобные структуры по берегам, покрытые полужидкой грязью с зарослями не образовывавших корневых сплетений гелофитов, видимо, преимущественно членистостебельных, и мелководные обширные площади «виэсс» легко прорезались узкими глубокими руслами временных потоков, возникавших при усилениях стока с возвышенностей, например, с западного склона Палеоурала. Встречая очень слабое сопротивление и грунта, и растительности, такие потоки, постепенно ослабевая, могли проникать очень далеко. При слабом влиянии растений на регуляцию процесса эвакотранспирации, при обсыханиях маршей возникали такыроподобные структуры. При относительно длительном обсыхании и сильной инсоляции по микротрещинам почвы и корням растений шло обызвествление, образуя породы типа современных калькретов». Образование подобных водотоков связывается с отсутствием в пермское время закрепляющей почвы растительности, в результате чего гидрологический режим плакката приобретает крайне изменчивый характер. Эта изменчивость отражается на осадконакоплении татарского времени и отражается в частом чередовании красных и голубовато-серых прослоев в пестроцветных породах. Красная окраска пород связана с присутствием окисных соединений железа, образующихся в насыщенной кислородом водной среде. Голубоватая окраска отражает присутствие закисных соединений железа, формирующихся при недостатке кислорода. Частое чередование красноватых и голубоватых слоев свидетельствует о периодических и быстрых изменениях условий водной среды. Тонкая горизонтальная слоистость и глинистость пород (слои 1, 2, 11 настоящего ГПП) отражают спокойную гидродинамику водоема.

Вероятно, отложения подобного типа образовывались в периодически высыхавших лагуноподобных озерах или гигантских «лужах», чей режим осадконакопления контролировался деятельностью водотоков типа «виэсс».

Изменчивость режима осадконакопления приводила к частой смене пестроцветных пород красноцветными (слои 6—10 настоящего ГПП) и калькретизированными (?слой 4). Красноцветные породы насыщены оксидами железа типа лимонита или гематита, свидетельствующими о насыщенной кислородом обстановке. Более крупнозернистый состав (пески, песчаники) и присутствие косой слоистости (слои 7, 9) отражают условия сравнительно высокой гидродинамики вод бассейна. Все эти признаки красноцветных пород отвечают их происхождению в русловых потоках типа виэсс. Сильная известковистость красноцветов свидетельствует об образовании их в условиях жаркого климата.

Любимское поднятие, образовавшееся в палеозое, вероятно, определяло приподнятость рассматриваемой территории в поздней перми и раннем триасе. Возможно, бассейн р. Шарны принадлежал к пологим водораздельным пространствам, более сухим, чем затопленные озерами и лагунами низины. Здесь преимущественное развитие могли получать кратковременные плоские растекающиеся потоки, отлагавшие песчано-глинистые осадки.

ЛУНКА

Lunka

Статус. ГПП историко-геологического типа триасовой системы местного ранга.

Уникальность. Один из наиболее крупных разрезов рыбинского горизонта нижнего триаса в Ярославской области, охарактеризованный находками тетрапод. Наиболее представительный педокомплекс рыбинского горизонта, доступный для изучения в пределах Московской синеклизы. Единственное местонахождение дочетвертичных отложений в Даниловском районе.

Местоположение и конфигурация. Правый и левый берег р. Лунки (правого притока р. Соть) в районе ее устья вблизи деревень Ерденево, Китаево и Ристово Даниловского района Ярославской области (**рис. 7**). ГПП состоит из трех выходов коренных пестроцветных пород.

Наиболее представительный педокомплекс триасового возраста обнажается на правом берегу р. Лунки вблизи д. Ерденево в 100 м выше по течению от автомобильного моста и в 300 м выше от устья. Обнажение расположено на относительно выпрямленном участке реки у уреза воды в подошве крутого склона. Коренные породы падают на юго-восток с азимутом падения 160° при угле падения 25°. Протяженность выхода достигает 20 м.

Второй и наиболее крупный выход расположен на правом берегу р. Лунка под д. Китаево в 500 м вверх по течению от предыдущего разреза. Обнажение представляет собой крутой обрыв в цоколе первой надпойменной террасы, достигая 50 м по протяженности. Коренные породы прослеживаются от бровки обнажения до уреза воды и выступают в русле. Наблюдается общее падение слоев на юго-восток с азимутом падения 120°. Обрыв находится в излучине реки, интенсивно подмывается и лучше двух других доступен для изучения.

Третий выход находится на левом берегу р. Лунка под д. Ристово на расстоянии около 1 км вверх по течению от обнажения «Китаево». Коренные породы выходят в подошве склона у уреза воды, где излучина реки подмывает крутой берег. Породы залегают горизонтально. Протяженность выхода в 2007 г. составила 3 м.

В пределах ГПП ширина р. Лунки достигает 10,6 м, максимальная глубина составляет 0,9 м (Баранов и др., 2003). Река прорезает глубокую долину и активно петляет, попеременно подмывая левый и правый берега. Крутые склоны над выходами коренных пород покрыты смешанным лесом из березы, ольхи, осины, ели и сосны.

Охранная зона. 50 м вдольбереговой полосы выше склона второй надпойменной террасы.

История изучения. О выходах пестроцветных пород на р. Лунке впервые сообщила учительница географии Кендеровской школы Даниловского р-на В.А. Каракозова (Баранов, 1962). В 1960 г. во время полевой практики по геоморфологии и гидрологии группа студентов Естественно-географического факультета ЯГПИ под руководством В.А. Новского обследовала выходы под д.д. Ристово и Китаево. Исследователи не обнаружили окаменелостей и определили триасовый возраст коренных отложений по их литологическим особенностями (Баранов, 1962). В 1992 г. в разрезе на р. Лунке сотрудник ВНИГНИ В.В. Митта обнаружил фрагмент черепа лабиринтодонта *Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko (Баранов и др., 2003). Находка подтвердила триасовый возраст выходов и позволила уверенно отнести их к рыбинскому горизонту.

Описание разреза было опубликовано в первом издании «Атласа геологических памятников Ярославской области» (Киселев и др., 2003). Публикация включала фотографии пестроцветных пород, вскрытых в обнажении «Ерденеево», которые с большой долей вероятности диагностировались как палеопочвы. Руководствуясь этими предпосылками в 2007—2008 гг. в рамках исследовательской программы Свято-Алексиевской Пустыни (Переславский р-н, Ярославская область) местонахождение исследовала Палеонтологическая экспедиция Свято-Алексиевской Пустыни. Результаты экспедиции были представлены на 5-м Всероссийском литологическом совещании в Екатеринбурге (Арефьев и др., 2008), а в комплексном виде публикуются в настоящем обзоре.

Описание разрезов.

I. Обнажение у д. Ерденево (рис. 9, фототабл. 2, фиг. 4, 6—9).

У уреза воды обнажается пестроцветная песчано-глинистая пачка с регулярными пятнистыми бледно-голубоватыми горизонтами, которые соответствуют областям оглеения. Снизу вверх.

Слой 1. Глина пестроцветная, в основном красная, с многочисленными бледно-голубоватыми пятнами, известковая, с мелкими карбонатными стяжениями до 2 см в диаметре. Видимая мощность от уреза воды 0,1 м.

Слой 2. Песок коричневый, бурый, горизонтально-слоистый, мелкозернистый, карбонатный, глинистый. Содержит несколько прослоев глин от 1 до 3 см мощности. Глины красные, алевритовые, с примесью тонкозернистого песчаного материала, содержат чешуйки биотита, горизонтально-слоистые при первоначальном горизонтальном залегании слоев, в ряде случаев выклиниваются через 2—2,5 м по простиранию. Нижние глинистые прослои горизонтально слоистые, содержат конхостак. Глинистые прослои из верхней части слоя оскольчатые, с отдельными корнями растений in situ *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, по которым развиты слабые зоны оглеения бледно-голубоватого цвета. В прослоях глин обнаружены остракоды (определения см. ниже). Мощность 0,4 м.

Слой 3. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с многочисленными бледно-голубоватыми пятнами, ориентированными субвертикально и субгоризонтально при первоначальном горизонтальном залегании слоев, с редкими корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh (**табл. 2, фиг. 7**), к корням приурочены бледно-голубоватые зоны оглеения, известковая. В средней части слоя прослеживается прослой коричневого песка до 3 см мощности. Мощность 0,25 м.

Слой 4. Песок коричневый, бурый, местами с зеленовато-коричневым оттенком, мелкозернистый, известковый, с конкрециями плотного песчаника округлой формы, достигающими 5 см в диаметре. В нижней части слоя, но не в подошве, залегают гравийные зерна красных глин, наблюдаются отдельные флазеры глинистого материала. В 5 см выше подошвы прослеживается волнистая линза более грубозернистого песчаника до 1,5 см мощности с глинистыми гравийными зернами. Отмеченную линзу прорывает стержень светло коричневого глинистого материала, достигающий 2 см в диаметре и 5 см в длину. Стержень ориентирован субвертикально, в нижней части имеет слабое утолщение, напоминающее утолщение ризофоров плевромей. В средней части слоя 4 наблюдаются два прослоя глинистого песка до 8 см мощности, пронизанные редкими корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Мощность 0,6 м.

Слой 5. Песок коричневый, с красноватым оттенком, глинистый, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, к которым приурочены неяркие бледно-голубоватые пятна оглеения. Мощность 0,1 м.

Слой 6. Песок коричневый мелкозернистый. Мощность 0,1 м.

Слой 7. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с бледно-голубоватыми пятнами, известковая. По степени оглеения в слое выделяется три горизонта, взаимно переходящие друг в друга. Сверху вниз:

Горизонт 7-1. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с многочисленными корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, к которым приурочены многочисленные субвертикальные пятна оглеения. Мощность 0,15 м.

Горизонт 7-2. (**Фототабл. 2, фиг. 6**). Глина пестроцветная, преимущественно красная, с более редкими корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, которые ассоциируют с более редкими, чем в горизонте 7-1, субвертикальными пятнами оглеения. Мощность 0,15 м.

Горизонт 7-3. Глина пестроцветная, преимущественно красная с многочисленными относительно крупными бледно-голубоватыми пятнами, которые в сумме достигают 50% площади вертикального среза. Наиболее крупные бледно-голубоватые пятна постепенно затухают на границе с горизонтом 7-2. Мощность 0,2 м.

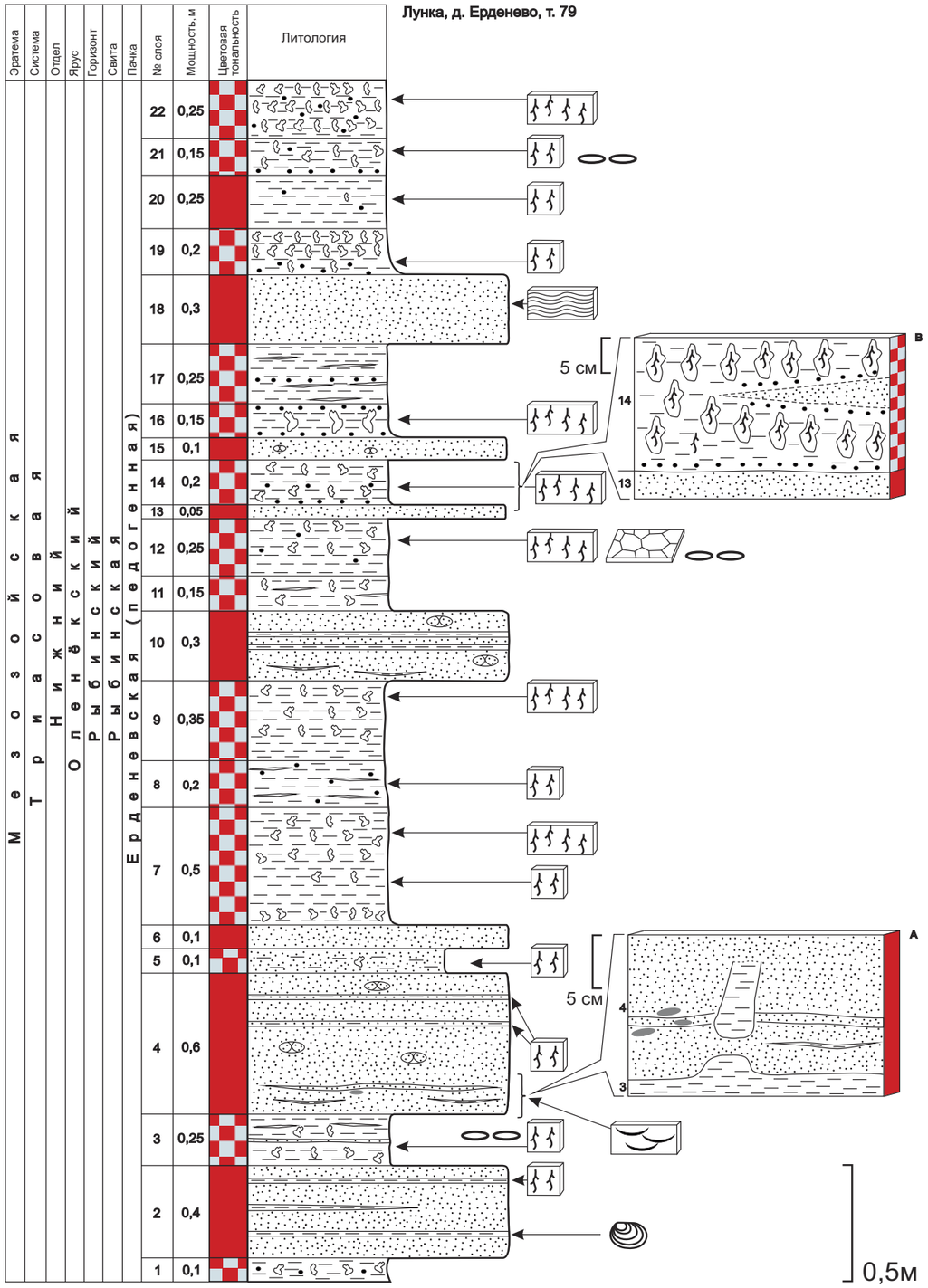
При продвижении от горизонта 7-1 к горизонту 7-3 наблюдается закономерное уменьшение корневой системы *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, фиксируется затухание степени оглеения в горизонте 7-2 и высокая степень оглеения в горизонте 7-3. Структура (характер отдельных блоков породы) закономерно увеличивается от блочной (размер блоков 3—5 см) в горизонте 7-1 до крупной призматической (размер субвертикальных призм до 20 см) в горизонте 7-2. В горизонте 7-3 структура не заметна и горизонт представляет собой относительно монолитный слой.

Общая мощность слоя 7 достигает 0,5 м.

Слой 8. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с многочисленными бледно-голубоватыми пятнами и субгоризонтальными бледно-голубоватыми линзовидными прослоями, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Зоны оглеения заметно обогащены алевритовым материалом, известковые, содержат редкие карбонатные нодули до 1 см в диаметре. Нижняя и верхняя границы неровные, с бледно-голубоватыми карманами и пятнами. Мощность 0,2 м.

Слой 9. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с бледно-голубоватыми пятнами и с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. По мере продвижения от кровли к подошве густота корневой системы и степень оглеения сильно уменьшаются до почти полного исчезновения. Мощность 0,35 м.

Слой 10. Песок в основном коричневый, с тонкими по 2—3 мм мощности вишневыми, а также очень бледно-голубоватыми прослоями, мелкозернистый, в основном горизонтально-слоистый, известковый, с округлыми и караваеобразными конкрециями плотного песчаника до 10 см в диаметре. В нижней части слоя глинистый, с флазерами и тонкими волнистыми линзами глин. В средней части слоя наблюда-



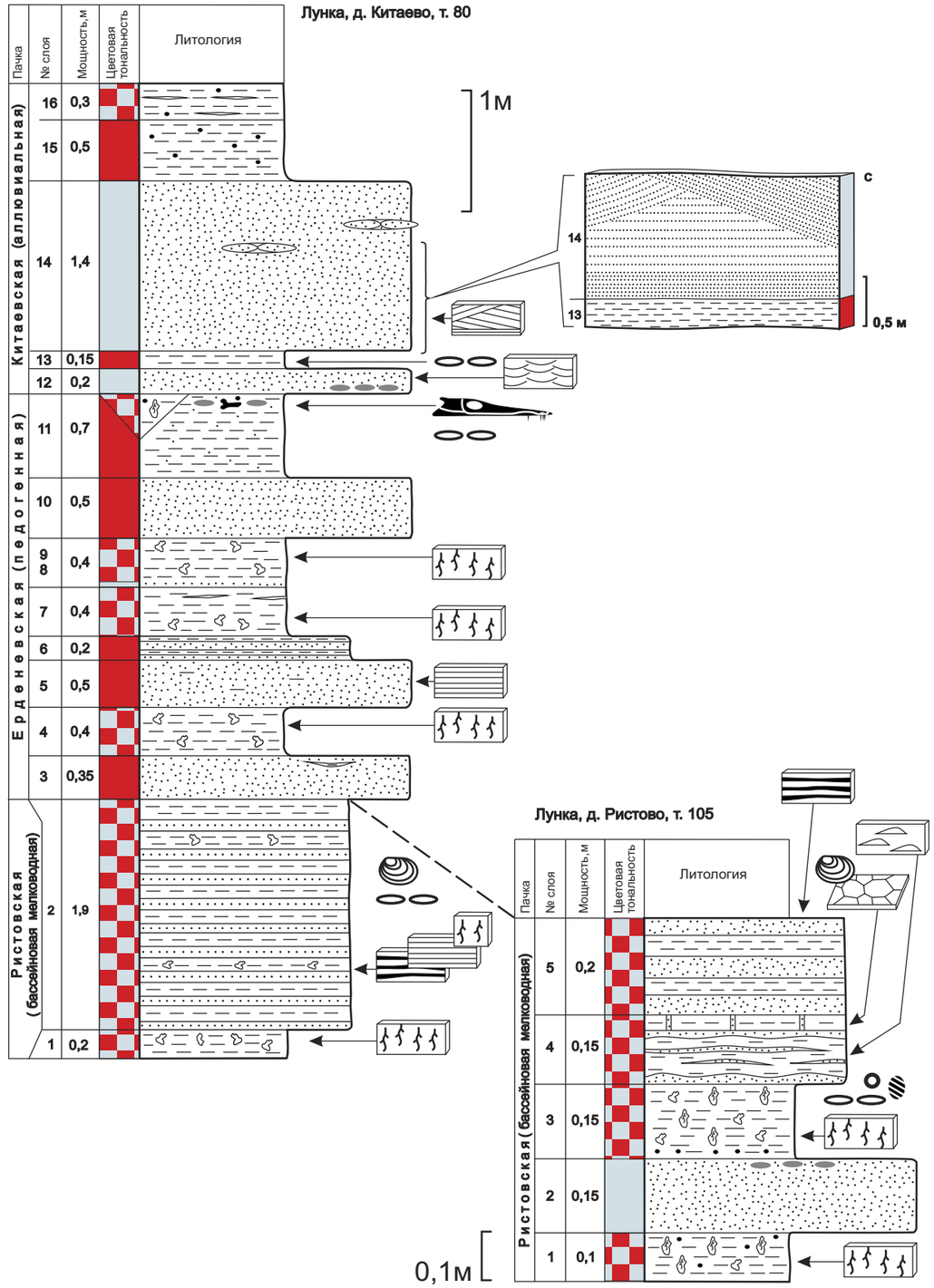


Рис. 9. Сводный разрез триасовых отложений на р. Лунке, данные Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни 2007 и 2008 гг. Нумерация точек и слоев по полевым дневникам №№ 10 и 11 М.П. Арефьева с уточнениями. Условные обозначения см. на рис. 11

ются прослои коричневых алевритовых глин, которые прослеживаются на 2,5 м, достигая 5 мм мощности. Некоторые глинистые прослои выклиниваются. Мощность 0,3 м.

Слой 11. Глина пестроцветная, в основном красная, с бледно-голубоватыми пятнами, с невыдержанными бледно-голубоватыми линзовидными прослоями и невыдержанными линзами коричневого песка до 5 мм мощности и до 0,2 м по простиранию. Бледно-голубоватые зоны оглеения обогащены алевритом, известковые. Мощность 0,15 м.

Слой 12 (**табл. 2, фиг. 8**). Глина пестроцветная, в основной массе красная, с многочисленными бледно-голубоватыми зонами оглеения и корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, с карбонатными нодулями до 1 см в диаметре. Глеевые голубоватые пятна субвертикальные, наиболее крупные из них расположены в кровле слоя, известковые. По мере продвижения от кровли к подошве размер и количество глеевых пятен заметно уменьшается. В верхней части слой разбит полигональными в плане трещинами. Диаметр полигонов достигает 25 см, каждый полигон по периметру оконтурен голубоватым песчаным материалом. Трещины проникают до средней части слоя и интерпретируются как трещины усыхания. В слое обнаружены остракоды (определения см. ниже). Мощность 0,25 м.

Слой 13. Песок коричневый, мелкозернистый. Мощность 0,05 м.

Слой 14 (**табл. 2, фиг. 4**). Глина пестроцветная, в основном красная, с многочисленными бледно-голубоватыми пятнами оглеения, корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, с карбонатными нодулями, известковая. В среднюю часть слоя вклинивается линза коричневого глинистого песка. На границе с песчаной линзой и в подошве слоя концентрируются многочисленные карбонатные нодули. Мощность 0,15 м.

Слой 15. Песок коричневый мелкозернистый, с мелкими до 2 см в диаметре плотными песчаными конкрециями. Мощность 0,1 м.

Слой 16. Глина пестроцветная, в основном красная. В кровле слоя расположен бледно-голубоватый горизонт с расплывчатыми пятнистыми границами, обогащенный алевритовым материалом. Голубоватые пятна из данного горизонта проникают в подстилающий пестроцветный горизонт. Пестроцветная часть преимущественно красная, с многочисленными изолированными бледно-голубоватыми пятнами оглеения, ориентированные субвертикально, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh и карбонатными нодулями. Нодули в значительной степени концентрируются в подошве слоя. Мощность 0,15 м.

Слой 17. Глина пестроцветная, в основной массе красная, содержит прослои и линзы бледно-голубоватых алевритов, которые ассоциируют с мелкими расплывчатыми пятнами оглеения, встречаются карбонатные нодули и редкие корни *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Мощность 0,25 м.

Слой 18. Песок коричневый, тонкозернистый, волнисто-слоистый. Мощность 0,3 м.

Слой 19 (**табл. 2, фиг. 9**). Глина пестроцветная, преимущественно бледно-голубоватая. В верхней части слоя выделяется горизонт с относительно крупными (до 5 см в диаметре) бледно-голубоватыми пятнами оглеения, ориентированными субвертикально. Горизонт обогащен алевритовым и песчаным материалом, карбонатный, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. В нижней части слоя наблюдаются многочисленные корни *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998, которые ассоциируют с более мелкими субвертикальными пятнами оглеения. Порода известковая, содержит многочисленные карбонатные нодули. По мере продвижения от кровли слоя к подошве закономерно уменьшается размер глеевых пятен, уменьшается количество песчаного и алевритового материала, увеличивается количество карбонатных нодулей. Мощность 0,2 м.

Слой 20 (**табл. 2, фиг. 9**). Глина преимущественно красная алевритовая, слабо известковая, с редкими корнями *R. erraticus* Arefjev et Naugolnykh, с единичными мелкими пятнами оглеения и единичными карбонатными нодулями. Структура блоков породы от кровли к подошве изменяется от блочной (порядка 6 см в диаметре) до призматической. Размер призм, ориентированных субвертикально, достигает 10 см по наибольшему измерению. Мощность 0,25 м.

Слой 21. Глина пестроцветная преимущественно красная, с многочисленными бледно-голубоватыми пятнами оглеения, проникающими из перекрывающего слоя, и с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, известковая, с мелкими карбонатными нодулями до 1,5 см в диаметре. Нодули распространены по всему слою, но в основном концентрируются в подошве. Структура породы блочная, блоки оскольчатые, изометричные, достигают 6 см в диаметре. В слое обнаружены остракоды. Мощность 0,15 м.

Слой 22. Глина пестроцветная, преимущественно бледно-голубоватая, известковая, с многочисленными корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh и известковыми нодулями. Бледно-голубоватые зоны оглеения белесых, голубоватых, частично красноватых оттенков занимают в сумме 80% от площади вертикального среза. Структура породы ореховая. Относительно мелкие блоки породы изометричные, достигают 4 см в диаметре. Видимая мощность до задернованного склона 0,25 м.

Границы между слоями 22—20 постепенные. По мере продвижения от кровли слоя 22 к подошве слоя 20 закономерно уменьшаются и исчезают корни in situ, уменьшаются и исчезают пятна оглеения, сокращается количество карбонатных нодулей, закономерно увеличивается размер блоков пород.

II. Обнажение у д. Китаево (рис. 9, фототабл. 2, фиг. 1, 5).

Снизу вверх:

Слой 1. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с пятнами оглеения и корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Видимая мощность от уреза воды — 0,2 м.

Слой 2. Красноцветная пачка ритмичного переслаивания коричневых песков, коричневых алевритов и красных и коричневых глин. Отдельные прослои песков, алевритов и глин закономерно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты, по ряду признаков подобные циклитам паршинских слоев в местонахождении Тихвинское. Слоистость циклитов горизонтальная, волнистая, линзовидная, осложнена многочисленными следами размывов, в глинах регулярно наблюдаются мелкие линзы песчаного материала до 0,5 см мощности. В основании циклитов залегают гравийные глинистые зерна. В песках заметна мелкая диагональная слоистость. Прослои глин регулярно пронизывают корни in situ *Radicites* ex. gr. *erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998 (**табл. 2, фиг. 5**), напоминающие корни *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, но отличающиеся отсутствием аппендиксов второго и третьего порядков. Высота неветвящихся корней достигает 8 см, диаметр 3 мм, вдоль корней развиваются неширокие бледно-голубоватые зоны оглеения. Мощность элементарных циклитов достигает 20 см. В верхней части пачки в глинах обнаружены конхостраки. В образце из средней части слоя найдены остракоды (определения см. ниже). Мощность слоя 1,9 м.

Слой 3. Песок коричневый, мелкозернистый, в подошве залегают зерна глинистого гравия. В кровле встречаются отдельные глинистые флазеры. Мощность 0,35 м.

Слой 4. Глина пестроцветная, в основном красная, с бледно-голубоватыми пятнами оглеения, алевритовая, известковая, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Мощность 0,4 м.

Слой 5. Песок коричневый, тонкозернистый, глинистый, горизонтально слоистый. Мощность 0,5 м.

Слой 6. Пачка тонкого переслаивания коричневых песков и красных глин. Мощности прослоев достигают 5 мм. Мощность 0,2 м.

Слой 7. Глина пестроцветная, в основном красная, с бледно-голубоватыми пятнами оглеения и корнями *R. erraticus* Arefjev et Naugolnykh, алевритовая. В верхней части слоя с тонкими бледно-голубоватыми линзами, обогащенными алевритом. Мощности линз достигают 5 мм. Мощность 0,4 м.

Слой 8. Песок коричневый тонкозернистый. Мощность 0,05 м.

Слой 9. Глина пестроцветная, в основном красная, редкими с голубоватыми пятнами оглеения и корнями *R. erraticus* Arefjev et Naugolnykh. Мощность 0,35 м.

Слой 10. Песок коричневый тонкозернистый. Мощность 0,5 м.

Слой 11. Глина коричневая неоднородная, с красноватыми, буроватыми, слабо белесыми пятнами-разводами, сильно песчаная, карбонатная. На уровне 0,1 м от подошвы слоя прослеживается горизонт, обогащенный глинистыми неокатанными зернами дресвяной размерности и глинистым гравием. При расчистке слоя площадью около 3 м^2 на данном уровне были собраны черепные и посткраниальные кости лабиринтодонтов (**табл. 2, фиг. 2, 3**), диагностируемые как *Benthosuchus* sp. (определение М.А. Шишкина). Почти все кости фрагментарны, слабо окатаны, залегают отдельно друг от друга, ориентированы субгоризонтально параллельно плоскости напластования. В верхней части слоя залегают многочисленные карбонатные секреции до 5 см в диаметре, инкрустированные внутри жиодами кальцита. В одной из секреций был обнаружен тонкий слой белого волокнистого минерала, анализ которого на сканирующем микроскопе (исследования А.М. Кузнецовой, биологический ф-т МГУ), подтвержденный рентгенофазовым анализом (исследования Т.А. Соколовой и И.И. Толпешта, ф-т почвоведения МГУ), показал наличие палыгорскита.

В восточной части обнажения под кровлей слоя прослеживается горизонт пестроцветной глины с бледно-голубоватыми пятнами оглеения, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh и с карбонатными нодулями. Горизонт выклинивается в средней части разреза, что указывает на его размыв перед накоплением слоя 12. В средней части слоя найдены остракоды (определения см. ниже). Мощность 0,7 м.

Слой 12. Песок зеленовато-серый среднезернистый. Подошва слабо волнистая. В нижней части слоя залегают линзы более грубозернистого песка, обогащенные глинистым гравием. Верхняя часть слоя характеризуется мелкой косой волнистой слоистостью с длиной волны до 8 см. Мощность 0,2 м.

Слой 13. Глина красная, монотонная, алевритовая, горизонтально-слоистая, содержит остракоды (определения см. ниже). Мощность 0,15 м.

Слой 14. Песок зеленовато-серый среднезернистый, местами с тонкими вишневыми прослоями миллиметровой мощности, с крупными (до 40 см в диаметре) уплощенными караваеобразными конкрециями плотного песчаника. Во время раскопок в слое была выявлена косая слоистость крупного масштаба. Мощность 1,4 м.

Слой 15. Глина красная, алевритовая, с карбонатными стяжениями. Мощность 0,25 м.

Слой 16. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с многочисленными линзообразными бледно-голубоватыми пятнами-прослоями, обогащенными алевритом, с разводами фиолетового цвета. Встречены относительно крупные карбонатные стяжения, достигающие в диаметере 5 см. Видимая мощность до бровки обнажения 0,3 м.

III. Обнажение у д. Ристово (рис. 9).

Снизу вверх:

Слой 1. Глина пестроцветная, в основном красная, с многочисленными бледно-голубыми пятнами оглеения, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, с карбонатными нодулями до 3 см в диаметре. Видимая мощность от уреза воды 0,1 м.

Слой 2. Песок серый, крупнозернистый, у кровли обогащен глинистым гравием и глинистой дресвой, по составу близкой к глинам из слоя 1. Мощность 0,15 м.

Слой 3. Глина пестроцветная, преимущественно красная, с многочисленными бледно-голубыми пятнами оглеения, песчаная, известковая, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, с карбонатными нодулями, которые концентрируются в нижней части слоя. В слое обнаружены остракоды, гирогониты харовых водорослей и кальцитовые сферы водорослевого происхождения. Мощность 0,15 м.

Слой 4. Пестроцветная пачка ритмичного переслаивания прослоев красных глин и бледно-голубоватых тонкозернистых песков. Характер слоистости волнистый и линзовидный. Пески образуют многочисленные линзы от некрупных линзочек по 2—3 см по протяженности, до относительно протяженных линз, достигающих 4 см мощности и 1 м по простиранию. Для выдержанных прослоев песков характерны волнистые нижние и верхние границы. В кровле слоя наблюдаются полигональные в плане трещины, заполненные бледно-голубым песком. Толщина трещин достигает 2 см, диаметр полигонов 25 см. Полигональные текстуры интерпретируются как трещины усыхания. В слое обнаружены скопления конхострак. Мощность 0,15 м.

Слой 5. Пестроцветная пачка ритмичного переслаивания прослоев красных глин и прослоев бледно-голубоватых тонкозернистых песков. Слоистость горизонтальная. Видимая мощность до задернованного склона 0,2 м.

Разнообразие пород в разрезах у д.д. Ерденево, Китаево и Ристово позволяет рассмотреть несколько литологических пачек (снизу вверх). Ристовская пачка, выделенная по ритмичному переслаиванию относительно маломощных прослоев песков, алевритов и глин, представлена в обнажении «Ристово» и прослеживается в нижней части обнажения «Китаево» (слой 1—2). Ерденевская пачка выделена по регулярному присутствию пестроцветных прослоев палеопочв с многочисленными корнями in situ в обнажении у д. Ерденево и прослеживается в средней части обнажения «Китаево» (слой 3—11). Китаевскую пачку, которая характеризуется относительно мощной песчаной толщей, можно наблюдать в верхней части обнажения «Китаево» (слой 12—16).

Палеонтологическая характеристика.

Последние сборы позволили охарактеризовать палеонтологическими находками все выделенные литологические пачки. В слое 3 в разрезе под д. Ристово (ристовская пачка) были обнаружены гирогониты харовых водорослей и кальцитовые сферы водорослевого происхождения. Почти весь разрез характеризуют инситные корни высших растений. Как правило, встречаются корни *Radicites erraticus* Arefiev et Naugolnykh с аппендиксами второго и третьего порядков, характерные для пермотриасовых почв — глейсолей Московской синеклизы (Якименко и др., 2000; Арефьев, Наугольных, 1998). Наряду с ними в слое 2 в обнажении у д. Китаево встречаются относительно крупные корни in situ без дополнительных аппендиксов, которые диагностируются как *Radicites* ex. gr. *erraticus*. Инситные корни были встречены в ристовской и ерденевской пачках.

Регулярно в разрезе встречаются остракоды (**табл. 4б**, определения Д.А. Кухтинова), которые были обнаружены во всех образцах, отмытых на микрофауну. Характерна приуроченность различных комплексов ракушковых ракообразных к определенным литологическим пачкам. Так, комплекс *Darwinula-Nerechtina* в целом характеризует ристовскую пачку мелководного бассейнового генезиса. Комлекс *Darwinula-Gerdalia* был получен из ерденевской пачки педогенного происхождения. В отложениях песчаной китаевской пачки были встречены только гердалии.

Концентрированные захоронения остатков конхострак были встречены во всех трех обнажениях в тонких прослоях глин, которые переслаиваются с песчаными прослоями и также относятся к ристовской и ерденевской пачкам. Наиболее хорошо сохранившиеся створки конхострак близки по морфологии листоногим из местонахождения Тихвинское и определяются как *Estheriina aequalis* (Lutkevich).

Находки лабиринтодонтов, среди которых диагностируется крупная подвздошная кость, достигающая 6 см в длину (**табл. 2, фиг. 2**) и левая носовая кость (**табл. 2, фиг. 3**) *Benthosuchus sp.* (определения М.А. Шишкина), в разрезе «Китаево» характеризуют ерденевскую пачку.

Стратиграфия.

Находки остатков лабиринтодонтов *Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko и *Benthosuchus sp.* указывают на принадлежность отложений, вскрытых на р. Лунке, к рыбинскому горизонту нижнего триаса. Изученные комплексы остракод хорошо согласуются с этими данными. Более детальные стратиграфические сведения вытекают из региональных особенностей рыбинской свиты. По данным геологической съемки (Строк и др., 1984), отложения, соответствующие нижнему тутаевскому и среднему паршинскому уровню рыбинской свиты, представлены на северо-востоке Ярославской области неслоистыми глинами с «тонкопрожилковыми текстурами», с известковыми стяжениями и линзами полимиктовых песков до 5 м мощности. «Тонкопрожилковые текстуры» в настоящее время интерпретируются как корни *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, а известковые стяжения — как карбонатные нодули педогенного происхождения, широко представленные в изученном разрезе. Верхняя черемухинская часть рыбинской свиты в районе гг. Данилова и Любима представлена тонкослоистыми глинами с оолитовыми известняками (Строк и др., 1984) или отсутствует (Строк, Горбаткина, 1976). Исходя из этих сведений разрез на р. Лунке можно сопоставить с тутаевским или паршинским уровнем рыбинской свиты. Учитывая регрессивный характер изученного разреза, начинающийся мелководными бассейновыми отложениями и заканчивающийся аллювиальными, что в целом более характерно для тутаевской подсвиты, обнажения на р. Лунке можно сопоставить с тутаевскими отложениями.

Седиментология.

Литологические особенности выделенных пачек отражают особенности их происхождения.

Ерденевская пачка сложена пестроцветными алевритовыми глинами с характерными бледно-голубоватыми пятнами оглеения, с корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh и с карбонатные нодулями. В кровле слоев с инситными корнями в ряде случаев залегают бледно-голубые горизонты, которые вниз по разрезу постепенно переходят в пестроцветные породы (в обнажении у д. Ерденево в кровле слоя 16 и слой 22 в общей последовательности слоев 22—20). При продвижении от кровли пестроцветных профилей к подошве густота корневой системы часто уменьшается, постепенно сокращается площадь бледно-голубых пятен до полного исчезновения зон оглеения. В слое 7 и в слоях 22—20 в обнажении «Ерденево» наблюдается закономерное увеличение сверху вниз структуры (размера и формы отдельных блоков) породы.

Выявленные характеристики являются типичными признаками пермотриасовых почв, изученных группой почвоведов под руководством В.О. Таргульяна на р. Сухоне (Якименко и др., 2000, Иноземцев, Таргульян, 2010) и на р. Ветлуге. Педопрофили, описанные в разрезе «Ерденево», несколько отличаются от сухонских и ветлужских. Но самые мощные и зрелые из них (**табл. 2, фиг. 9**) вполне соответствуют по внешней морфологии ископаемым почвам из сухонских разрезов Климово и Саларево. Считается, что пермотриасовые почвы, вскрытые в обнажениях на Сухоне и Ветлуге, формировались при периодическом переувлажнении пойменных обстановок поверхностными водами, что приводило к застою влаги в верхних горизонтах почв. Периодическая избыточная влажность инициировала возобновление глеевых процессов, что приводило к трансформации окисной формы железа в закисную и к развитию бледно-голубых пятен оглеения. Таким образом, зрелые глейсоли в разрезе на р. Лунке могли формироваться в пойменных обстановках в условиях периодического переувлажнения и последующего усыхания грунта на фоне общего семиаридного климата.

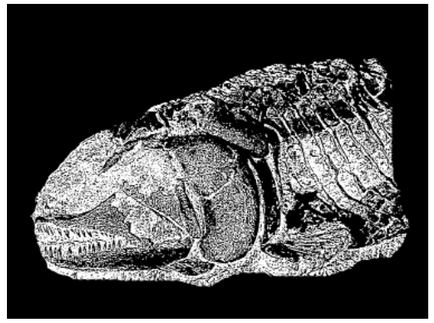
Ристовская пачка ритмичного переслаивания песков, алевритов и глин (слой 2 в обнажении Китаево и слои 4—5, вскрытые в обнажении у д. Ристово) принципиально отличается от педокомплекса зрелых глейсолей. Отдельные прослои песков, алевритов и глин (слой 2 в разрезе Китаево) градационно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты, подобные циклитам бассейнового генезиса в местонахождении Тихвинское (Арефьев, 2007). В отличие от разреза Тихвинское глинистые прослои циклитов на р. Лунке красноцветные/пестроцветные и регулярно пронизаны корнями in situ *Radicites ex. gr. erraticus* Arefjev et Naugolnykh без аппендиксов второго и третьего порядка.

Аналогичные породы слагают протяженные обнажения рыбинской свиты на правом берегу Горьковского водохранилища между гг. Пучеж и Юрьевец. Рыбинские отложения на р. Волге характеризуются признаками волнового перемыва в мелководных условиях, содержат остатки двустворчатых моллюсков и следы волочения. Данные свидетельствуют в пользу происхождения пород с корнями *Radicites* ex. gr. *erraticus* Arefjev et Naugolnykh в разрезах на Горьковском водохранилище в прибрежной мелководной зоне бассейна. По-видимому, ристовская пачка ритмичного переслаивания в разрезе на р. Лунке также могла накопиться в мелководных бассейновых обстановках.

Китаевская песчаная пачка в разрезе у д. Китаево (слои 12—14) с маломощным базальным гравием с размывом ложится на подстилающие отложения. При продвижении от слоя 12 к кровле слоя 14 незначительно снижается зернистость песков. Диагональные серии крупного масштаба в слое 14 (до 1 м мощности каждая серия) ориентированы в противоположных направлениях, каждый раз срезают более ранние осадки, угол наклона слойков может заметно выполаживаться при падении от кровли серии к подошве.

Отложения китаевской пачки во многом подобны крупным песчаным линзам руслового происхождения, которые широко распространены в триасовых отложениях на востоке Московской синеклизы. Видимо, формирование китаевской песчаной толщи также было связано с возникновением руслового канала флювиальной системы, например некрупного дельтового рукава. С другой стороны, противоположная косая слоистость относительно крупного масштаба в слое 14 может свидетельствовать в пользу эолового генезиса песков или эолового перевевания песчаных отложений в сухом русле. Однако для подтверждения такого предположения требуются дополнительные исследования.

Генетическое разнообразие триасовых отложений на р. Лунке хорошо согласуется с предположением о накоплении описываемой толщи на стыке между бассейном и флювиальной равниной, которая реконструируется в рыбинское время на востоке Московской синеклизы (Лозовский и др., 1986; Арефьев, 2007; Арефьев и др., 2008). Сочетание русловых, педогенных, мелководных бассейновых и, возможно, эоловых отложений хорошо объясняется их формированием в сложных субаквальных — субаэральных обстановках, характерных для дистальных зон крупных флювиальных систем, в частности для прибрежных районов дельтовых равнин.



ТИХВИНСКОЕ

Tichvinskoe

Уникальность. Обнажение раннетриасовых отложений между с. Тихвинское и д. Паршино на р. Волге является типовым (опорным) обнажением паршинских слоев рыбинской свиты. Здесь наиболее полно обнажены породы рыбинской свиты, поэтому данный разрез имеет эталонное значение для стратиграфии континентального триаса Европейской России. Более того, это обнажение известно как уникальное местонахождение фауны и флоры «Тихвинское», которое по количеству органических остатков, их сохранности и таксономическому разнообразию является самым богатым местонахождением в нижнем триасе Восточной Европы.

Статус. Обнажение зарегистрировано как государственный памятник природы областного значения по решению Ярославского облисполкома от 25.07.1966 № 582 (подтверждено решением Ярославского областного совета народных депутатов от 27.05.1993 № 118, постановлением губернатора Ярославской области от 19.07.1994 № 370, Объединенной администрации г. Рыбинска и Рыбинского района от 19.10.1994 № 800). Утверждено в качестве палеонтологического ГПП республиканского ранга с заказным режимом охраны (Геологические памятники... , 1998). Включено во «Всемирный предварительный список геологических площадей» (GILGES) «Мирового наследия ЮНЕСКО» (раздел «Геология и палеобиология») в 1993 г. Предлагается в качестве палеонтологического ГПП мирового ранга с заказным режимом охраны.

Местоположение. Ярославская обл., Рыбинский р-н, Панфиловская сельская администрация, правый берег р. Волги на протяжении около 7 км (примерно 5—12 км ниже г. Рыбинска) от д. Малое Красное до устья р. Яковки (правый приток р. Волги). В территорию ГПП входит долина р. Яковки на протяжении 1 км вверх от устья.

Территория памятника и ее конфигурация. Пляж и коренной берег р. Волги до его бровки и долина р. Яковки на протяжении 1 км вверх от устья.

Ширина пляжа (бечевника) меняется в зависимости от уровня воды в Волге от 0 до нескольких десятков метров. Коренной берег р. Волги (от 100 до 300 м шириной и до 50—70 м высотой) осложнен многочисленными оползнями. По оврагам и ручьям обнажения протягиваются до 500 м, по берегам р. Яковки — на протяжении около 2 км. Обнаженность в целом незначительная — спорадические обнажения по пляжу и небольшие (до 10 м в высоту) обрывы в основании коренного берега р. Волги. Наиболее крупные обнажения расположены около устья овр. Степана Разина у нижнего конца д. Паршино и по р. Яковке. На бечевнике Волги накапливаются многочисленные окаменелости, вымытые их коренных пород.

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склона коренного берега Волги и склонов первой надпойменной террасы обоих берегов Яковки.

История изучения. Впервые раннетриасовые отложения под г. Рыбинском были обнаружены английским геологом Р.И. Мурчисоном во время путешествия по России в 1841 году. Однако первоначально эти отложения были отнесены им к пермской системе (Мурчисон и др., 1849).

Местонахождение Тихвинское было открыто в двадцатые годы двадцатого века рыбинскими геологами В.К. Ливановым, А.И. Филипповым и И.В. Васильевым, которые первоначально также посчитали его возраст пермским (Филиппов, 1927; Васильев, 1927). В конце 40-х годов прошлого века данное обнажение вновь было обследовано сотрудниками Ярославского педагогического института им. К.Д. Ушинского В.А. Новским и А.Н. Ивановым, причем В.А. Новский впервые обнаружил здесь фрагмент черепа темноспондильной амфибии (Болотский, 1979). Впоследствии местонахождение Тихвинское стало местом геологических практик Ярославского пединститута, сбора ископаемых органических остатков и геолого-палеонтологических исследований сотрудников и студентов этого института. Благодаря усилиям А.Н. Иванова это уникальное обнажение впервые получило статус геологического памятника в 1966 году. С середины 70-х годов прошлого века местонахождение Тихвинское становится местом постоянных комплексных экспедиционных работ сотрудников различных лабораторий Палеонтологического института АН СССР (РАН), г. Москва. Данное местонахождение также изучали специалисты (геологи и палеонтологи) из дру-

гих учреждений Москвы, Нижнего Новгорода, Саратова и Санкт-Петербурга. По материалам из Тихвинского опубликовано несколько монографий и множество научных статей, посвященных его геологическому строению, фауне и флоре. В настоящее время это местонахождение приобрело мировую известность. Его посетили ученые из Великобритании, США, Франции, Австралии, Китая, Южной Африки и Польши.

Геологическое строение и стратиграфия. В разрезе местонахождения Тихвинское представлены породы триасового и четвертичного возраста. Триасовая часть разреза включает паршинские и черемухинские слои. Это обнажение известно в научной литературе как местонахождение фауны и флоры «Тихвинское» (Ефремов, Вьюшков, 1955). По р. Яковке также обнажаются паршинские и черемухинские слои. Ниже приводится описание коренных отложений обоих разрезов.

I. Геологический разрез у устья овр. С. Разина у дер. Паршино (**рис. 10**, **фототабл. 3, фиг. 1, 2; фото-**

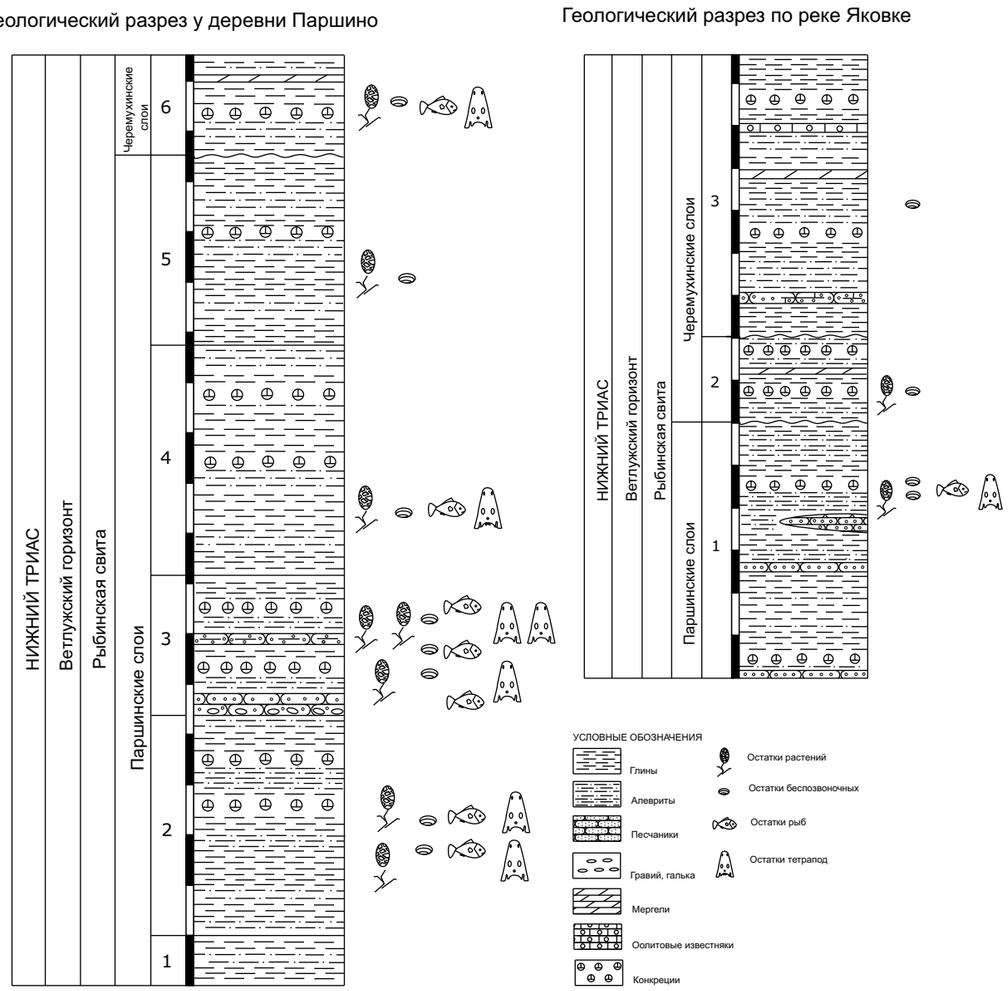


Рис. 10. Геологическиие разрезы у д. Паршино и Яковка ГПП «Тихвинское»

табл. 4, фиг. 1, 2), снизу вверх (составлен в 1977 г. А.Г. Сенниковым и Н.И. Хамизури, с последующими дополнениями и изменениями):

T1 *rb* (паршинские слои)

1. Глины красно-бурые и бурые, плотные, трещиноватые и алевриты зеленовато-серые, глинистые, переслаивающиеся, слойки мощностью 1—2 см, границы слойков нечеткие, местами с небольшими пятнами и карманами. Видимая мощность — около 0,5 м.

2. Глины плотные серые с голубоватым оттенком, с подчиненными прослоями глинистых алевритов, мощность прослоев последних до 5—7 см. Породы трещиноватые, плитчатые, слоистые, толщина прослоев (плиток) около 2—5 см. Прослои глин и алевритов с относительно ровными или волнистыми поверхностями напластования, часто не выдержаны (изменчивы) по простиранию. В целом заметен ритмический характер отложений — повторяются небольшие ритмы алеврит — глина. В слое горизонтально (послойно) расположены мергелистые (глинисто- и алевритисто-мергелистые) конкреции, имеющие округлые очертания — овальные, удлиненные, субтреугольные или более сложной формы, размером по длине, ширине и толщине до 50 на 30 на 10 см, причем более крупные конкреции — обычно более плоские. В слое найдены многочисленные остатки растений, филлопод, рыб и темноспондильных амфибий (лабиринтодонтов), а также отмечены копролиты. Черепа лабиринтодонтов и другие органические остатки часто заключены в мергелистые конкреции. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность до 2,2 м.

3. Глины, алевриты и песчаники сероцветные с зеленоватым оттенком. Все породы трещиноватые, по трещинам слабо ожелезнены. Прослои глин, алевритов и песчаников с относительно ровными или волнистыми поверхностями напластования, часто не выдержаны (изменчивы) по простиранию. В целом заметен ритмический характер отложений — повторяются небольшие ритмы песчаник — алеврит — глина или алеврит — глина. Глинистые алевриты образуют прослои до 5—7 см мощностью. Глины и алевриты плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 2—5 см. Редко встречаются тонкие прослои (1—2 см) брекчированных глин (микротектоника). Песчаники тонкозернистые, рыхлые, алевритистые, с карбонатным цементом, прослои до 10—15 см мощностью, часто линзовидные, иногда в них заметна слабая косая слоистость (слойки 1—2 мм). В основании песчаных прослоев встречается мелкая галька и гравий сероцветных глин и карбонатных пород (серых мергелей и грязно-белых известковистых стяжений). Во всем слое горизонтально (послойно) располагаются мергелистые конкреции — глинисто-мергелистые и алевритисто-мергелистые, а также плотные мелкозернистые алевритистые песчаники с карбонатным цементом, по соответствующим прослоям, причем внутри конкреции сохраняется слоистость данного прослоя (как и в других слоях разреза). Помимо подобной слоистости, в конкрециях слоя 3 (как и в других слоях разреза) иногда заметна концентрическая структура (слоистость). Эти конкреции имеющие округлые очертания — овальные, удлиненные, субтреугольные или более сложной формы, размером по длине, ширине и толщине до 50 на 30 на 10 см, причем более крупные конкреции — обычно более плоские. В слое найдены многочисленные остатки животных и растений, обычно изолированные, иногда образующие скопления. Наряду с крупными остатками встречается большое количество чешуй, обломков костей и органического детрита, образующих в относительно грубозернистых прослоях линзы органической брекчии (конгломерата). В данном слое, как и в других слоях, органические остатки приурочены в большей степени к песчаникам и алевритам, чем к глинам. Черепа лабиринтодонтов и другие органические остатки часто заключены в мергелистые конкреции. Остатки растений замещены черным мягким углистым веществом, иногда слабо пиритизированы. Среди растительных остатков преобладают стволики плевромей, часто образующие ориентированные скопления. В массовом количестве встречаются раковины филлопод. Изредка встречаются остатки мечехвостов, насекомых и других беспозвоночных. Остатки рыб представлены чешуями, изолированными костями, зубами, реже нижними челюстями, фрагментами черепов и черепами. Лабиринтодонты известны по целым черепам и их фрагментам, нижним челюстям, реже костям посткраниального скелета (посткраниальных остатков непропорционально мало). Сочлененных остатков позвоночных нет, как и в других слоях. В слое иногда встречаются копролиты с чешуей рыб и мелкими костями. На нижней поверхности мергелистых или песчаниковых плиток встречаются углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов, значительно реже полигональные выступающие структуры (трещины усыхания) (так же, как и в слоях 2 и 4). Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность до 1,4 м.

4. Глины серые с зеленоватым оттенком, с прослоями алевритов (до 7 см мощностью), количество и мощность которых уменьшается снизу вверх по слою. Глины и алевриты плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 2—5 см, поверхности напластования слегка пологоволнистые, трещиноватые. Слой имеет местами буроватую окраску за счет ожелезнения по трещинам. В целом заметен ритмический характер отложений — повторяются небольшие ритмы алеврит — глина. Характерны пропластки (до 5 см) брекчированной перетертой глины (микротектоника). В слое горизонтально (послойно) располагаются мергелистые (глинисто- и алевритисто-мергелистые) конкреции, имеющие округлые очертания — овальные, удлиненные, субтреугольные. Количество конкреции и их размер (по длине, ширине и толщине до 40 на 20 на 7 см) несколько меньше, чем в слоях 2 и 3. В слое встречаются остатки растений, филлопод, рыб и лабиринтодонтов, обычно изолированные, реже попадаются целые черепа лабиринтодонтов. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность до 2,3 м.

5. Глины и алевриты серые и зеленовато-серые, известковистые, тонкослоистые, трещиноватые, плитчатые. Средняя толщина прослоев (плиток) около 0,5—5 см. Поверхности напластования слегка поло-

говолнистые. Слой имеет во многих местах буроватую окраску за счет ожелезнения по трещинам. Прослои глин часто тонкополосчатые — буроватые, темно- и светлосерые полоски (слойки) толщиной в несколько миллиметров. Ритмичность в данном слое также заметна. Мергелистые конкреции расположены послойно, относительно небольшие (по длине, ширине и толщине до 40 на 20 на 7 см), сильно карбонатизированы — с концентрическими грязно-белыми известковыми корочками и уплотнением в центре. В слое встречены редкие остатки остракод, насекомых и органический детрит. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность до 1,9 м.

T1 *rb* (черемухинские слои)

6. Глины и алевриты блеклые пестроцветные — от голубовато-серых до розоватых и кирпично-красных, известковистые, плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 2—5 см, поверхности напластования слегка пологоволнистые, трещиноватые. Заметна ритмичность отложений — алеврит — глина. Мергелистые конкреции и пропластки сильно известковистые, расположены послойно в глинах и алевритах, также имеют пестроцветную окраску — от голубоватых до кирпично-красных, иногда их красноцветность уменьшается от поверхности внутрь конкреции или пропластка. Органические остатки редки, изолированы, разрознены, принадлежат в основном позвоночным и филлоподам. На нижней поверхности мергелистых плиток встречаются полигональные выступающие структуры (трещины усыхания) и другие углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов. Нижняя граница неровная. Видимая мощность — около 1 м.

Замечания. Слои 1 и 2 обнажаются на пляже при низкой воде, слои 3 и выше — в обрыве в основании коренного берега.

На пляже местами встречаются обломки и глыбы из пластов зеленовато-серых оолитовых известняков (очевидно, из вышележащих черемухинских слоев) с редкими окатанными органическими остатками и детритом. На нижней поверхности мергелистых плиток и глыб оолитового известняка заметны полигональные выступающие структуры (трещины высыхания) и другие углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов. Встречаются также красноватые плитки мергеля (также, очевидно, из вышележащих черемухинских слоев), неоднородного, с зеленоватыми пятнами и тонкими разветвляющимися трубочками (вероятно, корнями растений), вокруг которых цвет породы изменен с красноватого на голубовато-серый или зеленовато-серый. Последние представляют собой слабо развитые почвы, возникавшие на отмелях во время их кратковременного осушения. На пляже также отмечены окатанные конкреции и куски плиток красноватого мергеля со следами сверления — отверстиями на поверхности и тонкими ходами, уходящими вглубь породы. При этом цвет породы на поверхности и вокруг ходов обычно изменен с красноватого на зеленовато-серый. Аналогичные следы сверления наблюдаются также на поверхности юрских фосфоритовых конкреций. Вероятно, это — слабо окатанные валуны и гальки, вымытые из базального горизонта вышележащих, но не обнажающихся в настоящее время у овр. С. Разина юрских отложений, источенные морскими сверлильщиками того времени.

В четвертичных моренных суглинках, перекрывающих триасовые отложения, часто встречаются валуны, примазки, перемятые фрагменты слоев и изредка отторженцы (размером до нескольких метров) нижнетриасовых и верхнеюрских пород. Также нередки валуны и глыбы каменноугольных известняков. Валуны, глыбы и отторженцы этих пород, в том числе раннетриасовых, нередко содержат органические остатки. Нередко в отторженцах встречаются кости и черепа рыб и лабиринтодонтов. Вымываемые из морены крупные валуны кристаллических пород образуют на пляже и в оврагах живописные группы, скопления и гряды. Иногда встречаются глыбы розоватых протерозойских кварцитов с волноприбойными знаками по поверхностям напластования. На участке оползневого берега у сел Красное и Тихвинское местами можно наблюдать современные торфяники и известковые туфы. К интересным гидрогеологическим явлениям относятся выходы грунтовых вод и родники с чистой питьевой водой. Изредка на пляже (бечевнике) встречаются орудия древнего человека.

II. Сводный геологический разрез по р. Яковке (правый приток р. Волги) составлен в 1977 году А.Г. Сенниковым и Н.И. Хамизури (с последующими дополнениями и изменениями). По руслу и берегам р. Яковки почти от устья на протяжении около 2 км можно наблюдать ряд небольших изолированных обнажений нижнетриасовых пород, которые достаточно непостоянны в связи с изменениями берегов при ежегодном их подмыве (**рис. 10, фототабл. 3, фиг. 5**). Снизу вверх здесь обнажаются:

T1 *rb* (паршинские слои)

1. Глины голубовато-серые с прослоями зелено-серого алеврита. Глины и алевриты плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 3—7 см, поверхности напластования слегка пологоволнистые, трещиноватые, с линзовидными прослоями зелено-серого рыхлого тонкозернистого песчаника (до 15 см мощностью). В целом заметен ритмический характер отложений — повторяются небольшие

ритмы песчаник — алеврит — глина или алеврит — глина. В слое горизонтально (послойно) расположены мергелистые конкреции, имеющие округлые очертания — овальные, удлиненные, субтреугольные или более сложной формы, размером по длине, ширине и толщине до 50 на 30 на 10 см. В слое найдены многочисленные остатки растений, а также филлопод, изолированные кости рыб и лабиринтодонтов, обычно в песчанистых и алевритистых прослоях и в конкрециях. В верхней части слоя слоистость становится более тонкой. Видимая мощность — около 3,0 м. Выше — перерыв в обнаженности.

T1 *rb* (черемухинские слои)

2. Глины и алевриты блеклые пестроцветные — от голубовато- и зеленовато-серых до розоватых, кирпично-красных или красно-коричневых и бурых, известковистые, плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 2—5 см, поверхности напластования слегка пологоволнистые, трещиноватые. Заметна ритмичность отложений — алеврит — глина. Мергелистые конкреции и пропластки расположены послойно в глинах и алевритах, также имеют пестроцветную окраску — от голубоватых до кирпично-красных, иногда их красноцветность уменьшается от поверхности внутрь конкреции или пропластка. На нижней поверхности мергелистых плиток встречаются полигональные выступающие структуры (трещины усыхания), реже — другие углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов. Органические остатки очень редки, принадлежат в основном филлоподам. Изредка встречаются скопления чешуи рыб и изолированные кости лабиринтодонтов. Нижняя граница четкая, полого неровная, без видимого размыва (фиксируется по четкой смене тонкослоистых сероцветных глин и алевритов на блекло-пестроцветные). Видимая мощность — около 1,0—1,5 м.

Выше — перерыв в обнаженности.

3. Глины и алевриты пестроцветные, преимущественно кирпично-красные и розовые, с сиреневыми, светло-фиолетовыми, голубовато- и зеленовато-серыми прослоями, известковистые, плитчатые, слоистые, средняя толщина прослоев (плиток) около 2—5 см, поверхности напластования слегка пологоволнистые, трещиноватые. Заметна ритмичность отложений — алеврит — глина. В слое наблюдаются мергелистые конкреции, расположенные послойно, тонкие (до 5—7 см) прослои мергеля и линзы тонкозернистого известковистого песчаника (до 10—15 см) и оолитового известняка (местами с плоской глинисто-мергелистой галькой), также имеющие пестроцветную окраску. На нижней поверхности мергелистых плиток, плиток известковистого песчаника и прослоев оолитового известняка встречаются полигональные выступающие структуры (трещины усыхания) и другие углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов. Органические остатки очень редки, принадлежат в основном филлоподам. Видимая мощность — около 3,3 м.

Замечания. Слой 1 разреза на р. Яковке можно сопоставить со слоями 3—4 разреза у дер. Паршино, а слой 2 — со слоем 6.

Крупные валуны кристаллических пород, вымываемые из четвертичных моренных отложений, образуют в русле р. Яковки живописные скопления и гряды.

Фауна и флора. Из местонахождения известны находки позвоночных (тетраподы, рыбы), беспозвоночных (членистоногие, моллюски, мшанки) и растений (плауновидные, харовые водоросли, строматолиты).

Наиболее богатый биотический комплекс происходит из паршинских слоев.

Tempanoды. Комплекс тетрапод включает темноспондильных амфибий (трематозавроиды *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin) (**фототабл. 10, фиг. 1—3**), *Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko (**фототабл. 9, фиг. 1, 2**) и капитозаврид *Wetlugasaurus angustifrons* Riabinin (**фототабл. 4, фиг. 3**), а также текодонта (**фототабл. 10, фиг. 6**) *Chasmatosuchus rossicus* Huene (Сенников, 1995; Новиков, Сенников, 1996; Новиков, 2000). Эта ассоциация является типичной для группировки *Benthosuchus-Thoosuchus* фауны *Wetlugasaurus*, характеризующей рыбинский горизонт (нижнеоленекский подъярус) нижнего триаса Восточно-Европейской платформы и Западного Приуралья (Новиков, 1994).

Рыбы (**фототабл. 9, 11**). Ихтиокомплекс состоит из двоякодышащих (*Gnathorhiza triassica triassica* Minich, *G. lozovskii* Minich, *G. otschevi* Minich), лучеперых — хрящевых ганоидов (*Saurichthys obrutchevi* A. Minich, *S. proximus* A. Minich, *S. tertius* A. Minich, *S. eximius* A. Minich), палеониско в (*Pteronisculus* sp., *Boreosomus* (?) sp., *Birgeria* sp., *Evenkia* sp.), акул (*Hybodus spasskiensis* A. Minich, *Lissodus volgensis* A. Minich) и химер (неопределимые брадиодонты) (Новиков, Сенников, 1996; Новиков 2000; Миних, 1977; Миних, 1981, 1982; Миних, Миних, 1998).

Членистоногие представлены насекомыми, хелицеровыми (мечехвост *Limulitella volgensis* Ponomarenko (Пономаренко, 1985) (**фототабл. 13, фиг. 4**) и ракообразными — филлоподы (**фототабл. 12**) и остракоды (**фототабл. 14**). По данным Д.С. Аристова, А.Г. Пономаренко, Д.Е. Щербакова (здесь) в Тихвинском обнаружены четыре отряда насекомых — тараканосверчки (Grylloblattida) — *Chauliodites sennikovi* Aristov, жуки (Coleoptera) — *Pseudochrysomelites elongatus* Ponomarenko, тараканы (Blattida) и прямокрылые (Orthoptera). Комплекс насекомых из местонахождения представляет особый интерес, так как нижнетриасовые местонахождения насекомых крайне редки как в России, так и во всем мире, а раннетриа-

совый этап — практически «белое пятно» в их эволюции. Филлоподы, по мнению М.П. Арефьева, здесь представлены одним видом *Estheriina aequalis* (Lutkevich, 1937). По определению Н.И. Новожилова, среди многочисленных филлопод определены *Pseudestheria rybinskensis* Novoj., *P. kashirtzevi* Novoj., *Cyclotungusites gutta* Lutk., *C. gazimuri* Novoj., *Notocrypta begitchevi* Novoj., *Estheriina aequalis* Lutk., *Lioestheria quellaensis* Novoj. и *L. jaroslavlensis* Novoj. Комплекс остракод включает (М.П. Арефьев, Д.А. Кухтинов, Е.М. Тесакова, здесь): *Darwinula oblonga* Schneider, *Darwinula rotundata* Lubimova, *Darwinula pseudoinornata* Belousova, *Darwinula pseudoobliqua* Belousova, *Darwinula* cf. *longissima* Belousova, *Darwinula vocalis* Mischina, *Darwinula activa* Starozhilova, *Darwinula regia* Mischina, *Darwinula postparallela* Mischina, *Darwinula temporalis* Mischina, *Gerdalia* sp., *Nerechtina cordata* Mischina, *Nerechtina plana* Mischina, *Wetluginella* ex gr. *optata* Mischina, *Marginella granumiformis* Mischina, *Marginella necessaria* Mischina, *Clinocypris triassica* (Schneider), *Clinocypris lata* (Schneider), *Clinocypris ovalis* Kukhtinov, *Clinocypris avrovi* Schleifer, *Clinocypris oleneca* Kukhtinov, *Clinocypris confertus* Starozhilova, *Clinocypris elongata* (Schneider), *Clinocypris* sp. B, *Clinocypris* sp. C, *Clinocypris* sp. D. По определению Н.Н. Старожиловой, остракоды представлены *Kostromella salubris* Misch., *K. aspera* Misch., *Marginella granumiformis* Misch., *M. necessaria* Misch., *Nerechtina plana* Misch., *N. cordata* Misch., *Darwinula activa* Starozh., *D. regia* Misch., *D. postparallela* Misch. и *D. temporalis* Misch. (Миних, 1984; Верхнепермские..., 1984; Миних, Миних, 1998).

Неопределимые раковины гастропод известны из оолитовых известняков черемухинского возраста (**фототабл. 15, фиг. 7**). В мергелистых конкрециях паршинских слоев и оолитовых известняков черемухинских слоев обнаружены раковины двустворчатых моллюсков (**фототабл. 15, фиг. 1—6**), среди которых определены *Bakevellia (Maizuria)* spp., *Promyalina sp.* (определение М.П. Арефьева, В.В. Силантьева, С.В. Куркова, здесь).

В кусках известняка, собранных М.П. Арефьевым в русле р. Яковки и около овр. С. Разина у д. Паршино не in situ и происходящих, по его мнению, из черемухинских слоев, встречены мшанки (здесь, **фототабл. 16, 17**).

Растения. Из высших растений в местонахождении преобладает один вид плауновидных — *Pleuromeia rossica* Neub. (Нейбург, 1960; Добрускина, 1982) (**фототабл. 20, 21**), редко встречаются хвощи рода *Equisetites*, а также неопределимые листья (Миних, 1984). Отмечено присутствие золотистых водорослей — кокколитофорид (Миних, Миних, 1998) и харовых водорослей (М.П. Арефьев, здесь, **табл. 19**). Г.И. Блом (1972) указывает на присутствие прослоев оолитово-водорослевых известняков.

Выделенный палинокомплекс (**фототабл. 22**) характеризуется бедным таксономическим составом, доминированием спор плауновидных и субдоминантной ролью пыльцы гинкгоцикадофитов (Арефьев, Шелехова, 1991; О.П. Ярошенко, М.П. Арефьев, здесь).

Палеоихнология. В местонахождении встречены следы жизнедеятельности, в частности, копролиты удлиненно-овальной формы сбоку, в сечении близкие к округлым, с чешуей рыб и мелкими костями, 2—5 см в длину, возможно, принадлежащие рыбам (Миних, 1984). Также отмечается разнообразный комплекс ихнофоссилий, более подробно описанный М.П. Арефевым и А.В. Дроновым, здесь (**фототабл. 18, 19**).

Основные из собранных на местонахождении коллекций хранятся в Палеонтологическом и Геологическом институтах РАН, Москва, Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского и Ярославском педагогическом университете им. К.Д. Ушинского, Ярославском и Рыбинском музеях-заповедниках в Объединенных музеях Свято-Алексиевской Пустыни (Ярославская область).

Значение памятника природы Тихвинское. Памятник природы Тихвинское имеет огромное научное, культурно-просветительское и рекреационное значение (Сенников, 1991, 1996).

В первую очередь следует отметить научное значение этого уникального местонахождения раннетриасовой фауны и флоры, содержащего необычно полный комплекс остатков организмов озерного сообщества, разрез которого имеет эталонное значение для стратиграфии континентального триаса Европейской России.

Памятник природы Тихвинское имеет также большое научно-просветительское значение. Он описан в ряде научно-популярных публикаций, представлен в музейных экспозициях Москвы, Ярославля, Рыбинска, Нижнего Новгорода и других городов, а также на передвижных палеонтологических выставках Палеонтологического института РАН. Территория памятника является местом проведения геологических практик Ярославского пединститута, Московского Государственного университета, других вузов, а также школьных экскурсий.

Живописный берег Волги от с. Красное до устья р. Яковки является одним из основных мест отдыха жителей г. Рыбинска. Долина р. Волги на этом участке представляет собой уникальный природный и историко-архитектурный комплекс, неповторимый культурно-природный ландшафт, имеющий общероссийскую ценность, — геолого-палеонтологический памятник природы «Тихвинское» и примыкающие к нему парк усадьбы с. Тихвинское, березовая роща с. Красное, парк с. Красное, ряд памятников архитектуры XVIII—XIX веков и типичной деревенской застройки в селах Тихвинское, Красное и других.

Рекомендуемый режим использования и охраны. Необходимо соблюдение режима ГПП «Тихвинское» и проведение охранных мероприятий в соответствии со статусом ГГП, с требованиями законодательства России и постановлениями администрации, губернатора Ярославской области и администрации г. Рыбинска и Рыбинского района.

Запрет на аренду, продажу и приватизацию земли, несанкционированную строительную и иную хозяйственную деятельность на территории ГПП «Тихвинское».

Запрет на несанкционированные раскопки и сборы ископаемых на территории ГПП «Тихвинское».

Проведение специалистами на территории памятника регулярных научных наблюдений, научно-исследовательских работ и сборов ископаемых (с ограниченными раскопками на разрушаемых размывом участках берега) для научных и музейно-экспозиционных целей.

Проведение под контролем специалистов на территории памятника студенческих практик, школьных и иных экскурсий с ограниченным поверхностным сбором ископаемых для учебно-просветительских целей. Обеспечение строгого учета, сохранности (надлежащих условий хранения) всего собранного ископаемого материала, а также доступности его для научного изучения.

Литология и особенности захоронения органических остатков в местонахождении Тихвинское

Lithology and a burial features of fossils in the Tikchvinskoe site

Результаты литологических и седиментологических исследований в местонахождении Тихвинское до недавнего времени были опубликованы в двух работах (А. Миних, 1984; Арефьев, 2007), посвященных в основном тафономии паршинской подсвиты. Во время работ Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни в 2007—2008 гг. литологическому изучению местонахождения было уделено наиболее пристальное внимание. В результате в разрезе Тихвинское (**рис. 11**) были выделены четыре пачки, последовательно отражающие развитие палеобассейна Тихвинское. В качестве самостоятельного комплекса рассматривается: 1) сероцветная паршинская подсвита. Выше залегают: 2) сероцветная переходная пачка с прослоями глин красноватого и розоватого оттенков; 3) пестроцветная переходная пачка преимущественно красного цвета с оолитовыми известняками и 4) верхняя пестроцветная пачка, сложенная прослоями бледно-голубоватых алевритов и красных глин. Три верхние пачки относятся к черемухинской подсвите. Материалы, полученные в настоящее время, позволяют рассмотреть по отдельности седиментологические характеристики для каждой выделенной пачки.

1. Паршинские отложения

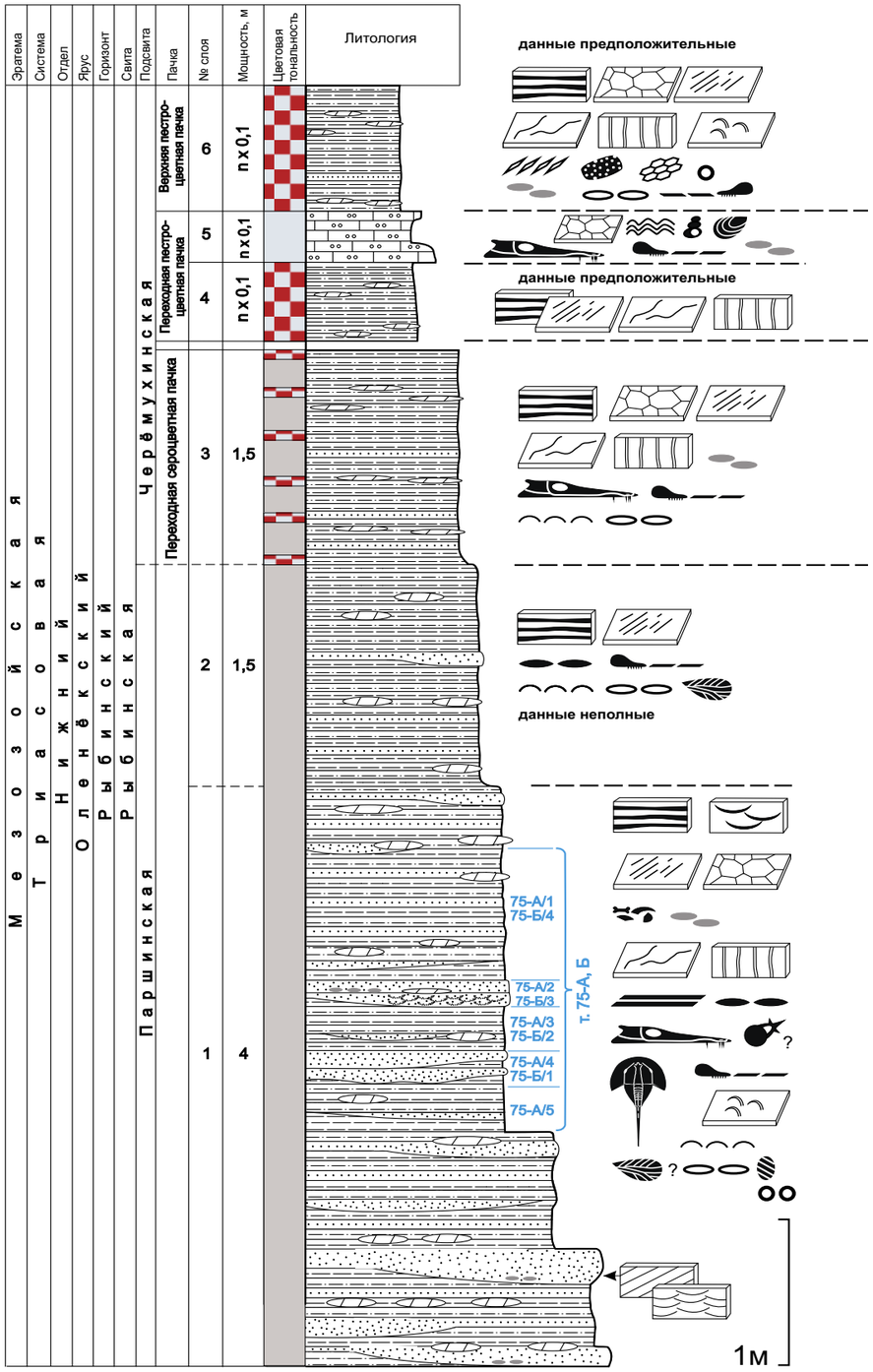
Паршинские слои представлены сероцветной оттенка простого карандаша ритмичной пачкой последовательно переслаивающихся маломощных прослоев песков — алевритов — алевритовых глин, которые градационно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты (**фототабл. 5, фиг. 1**). Циклиты залегают в виде прослоев, выклинивающихся прослоев и линз со средней мощностью от 1 до 5 см, максимально до 19 см. Прослои песков наиболее мощных циклитов достигают 14 см мощности. Отдельный циклит рассматривается как комплекс осадков, накопившийся за один элементарный цикл седиментации.

В начале новых циклов седиментации происходил незначительный размыв подстилающих отложений. На размыв отчетливо указывают эрозионные поверхности, маломощные горизонты базального гравия и гальки и абиогенные следы, образовавшиеся на поверхности уплотненного илистого осадка. Следы волочения — удлиненные параллельные и субпараллельные царапины и борозды, образовавшиеся на дне предметами, влекомыми потоком, — наиболее часто встречаются в виде слепков на подошвах известковых конкреций (**фототабл. 5, фиг. 2**). Более глубокие и иногда слабо изгибающиеся борозды интерпретируются как следы выпахивания, образовавшиеся под воздействием турбулентных струй.

Следы волочения и выпахивания часто образуют системы из закономерно-ориентированных параллельных или субпараллельных следов. Закономерно ориентированные системы следов абиогенного происхождения отражают их образование в зоне направленных течений, которые размывали осадок или под воздействием которых различные объекты царапали и размывали илистое дно. Диаграммы распределения, построенные для нескольких образцов со следами волочения, выявили по одному ярко выраженному пику, который указывает на основное направление потока (**рис. 12**) и несколько дополнительных пиков.

Подошвы наиболее мощных циклитов неровные, волнистые, секут подстилающие отложения. Иногда характер слоистости напоминает косую бугорчатую слоистость, которая считается признаком штормовых отложений (Джонсон, Болдуин, 1990), но базальные песчаные прослои выклиниваются по простиранию и залегают в виде линз. В основании циклитов встречаются скопления глинистого гравия и гальки, достигающей 3,5 см в диаметре (**фототабл. 5, фиг. 3**).

При последующем накоплении циклитов формировались, как правило, концентрированные, хорошо сортированные захоронения, в которых доминировали остатки одной или двух групп организмов. Серии взаимных переходов между различными типами захоронений органических остатков, закономерная



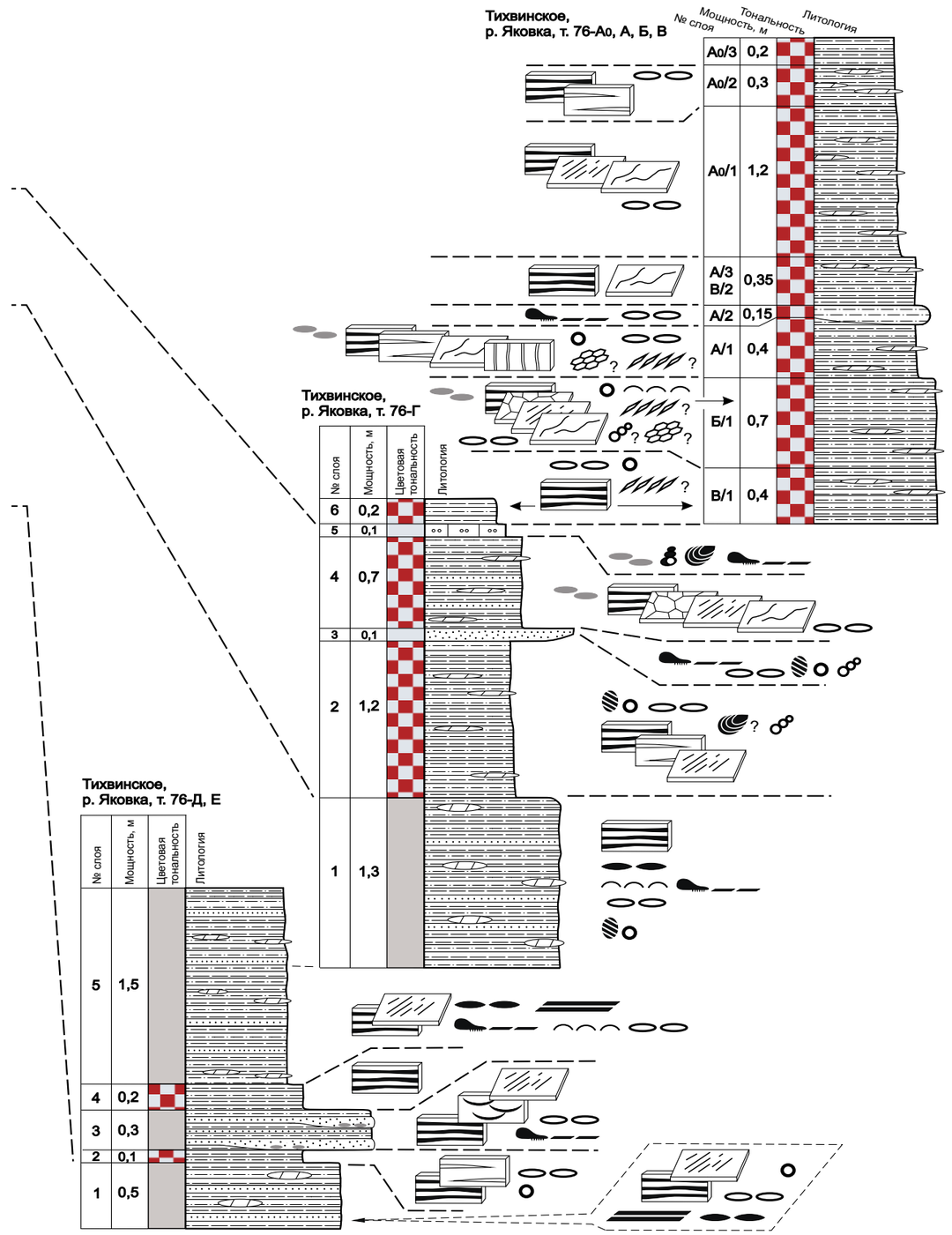
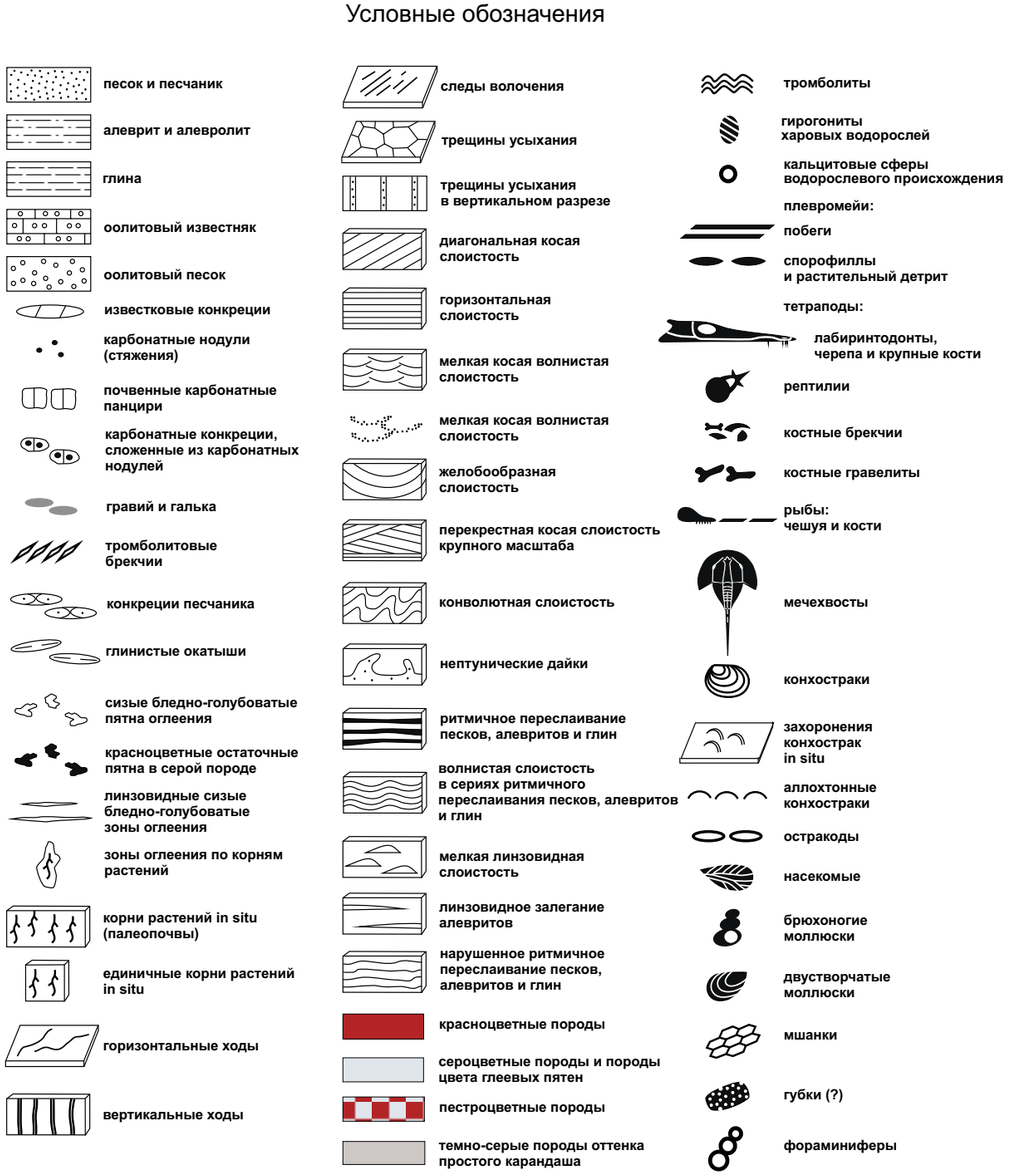


Рис. 11. Сводный стратиграфический разрез местонахождения Тихвинское. По данным М.П. Арефьева 1989—2008 гг. с дополнениями по Г.И. Блому (1972)



сортировка, ориентированность органических остатков и регулярная градационная слоистость материала позволяют считать многие типы захоронений сингенетичными друг другу и позволяют рассмотреть их последовательное залегание друг на друге в модели идеального циклита (**рис. 13**). Как отмечалось ранее (Арефьев, 2007), в идеальном циклите друг на друге залегают «костные брекчии» (**фототабл. 5, фиг. 4—6**), «рыбные песчаники» (**фототабл. 5, фиг. 7**), «плевромейевые мостовые» (**фототабл. 5, фиг. 8**), «спорофилловые мостовые» (часто с «кутикулярными капсулами», видимо, нерастительного происхождения, **фототабл. 5, фиг. 9**), концентрированные захоронения аллохтонных остракод и конхострак. Обращает на себя внимание великолепная сохранность костного материала, целостность крупных костей и черепов, почти полное отсутствие следов окатанности. Распределение органических остатков в «плевромейевых мостовых» во многом аналогично распределению следов волочения и выпахивания (**рис. 14**). Розы-диаграммы, построенные для следов волочения и для побегов плевромей из одного циклита, совпадают и указывают на общее направление потока.

Построенная модель идеального циклита паршинского времени (**рис. 13**) отражает уменьшение энергии процесса, формировавшего указанные захоронения. По истечении времени падение энергии сопровождалось накоплением все более легких остатков, многие из которых могли сохранять положительную или нейтральную плавучесть.

Закономерное распределение описанных типов ориктоценозов по латерали демонстрирует механизм гидродинамической дифференциации органических остатков в водном потоке, описанный И.А. Ефремовым (1950, с. 108). Известно, что любой гидродинамический поток постоянной силы должен будет избирательно рассортировать материал на три части: 1) оставит на месте наиболее крупные остатки; 2) более легкий материал передвинет волочением и захоронит в виде концентрированных скоплений; 3) самые легкие и плавучие остатки вынесет на максимальное удаление. Выделенные типы ориктоценозов (**рис. 13**) закономерно распределяются по различным областям осадконакопления (**рис. 15**) в соответствии с силой потока, по-видимому, отражая объективный механизм гидродинамической избирательности в области импульсивных течений, регулярно охватывавших акваторию палеобассейна Тихвинское.

Гранулометрический анализ паршинских отложений указывает на приуроченность различных типов захоронений к определенным фракциям. Наиболее крупная песчаная фракция ассоциирует с «костными брекчиями», накопившимися на начальных стадиях циклов седиментации в наиболее мощных потоках. Алевритовые фракции соответствуют захоронениям растительных остатков, остракод и конхострак, накопившимся при минимальной энергии потока на более поздних стадиях накопления циклитов.

Заключительные стадии накопления циклитов могли протекать в аэральных условиях. Два известных образца с трещинами усыхания указывают на краткосрочное осушение участков дна палеобассейна в паршинское время. Трещины усыхания заполнены песком, иногда с дресвяными и гравийными зернами (**фототабл. 5, фиг. 10**), возникшими, видимо, в начале новых циклов седиментации при размыве ранее накопившихся отложений. Однако в целом осушение акватории бассейна для паршинского времени не характерно.

Максимальный пик на гранулометрической кривой наиболее крупнозернистого песка паршинских отложений соответствует фракции 0,08—0,1 мм. В легкой фракции преобладают кварц и полевые шпаты. Содержание тяжелых минералов достигает 1,29% в карбонатных конкрециях (образец ОМ САП 2937/7, обработанный уксусной кислотой) и 0,11% в исследованных рыхлых породах, среднее содержание тяжелой фракции 0,58%. В прозрачной части тяжелой фракции преобладает ассоциация эпидота-цоизита (до 64,9%), указывающего на Уральский источник сноса. Содержание граната и циркона, свидетельствующих о Фенноскандинавской питающей провинции, достигает соответственно 9,1 и 12,3%.

Среди аутигенных минералов в больших количествах присутствует барит, особенно в карбонатных конкрециях (больше половины от общего количества тяжелой фракции). Согласно классическим представлениям, в осадочных комплексах барит связан с прибрежно-морскими отложениями (Бетехтин, 2008). Его накопление связывается с поступлением в бассейн свободных ионов бария и с их соединением с сульфат-ионом морской воды. В красноцветной пермотриасовой формации Московской синеклизы барит регулярно встречается в отложениях верхней перми в районе Бол. Сев. Двины (Верзилин и др., 1993, с. 86) и Сухоны (Опорный разрез..., 1981, с. 97). В целом в тяжелой фракции содержание аутигенных пирита, барита и биогенного фосфата достигает 82%. Поэтому среднее содержание акцессорных минералов в пробах достигает всего 0,27%.

В пелитовой фракции <0,001 мм доминирует смектит, присутствует диоктаэдрический иллит, хлорит и палыгорскит, тяготеющий в современных обстановках к аридным зонам. В незначительных количествах присутствует каолинит, который был отмечен в Тихвинском ранее (А.В. Миних, 1984). Содержание Сорг в пелитовых породах достигает 0,6% при средней концентрации 0,47%. Анализ изотопного состава углерода $\delta^{13}C$ раковин остракод показал значение -1,35‰ (PDB), изотопного состава кислорода $\delta^{18}O$ 23,8‰ (SMOW).

2. Сероцветная переходная пачка

Вышележащая переходная сероцветная пачка во многом схожа с паршинскими породами. Пачка сложена последовательно переслаивающимися прослоями песков — алевритов — алевритовых глин, которые градационно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты. Мощности циклитов достигают 8 см.

Основной особенностью циклитов является появление прослоев красных глин, накопившихся в окислительных условиях. В сероцветных алевро-глинистых прослоях и в сероцветных конкрециях с данного уровня регулярно встречаются слабые бурые разводы. Максимальный пик на гранулометрической кривой, полученный для наиболее грубозернистого песка, соответсвует фракции 0,1—0,125 мм. Состав легкой фракции кварц-полевошпатовый. Максимальное содержание тяжелой фракции 0,6% при среднем значении 0,42%. Среднее содержание акцессорных минералов 0,24%. В прозрачной части тяжелой фракции по-прежнему преобладает ассоциация эпидота — цоизита (до 66,7%), свидетельствующих о доминировании Уральской питающей провинции. Содержание граната и циркона падает до 1,9 и 1,9% соответственно, что указывает на сокращение Фенноскандинавского стока.

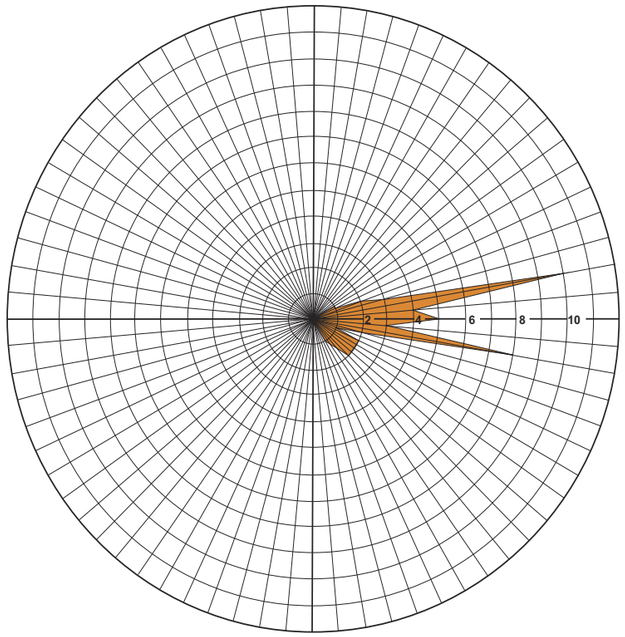


Рис. 12. Распределение замеров закономерно ориентированных борозд волочения (без ориентации по сторонам света); образец № ОМ САП № 2684/206 (табл. I, фиг. 2), паршинские отложения

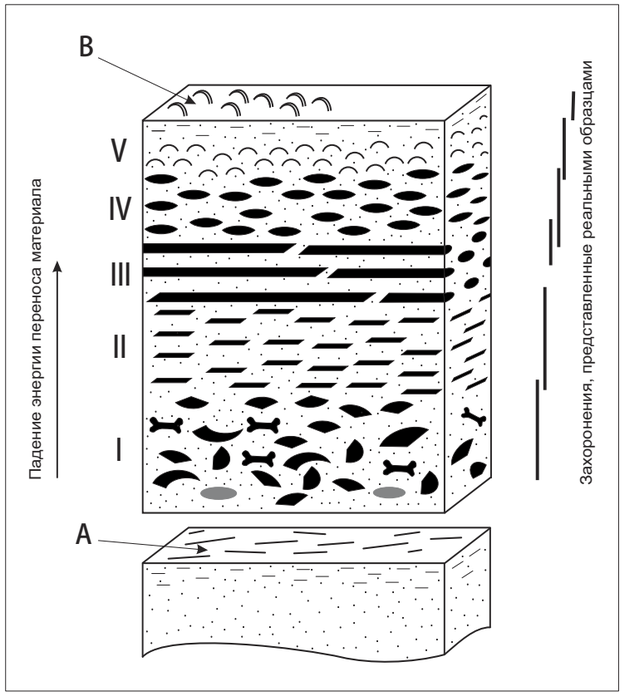


Рис. 13. Модель идеального циклита паршинских отложений; I — «костные брекчии», II — «рыбные песчаники», III — «плевромейевые мостовые», IV — «спорофилловые мостовые», V — «аллохтонные конхостраки», A — поверхность с бороздами волочения, B — скопления раковин конхострак in situ

В пелитовой фракции <0,001 мм доминирует смектит, присутствует диоктаэдрический иллит, хлорит, возможно, палыгорскит и каолинит. Максимальная концентрация Сорг достигает 0,51% при средней концентрации 0,44%.

3. Пестроцветная переходная пачка

Нижняя граница пестроцветной переходной пачки проводится по подошве алевро-глинистой пестроцветной толщи в основном красного цвета, залегающей с резким контактом на подстилающих сероцветных отложениях в устье р. Яковка в выходе 76-Г. Пачка представлена последовательно переслаивающимися прослоями алевритов и алевритовых глин, которые, как и в нижележащих отложениях, градационно сменяют друг друга вверх по разрезу, образуя циклиты. Алевриты слабо-голубовато-серые, глины ярко-кирпично-красные. По сравнению с предыдущими пачками наблюдается резкое сокращение средней мощности элементарных циклитов. Мощности алевритовых прослоев в среднем колеблются в пределах 0,5—1 см, средняя мощность прослоев глин достигает 2 см. Таким образом, отмечается значительное обогащение разреза пелитовой фракцией.

Преобладание глин вызывает изменение слоистости: слабо волнистые прослои алевритов часто не выдержаны по простиранию, прерываются и образуют тонкие линзы, формируя линзовидную слоистость.

В кровле пачки залегает оолитовый известняк, по кровле которого проводится граница с вышележащей пестроцветной пачкой. Оолитовый известняк состоит из простых и составных зерен оолитов до 2 мм в диаметре (**фототабл. 6, фиг. 2, 3**). Зерна имеют шарообразную или эллипсоидальную форму, наблюдается до 15 сферических кальцитовых слойков, слагающих одно оолитовое зерно. Центральные зародышевые зерна оолитов представлены кварцем, хлоритом, обломками раковин или целыми двустворчатыми раковинами длиной до 350 микрон. Изученные образцы включают окатанные зерна глинистого гравия и плоскую гальку, достигающую 3 см в диаметре. На подошве прослоев известняков встречены отпечатки следов волочения и даже отпечатки трещин усыхания. С оолитовыми известняками связаны находки тромболитов. Отсюда известны находки черепов и костей тетрапод, отличающиеся фрагментарностью и окатанностью.

Главный пик на гранулометрической кривой слоя 76-Г/3 совпал с фракцией 0,08—0,1 мм. Содержание тяжелой фракции в данном образце составило 0,27%, содержание акцессорных минералов 0,16%. В прозрачной части тяжелой фракции содержание эпидота — цоизита (33,6%) резко преобладает над концентрацией граната (0,8 %).

Состав пелитовой фракции близок к пелитовой фракции паршинских отложений, но отличается повышенным содержанием палыгорскита. Содержание Сорг падает до 0,23%.

Широкое развитие в разрезе красноцветных пород совпадает с появлением двустворчатых, брюхоногих моллюсков и с массовым распространением следов беспозвоночных животных. В слоях 76-Г/2 и 76-Г/3 были встречены две раковины однорядных агглютинированных фораминифер. Одна из них (из слоя 76-Г/2) была определяена как *Lingulonodosaria (?)* sp. (определения О.А. Корчагина). В слое 76-Г/3 были найдены сравнительно многочисленные гирогониты харовых водорослей.

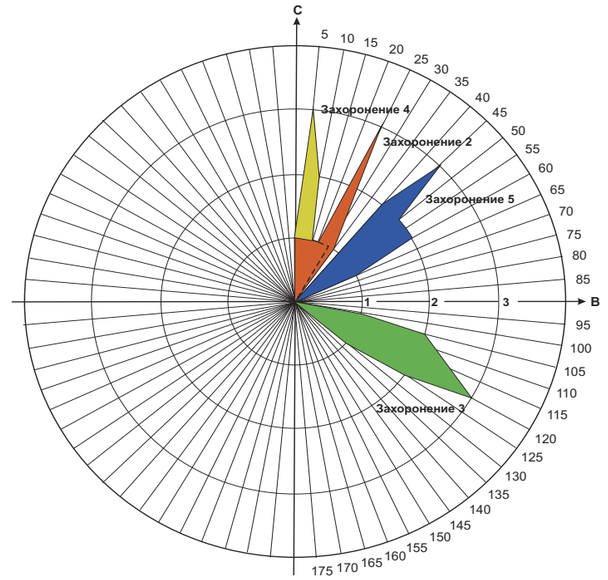


Рис. 14. Распределение замеров закономерно ориентированных побегов плевромей

Распространение донной фауны и флоры коррелирует на данном уровне с распространением в придонном слое воды хорошо аэрируемых условий, обеспечивших окислительные условия.

4. Верхняя пестроцветная пачка

Верхняя часть разреза в местонахождении Тихвинское хорошо описана по выходам коренных пород в русле Яковки (выходы 76-$А_0$, 76-А, 76-Б, 76-В). Породы этого уровня, видимо, периодически размываются в обнажении у д. Паршино.

Отложения представлены пестроцветной толщей последовательно переслаивающихся прослоев алевритов и алевритовых глин, градационно сменяющих друг друга вверх по разрезу и образующих циклиты (**фототабл. 6, фиг. 1**). Пачка характеризуется повышенным содержанием пелитовой фракции. Песчаники в основании циклитов в коренном залегании встречаются крайне редко. Базальные горизонты, как правило, алевритовые, бледно-голубоватые, голубовато-серые, их мощность редко превышает 1 см. Глины ярко красные, отчетливо доминируют в разрезе, достигая в отдельных прослоях 8 см мощности. Большое количество собранных в осыпи и в коренном залегании образцов позволяет построить идеальную модель циклита черемухинского времени (**рис. 16**) подобно идеализированной модели паршинского циклита.

Начало новых циклов седиментации сопровождалось образованием на поверхности подстилающего осадка многочисленных следов волочения и выпахивания (**фототабл. 6, фиг. 4**). Розы-диаграммы, построенные по образцам со следами волочения, отчетливо указывают на одно преобладающее направление палеопотока, подобно аналогичным розам-диаграммам, построенным для паршинских отложений. Среди многочисленных следов донной эрозии встречаются слепки относительно глубоких борозд выпахивания до 2,5 см в глубину (**фототабл. 6, фиг. 6**). Протяженность данных борозд могла достигать нескольких дециметров. Окатанные плоские зерна гравия и гальки в основании циклитов могут черепицеобразно перекрывать друг друга, напоминая последовательное перекрытие кровельной черепицы (**фототабл. 6, фиг. 5**).

В основании циклитов залегают наиболее крупнозернистые песчаники и «тромболитовые брекчии» — седиментационный аналог паршинских «костных брекчий», которые залегают со следами размыва на подстилающих осадках. «Тромболитовые брекчии» состоят из плоских, иногда двухслойных обломков кальцита, схожего по внутреннему строению с найденными в Тихвинском тромболитами (**фототабл. 6, фиг. 8, 9**, см. также материалы, посвященные тромболитам и мшанкам в данном издании). Интракласты микритового кальцита часто перекрывают друг друга черепицеобразно (**фототабл. 6, фиг. 8**; **табли-**

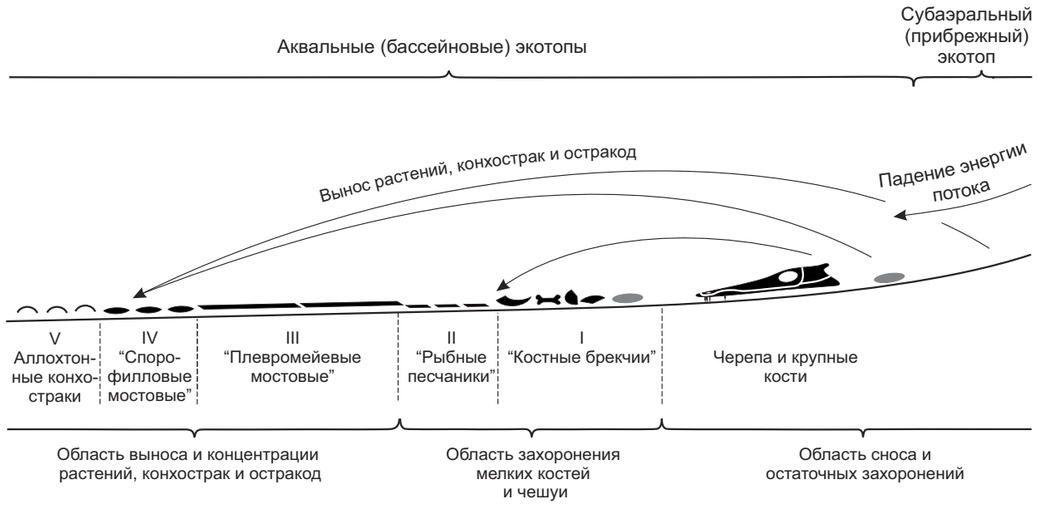


Рис. 15. Последовательное формирование паршинских ориктоценозов в потоке

ца в разделе по тромболитам, **фиг. 8, 9**), указывая на отложение в зоне эпизодических течений (Рейнек, Сингх, 1981), в том числе штормового генезиса (Айгнер, 1985).

По составу «тромболитовые брекчии» являются обломочными известняками с большой примесью некарбонатного материала. Масса песчаного остатка после обработки в 10%-ной уксусной кислоте составила 41,9% от массы исходного образца (ОМ САП 2938/5) и 38,8% для образца ОМ САП 2938/4.

«Тромболитовые брекчии» содержат многочисленные органические остатки. Среди них диагностируются ганоидные чешуи, остракоды и мшанки (см. главу, посвященную мшанкам). Фауна остракод из «тромболитовых брекчий» аналогична остракодам, полученным из рыхлых пород, что подтверждает черемухинский возраст изученных образцов. Остаток, изображенный на **фототабл. 7, фиг. 1—4**, представлен фрагментом около 4,5 мм в длину с многочисленными округлыми ячейками-порами порядка 0,1 мм в диаметре. Диагностируемая внутренняя структура в остатке не обнаружена. В скрещенных поляризаторах в районе пор различаются два вытянутых элемента до 50 мк в длину, которые могут быть спикулами губок (**фототабл. 7, фиг. 3**). Возможно, что остаток принадлежит губке.

В шлифах наблюдаются мелкие известковые сферы (**фототабл. 7, фиг. 5**), которые интерпретируются как остатки водорослей (Фортунатова и др., 2005). Встречены различные «многокамерные» образования, близкие к фораминиферам *(***фототабл. 7, фиг. 6—9**). Отмечены фрагменты вытянутых известковых нитей неясной систематической принадлежности (**фототабл. 7, фиг. 11**). Регулярно встречаются многочисленные вытянутые фрагменты (**фототабл. 7, фиг. 12, 13**) с одной гладкой длинной стороной и инкрустированные «бугорками» с противоположной стороны. Остатки интерпретируются как обломки двустворчатых раковин, где «бугорки» соответствуют скульптуре на внешней поверхности створки. Все органические остатки в «тромболитовых брекчиях» фрагментарны, сильно разрушены и окатаны.

Вверх по разрезу «тромболитовые брекчии» переходят в более тонкозернистые «тромболитовые песчаники», содержащие редкие фрагменты тромболитовых интракластов и ганоидные чешуи. «Тромболитовые песчаники» могут считаться седиментационным аналогом «рыбных песчаников» из паршинских отложений.

Выше залегают прослои алевритов с захоронениями аллохтонных раковин конхострак и остракод, во многом аналогичные аллохтонным захоронениям конхострак и остракод из паршинских отложений. Самую верхнюю часть циклитов слагают прослои алевритовых глин. Границы между глинистыми и крупноалевритовыми прослоями часто волнистые, следы ряби изометричные. Характеристики алевро-пелитовых пород свидетельствуют о значительном изменении условий их накопления по сравнению с паршинским временем. Многочисленные мелкие субгоризонтальные и субвертикальные ходы беспозвоночных, которые после образования оставались пустыми, не заплывали терригенным осадком и были заполнены кальцитом (**фототабл. 7, фиг. 7**), свидетельствуют о литификации донного осадка. Образование карбонатных корок, фрагменты которых встречаются в «тромболитовых брекчиях», указывают, по сути, на крустификацию алевро-глинистого осадка карбонатом кальция. Таким образом, можно говорить об увеличении доли карбонатного осадконакопления и о литификации осадка карбонатом.

Завершение циклов седиментации могло протекать в аэральных условиях, на что указывают некрупные трещины усыхания (**фототабл. 24, фиг. 10**). Следующие этапы осадконакопления следует связывать с возникновением новых импульсивных потоков, которые размывали ранее накопленные отложения,

взламывали карбонатные корки и переотлагали их остатки в виде «тромболитовых брекчий», а также вызывали образование новых следов волочения и выпахивания.

Идеализированная модель черемухинского циклита (**рис. 16**) во многом подобна рассмотренному выше идеальному циклиту паршинского времени (**рис. 13**). Отличия проявляются в присутствии более глубоких следов выпахивания, в черепитчатом залегании гальки и обломков тромболитов, в сокращении типов захоронений органических остатков, в полном отсутствии остатков плевромей, в замещении «костных брекчий» и «рыбных песчаников» «тромболитовыми брекчиями» и «тромболитовыми песчаниками», а также в развитии терминального горизонта с ихнофауной. По аналогии с условиями формирования цикличных паршинских отложений, накопление черемухинских циклитов также происходило в зоне периодически возникавших импульсивных течений, но в более энергетически высокой обстановке.

Максимальный пик на граулометрической кривой, построенной для наиболее крупнозернистого песчаника, обработанного 10%-ной уксусной
кислотой (образец № ОМ САП 2684/27), совпал с фракцией 0,16—0,2 мм, что значительно превышает аналогичный показатель для паршинской подсвиты. Состав легкой фракции в «тромболитовый брекчиях» и «тромболитовых песчаниках» — кварц полевошпатовый. Обращает на себя внимание очень слабая окатанность зерен.

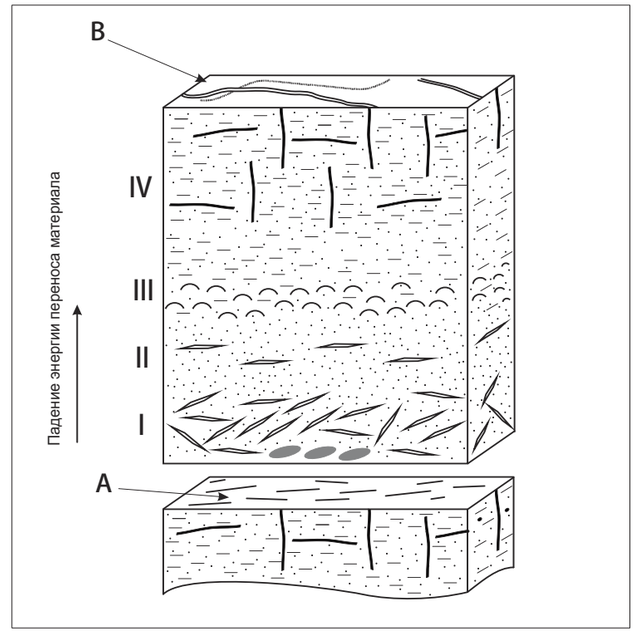


Рис. 16. Модель идеального циклита черемухинских отложений: I — «тромболитовые брекчии», II — «тромболитовые песчаники», III — аллохтонные конхостраки, IV — горизонт со следами жизнедеятельности беспозвоночных животных, A — поверхность с бороздами волочения, B — поверхность со следами жизнедеятельности беспозвоночных

Содержание тяжелых минералов достигает 0,85% при среднем значении 0,43%. Среднее содержание акцессорных минералов достигает 0,36%, что является максимальным показателем для Тихвинского. В прозрачной части тяжелой фракции содержание эпидота — цоизита достигает 94,1%, граната 1,9%, циркона 3,6%.

В пелитовой фракции по-прежнему доминирует смектит, отмечен иллит, хлорит, в заметных количествах присутствует палыгорскит, отсутствует каолинит. Среднее содержание Сорг 0,17%. Значение $\delta^{13}C$ раковин остракод снижается до -1,7‰ (PDB), $\delta^{18}O$ поднимается до 24,3‰ (SMOW).

5. Генезис отложений

Исследования последних лет и в первую очередь находки в разрезе Тихвинское солоноватоводных таксонов-иммигрантов позволяют в настоящее время полностью подтвердить высказанное ранее В.Р. Лозовским (1987, Лозовский и др., 1986) представление о характере осадконакопления в пределах Московской синеклизы в рыбинское время. Согласно его реконструкции знаменитое местонахождение сформировалось в прибрежной части крупного опресненного морского залива, затопившего на пике раннеоленекской трансгрессии западную и центральную часть Московской синеклизы. Детальный палеогеографический анализ рыбинского времени выходит за рамки анализа одного местонахождения. Но можно отметить, что во время паршинского эпизода на территории прибрежного ландшафта и в акватории палеобассейна выделяется несколько фациальных зон, закономерно сменявших друг друга с востока на запад (Арефьев, 2009).

На рубеже восточных и центральных районов Московской синеклизы на территории центральной части современной Костромской и на западе Нижегородской областей реконструируются аквальные и аэральные экотопы сезонно затопляемой флювиальной равнины. В западной части современной Костромской и на границе Ивановской и Нижегородской областей располагалась приустьевая часть крупной дельты, питавшейся в основном на территории современных северных районов Урала. Ее нестабиль-

ный гидродинамический режим был вызван сезонной сменой засушливых и влажных периодов. Вблизи данной области реконструируются прибрежные мелководья, которые в настоящее время рассматриваются как наиболее потенциальная область для произрастания плевромейевых маршей.

В наиболее западных районах Костромской области и на основной территории Ивановской области существовала мелководная прибрежная зона залива. По аналогии с современной авандельтой Волги она может рассматриваться как наиболее продуктивная область анализируемой акватории. Наконец, на основной территории Ярославской области и в западной части Ивановской фиксируются наиболее мористые обстановки, где осадконакопление происходило преимущественно ниже базиса штормовых волн, при частичном сероводородном заражении донного ила, в зоне, куда сносились многочисленные органические остатки из более прибрежного экотопа. Именно к этой зоне в паршинское время относится анализируемое местонахождение.

Реконструкция области его формирования около зоны разгрузки крупных рек позволяет говорить об эвтрофировании и высокой биопродуктивности прибрежной зоны залива, чему мог способствовать повышенный речной сток, а также затопление в условиях прогрессирующей трансгрессии наиболее гидроморфной части дельтовой равнины и ее размыв. Можно предполагать, что затопление гидроморфных почв водами залива поддерживало стабильное поступление в бассейн биогенов (Гаврилов, Копаевич, 1996), которые обеспечили расцвет самого продуктивного триасового экотопа Русской равнины.

В гидродинамическом отношении механизм формирования будущего местонахождения был связан с импульсивными течениями, возникавшими в акватории залива. Рассматриваемая область акватории могла подвергаться влиянию только наиболее мощных штормовых волн. Основная же наиболее значительная часть паршинских отложений накопилась в результате сезонной активизации дельты, когда усиливавшиеся речные потоки продолжались в залив, достигали области современного местонахождения, приносили с собой сортированный кластический материал и сортированные органические остатки, последовательно отлагая их в виде концентрированных захоронений.

На рубеже паршинского и черемухинского эпизодов фиксируется принципиальная смена обстановок. Увеличение в разрезе снизу вверх зернистости песков, рост содержания акцессорных минералов, появление гальки и остатков тромболитов, залегающих черепицеобразно, трещин усыхания указывает на увеличение энергии импульсивных течений, на обмеление палеобассейна и на приближение береговой линии (Айгнер, 1985). Увеличение концентрации палыгорскита, падение концентрации Сорг и появление оолитовых известняков могут свидетельствовать об аридизации.

В черемухинское время в западной части синеклизы реконструируется реликтовый изолированный бассейн, отшнуровавшийся от морского залива на регрессивной фазе трансгрессии. В его акватории по-прежнему возникали эпизодические импульсивные течения, но по сравнению с паршинским временем они приносили значительно меньше песка, что можно связать с общим падением дебита черемухинских рек.

В условиях изоляции и при сокращении речного стока возникло засоление остаточного водоема, в котором началось формирование кальцитовых оолитов. Современные кальцитовые оолиты формируются в интенсивно испаряющейся воде, пересыщенной бикарбонатом кальция, в активной гидродинамической среде приливно-отливного и волнового характера, поддерживающей карбонатные новообразования во взвешенном состоянии (Селлвуд, 1990; Павлидис, Щербаков, 1995; и др.). Средняя глубина формирования оолитов в морской среде оценивается до 5 м (Селлвуд, 1990).

Тихвинское — тафономия
Tichvinskoe — taphonomy

Общие особенности захоронения органических остатков (фототабл. 8). Местонахождение относится к прибрежно-озерному тафономическому типу (Блом, 1972; Миних, 1984). Этот вывод обоснован как литологическими особенностями вмещающих отложений (см. разрез), так и составом известного отсюда ориктоценоза. Так, подавляющее число органических остатков принадлежит животным и растениям водного (озерного) сообщества, обитавшим в воде или на мелководьях и отмелях. Компоненты наземного сообщества (текодонты, насекомые) весьма редки.

Все породы в разрезе Тихвинского содержат многочисленные известково-алевритовые и известково-глинистые конкреции неправильной лепешковидной и шаровидной формы, размером от нескольких сантиметров до полуметра, но преобладают 15—20 см. Конкреции приурочены к отдельным прослоям всех литологических разностей, расположены на различных уровнях, иногда группируясь цепочками, и хорошо видны на выветреной поверхности слоев. В массовом количестве они рассыпаны по берегу р. Волги вдоль всего обнажения, практически слагая бечевник. Для них характерна та же слоистость, что и в окружающей породе. По данным Г.И. Блома, они содержат в среднем 35—37% окиси кальция и около 2% окиси магния. Образование их происходило в щелочной среде нередко вокруг органических остатков, о чем свидетельствуют частые находки в них крупных костей тетрапод и рыб, а также массовых скоплений раковин беспозвоночных.

Четкой связи органических остатков с определенными литологическими разностями не зафиксировано. Можно отметить лишь, что относительно крупные остатки встречаются преимущественно в песчано-алевритовых породах и в известковистых конкрециях.

Основные группы захороненного сообщества

Тетраподы. В местонахождении найдены остатки лабиринтодонтов и текодонтов. Полные скелеты тетрапод в захоронение не попадали. Материал по лабиринтодонтам приурочен в основном к мергелистым конкрециям (реже — глинам и алевритам) и представлен черепами, нижними челюстями, разрозненными костями и зубами, не несущими, как правило, следов окатанности (**фототабл. 3, фиг. 4**). Следует отметить, что обнаруженные in situ черепа темноспондильных амфибий-лабиринтодонтов, как правило, обращены крышей вверх. Кости сохраняют самые тонкие элементы строения. Только иногда можно заметить слабые следы окатанности.

Очевидно, что органические остатки подвергались достаточно длительной мацерации на дне водоема и захоронялись тут же без длительного переноса. Отмечены случаи скоплений мелких костей тетрапод и рыб в алевритистых и песчаных линзообразных прослоях, слагающих порой «костный конгломерат» и образовавшихся, по-видимому, в прибрежной волноприбойной зоне крупного водоема. Такие изолированные кости иногда несут следы окатанности разной степени. Судя по накопленному определимому материалу (черепам), в ориктоценозе среди тетрапод преобладают тоозухи. Остатки бентозухов встречаются в три раза реже, а ветлугазавров — вообще единичны. Это, вероятно, отражает соотношение этих родов лабиринтодонтов и в палеобиоценозе. Резкое преобладание остатков активных и быстрых рыбоядных трематозаврид (тоозухин) также косвенно может свидетельствовать об образовании местонахождения в крупном бассейне (Паршинском озере). Существенное преобладание в местонахождении черепов над посткраниальными остатками, скорее всего, свидетельствует о том, что захоронение их произошло на месте отделения от трупов животных. Все это в полном соответствии с литологическими данными характерно для прибрежной волноприбойной зоны обширного водоема.

Рыбы. Большое число остатков в местонахождении принадлежит рыбам. Небольшие (12—15 см длиной) гнаторизы и более крупные (до 100 см) быстрые хищные заурихтисы могли быть обитателями и пресных и соленых вод. Это подтверждается находками их остатков как в аллювиальных образованиях, так и в известняках морского генезиса. Отсюда определены: челюсть *Birgeria* sp. и крупный фрагмент небольшого черепа *Boreosomus* sp. Присутствуют многочисленные чешуи; есть челюсти, отдельные зубы и неполные черепа других лучеперых рыб, пока не изученных. Найдены плавниковые шипы акуловых рыб — гибодусов и многочисленные зубы очень маленьких акул — лиссодусов, а также обнаружена одна костная бляшка, вероятно, принадлежащая какой-то химероидной рыбе из класса хрящевых рыб.

Сохранность материала у различных групп рыб не одинакова. Целых скелетов рыб, за исключением находки М. Арефьева перлейдиформной рыбы, в местонахождении не обнаружено. Наиболее полный скелетный материал имеется среди остатков заурихтиид, которые захоронились в виде черепов, костей плечевого пояса, челюстных костей, реже — чешуй и зубов. Кости хотя и обломаны, но не окатаны. Что касается сохранности двоякодышащих рыб, то она хуже, чем у заурихтиид. Среди остатков гнаторизы преобладают зубные пластинки, нередко связанные со своими основаниями — нижне- и верхнечелюстными костями, а также отдельные очень тонкие покровные кости черепа. Такая сохранность остатков дипной в местонахождении на фоне нередко почти целых черепов у других групп позвоночных объясняется весьма слабым окостенением скелета гнаторизы. Полные находки дипной в триасовых отложениях — большая редкость и связаны обычно с захоронениями в спокойных гидродинамических условиях застойных и, возможно, заиленных водоемов с быстрыми процессами накопления осадков. Массовые скопления костей рыб приурочены преимущественно к маломощным алевро-песчаным линзообразным прослоям. Иногда в них на 1 дм^2 поверхности песчаника или алевролита приходится до 400 костей рыб совместно с 2-3 мелкими костями тетрапод. Массовые скопления костей рыб приурочены в основном к упомянутым выше песчано-алевритистым линзовидным прослоям. Черепа заурихтисов совместно с костями и чешуями других рыб, остатками тетрапод и растений нередко встречаются в мергелистых конкрециях.

Насекомые и хелицеровые. Редкие находки насекомых (надкрылья, фрагменты крыльев) и отпечатки хелицеровых приурочены к глинистым прослоям и мергелистым конкрециям.

Листоногие ракообразные (конхостраки) и остракоды. Современные листоногие представляют собой обитателей мелководных пресных и солоноватоводных бассейнов. Ископаемых конхострак находят в отложениях дельт, озер, болот, морских побережий.

Остатки филлопод (объемные отпечатки раковин) встречаются в отдельных слоях местами в огромном количестве. Вещество раковин конхострак практически отсутствует, имеются лишь объемные отпечатки животных, часто с хорошо заметной скульптурой. В основном отмечаются отдельные створки.

Целые раковины с закрытыми створками очень редки. Конхостраки встречаются в рассеянном виде в алевритистых и песчаных линзообразных прослоях глин. Крупные скопления часто наблюдаются в конкрециях, которые бывают переполнены раковинами, несколько деформированными при диагенезе. Видимо, наслоения из раковин и концентрация их — результат пересыхания небольших остаточных луж, западин в рельефе дна, образующихся при отступлении береговой линии водоема. Находки же ластоногих ракообразных, лежащих сплошной полосой, указывают, по мнению Н.И. Новожилова (1954), на полосу прибоя. В среднем каждая шестая конкреция, обнаруженная на бечевнике, содержит большую массу раковин конхострак. Довольно часто такие скопления состоят из одного вида животных, что может быть следствием сортировки по форме раковин. Подобная картина наблюдается у побережий современных морских бассейнов (Müller, 1976).

Остракоды встречаются в местонахождении реже, чем листоногие ракообразные. Многие формы из этого комплекса — типичные обитатели бассейна с повышенной минерализацией воды. Остракоды обнаружены в алевро-песчаных прослоях, тонко расслоенных глинами. Здесь скопления их раковинок видны невооруженным глазом и присутствуют совместно с мелкими остатками других групп фауны и флоры.

Моллюски. Раковины брюхоногих и двустворчатых моллюсков обнаружены в оолитовых известняках (Блом, 1972; М.П. Арефьев, здесь), а двустворчатых — также в мергелистых конкрециях.

Флора. Из флористических остатков в породах обнаружен преимущественно один вид плауновых *Pleuromeia rossica* Neub. (Нейбург, 1960). Плевромеи росли на низменных участках суши, образуя довольно густые заросли вдоль берегов солоноватоводных водоемов, а также покрывая островки, разбросанные по мелководью озерных бассейнов.

В разрезе часто наблюдаются крупные обугленные остатки стволов и стеблей плевромей, представляющие собой столбики с круглым и эллипсоидным сечением, наполненные песчаным, алевритовым или глинистым материалом. Диаметр их достигает 6,0 см, длина — не менее полуметра. Некоторые фрагменты конусовидно утончаются и заканчиваются шишками прекрасной сохранности, состоящими из спорофиллов со спорангиями. Очень редко попадаются стволы, широкий конец которых переходит в ризофоры. Обнаружены фрагменты спорофиллов со спорангиями, отдельные спорангии, многочисленные мегаспоры хорошей сохранности. В изобилии присутствует растительный детритус. Остатки плевромей отмечаются во всех литологических разностях. Насыщенность разреза остатками флоры очень велика. Стволы, стебли, спорофиллы со спорангиями, отдельные спорангии и мегаспоры образуют значительные концентрации и встречаются в разобщенном виде. По всему разрезу, особенно в алевро-песчаных разностях, рассеяны мегаспоры, многие из которых объемны; большое число мегаспор пиритизировано и имеет желто-коричневый цвет. Растения нередко встречаются совместно с другими органическими остатками — позвоночными, конхостраками, остракодами.

Здесь немного более чем на один метр разреза приходится шесть прослоев с флорой, невыдержанных по простиранию. Совместное захоронение различных частей плевромей (стволов, листьев, спорангий и мегаспор) указывает на близбереговые условия захоронения этих растений, являющихся и областью их обитания (Krassilov, Zakharov, 1975).

Многочисленные остатки плевромей (стебли, иногда с листьями, стробилами и ризофорами, отдельные спорангии и мегаспоры) отмечаются во всех литологических разностях, порой образуя значительные скопления с одинаковой ориентировкой длинных осей, отвечающей, вероятно, направлению береговой линии. Такие скопления, как правило, покрывают поверхность глин или залегают в песчано-алевритовых разностях и встречаются на разных уровнях разреза (Миних, 1984). Подобные валки из стволиков камышей располагаются на мелководье современных озер параллельно береговой линии и образуются за счет аккумуляции в прибрежной волноприбойной зоне. Следует отметить, что находки плевромей в других районах земного шара (Прикаспий, Западная Европа, Дарваз, Приморье) приурочены к прибрежно-морским и морским отложениям.

Кокколитофориды. Электронно-микроскопический анализ известковистых пород, слагающих разрез Тихвинского местонахождения, проведенный в середине 80-х годов прошлого века в лабораториях НИИ геологии Саратовского госуниверситета (Миних, А. Миних, 1998), показал большое содержание в них кокколитов (**фототабл. 20, фиг. 4**). Эти ископаемые одноклеточные планктонные микроорганизмы, размером 30—50 мкм, представляют собой известковые пластинки, образующие характерные сочетания в виде коккосфер. Широко известны в мире из морских и лагунных осадков с палеозоя, нередко являются породообразующими.

Условия формирования местонахождения

Н.И. Строк и Т.Е. Горбаткина (1976) рассматривают бассейн паршинского времени на западе Московской синеклизы как крупный застойный озерный водоем. Прослои оолитовых известняков и находки вышеприведенного комплекса остракод (Мишина, 1966) указывают на вероятное временное его осолонение в результате соединения с полуморским бассейном в Прибалтийской синеклизе. Подобный солевой режим допускает обитание в Паршинском озере-море встреченных в местонахождении Тихвинское ракообразных и рыб (обитателей как морских, так и пресноводных водоемов), морских водорослей — кокколитофорид, а также плевромей по его побережью. Земноводные могли заселять как смежные пресноводные водоемы, так и периодически осолонявшееся Паршинское озеро-море. Последнее предположение особенно вероятно для тоозухов — представителей трематозавроидов, наиболее многочисленных в крупных водоемах.

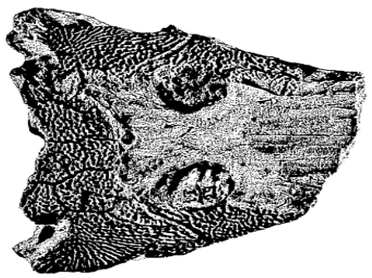
Невыдержанные песчано-алевритовые прослойки со скоплениями органических остатков можно было бы принять за образования, которые связаны с деятельностью потоков, впадавших в бассейн. Однако распределение ракообразных и флоры, а также сохранность последней скорее указывает на переработку остатков организмов в волноприбойной зоне побережья достаточно спокойного водоема. Многочисленные остатки черепов лабиринтодонтов, полная их разобщенность с посткраниальными скелетными элементами при отсутствии заметных следов окатанности говорит в пользу распадения на месте прибитых к берегу, а затем разносимых по акватории бассейна трупов животных, погибших здесь или вынесенных впадавшими вблизи реками. Подобным же образом прибивались к побережью остатки рыб.

Разрозненность, изолированность, часто фрагментарность, изредка окатанность органических остатков, отсутствие сочлененных скелетов позвоночных и отчетливая сортировка их остатков говорит о существенной мацерации отмерших организмов и их частей перед захоронением. О том, что остатки позвоночных захоранивались в донных осадках после практически полного разложения мягких тканей, свидетельствует нахождение внутри черепов лабиритодонтов изолированных костей рыб и лабиринтодонтов, остатков беспозвоночных и растений. Остатки различных групп организмов встречаются местами изолированно или однородными скоплениями (черепа лабиринтодонтов, рыб, мечехвосты, раковины филлопод, чешуя рыб, стволики плевромей и т.д.), но часто и совместно в одном прослое или линзе. Встречаются скопления органических остатков, образовывавшиеся, очевидно, в депрессиях дна, где перемешаны органический детрит, остатки растений, филлопод, рыб и лабиринтодонтов различного размера, полноты и сохранности, а также копролиты. Вероятно, имела место концентрация органических остатков и в прибрежной волноприбойной зоне. Раковины остракод и конхострак, возможно, образовывали также россыпи на отмелях. В целом аккумуляция и захоронение животных и растений происходили в Паршинском озере в относительно спокойной прибрежной обстановке, при незначительной механической обработке их остатков и довольно медленном процессе седиментации (Миних, 1984). Этим объясняется сочетание их фрагментарности и разрозненности с прекрасной, вплоть до тончайших морфологических деталей, сохранностью.

Обрисованная выше массовая концентрация в волноприбойной зоне остатков организмов, погибавших в силу самых различных причин, — хорошо известное в современных водоемах явление. В местонахождении Тихвинское мы имеем пример относительно спокойной прибрежной обстановки, не приводившей к механической обработке костей и характеризовавшейся относительно медленным процессом седиментации, что приводило к полному разрушению трупов. Таким образом, часто носящие «мусорный» характер скопления различных органических остатков в изменчивых по мощности песчано-алевритовых прослоях — очевидно, прибрежные валки у уреза воды. Концентрация на поверхности напластования раковин листоногих и других мелких остатков соответствует россыпям на прибрежных отмелях, а переполненные ими конкреции — следам заполнения западин рельефа на поверхности дна.

По многочисленности, сохранности и разнообразию остатков всех групп организмов паршинские слои повсеместно существенно богаче черемухинских. Кроме того, в черемухинских слоях гораздо меньше полных крупных окаменелостей (например, черепов) и преобладает фрагментарный материал, часто окатанный, а также органический детрит (особенно в оолитовых известняках).

Состав ихтиокомплекса (в первую очередь присутствие брадиодонтов) и ассоциации остракод, находки кокколитофорид и плевромей, так же, как и особенности литологического строения разреза (наличие многочисленных мергелистых конкреций и зерен глауконита, а также прослоев оолитовых известняков в его верхней части, в черемухинских слоях), указывают на солоноватоводный характер Паршинского озера. Все отмеченные выше биостратономические особенности могут рассматриваться как диагностичные для местонахождений позвоночных и сопутствующих им групп, принадлежащих к прибрежно-бассейновому типу захоронений озерно-морского генезиса.



МАКСИМОВСКОЕ

Maximovskoe

Статус. Обнажение зарегистрировано как государственный памятник природы областного значения по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582 (подтверждено решением Ярославского облсовета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118 и постановлением правительства Ярославской области от 1 июля 2010 г. № 460-п). Предлагается в качестве комплексного (стратиграфического и историко-геологического) ГПП местного ранга.

Уникальность. Обнажение нижнетриасовых отложений у д. Максимовское и д. Дмитриевка на р. Черемухе (правый приток р. Волги) является типовым (опорным) обнажением черемухинских слоев рыбинской свиты. Этот разрез имеет эталонное значение для стратиграфии континентального триаса Европейской России, известен как местонахождение фауны и флоры «Черемха».

Местоположение. Рыбинский р-н, Михайловская с/адм, по р. Черемухе (правый приток р. Волги) на протяжении 2 км от д. Максимовское до д. Дмитриевка (**рис. 17**).

Территория памятника и ее конфигурация. Долина р. Черемухи и ее коренные берега до их бровки. Обнаженность в целом незначительная — спорадические обнажения по берегам, продолжающиеся под водой в русле р. Черемухи. Наиболее крупное обнажение расположено на левом берегу р. Черемухи под д. Максимовское (**рис. 18**).

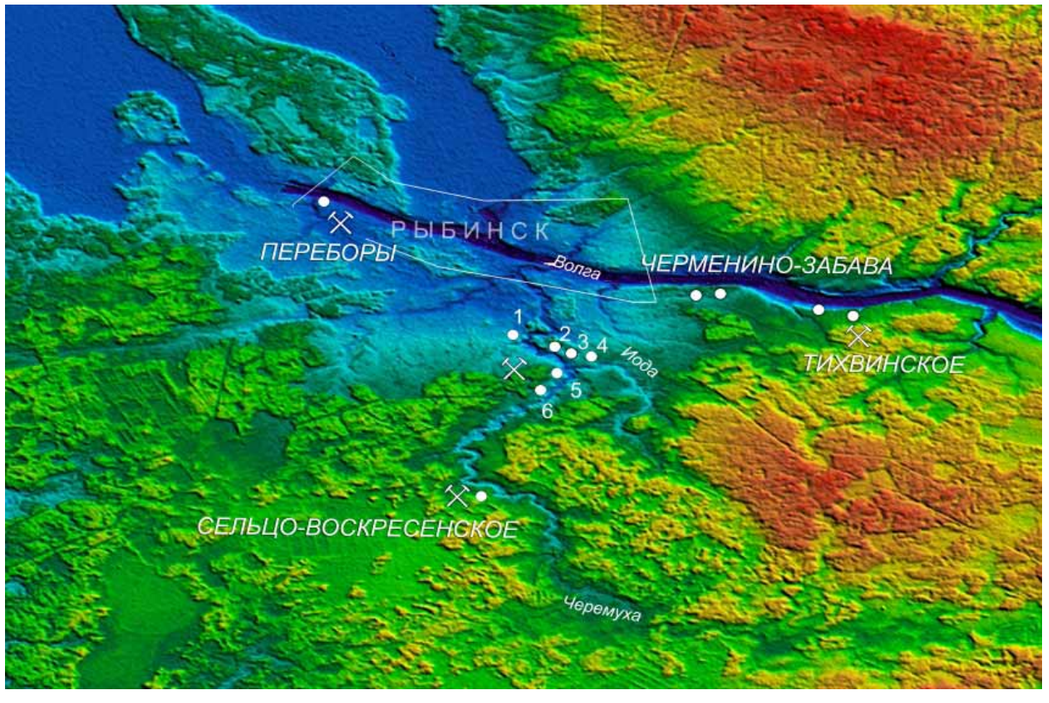


Рис. 17. Трехмерное изображение территории долины р. Черемухи и прилегающих районов. Символами показано расположение ГПП Рыбинского района. Цифровые обозначения: 1 — ГПП «Максимовское»; 2 — ГПП «Дмитриевка»; 3 — ГПП «Конюшино»; 4 — ГПП «Иода»; 5 — ГПП «Акулинское»; 6 — ГПП «Ивановское-Михалево»

Рис. 18. Долина р. Черемухи в районе ГПП «Максимовское». На коренном берегу расположена д. Максимовское. Территория памятника обозначена пунктирной линией. К сожалению, триасовые отложения на склоне коренного берега задернованы и обнажаются лишь у уреза воды. Снимок сделан в 2001 г.

История изучения. Местонахождение «Черемха (Максимовское)» было открыто в двадцатые годы двадцатого века рыбинскими геологами В.К. Ливановым, А.И. Филипповым, которые первоначально также посчитали его возраст пермским (Ливанов, Филиппов, 1923). В конце сороковых годов данное обнажение вновь было обследовано сотрудниками и студентами Ярославского педагогического института им. К.Д. Ушинского под руководством А.Н. Иванова, и здесь впервые были обнаружены два черепа лабиринтодонта (Иванов, 1950). Впоследствии местонахождение «Черемха (Максимовское)» стало местом геологических практик Ярославского пединститута, сбора ископаемых органических остатков и геолого-палеонтологических исследований сотрудников и студентов этого института. Благодаря усилиям А.Н. Иванова это обнажение впервые получило статус геологического памятника в 1966 г. Данное местонахождение также изучали геологи и палеонтологи из различных научных учреждений Москвы, Горького, Саратова и Ленинграда.

Геологическое строение и стратиграфия. Подробно рассмотрены выше в описании местонахождения Тихвинское.

Обнажение нижнетриасовых отложений у д. Максимовское на р. Черемухе является типовым (опорным) обнажением черемухинских слоев рыбинской свиты нижнего триаса, и поэтому его разрез имеет эталонное значение для стратиграфии континентального триаса Европейской России (Строк, Горбаткина, 1974; Решение..., 1982; Строк и др., 1984). Это обнажение известно в научной литературе как местонахождение «Черемха» (Ефремов, Вьюшков, 1955).

В разрезе местонахождения Черемха представлены породы триасового и четвертичного возраста. Ниже мы даем разрез только триасовых коренных пород.

Геологический разрез отложений у д. Максимовское на р. Черемухе (**рис. 19**), снизу вверх (составлен в 1977 году А.Г. Сенниковым и Н.И. Хамизури):

T1 *rb* (черемухинские слои)

1. Глины кирпично-красные, розовые и алевриты зеленовато-серые, переслаивающиеся, плитчатые, средняя толщина прослоев (плиток) около 5—8 см, трещиноватые. Видимая мощность — около 1,5 м.

2. Глины кирпично-красные, фиолетовые и зелено-серые, слоистые, плитчатые, средняя толщина прослоев (плиток) около 5—8 см, трещиноватые и алевриты зелено- и желто-серые, переслаивающиеся с глинами, с прослоями пестроцветных мергелистых конкреций, иногда прослоев мергелей и линзами оолитовых известняков (мощность около 10 см) с плоской глинистой и мергелистой преимущественно сероцвет-

Геологический разрез у деревни Максимовское

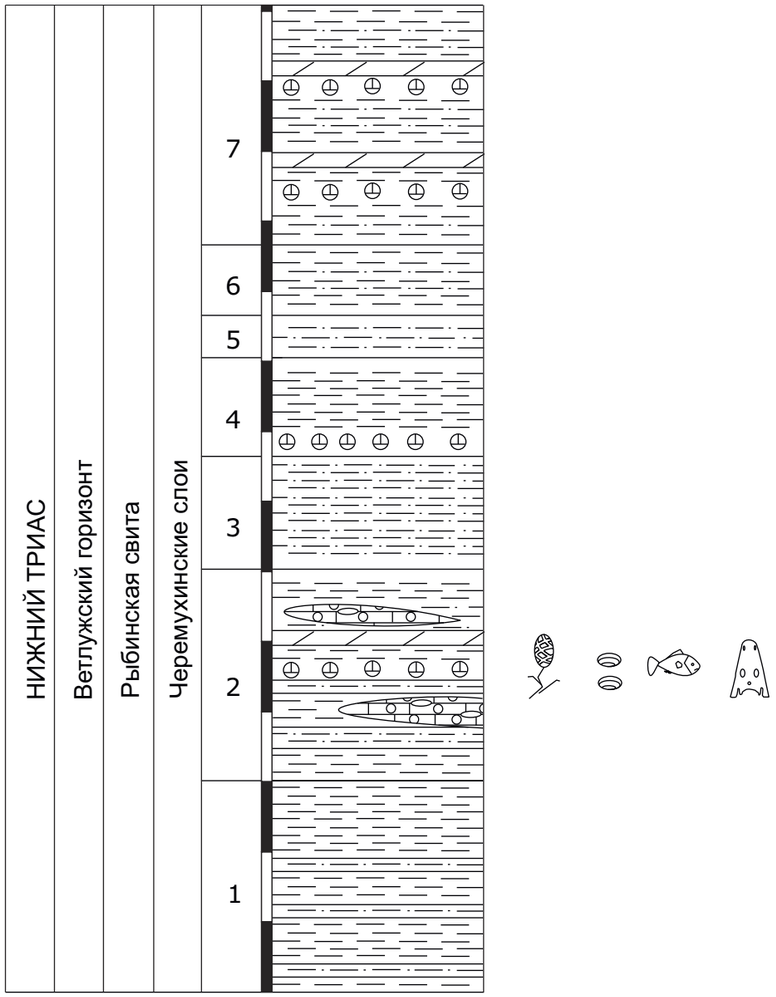


Рис. 19. Геологический разрез ГПП «Максимовское». Литологические и другие обозначения см. на рис. 8

ной хорошо окатанной галькой. Органические остатки встречены в мергелистых конкрециях (относительно крупные костные остатки позвоночных и филлоподы) и в линзах оолитового известняка (растительный детрит, окатанные чешуя, кости рыб и кости лабиринтодонтов). На нижней поверхности мергелистых плиток и прослоев оолитового известняка заметны полигональные выступающие структуры (трещины усыхания) и другие углубления (удлиненные или более сложные), вероятно, следы ползания донных организмов. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность — около 1,5 м.

3. Алевриты зелено-серые и глины вишневые и фиолетовые, переслаивающиеся, плитчатые, средняя толщина прослоев (плиток) около 1—3 см, трещиноватые. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность — около 0,8 м.

4. Глины зеленовато-серые, с отдельными вишневыми и малиново-красными прослоями. В основании слоя расположен прослой мергелистых конкреций. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность — около 0,7 м.

5. Алевриты зеленовато-серые, в основании — желтые и кирпично-красные. Нижняя граница четкая, ровная. Видимая мощность — около 0,3 м.

6. Глины вишнево-красные и алевриты зеленовато-серые, переслаивающиеся. Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Мощность — около 0,5 м.

7. Глины кирпично-красные, красные, розовые и алевриты зеленовато-серые, переслаивающиеся, с прослоями плоских мергелистых конкреций и прослоями мергелей. На нижней поверхности мергелистых плиток заметны полигональные выступающие структуры (трещины усыхания). Нижняя граница нечеткая, переход от нижележащего слоя постепенный. Видимая мощность — около 1,7 м.

Замечания. В нижнетриасовых отложениях местами заметны складчатость и наклонное залегание слоев. Слой 1 обнажается ниже уровня воды в русле реки.

Разрез нижнетриасовых отложений у д. Максимовское в сороковые годы двадцатого века, по А.Н. Иванову (1950), имел общую мощность 14 м, причем в верхней его части были отмечены пестроцветные глины, а в нижней — зеленовато-серые.

Выше залегают четвертичные моренные суглинки и пески. Вымытые из четвертичных отложений валуны образуют живописные группы и скопления в русле р. Черемухи и по ее берегам.

Фауна и флора. Специально не изучалась. Из местонахождения известны находки позвоночных (тетраподы, рыбы), беспозвоночных (членистоногие) и растений.

Тетраподы. Комплекс тетрапод включает лабиринтодонтов (трематозавроиды *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin) и *Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko).

Рыбы. Ихтиокомплекс состоит из лучеперых *Saurichthys sp.* и палеонисков.

Членистоногие представлены ракообразными (филлоподы).

Растения представлены неопределимыми фрагментами.

Основные из собранных на местонахождении коллекций хранятся в Палеонтологическом и Геологическом институтах РАН (Москва), Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского и Ярославском педагогическом университете им. К.Д. Ушинского, Ярославском и Рыбинском музеях-заповедниках.

Тафономия. Местонахождение также относится к прибрежно-озерному тафономическому типу (Миних, 1984; Блом, 1972). Все органические остатки принадлежит животным и растениям водного (озерного) сообщества, обитавшим в воде или на мелководьях и отмелях. Компоненты наземного сообщества здесь неизвестны.

Органические остатки (раковины филлопод, кости рыб и лабиринтодонтов) встречаются в алевритах и глинах, а также в мергелистых конкрециях. Известно лишь два черепа лабиринтодонта, найденных А.Н. Ивановым в конкрециях. В прослоях оолитовых и органигенно-обломочных известняков наряду с плоскими глинистыми и мергелистыми гальками попадаются изолированные, часто окатанные кости лабиринтодонтов и рыб, чешуя рыб, органический детрит. Г.И. Блом (1972) указывает на присутствие прослоев оолитово-водорослевых известняков.

Как уже отмечалось, по многочисленности, сохранности и разнообразию остатков всех групп организмов черемухинские слои повсеместно существенно беднее паршинских. Кроме того, в черемухинских слоях гораздо меньше полных крупных окаменелостей (например, черепов) и преобладает фрагментарный материал, часто окатанный, а также органический детрит (особенно в оолитовых известняках).

Палеогеография, условия образования. Подробно рассмотрены выше в описании местонахождения Тихвинское.

На черемухинское время приходится последний этап развития обширного озерного бассейна в Верхнем Поволжье (Строк, Горбаткина, 1976; Лозовский, 1987). Характерной особенностью черемухинских слоев является наличие в разрезе прослоев мергелей и оолитовых или органогенно-обломочных известняков с хорошо окатанной галькой, накапливавшихся на мелководье теплых солоноватоводных водоемов в зоне интенсивного движения воды (волнения) (Блом, 1972; Строк и др., 1984). Часто встречаются многочисленные трещины усыхания на поверхностях напластования, что также свидетельствует о мелководности и частом пересыхании водоема. Таким образом, имело место значительное повышение солености обширного озерного бассейна, обмеление, режим его стал неустойчивым, отдельные временные водоемы пересыхали и образовывались вновь (Строк, Горбаткина, 1976). Редкость и меньшее разнообразие органических остатков указывают на угнетение и обеднение озерного сообщества в это время, меньшую благоприятность условий существования для животных и растений.

Состояние памятника и его изменения. В настоящее же время обнаженность ухудшается, размыв ослабевает, берега зарастают травянистой и кустарниковой растительностью. Повсеместно по коренному берегу сходят оползни, включая крупные блоки с древесной растительностью и происходят осыпи. Участки выходов триасовых пород сохранились лишь в русле р. Черемухи и в самом основании берега.

Значение памятника природы Черемха (Максимовское). Памятник природы «Черемха (Максимовское)» имеет большое научное, культурно-просветительское и рекреационное значение (Сенников, 1991, 1996).

В первую очередь, следует отметить научное значение этого раннетриасового местонахождения для стратиграфии континентального триаса Европейской России и для изучения истории фауны и флоры в раннем триасе. Памятник природы «Черемха (Максимовское)» имеет также большое научно-просветительское значение. Территория памятника является местом проведения геологических практик Ярослав-

ского педуниверситета, а также школьных экскурсий. Долина р.Черемухи с ее живописными ландшафтами является одним из основных мест отдыха жителей г. Рыбинска.

Рекомендуемый режим использования и охраны. Необходимо соблюдение режима ГПП «Черемха (Максимовское)» и проведение охранных мероприятий в соответствии со статусом ГПП, с требованиями законодательства России и с постановлениями администрации Ярославской области. В число охранных мер следует включить следующие:

запрет на аренду, продажу и приватизацию земли, несанкционированную строительную и иную хозяйственную деятельность на территории ГПП «Черемха (Максимовское)»;

запрет на несанкционированные раскопки и сборы ископаемых на территории ГПП «Черемха (Максимовское)»;

проведение специалистами на территории памятника регулярных научных наблюдений, научно-исследовательских работ и сборов ископаемых (с ограниченными раскопками на разрушаемых размывом участках берега) для научных и музейно-экспозиционных целей;

проведение под контролем специалистов на территории памятника студенческих практик, школьных и иных экскурсий с ограниченным поверхностным сбором ископаемых для учебно-просветительских целей. Обеспечение строгого учета, сохранности (надлежащих условий хранения) всего собранного ископаемого материала, а также доступности его для научного изучения.

Палеогеография раннего триаса Верхнего Поволжья
Paleogeography of the Yaroslavl Volga region in the Early Triassic

В начале раннего триаса западная и центральная часть Московской синеклизы (включая территорию Верхнего Поволжья) испытывала интенсивное прогибание, в результате чего здесь сформировался обширный озерный бассейн, вытянутый в субширотном направлении и, возможно, имевший на западе сообщение с морем (Палеобалтика) (Строк, Горбаткина, 1976; Лозовский, 1987).

В течение образования вохминской свиты (вохминское время раннего триаса) территорию Верхнего Поволжья занимала центральная, наиболее глубокая часть этого озерного бассейна (Строк, Горбаткина, 1976; Лозовский, 1987). В Ярославском Поволжье режим бассейна отличался стабильностью. Здесь формировались глинистые и глинисто-песчанистые отложения, соответствовавшие фациям глубоководной и относительно мелководной зоны озера. Восточная часть озера в Ивановско-Костромском Поволжье отличалась частым обмелением и осушением, с чем связано значительное распространение среди глинистых озерных отложений палеопочв и линз песков — отложений блуждающих палеоруселя. В противоположность этому, на западе (бассейн р. Медведицы и верховья р. Мологи) в это время накапливались только глинистые илы, что может свидетельствовать о значительной удаленности от источника сноса. Присутствие же здесь в глинах вохминского возраста палыгорскита и редких кристаллов гипса указывает на солоноватоводный режим западной части озерного бассейна.

От фациальной обстановки в той или иной части озерного бассейна зависело и распределение фауны. Так, наиболее благоприятные условия для остракод и филлопод имели место в восточной краевой зоне, где отмечено их наибольшее развитие. Здесь среди остракод преобладали гердалии, в то время как дарвинулы имели подчиненное значение. В центральной части бассейна количество остракод и филлопод значительно сокращается, а дарвинулы начинают господствовать. Остатки наземных позвоночных в центральной и западной частях встречаются редко и в основном представлены редкими изолированными позвонками амфибий тупилакозавров.

В конце вохминского времени осадконакопление на территории Верхнего Поволжья прекратилось в связи с кратковременным поднятием (Строк, Горбаткина, 1976).

В рыбинское время в результате возобновившегося погружения территория Верхнего Поволжья была вновь покрыта обширным мелководным солоноватоводным бассейном (Строк, Горбаткина, 1976; Лозовский, 1987). Структура бассейна и смена фациальных условий в нем были унаследованы от вохминского времени.

В раннерыбинское (тутаевское) время на этой территории в условиях мелководного бассейна шло накопление глинистых илов с частыми маломощными прослоями песков. Неоднократно происходило осушение, на что указывает наличие трещин усыхания на поверхности глин. В середине раннерыбинского времени здесь несколько раз возникали застойные озера, где обитали солоноватоводные остракоды и произрастали (по берегам и на отмелях) плевромейи. В конце тутаевского времени вся территория была выведена из области аккумуляции, происходило образование погребенных почв (Строк, Горбаткина, 1976).

В середине рыбинского времени (паршинское время) вся территория Верхнего Поволжья вновь покрывается мелководным бассейном (Паршинское озеро) (Блом, 1972), среди фаций которого резко преобладают фации застойной зоны бассейна (сероцветные глины и алевролиты). Многочисленные плевромейи образовывали заросли типа маршей на огромных участках побережий (**фототабл. 8**). М.Ф. Нейбург (1960) полагала, что плевромейя была типичным галофитом — растением, произраставшим в условиях

достаточно жаркого климата по берегам озер или лагун и заливов на солонцовой почве. Солоноватые воды Паршинского озера были населены многочисленными рыбами (двоякодышащие, палеониски, зауричтисы, акулы, химеры), на которых охотились темноспондильные амфибии. Среди последних преобладали быстрые и юркие трематозавроиды (тоозухи и бентозухи), активно плавающие в толще воды. Донное сообщество озера включало брюхоногих, двустворчатых моллюсков, членистоногих (хелицеровые, филлоподы, остракоды), фораминифер и мшанок (**рис. 20**).

Водные (в том числе постоянно-водные) животные в составе паршинской фауны по огромному количеству особей и таксономическому разнообразию резко преобладали, составляли подавляющее большинство. Многие из них достигали весьма крупных размеров как, например, трематозавроиды с черепом до 50—70 см длиной. Такой расцвет, дифференциация, усложнение структуры водного сообщества в Паршинском озерном бассейне свидетельствует о его стабильности, обширности, значительной глубине и высокой биологической продуктивности. Водное сообщество паршинского времени представляет собой яркий пример восстановления разнообразия биоты континентальных водоемов к середине раннего триаса впервые после массового вымирания и экологического кризиса на рубеже перми и триаса.

Сведения о биоценозе водораздельных пространств ограничиваются скудными данными по насекомым (жуки, триллоблаттиды, тараканы, прямокрылые) и текодонтам. Это связано с тем, что более возвышенные биотопы, где и существовало это наземное сообщество, располагались на значительном расстоянии от обширного озерного бассейна и его обитатели попадали в захоронение лишь случайно.

Присутствие в паршинских глинах минерала каолинита позволяет говорить о теплом и влажном климате среднерыбинского времени (Миних, 1984). Ритмичность отложений, хотя и не очень четкая и закономерная, может быть обусловлена колебанием количества приносимой в озеро воды, интенсивности ее течения и, соответственно, изменением зернистости приносимого и осаждаемого осадочного материала. Мелкое переслаивание глин, алевритов или иных пород может указывать на сезонные климатические изменения (Блом, 1972). В разрезе у д. Паршино отмечены даже косослоистые песчаные прослои, что указывает на наличие локальных участков водоема с интенсивным течением. В то же время закономерная

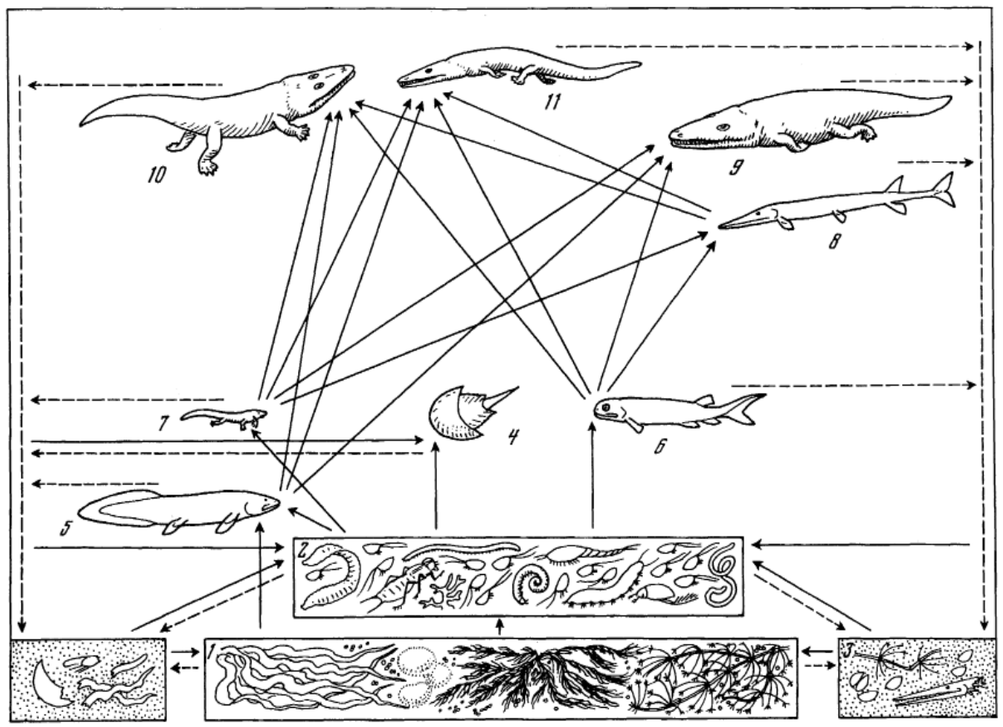


Рис. 20. Водное (озерное) сообщество рыбинского времени территории Ярославского Поволжья. Цифрами обозначены: 1 — растительность (суммарно уровень продуцентов), 2 — беспозвоночные (суммарно уровень консументов первого порядка), 3 — органический детрит, 4 — мечехвосты, 5 — дипнои (гнаториза), 6 — палеониски, 7 — личинки и молодь лабиринтодонтов, 8 — хрящевые ганоиды (зауричтис), 9 — капитозавроидные лабиринтодонты (ветлугазавр), 10, 11 — трематозавроидные лабиринтодонты (10 — бентозух, 11 — тоозух). Стрелками показаны пищевые связи, сплошные стрелки — в пастбищной пищевой цепи, пунктирные — в детритной

ориентация и совместная аккумуляция органических остатков говорит о волнении воды на мелководных прибрежных участках (Миних, 1984). Относительно мелкую субпараллельную волнистость, наблюдаемую иногда на поверхностях напластования, вероятно, также можно интерпретировать как волноприбойные знаки ряби на прибрежном мелководье. Для паршинских слоев характерна редкость прослоев с трещинами усыхания, сероцветность и отсутствие прослоев оолитовых известняков, что можно рассматривать как признаки достаточно стабильного, постоянного режима субаквального осадконакопления (Блом, 1972). Сероцветность пород, наличие пирита, особенно в прослоях и линзах, обогащенных органическим веществом, и зачастую весьма темный или почти черный цвет костей являются признаками застойности озерного водоема. На основании всех этих данных в паршинское время реконструируется обширный стабильный застойный солоноватоводный бассейн с жесткой водой, состоящий из системы соединяющихся протоками мелководных водоемов и илистых отмелей. Судя по огромному количеству и разнообразию органических остатков, условия для существования озерного сообщества в этом регионе были максимально благоприятны именно в паршинское время.

В позднерыбинское (черемухинское) время палеогеографическая обстановка на территории Верхнего Поволжья почти не изменилась, в то время как границы солоноватоводного бассейна еще дальше отодвинулись на восток. Повсеместно накапливались глинистые илы. Одной из отличительных особенностей черемухинских слоев является наличие в разрезе прослоев мергелей и оолитовых или органогенно-обломочных известняков с плоской глинисто-мергелистой галькой, образовавшихся на мелководье теплых солоноватоводных водоемов в зоне интенсивного движения воды (волнения) (Блом, 1972; Верхнепермские..., 1984). Для черемухинских слоев характерны многочисленные трещины усыхания по поверхностям напластования, редкие в паршинских слоях, что также свидетельствует о мелководности и частом пересыхании отдельных участков водоема. Среди остракод стали резко преобладать солоноватоводные остракоды — ципридиты и цитериды. Отмечено появление двустворок — бакевиллий, широко распространенных в морских отложениях Прикаспия. Все это свидетельствует о значительном повышении солености этого обширного бассейна, его обмелении, распадении на ряд отдельных непостоянных водоемов, периодически пересыхавших и вновь возникавших (Строк, Горбаткина, 1976). Ископаемые почвы в черемухинских слоях крайне редки и слабо развиты, наблюдаются только на первые стадии их формирования, т.е. пересыхание этих водоемов было кратковременным. Редкость и меньшее разнообразие органических остатков указывают на угнетение и обеднение озерного сообщества в это время.

Таким образом, в рыбинское время Паршинский озерный бассейн прошел три последовательные стадии своего развития (тутаевскую, паршинскую и черемухинскую), причем в паршинское время этот бассейн имел наиболее стабильный и застойный режим, а его биота достигла максимума богатства, разнообразия и многочисленности.

Основным поставщиком обломочного материала в рыбинское время были растущие Уральские горы, так как на востоке бассейна среди прозрачных минералов тяжелой фракции преобладающими являются эпидот и цоизит, а псаммитовые породы повсеместно полимиктовые. Вместе с тем начинает сказываться влияние Балтийской питающей провинции. Так, в западных районах развития рыбинских отложений (например, в Ярославском Поволжье) содержание эпидота в тяжелой фракции сокращается, а граната и циркона увеличивается (Строк, Горбаткина, 1976).

В конце рыбинского времени территория Верхнего Поволжья претерпела кратковременное поднятие, сменившееся в начале юрьевецкого времени новым погружением. Осадконакопление происходило в мелководном озерном бассейне, весьма нестабильном, испытывавшем многократные и продолжительные осушения. В глинисто-песчаных отложениях часто встречаются слои с ветвящейся системой корневых образований (палеопочвы). Во второй половине юрьевецкого времени стали преобладать более глубоководные глинисто-мергелистые фации. На востоке, в Ивановско-Костромском Поволжье, помимо озерных, большое распространение получают русловые аллювиальные фации. Здесь отмечено присутствие остатков амфибий ветлугазавров и потомков тоозухов — ангузавров. Среди рыб встречены остатки палеонисков (многочисленные чешуи) и редких двоякодышащих (зубные пластинки). По-прежнему в юрьевецкое время основным источником сноса был Урал, дававший полимиктовый обломочный материал, однако возрастает роль продуктов разрушения Балтийского щита, что выражалось в появлении кварцевых разностей песков (Строк, Горбаткина, 1976).

В березниковское время область осадконакопления (и самого озерного бассейна) значительно сократилась и занимала только территорию Ивановско-Костромского Поволжья и бассейн р. Унжа. Здесь в условиях застойного озерного водоема накапливались преимущественно глинистые илы с редкими прослоями песков. Среди тетрапод резко доминировали амфибии ветлугазавры. Многочисленны также были двоякодышащие рыбы, образовавшие специфическую для этого времени ассоциацию («березниковский комплекс»). Присутствие в породах березниковской свиты пирита и черный цвет остатков позвоночных свидетельствует о восстановительной среде захоронения.

В конце березниковского времени вся территория Верхнего Поволжья снова была приподнята, и обширный озерный бассейн, существовавший здесь в течение индского века и первой половины оленекского, прекратил свое существование.

БИОТА РАННЕГО ТРИАСА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

BIOTA OF THE EARLY TRIASSIC OF THE YAROSLAVL AREA

ТЕТРАПОДЫ

Tetrapoda

Остатки триасовых тетрапод на территории Ярославской области принадлежат темноспондильным амфибиям и рептилиям — текодонтам и происходят из вохминского (единичные находки) и рыбинского горизонтов нижнего триаса. Материал по темноспондильным амфибиям представлен как целыми черепами и нижними челюстями, так и их фрагментами, а также костями посткраниального скелета. Остатки текодонтов встречаются крайне редко и представлены лишь разрозненными позвонками.

Работа подготовлена при поддержке РФФИ (проекты №№ 07-05-00069-а и 08-05-00526-а) и комплексной программы Президиума РАН № 18 «Происхождение и эволюция биосферы. Подпрограмма II».

Класс Amphibia
Подкласс Temnospondyli

Вымершие саламандроподобные или крокодилоподобные амфибии с длиной тела до 3—4 м. Череп латитабулярного типа (таблитчатая кость не контактировала с теменной), сплошной, с почти полным набором покровных костей и обычно хорошо выраженными ушными вырезками. Имеется теменное отверстие. Наружная поверхность покровных костей скульптирована в виде бугорков, ячеек, борозд или гребней и несет желобки для сенсорных каналов. Зубы конические, со складчатым дентином (лабиринтовидные). Позвонки состоят из нескольких элементов, преобладающим из которых является гипоцентр. Темноспондильные амфибии вели преимущественно водный образ жизни, обитая как в пресноводных, так и в морских бассейнах, и были хищниками.

В триасовых отложениях Ярославской области встречены остатки темноспондильных амфибий, принадлежащих трем надсемействам, четырем семействам и четырем родам: *Wetlugasaurus* (ОГН «Тихвинское», местонахождение Коровка), *Benthosuchus* (ОГН «Тихвинское», ОГН «Лунка», ОГН «Максимовское», местонахождения Тутаев, котлован Рыбинской ГЭС), *Thoosuchus* (ОГН «Тихвинское», ОГН «Максимовское», местонахождения Коровка, котлован Рыбинской ГЭС, Кремнево, Тутаев) и *Tupilakosaurus* (скважина у д. Терпилово, Угличский р-н). По образу жизни эти формы сильно отличались. Так, представители первых двух родов с уплощенными и относительно широкими черепами и глазами, направленными вверх, были придонными животными, охотились на рыб и других мелких позвоночных, сидя в засаде на дне. Представители рода *Thoosuchus*, характеризующиеся относительно высокими узкими черепами и глазами, ориентированными вбок и вперед, вели активный образ жизни, преследуя добычу (рыб или даже собственную молодь) в толще воды. Также придонными обитателями были саламандроподобные *Tupilakosaurus* с удлиненным телом и слабо развитыми конечностями. Они, вероятно, являлись неотениками и питались беспозвоночными.

Надсемейство Capitosauroidea Watson, 1919
Семейство Capitosauridae Watson, 1919
Род *Wetlugasaurus* Riabinin, 1930

Типовой вид — Wetlugasaurus angustifrons Riabinin, 1930; нижний триас (рыбинский и слудкинский горизонты) Восточной Европы.

Диагноз. Череп удлиненно-параболических очертаний, средних размеров (до 25 см длиной), уплощенный, с хорошо развитой преорбитальной зоной роста и закругленным передним концом. Предпинеальная зона роста не выражена. Надглазничный желобок не пересекает слезную кость. Septomaxillare отсутствует. Лобные кости не входят в края орбит. Заглазничная кость образует антеролатеральный выступ. Задние выросты таблитчатых костей («рога») хорошо развиты. Переднее небное отверстие единое, сердцевидное или поперечно овальное с направленным назад срединным выступом предчелюстных костей. Хоаны удлиненно овальные. Постфенестральный зубной ряд дугообразно изогнутый или в виде тупого угла. Зубы на наружных крыловидных костях мелкие, как правило, одинаковой высоты. Мечевидный отросток парасфеноида широкий и уплощенный в передней части. Шагреневое поле на теле парасфеноида присутствует; степень развития шагрени на небных ветвях птеригоидов варьирует (вплоть до полного ее отсутствия). Преобладающая скульптура крыши черепа ямчато-бугорчатая.

Нижняя челюсть с отчетливым ангулярным изгибом, относительно небольшим и продольно овальным задним меккелевым отверстием, коротким ретроартикулярным отростком и без дополнительного ряда зубов в области симфиза. Зубы на coronoideum также отсутствуют, но могут присутствовать (по одному-двум) на intercoronoideum и praecoronoideum.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Wetlugasaurus samarensis* Sennikov, 1980 из вохминского горизонта Общего Сырта и *W. malachovi* Novikov, 1991 из усть-мыльского горизонта севера Европейской части России.

Замечания. В Ярославском Поволжье находки представителей *Wetlugasaurus* крайне редки, так как все они приурочены к рыбинскому горизонту, для которого присутствие этого рода не является типичным, в то время как широкое распространение получают трематозавроиды *Benthosuchus* и *Thoosuchus* (Ивахненко и др., 1997; Новиков, 1994; Шишкин, Очев, 1985). Даже в таком богатом местонахождении, как «Тихвинское» (откуда происходят более 300 черепов и фрагментов черепов темноспондильных амфибий) достоверно известно всего лишь три черепных остатка *Wetlugasaurus* (экз. ПИН, №№ 3200/237, 243, 435). Еще одна находка этого рода (фрагмент посторбитальной части черепа, экз. ПИН, № 4701/1) происходит из черемухинских слоев бассейна р. Коровка.

Распространение. Нижний триас, ветлужский надгоризонт (вохминский, рыбинский, слудкинский и усть-мыльский горизонты) Европейской России и Южного Приуралья.

Wetlugasaurus angustifrons Riabinin, 1930
Фототабл. 9, фиг. 3

Голотип — ЦНИГР, № 3417/1, неполный череп; Костромская обл., Шарьинский р-он, с. Зубовское; нижний триас, слудкинский горизонт, слудкинская свита.

Диагноз. Межорбитальная депрессия хорошо выражена. Скульптура дорсальной поверхности черепа относительно крупноячеистая с гладкими гребнями. «Рога» таблитчатых костей длинные, умеренно утолщенные, со слабо отогнутыми вентромедиально концами. Crista obliqua восходящей пластины птеригоида высокая и острая. Небная ветвь pterygoideum с узкой полоской шагрени (вдоль края межптеригоидной ямы) и преобладающей ямчато-бороздчатой скульптурой. Ретроартикулярный отросток нижней челюсти относительно узкий, в плане сужается назад, со скошенной лингвально дорсальной поверхностью. На всех костях короноидной серии зубы отсутствуют.

Сравнение. Отличается от других видов формой «рогов» таблитчатых костей и строением ретроартикулярного отростка. Дополнительными отличиями от *W. samarensis* являются: глубокая межорбитальная депрессия, характер скульптуры черепа, более высокая и заостренная crista obliqua, слабое развитие шагрени на небных ветвях птеригоида и отсутствие зубов на intercoronoideum и praecoronoideum, а от *W. malachovi* — присутствие шагрени на птеригоидах и более сильное ее развитием на парасфеноиде.

Замечания. Этому виду, вероятно, синонимичны *Volgosuchus cornutus* Efremov, *Capilosaurus volgensis* Hartmann-Weinberg et Kusmin и *Volgasaurus kalajevi* Kusmin, описанные также из нижнего триаса Верхнего Поволжья (Гартман-Вейнберг, Кузьмин, 1936а; Ефремов, 1940; Kuzmin, 1937).

Известный из ОГН «Тихвинское» почти полный череп представителя *Wetlugasaurus* (экз. ПИН, № 3200/237), хотя и отнесен нами к описываемому виду, обнаруживает некоторые отличия от голотипа. Основными из них являются: 1) постфенестральный зубной ряд в виде тупого угла, 2) сердцевидная форма переднего небного отверстия и 3) не полное закрытие задними сошниковыми отростками переднего отдела парасфеноида на небной поверхности, в результате чего мечевидный отросток вентрально прослеживается вперед до уровня задних краев хоан. Первые два отличия, вероятно, связаны с индивидуальной изменчивостью и известны в виде вариаций у представителя *Wetlugasaurus* из местонахождения Березники (см. Новиков, 1994). Последняя особенность (признак 3) отмечена также у представителя *Wetlugasaurus* из бассейна р. Унжи (экз. ПИН, № 4903/1; местонахождение Мантурово) и является характерной для потомков *Wetlugasaurus* (например, таких, как *Parotosuchus*).

Распространение. Нижний триас (рыбинский и слудкинский горизонты) Европейской России и Южного Приуралья.

Надсемейство Trematosauroidea Watson, 1919
Семейство Benthosuchidae Efremov, 1937
Род *Benthosuchus* Efremov, 1937

Типовой вид — Benthosaurus sushkini Efremov, 1929; нижний триас (рыбинский горизонт) Европейской России.

Диагноз. Череп клиновидной формы, крупных размеров (до 35 см), уплощенный, с вытянутым преорбитальным и в меньшей степени пренариальным отделом. Имеется зачаточная предпинеальная зона роста: пинеальное отверстие заметно отстоит от задних краев орбит. Последние относительно сближены и расположены в задней половине крыши черепа. Межорбитальная впадина глубокая. Желобки сенсорных каналов хорошо выражены. Надглазничный желобок проходит по слезной кости. Скуловой желобок располагается вдоль шва чешуйчатой и квадратноскуловой костей. Может присутствовать septomaxillare. Лобные кости не входят в края орбит. Заглазничная кость с антеролатеральным выступом. «Рога» таблитчатых костей развиты умеренно, уплощенные. Передние небные отверстия парные, разделяющая их перегородка часто неполная. Постфенестральный зубной ряд в виде острого угла. Небные кости контактируют с птеригоидами на вентральной поверхности неба. На наружных крыловидных костях имеются увеличенные зубы. Шагрень на небных ветвях птеригоидов и парасфеноиде, как правило, сильно развита, на внешних краях небных ветвей латерально от шагреневых полей — ямчато-бороздчатая скульптура. Мускульные гребни на парасфеноиде хорошо выражены, его мечевидный отросток относительно широкий и прикрыт спереди задними отростками сошников. Скульптура крыши черепа состоит преимущественно из ямок, разделенных высокими гребнями; по периферии некоторых костей предглазничной, щечной и нариальной областей скульптура радиально-бороздчатая.

Нижняя челюсть с крутым ангулярным изгибом, маленьким и умеренно удлиненным задним меккелевым отверстием и высоким симфизом. Ретроартикулярный отросток короткий, со скошенной лингвально дорсальной поверхностью. Crista arcuata низкая. Из костей короноидной серии только на coronoideum постоянно имеются зубы. Межключица с округлым задним краем и узким передним отростком.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Benthosuchus uralensis* (Otschev, 1958) из вохминского горизонта Южного Приуралья; *B. korobkovi* Ivachnenko, 1972 и *B. bystrowi* Getmanov, 1989 из рыбинского горизонта Поволжья и *Benthosuchus (?) bashkiricus* Otschev, 1972 из слудкинского (?) горизонта Южного Приуралья.

Распространение. Нижний триас, большая часть ветлужского надгоризонта (вохминский, рыбинский и слудкинский (?) горизонты) Европейской России и Южного Приуралья.

Benthosuchus korobkovi Ivachnenko, 1972
Фототабл. 9, фиг. 1, 2

Голотип — ПИН, № 3200/1, череп; Ярославская обл., Рыбинский р-н, правый берег р. Волги, местонахождение Тихвинское; нижний триас, рыбинский горизонт, рыбинская свита (паршинские слои).

Диагноз. Череп со слабовыпуклыми боковыми краями (вогнутыми лишь на уровне ноздрей). Ноздри слабо удлиненные, широкоовальные. Пренариальная область вытянута умеренно, не превышает длины ноздри. Обычно имеется маленькое septomaxillare. «Рога» таблитчатых костей с узкими, направленными назад вершинами. Перегородка, разделяющая передние небные отверстия, не полная. Постфенестральный зубной ряд образует, как правило, относительно широкий угол. Медиальный край небной ветви птеригоида формирует сзади выступ, обуславливающий резкое сужение вершины межптеригоидного окна; впереди подобный выступ образован сошником. На птеригоиде recessus conoideus значительно отстоит от края межптеригоидного окна. Шагрень на небных ветвях птеригоидов и парасфеноиде сильно развита Мускульные гребни парасфеноида развиты относительно слабо и ориентированы поперечно. Мечевидный отросток парасфеноида относительно широкий, со слегка выпуклой вентральной поверхностью, несет киль только в основании. Скульптура наружной поверхности костей не крупная. Зубной ряд на coronoideum короткий (три — семь зубов); зубы могут также присутствовать (по два — три) на praecoronoideum и intercoronoideum.

Сравнение. Отличается от *B. sushkini, B. uralensis* и *B. bystrowi* слабо выпуклыми боковыми краями черепа, овальной формой ноздрей, незначительным развитием пренариальной области, присутствием septomaxillare, более расширенным мечевидным отростком, слабым развитием мускульных гребней парасфеноида и более широким углом, образованным постфенестральным зубным рядом. Кроме того, от *B. sushkini* и *B. uralensis* отличается развитием костных выступов, суживающих вершины межптеригоидных окон, и поперечной ориентировкой мускульных гребней парасфеноида. Дополнительными отличиями от *B. bystrowi* являются слабое развитие перегородки между передними небными отверстиями, менее массивные и менее широкие «рога» таблитчатых костей и менее грубая скульптура поверхности покровных костей; от *B. uralensis* — удаленность recessus conoideus от края межптеригоидного окна, а от *B. sushkini* — большая длина зубного ряда на coronoideum. От *B. bashkirikus* отличается более сильным развитием шагрени на парасфеноиде и птеригоиде.

Замечания. Многочисленный краниальный материал по *Benthosuchus korobkovi* и по ниже описываемому *Thoosuchus yakovlevi* из ОГН «Тихвинское» позволил С.Н. Гетманову провести детальный анализ индивидуальной изменчивости черепа этих двух форм (Гетманов, 1989).

Распространение. Нижний триас, рыбинский горизонт Ярославского Поволжья.

Семейство Trematosauridae Watson, 1919
Подсемейство Thoosuchinae Getmanov, 1982
Род *Thoosuchus* Efremov, 1940

Типовой вид — Lyrocephalus acutirostris Hartmann-Weinberg et Kuzmin, 1936; нижний триас (рыбинский (?) горизонт) Верхнего Поволжья.

Диагноз. Череп удлиненно-клиновидной формы, мелких и средних размеров, относительно высокий, с вогнутыми боковыми краями и затылком, немного наклоненным вперед. Пренариальная зона роста выражена незначительно. Предпинеальная зона умеренно развита: пинеальное отверстие находится на середине расстояния между уровнем середины орбит и затылочного вреза. Орбиты расставлены и располагаются в задней половине крыши черепа. Межорбитальная впадина неглубокая. Система боковой линии развита полно. Флексуры подглазничного желобка на слезной и скуловой костях хорошо выражены. Septomaxillare присутствует. Латеральный выступ заглазничной кости слабо выражен или отсутствует. «Рога» таблитчатых костей короткие и треугольные в плане. Передние небные отверстия разделены широкой перегородкой. Постфенестральный зубной ряд образует острый угол или состоит из двух параллельных рядов; число зубов в нем варьирует. Шов между сошником и небной костью относительно короткий. Небные кости и птеригоиды не контактируют на вентральной поверхности нёба. Эктоптеригоиды несут хорошо выраженные клыки. Между эктоптеригоидными и палатинными клыками не более 10—12 мелких зубов. Шагрень на птеригоиде и парасфеноиде хорошо развита. На птеригоиде она распространена главным образом на небной ветви — вдоль заднелатерального края межптеригоидного окна; вдоль края субтемпорального окна шагрень замещена покровной скульптурой. Переднее продолжение восходящей пластины птеригоида, образующее дорсолатеральную стенку recessus conoideus, несет на верхнем крае вырезку. Тело парасфеноида продольно вытянуто. Мечевидный отросток лезвиевидный. Мускульные гребни развиты умеренно. Скульптура покровных костей меняется от бугорчато-ячеистого типа до гребнисто-желобкового.

Нижняя челюсть с пологим ангулярным изгибом, сильно вытянутым задним меккелевым отверстием и уплощенным дорсовентрально симфизом. Ретроартикулярный отросток удлиненный. Crista arcuata заострена и дугообразно изогнута вверх. Медиальный отросток supraangulare плохо развит. Из костей короноидной серии зубы имеются только на coronoideum. Межключица удлиненная, крестообразной формы.

Видовой состав. 3 вида: *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin, 1927) из рыбинского горизонта севера Европейской части России и Общего Сырта; *T. tardus* Getmanov, 1989 и *T. tuberculatus* Getmanov, 1989 из рыбинского горизонта Общего Сырта.

Замечания. И.А. Ефремов (Ефремов, 1940) выделил род Thoosuchus по неполному черепу, описанному А.П. Гартман-Вейнберг и Ф.М. Кузьминым как *Lyrocephalus acutirostris* (Гартман-Вейнберг, Кузьмин, 1936б). Точные географическая и стратиграфическая привязки этой находки не известны. И.А. Ефремов указывает, что она была сделана В.А. Теряевым «не в коренном залегании» в «районе г. Устюжны близ с. Мышкино» (Ефремов, 1940, с. 6). А.П. Гартман-Вейнберг и Ф.М. Кузьмин также не приводят точные данные по местонахождению: «материал... был открыт... в районе Устюжна — Рыбинск, в конкреции плотного известкового мергеля розового цвета» (Гартман-Вейнберг, Кузьмин, 1936б, с. 75—76). Учитывая вышесказанное, представляется вполне очевидным, что указанный череп происходил из рыбинского горизонта (нижний триас), широко распространенном в Ярославском Поволжье и на прилегающих территориях. К сожалению, впоследствии типовой образец *Thoosuchus («Lyrocephalus») acutirostris* был утерян. Однако собранные за последние десятилетия в рыбинских отложения Ярославского Поволжья материалы позволили сделать вывод о синонимичности этой формы с описанным ранее А.Н. Рябининым (Рябинин, 1927) из окрестностей г. Рыбинска *Trematosuchus yakovlevi* (Гетманов, 1989; Ивахненко, 1971; Каландзе и др., 1968).

Распространение. Нижний триас, рыбинский горизонт Европейской России.

Thoosuchus yakovlevi (Riabinin, 1927)
Фототабл. 10, фиг. 1—3

Голотип — ЦНИГР, № 2169/1, фрагмент преорбитальной части черепа; Ярославская обл., г. Рыбинск, р. Коровка; нижний триас, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Диагноз. Череп средних размеров (до 23 см). Челюстные мыщелки расположены близко к уровню затылочных. Система боковой линии хорошо развита. Скуловой желобок в своей задней части дугообразно изгибается вверх, переходя на чешуйчатую кость. Затылочные отростки заднетеменных костей очень узкие. Боковые затылочные кости ажурные. Эктоптеригоиды относительно широкие. Тело птеригоида относительно узкое; его небная ветвь нешироκая, с полого изогнутым наружным краем. Число зубов между палатинными и эктоптеригоидными клыками (включая зубные лунки) варьирует от 5 до 10. Шагреневое поле заходит на основание мечевидного отростка не больше, чем на длину тела парасфеноида. Скульптура покровных костей состоит из типичных ячей и желобков, разделенных высокими острыми гребнями. Зубной ряд на coronoideum относительно длинный (до 10—12 зубов).

Сравнение. Отличается от других видов *Thoosuchus* большими размерами, расположением задней части скулового желобка на чешуйчатой кости и степенью распространения шагрени на мечевидном отростке парасфеноида. Кроме того, отличается от *T. tardus* менее расширенным телом птеригоида, более широкой небной ветвью и менее развитым на ней наружным флангом; а от *T. tuberculatus* — расположением челюстных мыщелков почти на одном уровне с затылочными, узкими затылочными отростками заднетеменных костей, более сильно развитой системой боковой линии, менее массивными боковыми затылочными костями, более расширенными эктоптеригоидами, более узкой небной ветвью птеригоида, меньшим количеством зубов между палатинными и эктоптеригоидными клыками и характером скульптуры покровных костей.

Распространение. Нижний триас (рыбинский горизонт) севера Европейской России и Общего Сырта.

Надсемейство Brachyopoidea Lydekker, 1885
Семейство Tupilakosauridae Kuhn, 1960
Род *Tupilakosaurus* Nielsen, 1954

Типовой вид — Tupilakosaurus heilmani Nielsen, 1954; нижний триас (индский ярус) Восточной Гренландии.

Диагноз. Мелкие формы. Череп маленький (длиной до 7 см), короткий, округло-треугольный, с коротким преорбитальным отделом, без ушных вырезок. Предпинеальная зона роста слабо выражена. Орбиты расположены в передней половине длины черепа, близко к ее середине, широко расставлены. Система боковой линии развита хорошо. Слезная кость не достигает ноздри, образует часть края орбиты и вентрально сливается с небной костью. Foramen paraquadratum располагается на дорсальной поверхности квадратноскуловой кости. Передние небные отверстия парные. Небная кость контактирует с сошником латеральнее хоаны. На сошниках, небных костях и эктоптеригоидах имеются клыки. Птеригоид не достигает palatinum и имеет широкий контакт с парасфеноидом и увеличенной боковой затылочной костью. Мечевидный отросток парасфеноида широкий и плоский. Вентральные поверхности птеригоидов и парасфеноида гладкие. Затылочный мыщелок единый, вогнутый. Скульптура покровных костей от радиально-лучистого и бугорчатого до ячеистого типа. Позвонки с гипо- и плевроцентрами в виде дисков (эмболомерные), глубоко амфицельные, несколько сдавленные дорсо-вентрально, прободенные каналом хорды. Невральные дуги без поперечных отростков. Ребра одноголовчатые.

Видовой состав. Кроме типового вида, *T. wetlugensis* Shishkin, 1961 из вохминского горизонта Европейской части России.

Распространение. Нижний триас, индский ярус и его аналоги Восточной Гренландии, Европейской России, Индии и Южной Африки.

Tupilakosaurus sp.

Единичные находки изолированных позвонков Tupilakosaurus сделаны Н.И. Строком в керне скважины у д. Терпилово Угличского р-на (Верхнепермские..., 1984).

Класс Reptilia
Подкласс Archosauromorpha
Инфракласс Archosauria
Отряд Thecodontia Owen, 1859

Текодонты — наиболее ранние и архаичные представители инфракласса Archosauria, к которому относятся также крокодилы, динозавры и летающие ящеры. Большинство текодонтов было четвероногими наземными рептилиями, доминирующими хищниками своего времени. В процессе эволюции этой группы ведущая роль принадлежала быстрому прогрессивному развитию и совершенствованию локомоторного аппарата. Это выразилось в формировании частично парасагиттальной или даже настоящей парасагиттальной постановки конечностей, а в отдельных группах был достигнут бипедализм. Общие признаки текодонтов являются диагностическими для архозавров в целом, это — крупный размерный класс, высокий и удлиненный за счет преорбитальной части череп, наличие преорбитального и нижнечелюстного окон, высокая мозговая коробка с окостеневающей передней частью (латеросфеноидом), вынесен-

ные далеко вниз базиптеригоидные сочленения и комплекс костей нёба, текодонтные зубы. Ранние текодонты, вероятно, обладали метакинетизмом, подвижным базиптеригоидным сочленением и умеренно развитой (благодаря сохранению нижней височной дуги) стрептостилией. Позднее в некоторых группах кинетическая подвижность ослабевала или даже могла исчезнуть.

В Ярославской области найдены немногочисленные остатки текодонта *Chasmatosuchus* (ГПП «Тихвинское») — представителя семейства Proterosuchidae. Это наиболее древнее и примитивное семейство текодонтов, для которых была характерна еще весьма архаичная морфология черепа и посткраниального скелета, а также передвижение на четырех конечностях при латеральной постановке конечностей.

Подотряд Proterosuchia Broom, 1906
Семейство Proterosuchidae Broom, 1906
Род *Chasmatosuchus* Huene, 1940

Типовой вид — *Chasmatosuchus rossicus* Huene, 1940; нижний триас (рыбинский горизонт) Европейской России.

Диагноз. Небольшой протерозухид (длина тела около 1,5 м) с относительно коротким черепом. Зубы слабо анизодонтные. Диапофизы и парапофизы шейных и переднетуловищных позвонков расположены у переднего края тела. Сочленовные поверхности позвонков округлые. Отношение длины тела шейных позвонков к его высоте спереди около 1,6—1,8, ось тела отклоняется от горизонтали на 5—8°. Передние туловищные ребра трехголовчатые. Диапофизы переднетуловищных позвонков ориентированы вентролатерально.

Видовой состав. Типовой вид.

Замечания. Род нуждается в ревизии. Материалы, относимые обычно к *Chasmatosuchus* без указания видовой принадлежности и происходящие из различных уровней ветлужского надгоризонта Европейской России и Приуралья (см. Сенников, 2008), могут на самом деле принадлежать различным (в том числе и не описанным) видам этого рода или даже другим родам протерозухий.

В рыбинское время *Chasmatosuchus* был доминирующим хищником на суше, занимавшим положение консумента высшего порядка на вершине пищевой пирамиды наземного сообщества (Сенников, 1995). При этом хазматозух, как и другие текодонты начала триаса в Восточной Европе, был четвероногой активной и подвижной наземной рептилией, отдаленно напоминающей современного варана или крокодила. Относительно небольшие размеры и слабая специализация раннетриасовых текодонтов Восточной Европы связана с тем, что эти формы представляют собой первые стадии адаптивной радиации данной группы после массового вымирания на рубеже перми и триаса. Это были мелкие (длина тела до 1—1,5 м) и грацильные текодонты, с почти изодонтными, тонкими, зазубренными, сильно сжатыми с боков и загнутыми назад зубами, приспособленными в основном для охоты на некрупную добычу размером с ящерицу — проколофонов, пролацертилий. Крючкообразно загибающаяся вниз передняя часть рыла с наиболее крупными зубами, очевидно, помогала хазматозуху удерживать жертву. Таким образом, хазматозух обитал и охотился на суше, как на прибрежных низменностях, так и на возвышенностях. Вряд ли он мог серьезно конкурировать за пищу в водоемах с доминирующими водными хищниками того времени — крокодилообразными лабиринтодонтами. Редкость и разрозненность остатков хазматозуха в нижнем триасе Ярославской области объясняется, вероятно, тем, что обширные озерные бассейны, их топкие мелководья и отмели, покрытые зарослями плевромей, являлись малоподходящим биотопом для хазматозуха, где не было привычной для него добычи — мелких наземных рептилий и куда он заходил или заплывал лишь случайно.

Распространение. Нижний триас, ветлужский надгоризонт Европейской России и Южного Приуралья.

Chasmatosuchus rossicus Huene, 1940
Фототабл. 10, фиг. 4—6

Лектотип — ПИН, № 252/381, два сочлененных переднетуловищных позвонка; Вологодская обл., р. Шарженга, с. Вахнево; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, шилихинская свита.

Диагноз. Как для рода.

Замечания. Помимо типового материала из Вологодской области к описываемому виду могут быть достаточно уверенно отнесены только позвонки (экз. ПИН, №№ 3200/ 212, 217, 472) из одновозрастных отложений Ярославской (ОГН «Тихвинское»).

Распространение. Нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, северо-восток Европейской России.

РЫБЫ

Pisces

Местонахождение Тихвинское — это уникальная сокровищница по содержанию большого числа костных остатков разнообразных групп рыб. Здесь захоронены кости многих видов, принадлежащих нескольким родам, семействам и отрядам из трех классов триасовой ихтиофауны. Это класс Chondrichthyes (хрящевые рыбы), класс Sarcopterygii (мясистолопастные рыбы) и класс Actinopterygii (лучеперые рыбы). Из хрящевых здесь обнаружены акуловые рыбы — плавниковые шипы гибодусов и зубы лиссодусов, из мясистолопастных — зубные пластинки двоякодышащих рыб. Но наиболее многочисленны и поэтому чаще встречаются в породе костные остатки лучеперых рыб, включающие разные отряды. Из них наибольший интерес представляют удивительные по своему строению хрящевые ганоидные рыбы — заурихтисы.

Заурихтисы — это стройные, хищные рыбы с сильно вытянутой и заужено-заостренной ростральной частью черепа и с чередованием многочисленных крупных и более мелких зубов на обеих челюстях (**фототабл. 11**). Эндокраний у заурихтисов полностью окостеневал в виде сплошной коробки без швов. Чешуйный покров обычно редуцирован до 2—4 рядов ганоидных чешуй: спинного, брюшного и боковых. Спинной и анальный плавники находятся далеко сзади.

Род *Saurichthys* (отряд Saurichthyiformes) относится к числу наиболее распространенных представителей хрящевых ганоидных рыб триаса. Впервые он был установлен Л. Агассизом в 1834 г. по фрагменту ростра из триаса Германии, описанному им как *Saurichthys apicalis*. В дальнейшем было изучено большое число заурихтиид, выделявшихся либо как виды *Saurichthys*, либо как отдельные роды. Последующие ревизии (см. А. Миних, 1981) показали, что все триасовые заурихтииды принадлежат единственному роду *Saurichthys* и что родовую самостоятельность обнаруживают лишь лейасовые формы. Однако в начале 1970-х годов Л. Белтан выделила среди остатков хрящевых ганоидных рыб из среднего триаса Испании два рода заурихтиид — *Systolichthys* и *Brevisaurichthys,* отличающихся укороченной формой головы.

Наиболее полное описание род *Saurichthys* получил в работах Э. Стеншё из нижнего триаса Шпицбергена, Ж. Пивто и Ж.-П. Лемана из нижнего триаса Мадагаскара и Д. Гриффита из среднего триаса Италии и верхнего триаса Австрии. К настоящему времени известно около 40 видов заурихтисов из триаса Западной Европы, Шпицбергена, Гренландии, Канады, Непала, Пакистана, Китая, Мадагаскара, Африки и Австралии.

Сведения о находках заурихтисов в триасовых отложениях нашей страны появились еще в прошлом веке. Так, в 1854 г. в нижнетриасовых известняках горы Большое Богдо И. Ауэрбахом были найдены зубы *Saurichthys* sp. В дальнейшем о присутствии этих рыб в триасе бывшего СССР упоминал в сороковых годах XX века Л.С. Берг. На широкое распространение заурихтиид в континентальных триасовых отложениях Восточно-Европейской платформы впервые обратил внимание М.А. Шишкин, определения которого (как *Saurichthys* sp.) использованы в ряде стратиграфических работ (Блом, 1968; Лозовский, 1969). В результате геологосъемочных и раскопочных работ в пределах России и ближнего зарубежья был собран представительный материал по заурихтисам как из нижнетриасовых, так и среднетриасовых отложений на востоке Европейской части России, на п-ове Мангышлак, в бассейне р. Колымы на Дальнем Востоке и из верхнего триаса Средней Азии (урочище Мадыген). Материал этот представлен большей частью фрагментарно. Отпечаток целого скелета имеется лишь из морских, оленекских образований в бассейне р. Колымы.

В Ярославской области известно пока только два местонахождения заурихтисов. Это — Тихвинское на реке Волге и Шекснинское, что в низовьях реки Шексны. В последнем пункте найден только фрагмент нижней челюсти — *Saurichthys* sp. В местонахождении Тихвинское обнаружены черепа четырех видов заурихтисов, по которым приводится описание этих рыб.

Класс Actinopterygii. Лучеперые рыбы
Надотряд Chondrostei. Хрящевые ганоиды
Отряд Saurichthyiformes. Заурихтииформы
Семейство Saurichthyidae Goodrich, 1888
Род *Saurichthys* Agassiz, 1834
Saurichthys obrutchevi A. Minich, 1981

Название вида в память известного отечественного палеоихтиолога Д.В. Обручева.

Голотип — ПИН, № 3278/27, череп без передней части ростра; Ярославская обл., Рыбинский р-н, с. Тихвинское на Волге; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Описание. Рыбы с узким и относительно высоким черепом, длина которого (совместно с operculum) достигала 170—200 мм. Отношение ширины ушной области к длине затылочной составляет 1,38. Parietalia три пары. Левое переднее parietale контактирует с обоими frontalia. Отношение длины задних parietalia к длине париетальной зоны превышает 0,68. Dermopterotici разделены теменными костями. Supraangulare узкое, не покрыто орнаментом и скрыто краем maxillare; контакт его с angulare короткий. Имеются две пары лобных и две пары теменных pit line, а также pit line на angulare. Парасфеноид несет зубы только в области восходящих отростков. Крупные зубы относительно редко расположены, причем зубы на правой стороне верхней челюсти выдвинуты вперед по сравнению с левой. Окна межорбитальной септы занимают 3/4 ее площади. Выход зрительного нерва непарный. Frontale и nasalo-antorbitale обычные для рода. Переднее носовое отверстие крупнее заднего примерно в 10 раз. Есть сложная кость rostralo-premaxillare.

Кожные кости крыши черепа покрыты ганоиновым орнаментом из бугорков и гребней. Скульптура dermopteroticum, parietale и frontale состоит из хорошо выраженных редких бугорков и продольно вытянутых слабо искривленных гребней. Носовая часть nasalo-antorbitale покрыта бугорками, которые только спереди сливаются в продольные гребни. Дорсальная поверхность этой кости впереди орбит также бугорчатая. Остальную боковую поверхность кости покрывают плотные тонкие слабоизвилистые гребни, направленные вниз и немного вперед. Такой же орнамент на задней половине rostralo-praemaxillare, но с иным направлением. Боковая поверхность на передней половине rostralo-praemaxillare утолщена и скульптирована бугорками, участками сливающимися друг с другом. Дорсальную поверхность rostralo-praemaxillare и interrostrale покрывают редкие вытянутые гребни различной длины. Supraangulare маленькое, не покрытое орнаментом и почти целиком перекрыто снаружи dentalo-spleniale.

Сенсорные каналы открываются наружу многочисленными порами. Передние лобные pit line лежат по ходу супраорбитальных сенсорных каналов на frontalia и заходят на носовые кости; задние лобные являются продолжением этих каналов кзади.

Нижнечелюстные остатки отнесены к *Saurichthys obrutchevi* с известной степенью условности. Первичная челюсть представлена меккелевой костью, задний край которой довольно мощный с поперечной суставной впадиной.

Сравнение. От всех известных видов *Saurichthys obrutchevi* отличается наличием трех пар теменных костей, числом и расположением pit line в покровных костях черепа, формой надугловой кости и отсутствием на ней ганоинового орнамента, характером озубления парасфеноида.

Распространение. Нижний триас, ветлужская серия, рыбинская свита; Ярославская обл.

Материал. Кроме голотипа фрагмент черепа — СГУ, № 104-Б/S-2; череп без этмоидальной области — СГУ, № 104-Б/S-3; затылочный отдел черепа — ПИН, № 3278/25; к этому же виду условно отнесены фрагменты верхних челюстей — СГУ, № 104-Б/S-6; СГУ, № 104-Б/S-17; ПИН, № 3278/6 и фрагменты нижних челюстей — ПИН, № 3278/12; ПИН, № 3278/26; СГУ, № 104-Б/S-12.

Saurichthys proximus A.Minich, 1981
Фототабл. 11, фиг. 3

Название вида от *proximus* (лат.) — весьма близкий.

Голотип — СГУ, № 104-Б/S-1, задняя половина черепа; Ярославская обл., Рыбинский район, с. Тихвинское на Волге; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Описание. Рыбы с относительно широким и низким: черепом. Длина черепа (совместно с operculum) до 170—200 мм. Отношение ширины ушной области к длине затылочной составляет 1,58. Parietalia три пары, переднее правое граничит с обоими frontalia. Отношение длины задних parietalia к длине париетальной зоны — 0,62. Одна пара pit line на передних теменных костях. Angulare имеет pit line. Скульптура костей крыши черепа преимущественно бугорчатая. Supraangulare узкая, не покрыта орнаментом. Орнамент на dermopteroticum, parietale и frontale из мелких, иногда слабо вытянутых бугорков; короткие, слегка изогнутые гребни занимают только небольшое пространство на передней части dermopteroticum, откуда переходят на наружный край лобной кости. Теменные pit line начинаются от центров окостенения dermopterotici, затем переходят на передние Parietalia. Parasphenoideum относительно широкий в задней части черепа. Установить наличие зубов на парасфеноиде невозможно из-за плохой сохранности кости. В остальных отношениях наблюдается соответствие с *Saurichthys obrutchevi*.

Сравнение. Saurichthys proximus отличается от *S. obrutchevi* большей шириной черепа в заглазничном отделе, но несколько меньшей (примерно на 8—10%) высотой его, пропорциями и строением теменных костей. Есть существенные отличия в характере скулъптирования покровных костей крыши черепа. Вместе с тем *S. proximus*, так же, как и *S. obrutchevi*, отличается от других известных видов либо пропорциями и размерами головы в целом, либо отдельными деталями в строении неврокрания, характером расположения и взаимоотношения покровных костей и их скульптурой.

Распространение. Нижний триас, ветлужская серия, рыбинская свита; Ярославская обл.

Материал. Кроме голотипа фрагмент черепа — ПИН, № 3278/20 и условно отпечаток крыши черепа — СГУ, № 104-Б/S-4.

Saurichthys tertius A. Minich, 1982
Фототабл. 11, фиг. 1.2

Название вида от *tertius* (лат.) — третий.

Голотип — СГУ, № 104-Б/S-38, череп без кончика ростра; Ярославская обл., Рыбинский р-н, с. Тихвинское на Волге; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Диагноз. Длина черепа (совместно с operculum) до 200 мм. Ростр относительно широкий. Имеются переднее и заднее непарные parietalia; переднее много крупнее заднего, широко контактирует с правым frontale и узкой полосой граничит с левым. Dermopterotici широко соприкасаются по средней линии позади parietalia. Их орнамент, равно как и на parietale и frontale, состоит из слабо выраженных бугорков, иногда сливающихся в тонкие продольные гребни. Есть один непарный сенсорный канал на переднем parietale и один на praeoperculum. Единственная pit line на передней теменной кости. Крупные зубы на верхней челюсти расположены довольно плотно; зубы на левой челюстной ветви выдвинуты вперед по сравнению с положением зубов на правой. Переднее носовое отверстие крупнее заднего в 5—6 раз.

Сравнение. Saurichthys tertius отличается от *S. obrutchevi* более широким ростром, большим числом крупных зубов и характером их расположения на пластинах rostralo-praemaxillare, числом и строением теменных костей, большей величиной dermopterotici, широко контактирующих друг с другом, отсутствием переднего левого и задних теменных сенсорных каналов. От *S. proximus* отличается отсутствием нескольких теменных костей и орнаментом на покровных костях крыши черепа. Одним из близких видов является *S. wimani* из нижнего триаса Шпицбергена, который также имеет только две теменных кости, но основными отличительными чертами обоих видов являются различия в формах и пропорциях лобных костей и dermopterotici, а также иная скульптура на костях крыши черепа.

Распространение. Нижний триас, ветлужская серия, рыбинская свита; Ярославская обл.

Материал. Кроме голотипа к этому виду условно (по характеру озубления и сходству орнамента) отнесены фрагменты нижних и верхних челюстей СГУ, № 104-Б/S-7, S-8, S-9, S-40.

Saurichthys eximius A. Minich, 1982

Название вида от *eximius* (лат.) — необыкновенный.

Голотип — ПИН, № 3278/18, череп без передней части ростра и левой задней половины крыши черепа; Ярославская обл., Рыбинский р-н, с. Тихвинское на Волге; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Диагноз. Полная длина головы до 200 мм. Ростр относительно широкий. Самостоятельные теменные кости отсутствуют, будучи слиты с dermopterotici, на которых имеются один непарный сенсорный канал. Большие зубы правой ветви челюсти выдвинуты вперед по сравнению с зубами левой стороны. Dermopterotici составляют единственную пару костей позади орбит. Они широко контактирую друг с другом позади лобных костей и имеют оригинальную скульптуру на своей задней половине — тонкие поперечно вытянутые гребни, подобные таковым на преорбитальной части nasalo-antorbitale и на задней половине rostralo-praemaxillare. Остальные кости крыши черепа орнаментированы.

Сравнение. Saurichthys eximius отличается от остальных видов заурихтисов из местонахождения Тихвинское отсутствием самостоятельных теменных костей, несколько более широкой ушной областью, более широким ростром, большим числом крупных зубов и характером их расположения на пластинах rostralo-praemaxillare, числом и строением теменных костей, большей величиной dermopterotici, широко контактирующих друг с другом, отсутствием переднего левого и задних теменных сенсорных каналов. От *S. proximus* отличается отсутствием нескольких теменных костей и орнаментом на покровных костях крыши черепа. Одним из близких видов является *S. wimani* из нижнего триаса Шпицбергена, который также имеет только две теменных кости, но основными отличительными чертами обоих видов являются различия в формах и пропорциях лобных костей и dermopterotici, а также иная скульптура на костях крыши черепа.

Распространение. Нижний триас, ветлужская серия, рыбинская свита; Ярославская обл.

Материал. Кроме голотипа к этому виду условно (по характеру озубления и сходству орнамента) отнесены фрагменты нижних и верхних челюстей СГУ, № 104-Б/S-7, S-8, S-9, S-40.

Кроме заурихтисов, из лучеперых рыб в местонахождении Тихвинское обнаружен полный скелет перлейдиформной рыбы (возможно, *Blomolepis* или новый род). Кроме того, А.В. и М.Г. Минихами в разные годы (начиная с 60-х годов XX века) здесь найдены две челюсти рыб, которые были определены как *?Pteronisculus* sp. и Birgeria sp., фрагмент черепа ?*Boreosomus* sp., чешуи *Evenkia* sp., а также многочисленные чешуи других лучеперых рыб, которые еще предстоит изучать исследователям в последующие годы.

Из находок большой интерес здесь представляют зубные пластинки двоякодышащих рыб. Шесть видов этих рыб, выделенных по зубным пластинкам, достаточно часто встречаются в отложениях нижнего и среднего триаса на территории России. Три из них известны в Тихвинском.

Двоякодышащие рыбы (иначе — Dipnoi) относятся к классу мясистолопастных рыб. В триасе они могли обитать как в пресноводных, так и в солоноватоводных и в морских бассейнах. Могли переносить засухи, зарываясь в ил, где образовывали своеобразные норы. Подобные норы нам удалось наблюдать в среднепермских отложениях на западе Оренбургской области. Гнаторизы, зубные пластинки которых сохранились в породах местонахождения Тихвинское, были небольших размеров, медленно плавающими рыбками, с двумя парами зубных пластинок — по одной паре на каждой челюсти. Питались они растительностью (такие, как гнаториза триассика), мелкими ракообразными животными, были падалеядами или хищниками (как гнаториза очеви). Ниже приводится краткое описание трех видов гнаториз, обнаруженных в местонахождении.

Класс Sarcopterygii. Мясистолопастные
Подкласс Dipnoi. Двоякодышащие
Отряд Dipnoiformes
Подотряд Ctenodontoidei
Семейство Gnathorhizidae Miles, 1977
Род *Gnathorhiza* Cope, 1883

Тип рода. *Ctenodus pusillus* Cope, 1877, нижняя пермь США.

Диагноз зубных пластин. Сравнительно мелкие зубные пластинки треугольной или округлой формы, с веерообразным расположением трех или четырех острых или тупых радиальных гребней. Наиболее развит первый из них.

Геологическое распространение. Пермь — нижний триас.

Gnathorhiza triassica Minich, 1989
Фототабл. 11, фиг. 7, 8

Название вида *от триасовой системы*.

Голотип — СГУ, № 104-Б/458, нижнечелюстная зубная пластинка; местонахождение Куданга (бассейн р. Юг) в Вологодской обл.; нижний триас, ветлужский надгоризонт, слудкинский горизонт, слудкинская свита.

Паратип — СГУ, № 104-Б/480, нёбная зубная пластинка из того же местонахождения.

Описание. Зубные пластинки мелкие, с длиной внутреннего края от 2 до 8 мм. Нижнечелюстные обладают тремя — тремя с половиной, а небные — четырьмя тонкими и острыми режущими гребнями. Веерообразно расположенные гребни расходятся не из вершины переднего внутреннего угла, а из воображаемой точки, расположенной сзади пластинки на пересечении прямых, продолженных из переднего и последнего гребней. Наиболее развит прямолинейный первый гребень — он почти вдвое выше и длиннее соседних. Последний гребень может быть раздвоен и утолщен. У небных пластинок первый гребень по длине также превосходит остальные. Все гребни несут по 3—5 мелких острых зубчиков. Разделительные выемки обычно сквозные между первым и вторым гребнями, последующие более пологие. Передний внутренний угол равняется 120°, задний — слабо выражен. Задний внутренний край у небных пластин дугообразно изогнут, а его верхняя кромка слегка приподнята над вершинами гребней. Уплощенная жевательная поверхность у нижнечелюстных пластин отсутствует, а у небных — есть небольшая только у наиболее крупных форм. Левосторонние и правосторонние пластинки как у небных, так и у дентальных (нижнечелюстных) между собой не контактировали.

Замечание. К данному виду относятся многочисленные зубные пластинки из средней части ветлужской серии северных районов Восточно-Европейской платформы — местонахождения Пустынь, Юза, Спасское, Тропино и серия местонахождений в рыбинской свите в окрестностях г. Рыбинска (Тихвинское и др.).

Распространение. Слудкинский и рыбинский горизонты ветлужского надгоризонта нижнего триаса; Архангельская, Вологодская, Костромская, Кировская, Нижегородская, Ярославская области и Республика Коми.

Материал. Свыше 200 зубных пластинок разной сохранности из около 40 местонахождений.

Gnathorhiza otschevi Minich, 1977
Фототабл. 11, фиг. 11, 12

Название вида дано в честь палеонтолога В.Г. Очева.

Голотип — СГУ, № 104-Б/154, нижнечелюстная зубная пластинка; гора Большое Богдо в Астраханской области; нижний триас, яренский надгоризонт, гамский горизонт, ахтубинская свита, костеносная точка «А».

Паратип — СГУ, № 104-Б/215, небная зубная пластинка; гора Большое Богдо в Астраханской области; нижний триас, яренский надгоризонт, гамский горизонт, ахтубинская свита, костеносная точка «А».

Описание. Зубные пластинки средней величины с очень тупым полным внутренним углом (от 125° до 145°), являющимся центром радиации гребней. У нижнечелюстных пластинок — три, а у небных — четыре прямых узких тонких, заостренных окклюзально, гребня. Вершины гребней снабжены тремя-четырьмя крупными коническими зубцами; разделительные выемки между ними сквозные. Первый гребень самый длинный; он примерно вдвое превышает длину заднего внутреннего края пластинки и в 2-3 раза — длину средних гребней. Задний внутренний край слабо вогнут. Пластинки не контактировали.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Gn. lozovskii* отличается меньшими размерами особей, планом строения зубных пластинок и их более изящной формой, размерами гребней, величиной внутренних углов, формой и числом зубцов на гребнях.

Распространение. Верхняя пермь, верхи вятского яруса; Оренбургская обл. Нижний триас, ветлужский надгоризонт; Вологодская, Костромская, Ярославская и Оренбургская области.

Материал. Около 10 зубных пластинок из местонахождений Тихвинское, Березники на р. Унже и Бол. Богдо (костеносная точка А) в Прикаспии.

Gnathorhiza lozovskii Minich, 1977
Фототабл. 11, фиг. 9, 10

Название вида дано в честь геолога В.Р. Лозовского.

Голотип — СГУ, № 104-Б/658, нижнечелюстная зубная пластинка; местонахождение Березники в Костромской обл.; нижний триас, ветлужский надгоризонт, усть-мыльский горизонт, березниковская свита.

Паратип — СГУ, № 104-Б/661, небная зубная пластинка; местонахождение Березники в Костромской обл.; нижний триас, ветлужский надгоризонт, усть-мыльский горизонт, березниковская свита.

Описание. Довольно крупные зубные пластинки с длиной внутреннего края от 5 до 15 мм. Нижнечелюстные — с тремя ровными острыми режущими гребнями. Первый — самый высокий и длинный. Средний гребень меньших размеров; он отходит от внутреннего края пластинки. Третий гребень равномерно вытянут вдоль внутреннего края. Все гребни снабжены 2-3 крупными и острыми зубцами. Внутренний край пластинки ровный, без изгибов; передний внутренний угол тупой. Небные зубные пластинки с четырьмя радиирующими гребнями; второй и третий из них отходят от середины внутреннего края. Первый — наиболее развит, достигает размеров внутреннего края. Все последующие гребни в 1,5—2 раза короче первого. Вершины первого и последнего гребней образуют приподнятый внутренний край пластины. Жевательная поверхность даже у наиболее крупных экземпляров слабо выражена. Верхние челюстные пластинки между собой не контактировали.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Gn. triassica* отличается размерами гребней, величиной внутренних углов и шириной выемок. От всех известных видов отличается строением зубцов на краях гребней и планом строения зубных пластинок.

Распространение. Нижний триас, ветлужский надгоризонт; Вологодская, Костромская, Ярославская и Оренбургская области.

Материал. Около 50 зубных пластинок из шести местонахождений.

Среди акул в местонахождении Тихвинское выявлены остатки двух родов — плавниковые шипы гибодусов (род *Hybodus* из семейства Hybodontidae) и зубы лиссодусов (род *Lissodus* из семейства Polyacrodontidae). Находки только зубов (как челюстных, так и кожных) или шипов у акуловых рыб объясняется тем, что скелет у этих рыб был хрящевым и крайне редко мог сохраняться в геологической летописи. Представители рода гибодусов отличались разными размерами и характером питания. Зубы у них были многовершинными, коническими, с радиальными ребрышками. Плавниковые шипы в разной степени искривлены кзади, у некоторых видов — прямые; их боковые стенки орнаментированы продольными ребрами, задняя стенка выпуклая обычно с двумя медиальными рядами зубчиков. Имелись головные шипы. Гибодусы могли обитать в водах различной солености. В Паршинском озере-море, судя по маленьким шипам — ихтиодорулитам, — водились небольшие акулы этого рода, а именно спасскиензисы.

Лиссодусы были очень маленькими бентосными акулами-дурофагами (Duffin, 1985) с хватательно-давящими зубами, имеющими низкую коронку. Области обитания их — близки к гибодусовым, но экологические ниши — различны.

Класс Chondrichthyes. Хрящевые
Подкласс Elasmobranchii Bonaparte, 1838. Акуловые
Когорта Euselachii Hay, 1902
Отряд Hybodontiformes Glückman, 1964. Гибодонтиформы
Семейство Hybodontidae Owen, 1846
Род *Hybodus* Agassiz, 1837
Hybodus spasskiensis A. Minich, 1985

Название вида по с. Спасское в Нижегородской обл.

Голотип — СГУ, № 104-Б/910, спинной плавниковый шип; местонахождение Спасское на реке Ветлуге; нижний триас, ветлужский надгоризонт, вохминский горизонт, вохминская свита.

Описание. (Рис.). Небольшие шипы со слабо изогнутой кзади вершиной. Поперечное сечение узкое, параболическое. На боковых поверхностях по 6-7 продольных ребрышек. Переднее ребро высокое. Расстояние между ребрами значительное, особенно между тремя передними. Каудальных зубчиков два ряда. Продольная ложбина, расположенная в базальной части шипа, равна половине его высоты. Угол наклона плавниковых шипов равен 38°. Высота ихтиодорулита 40—45 мм, максимальная ширина — 6 мм, толщина — 2—5 мм.

Сравнение. От наиболее близких западноевропейских видов *H. major* Ag. и *H. minor* Ag. отличается меньшими размерами шипов и меньшим числом ребер на них.

Распространение. Нижний триас, ветлужский и яренский надгоризонты; Самарская, Нижегородская, Ярославская и Оренбургская области.

Материал. 19 ихтиодорулитов из 6 местонахождений.

Семейство Polyacrodontidae Glückman, 1964
Род *Lissodus* (Broom) Brough, 1935
Lissodus volgensis A. Minich, 2001
Фототабл. 11, фиг. 13

Название вида от реки Волга.

Голотип — СГУ, № 104-Б/А-53-1, зуб; Ярославская обл., Рыбинский р-н, с. Тихвинское на р. Волге, местонахождение Тихвинское; нижний триас, ветлужский надгоризонт, рыбинский горизонт, рыбинская свита.

Описание. Небольшие акулы с маленькими зубами, длина которых не превышает 1 мм, ширина — 0,7 мм. Зубная коронка с опущенными плечами и сильно выступающим лабиальным отростком, основание которого находится на одном уровне с основанием коронки зуба. Продольный гребень заострен и осложнен наростами. Верхняя лингвальная поверхность гладкая; ее окклюзальный край заканчивается лабиально направленным острым гребнем. Вершина коронки копьеобразной формы; заостренный кончик ее нависает над лабиальной поверхностью зуба. В основании расширенной части лабиального отростка имеются симметрично расположенные округлые наросты.

Сравнение. По комплексу признаков *Lissodus volgensis* отличается от всех известных видов лиссодусов.

Распространение. Нижний триас, ветлужский надгоризонт; Ярославская обл.

Материал. 29 зубов из типового местонахождения.

КОНХОСТРАКИ

Conchostraca

Конхостраки (двустворчатые рачки) — одни из наиболее распространенных беспозвоночных животных местонахождения Тихвинское, относящиеся к ракообразным подотряда Conchostraca отряда Phyllopoda (листоногие). Тихвинские конхостраки имели двустворчатые удлиненно-овальные раковины, достигавшие 10 мм в длину.

До последнего времени считалось, что в местонахождении Тихвинское присутствует восемь видов конхострак (Новиков, Сенников, 2003), многие из которых были описаны Н.И. Новожиловым (1960). При описании комплекса диагностическими признаками родов считались размер раковины, округлость или линейность спинного края и отсутствие или наличие заднеспинного угла, а для родов и видов — степень округлости (удлиненности) створки. Однако анализ массового материала из местонахождения Тихвинское показывает широкую изменчивость признаков, которые были использованы в качестве диагностических.

Например, в ходе онтогенеза образуются как более округлые (**фототабл. 12, фиг. 1**), так и более удлиненные (**фототабл. 12, фиг. 8—9**) раковины. У более округлых форм наблюдается более выпуклый спинной край. У наиболее вытянутых раковин (**фототабл. 12, фиг. 6**) спинной край более выпрямленный. Но от наиболее удлиненных створок с более прямым спинным краем расположен ряд переходных форм к более округлым с выпуклым спинным краем.

Прослеживается синхронное изменение величины заднеспинного угла и характера спинного края. Между экземплярами с прямым спинным краем (**фототабл. 12, фиг. 6**) и экземплярами, у которых спинной край в значительной степени выпуклый (**фототабл. 12, фиг. 2, 5**), также выстраивается ряд переходных форм. Взаимный переход можно проследить между экземплярами с широким спинным углом (**фототабл. 12, фиг. 6**) и без него (**фототабл. 12, фиг. 2, 3, 8, 9**). При этом наблюдается изменение величины заднеспинного угла в одной створке от более ранних полос роста к более поздним. Ранние полосы роста образуют наиболее широкий угол со спинным краем, более поздние — все более узкий.

Анализируя массовый материал и выстраивая ряды изменчивости, кратко упомянутые в данном обзоре, представляется невозможным указать признак или группу признаков, на основе которых можно однозначно разделить Тихвинских конхострак на несколько групп. Представляется возможным рассматривать их всех в качестве представителей одного вида. Типовая коллекция конхострак из местонахождения Тихвинское, хранящаяся в монографическом отделе Палеонтологического института РАН, подтверждает эти выводы.

Среди видов, указанных для местонахождения Тихвинское, приоритетом пользуется *Estheriina aequalis* (Lutkevich, 1937), описанная Люткевичем в составе рода *Estheria* и впоследствии перенесенная в род *Estheriina*. Описание *Estheria aequale* Lutkevich соответствует морфологии конхострак из Тихвинского. Голотип вида *Estheria aequale* Lutkevich происходит из нижнетриасовых отложений из района, расположенного к северу от г. Рыбинска, частично затопленному Рыбинским водохранилищем. Паратипы Е.М. Люткевич (1937) указал из района г. Рыбинска из керна скважины с глубин 20—30 м, т.е. со стратиграфического уровня, соответствующего рыбинской свите. Таким образом, район местонахождения Тихвинское является типовым для данного вида.

Не пересматривая систематику подотряда Conchostraca, нуждающуюся в ревизии, и не принимая во внимание диагнозы родов, можно предполагать на основе имеющихся данных, что в Тихвинском местонахождении присутствует один вид конхострак *Estheriina aequalis* (Lutkevich).

В местонахождении конхостраки встречаются в конкрециях и во вмещающих породах в паршинских и черемухинских отложениях, но наиболее богатые захоронения этих ракообразных приурочены к паршинской подсвите. В сероцветных паршинских конкрециях их остатки представлены ядрами целых раковин и отдельными створками, которые образуют скопления в среднем 0,5 см мощности. В концентрированных скоплениях целые раковины в большинстве случаев залегают горизонтально. Но в этих же захоронениях наблюдаются целые раковины, ориентированные вертикально, располагающиеся в той или иной степени перпендикулярно плоскости напластования (**фототабл. 12, фиг. 10, 11**). Раковины, ориентированные вертикально, в массовых скоплениях закономерно располагаются спинной стороной в одном направлении, видимо, вверх, и могут считаться признаком автохтонного захоронения.

Разрозненные створки конхострак в концентрированных захоронениях в паршинских слоях часто ориентированы выпуклой стороной вверх. В «костных брекчиях» в паршинских слоях и в алеврито-песчаных породах, заполняющих борозды размыва в черемухинских отложениях, отдельные створки часто ориентированы выпуклой стороной вниз.

Сведения об образе жизни современных видов листоногих позволяют составить общее представление об образе жизни конхострак местонахождения Тихвинское. Современные конхостраки характеризуются эфемерной экологией, но имеют широкий ареал распространения от севера Европейской России до пустынных субтропических регионов мира (Новожилов, 1954; Tash, 1969).

Подавляющую часть времени конхостраки проводят в виде яиц, которые способны выдерживать промерзание и многолетние засухи. При благоприятном стечении обстоятельств во временных лужах, дождевых озерах и т.д. из яиц развиваются науплиусы. Животные могут сравнительно быстро достичь половозрелости, питаясь диатомовыми и зелеными водорослями, цианобактериями, различными одноклеточными эвкариотами и детритом, который находят в донной грязи (Webb, 1979) и отложить яйца. При активном плавании и передвижении по поверхности осадка они занимают вертикальное положение и ориентированы спинной стороной вверх (Webb, 1979).

Существуют два косвенных подтверждения сезонных вспышек размножения конхострак из местонахождения Тихвинскиое.

В ориктоценозах из паршинских отложений остатки конхострак часто имеют одинаковые размеры и близки друг к другу по форме створки. Раковины одинаковых размеров и близкой морфологии находятся не только в аллохтонных, но и в автохтонных захоронениях, что исключает их гидродинамическую сортировку. Видимая сортировка по форме и размеру раковины наблюдается в современных неперемещенных скоплениях конхострак. Их происхождение объясняется морфологическим единством раковин одного вида (в современных популяциях конхострак часто наблюдаются один — два вида) и одинаковым жизненным ритмом, когда животные в популяции развиваются одновременно и всегда характеризуются близкими размерами. Те же причины могли вызвать видимость сортировки и в автохтонных захоронениях тихвинских конхострак. Таким образом, видимая сортировка остатков конхострак служит подтверждением их внезапных сезонных периодов развития.

Во-вторых, в отложениях вохминской свиты нижнего триаса, близкой по возрасту и региону к рыбинской свите, конхостраки встречаются в тонких линзах алевритовых глин порядка 10 см мощности (Андреево, Анисимово, Ананьино (=Ёнтала) и др.). Линзы глин заключены в крупные песчаные тела до 20 м мощности, заполняющие русловые врезы, и часто разбиты трещинами усыхания.

Генезис песчаных линз связывается с деятельностью флювиальных систем (пролювиальных вееров, дельт или других близких к ним по морфологии флювиальных структур). Происхождение линз алеритовых глин, заключенных в пески, объясняется значительными колебаниями уровня паводковых вод в флювиальных каналах. Повышение и резкий спад уровня воды в русле могли образовывать на прирусловой отмели спокойные условия, что при большой мутности потока, характерной для рек аридных-семиаридных климатических поясов Земли, должно было приводить к образованию алеврито-глинистых прослоев (Твердохлебов, 1996). Захоронения конхострак в прослоях алевритовых глин свидетельствуют, что такие спокойные эпизодические водоемы были благоприятны для развития раннетриасовых конхострак. Водоемы, существовавшие в режиме периодического осушения, следует считать эфемерными, как и населявших их конхострак.

Сравнительный анализ современных и древних захоронений конхострак позволяет интерпретировать захоронения раковин, ориентированных вертикально спинной стороной в одном направлении, как скопления листоногих, погибших in situ. Отдельные изолированные створки, наоборот, указывают на посмертный распад раковин на отдельные створки и периодические проявления интенсивной гидродинамики.

Суммируя сказанное, можно предположить, что конхостраки палеобассейна Тихвинское обитали на его мелководных участках и вели подвижный образ жизни в поисках пищи. Экология конхострак предположительно характеризовалась сезонностью, что проявлялось во внезапных сезонных периодах развития.

Не рассматривая данный обзор как номенклатурный акт, представляется возможным дать краткую характеристику вида *Estheriina aequalis* (Lutkevich).

Отряд Phyllopoda
Подотряд Conchostraca
Estheriina aequalis (Lutkevich, 1937)

Раковина удлиненно-овальных очертаний, средней выпуклости, подвержена значительной внутривидовой и онтогенетической изменчивости. Первая преимагинальная створка от округлой до удлиненно-овальной, характеризуется в значительных пределах изменяющимися размерами — от 0,5 до 1 мм по максимальному измерению. На первых стадиях роста наблюдается широкий заднеспинной угол и прямой спинной край. На более поздних стадиях роста спинной край по мере роста становится слабо выпуклым, заднеспинной угол уменьшается. Примакушечная область становится сильно выпуклой. Значительная выпуклость области в районе макушки искажает реальное очертание спинного края и размер заднеспинного угла, из-за чего спинной край кажется более прямым, а заднеспинной угол более широким, чем на самом деле.

На последних стадиях роста раковина приобретает характерные удлиненно-овальные очертания с выпуклым или слабо выпуклым спинным краем. Наблюдается уменьшение заднеспинного угла и его постепенное окончательное исчезновение.

ОСТРАКОДЫ

Ostracoda

Ракушковые рачки отряда Ostracoda являются наиболее распространенными беспозвоночными животными в местонахождении Тихвинское, которые встречаются по всему разрезу. Однако сведения по ним до недавнего времени были чрезвычайно скудны. Единственные определения остракод, сделанные Н.Н. Старожиловой, были приведены в работе А.В. Миних (1984). Комплекс, изученный Старожиловой, по всей видимости, происходил из нижних паршинских отложений. Указанные в нем остракоды были представлены видами из подотряда Darwinulocopina: *Darwinula activa* Starozhilova; *D. regia* Mischina; *D. postparallela* Mischina; *D. temporalis* Mischina; видами из подотряда Cytherocopina: *Nerechtina plana* Mischina; *N. cordata* Mischina; *Kostromella salubris* Mischina; *K. aspera* Mischina и видами из подотряда Cypridocopina: *Marginella granumiformis* Mischina; *M. necessaria* Mischina.

Палеонтологическая экспедиция Свято-Алексиевской Пустыни в 2007 и 2008 гг. уделила исследованию остракод самое пристальное внимание. Образцы на микрофауну были отобраны по всему обнажению, доступному для изучения. Остракоды были встречены во всех образцах, отобранных из коренной стенки (**рис. 11**), а также в нескольких образцах «тромболитовых брекчий» — специфической породе с остатками солоноватоводной фауны, недавно обнаруженной в Тихвинском. Распределение остракод по разрезу (**фототабл. 14, табл. 4а**) подчиняется строгой закономерности и позволяет выделить четыре комплекса, описанные ниже.

Наиболее богатый — первый — комплекс фиксируется в нижних паршинских отложениях, где встречено 15 видов остракод — представителей родов *Clinocypris* и *Darwinula,* среди которых были отмечены *Nerechtina* и *Gerdalia*. В нижней части черемухинских отложений разнообразие постепенно снижается. В переходной сероцветной пачке встречаются в основном клиноциприсы и сохраняются дарвинулы. Этой части разреза соответствует второй комплекс. Выше по разрезу в переходной пестроцветной пачке с оолитовыми известняками дарвинулы исчезают и остракоды представлены в основном видами рода *Clinocypris*. В наиболее богатом образце (76-Г/3) были отмечены представители рода *Wetluginella*. Данная ассоциация выделена как третий комплекс. В верхней части разреза, которой отвечает верхняя пестроцветная пачка, выделяется четвертый комплекс. В образцах, отобранных из коренной стенки, здесь присутствуют только клиноциприсы. Но в образцах «тромболитовых брекчий», соответствующих данному стратиграфическому уровню, было отмечено несколько раковин нерехтин.

Присутствие в местонахождении Тихвинское клиноциприсов, широко распространенных в солоноватоводных/субморских триасовых разрезах Прикаспийской впадины, в том числе в стратотипе баскунчакской серии на горе Большое Богдо (Стратотипический разрез..., 1972), подтверждает предположение о наступлении на территории Московской синеклизы в рыбинское время морских условий (Арефьев, 2007). Для более полного объяснения причин выявленного распределения было бы естественно обратиться к региональным данным. Во время геологического картирования в 60-х — 80-х гг. XX в. была установлена закономерная смена комплексов остракод рыбинского горизонта при продвижении с востока Московской синеклизы на запад (Строк и др., 1984; Лозовский, 1987). На востоке в шилихинской свите преобладают обедненные комплексы, где в основном присутствуют дарвинулы и гердалии. При продвижении на запад в рыбинской свите появляются виды родов *Nerechtina*, *Marginella*, *Wetluginella*, *Kostromella,* происходит сокращение видов рода *Darwinula* и исчезают виды рода *Gerdalia*. В верхней части рыбинской свиты у г. Костромы были также отмечены *Clinocypris* sp. и *Aralsorella* (?) sp.

Постепенная смена комплексов с запада на восток хорошо согласуется с изменением палеоландшафта Московской синеклизы в рыбинское время, который менялся от флювиальной равнины на востоке (северо-востоке) до субаэральных прибрежных обстановок и бассейновых фаций на западе (юго-западе) (Арефьев, 2007; Арефьев и др., 2008). По всей видимости, распространение остракод по территории Московской синеклизы в рыбинское время находилось в прямой зависимости от солености аквальных экотопов палеоландшафта, о чем писал еще В.Р. Лозовский (1987).

Полученные нами новые данные подтверждают этот вывод. Исследования Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни позволили выявить связь определенных комплексов, установленных в Тихвинском и в других разрезах, с конкретными обстановками осадконакопления. Развитие на востоке Московской синеклизы флювиальной системы, функционирующей в сезонном паводковом режиме (Арефьев и др., 2008), позволяет связать распространение ассоциаций дарвинул — гердалий с наиболее пресноводными обстановками. Существование на западе синеклизы бассейновых фаций, которые были как минимум солоноватоводными (см. главу, посвященную литологии Тихвинского), хорошо согласуется с распространением комплекса клиноциприсов. Наконец, исследования отложений рыбинского горизонта на Горьковском вдхр. и на р. Лунке (см. главу «Лунка») позволяют связать с конкретными обстановками осадконакопления относительно богатые комплексы, где заметную роль играют виды рода *Nerechtina*. Нерехтины широко распространены в отложениях, накопившихся в субаквальных обстановках на рубеже между бассейном и флювиальной равниной.

Собранные данные позволяют рассматривать в акватории палеобассейна Тихвинское в паршинское время три экотопа, для каждого из которых были характерны определенные ассоциации остракод. Для субаквальной прибрежной зоны на рубеже между бассейном и флювиальной равниной реконструируется ассоциация дарвинул — нерехтин. В изученных образцах из местонахождения Тихвинское данная ассоциация не встречена и по отдельным элементам фиксируется только ее отдаленное влияние. Для обстановки, в которой накопились паршинские отложения, можно считать характерной ассоциацию клиноциприсов — дарвинул. Палеоэкологическая интерпретация данной ассоциации указывает на формирование паршинских отложений в стабильных бассейновых обстановках, расположенных между береговой зоной и той областью бассейна, которая была наиболее удалена от источников сноса, что согласуется с высказанным ранее предположением (Арефьев, 2007). Одновременно в местонахождении Тихвинское ощущается влияние третьего более солоноватоводного комплекса, для которого может считаться характерной ассоциация клиноциприсов с незначительным участием ветлугинелл.

В настоящее время трудно указать, какие именно таксоны, обнаруженные в нижних сероцветных отложениях в местонахождении Тихвинское, следует считать инситными, характерными для ассоциации клиноциприсов — дарвинул, а какие привнесенными. В паршинском экотопе фиксируются следы активных импульсивных течений (см. главу, посвященную литологии Тихвинского), которые могли вызывать интенсивный разнос остракод по соседним экотопам. Кроме того, привнос остракод мог происходить во время солоноватоводных инвазий со стороны морского бассейна, когда в паршинскую биоту могли проникать виды, характерные для мористых обстановок, а также во время эпизодов опреснения, которые могли вызывать проникновение видов, населявших прибрежные обстановки.

По мере продвижения вверх по разрезу в местонахождении Тихвинское влияние опресненных экотопов постепенно исчезает, пока не перестает ощущаться полностью. Присутствие в верхней пестроцветной пачке черемухинской подсвиты в основном клиноциприсов может свидетельствовать о накоплении этих отложений в наиболее солоноватоводных условиях.

Сокращение разнообразия в черемухинских комплексах, видимо, указывает на осолонение бассейна, которое могло усилиться после прекращения связи с открытым морем. При таком сценарии в верхней части черемухинской подсвиты следует ожидать присутствие видов, которые характеризуют прибрежные зоны, поскольку можно ожидать, что осолонение бассейна сопровождалось его обмелением и приближением береговой линии. Остракодами, указывающими на близость прибрежных обстановок в верхней части разреза местонахождения Тихвинское, могут являться нерехтины. Характерно, что в черемухинской подсвите на р. Коровке (г. Рыбинск) в комплексах остракод наряду с клиноциприсами большую роль кроме нерехтин играют дарвинулы и гердалии, что может указывать на еще большую близость опресненных субаквальных — субаэральных обстановок.

С другой стороны, обращает на себя внимание синхронное распространение в черемухинских слоях вместе с фауной клиноциприсов представителей других морских/субморских групп (см. главы, посвященные мшанкам, двустворчатым моллюскам и данные по органическим остаткам из «тромболитовых брекчий» в главе, посвященной литологии). Но поскольку многие данные указывают на регрессивную фазу трансгрессии, наступившую в черемухинское время, наиболее вероятно предполагать, что распространение данной фауны было вызвано экологическим кризисом, вызвавшим гибель наиболее пресноводной фауны и развитие наиболее солоноватоводной, подобно распространению солоноватоводной биоты в условиях экокризиса в современном Аральском море (Андреевы, 2003).

Таким образом, комплексы остракод в местонахождении Тихвинское указывают на влияние морской трансгрессии, но изменение их таксономического состава по разрезу подчиняется более сложным закономерностям, чем заурядный привнос морской/субморской фауны морскими водами. Сокращение биоразнообразия и одновременно распространение наиболее солоноватоводной фауны в черемухинское время, видимо, были вызваны кризисной ситуацией, наступившей после изоляции палеобассейна и его последующего осолонения. Широкое распространение солоноватоводной фауны в палеобассейне Тихвинское на регрессивной стадии трансгрессии, по-видимому, происходило по сценарию, близкому к развитию экологического кризиса в Аральском море.

Ниже дается краткий обзор общего комплекса остракод, установленного в местонахождении Тихвинское (вместе с данными Н.Н. Старожиловой).

Таблица 4а

Распространение остракод в разрезе Тихвинское. + присутствие вида в образце;
| предположительное присутствие вида на данном уровне

Паршинская подсвита					Черемухинская подсвита																			Подсвита
					Переходная сероцветная пачка				Переходная пестроцветная пачка с оолитовыми известняками							Верхняя пестроцветная пачка								Пачка
75-Б/1	75-А/3	75-Б/4	75-А/1	76-Е/1	76-Е/2	76-Е/3	76-Е/5	76-Г/1	76-Г/2	76-Г/2(1)	76-Г/2(3)	76/Г-2(4)	76-Г/3	76-Г/4	2938/7	2938/6	76-Б/1	76-Б/2	76-А/1(2)	76-А/2	76-Ао/1(1)	76-Ао/1(2)	76-Ао/2	№ образца
	+																							*Gerdalia sp (.?)*
+																								***D. cf. longissima* Bel.**
+	—	+																						***D. pseudoinornata* Bel.**
		+																						***D. pseudoobliqua* Bel.**
+																								***D. vocalis* Misch.**
			+																					***Clinocypris sp. B***
+	—	—	—	—	—	—	+																	***D. rotundata* Lub.**
+	+	—	—	—	—	—	—	+																***Darwinula oblonga* Schn.**
+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+											***Cl. elongata* (Schn.)**
			+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+												***Clinocypris sp. C***
									+	+	—	+	+											***Clinocypris sp. D***
													+											***Cl. confertus* Star.**
													+											***Wetluginella ex gr. optata* Misch**
													+											***Wetluginella sp. (?)***
+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	***Cl. ovalis* Kukht.**
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+	+	***Clinocypris avrovi* Schl.**
		+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+								***Nerechtina cordata* Misch.**
			+													+								***Nerechtina sp.***
			+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	***Cl. lata* (Schn.)**
				+	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	***Cl. triassica* (Schn.)**
																	+	—	—	+				***Cl. oleneca* Kukht.**

Таблица 4б

Сводная таблица распространения остракод в разрезах на р. Лунке. + присутствие вида в образце;
| предположительное присутствие вида на данном уровне

Ристовская				Ерденевская				Китаев-ская	Пачка
105/3	80/2(1)	80/2(2)	80/2(3)	80/11	79/2	79/12	79/21	80/13	№ образца
+	—	+	—	+	—	+			***Nerechtina cordata* Misch.**
+	—	+	—	+					***N. plana* Mish.**
		+	—	+					***Nerechtina sp. A***
									***Darwinula accuminata* Bel.**
							+		***D. ex gr. cara* Mish.**
	+								***D. electa* Mish.**
					+	+			***D. ingrata* Lub.**
	+								***D. longissima* Bel.**
+	—	+							***D. nota* Schn.**
+	—	+	—	+	—	+	+		***D. a parva* Schn.**
						+			***D. ex gr. prisca* Mish.**
				+	—	+			***D. promissa* Lub.**
	+	—	+						***D. pseudoinornata* Bel.**
		+							***D. pseudooblonga* Bel.**
+	—	—	—	+					***D. quadrata* Mish.**
+									***D. radczenkoi* Mand.**
+	+	+	—	+	+	+	+		***D. rotundata* Lub.**
		+	—	—	+	—	+		***Darwinula sedecentis* Mand.**
		+	—	—	+	—	+		***D. temporalis* Mish.**
	+								***D. vocalis* Mish.**
						+			***Darwinula sp. B***
						+			***Darwinula sp. C***
+	—	—	—	+	—	+			***Gerdalia arta* (Lub.)**
	+	—	—	—	+				***G. clara* Mish.**
			+						***G. dactyla* Bel.**
+	+	—	+	—	—	+	+		***G. longa* Bel.**
			+						***G. ex. gr. noinskyi* Bel.**
	+	—	+	—	—	+			***G. rara* Bel.**
				+					***G. triassiana* (Bel.)**
						+			***G. wetlugensis* Bel.**
								+	***Gerdalia sp.***

Класс Ostracoda
Отряд Podocopida
Подотряд Darwinulocopina
Род *Darwinula* Brady et Robertson in Jones, 1885

Типовой вид. Polycheles stevensoni Brady et Robertson, 1870.

Диагноз. Раковина удлиненная, с более низким передним концом или равновысокими концами, со слабовыгнутым спинным краем, плавно соединяюшимся с концами; брюшной край слабо вогнут в передней трети; право- и левоперекрывающаяся; наибольшая выпуклость приурочена к задней половине раковины; наибольший охват на брюшном крае и заднем конце. Замок на большей створке представлен желобком, на меньшей — валиком. Около 100 видов. Триас (?) — ныне, повсеместно; континентальные, пресноводные и солоноватоводные бассейны.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Darwinula oblonga* Schneider, 1947 (описание: Шнейдер, 1947; с. 181); *Darwinula rotundata* Lubimova, 1956; *Darwinula pseudoinornata* Belousova, 1961; *Darwinula pseudoobliqua* Belousova, 1961; *Darwinula cf. longissima* Belousova, 1961; *Darwinula vocalis* Mischina, 1966; *Darwinula activa* Starozhilova, 1968; *Darwinula regia* Mischina, 1969; *Darwinula postparallela* Mischina, 1966; *Darwinula temporalis* Mischina, 1966.

Род *Gerdalia* Belousova, 1961

Типовой вид: Gerdalia polenovi Belousova, 1961.

Диагноз. Раковина низкая, удлиненная, с наибольшей выпуклостью в средней части, немного ближе к заднему концу; право- и левоперекрывающаяся, с сильным охватом на брюшном крае. Спинной край слабовыпуклый, почти прямой; концы равны по высоте или передний ниже заднего. Замок желобково-валиковый, одноэлементный. Около 20 видов. Верхняя пермь — триас, Евразия.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Gerdalia* sp. (?).

Подотряд Cytherocopina
Род *Nerechtina* Mischina, 1972

Типовой вид: *Nerechtina plana* Mishina, 1972.

Диагноз рода. Раковина неправильно треугольной или овальной формы с дугообразным спинным краем, равномерно выпуклая; наибольшая выпуклость находится в средней части. Брюшной край прямой или слабо вогнут. Передний конец широко закруглен, выше заднего, несколько уплощен, плавно соединяется с краями. Задний конец приостренно-округленный, плавно, реже угловато соединяется с краями. Створки тонкие, гладкие, реже покрыты мелкоямчатой скульптурой. На концах раковины наблюдается порово-канальная зона. Несколько видов. Нижний триас, Русская платформа.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Nerechtina cordata* Mischina, 1986; *Nerechtina plana* Mischina, 1972.

Род *Wetluginella* Mischina, 1972

Типовой вид. Wetluginella ruinosa Mischina, 1972.

Диагноз. Раковина неправильно трапециевидная, с прямым, реже слабо выгнутым спинным краем; брюшной край вогнут в передней трети, реже прямой. Передний конец широко округленный, выше заднего, слабо уплощенный, плавно соединяется с концами. Задний конец ниже переднего, со скосом, реже с уступом переходит в спинной край. На концах раковины наблюдается узкая порово-канальная зона с прямыми каналами. Поверхность створок покрыта ямчато-бугристой, мелкоячеистой скульптурой, реже гладкая. Несколько видов. Нижний триас, Русская платформа.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Wetluginella* ex gr. *optata* Mischina, 1972.

Подотряд Cypridocopina
Род *Marginella* Mishina, 1972

Типовой вид. Marginella necessaria Mishina, 1972.

Диагноз рода. Раковина удлиненно-овальная, спинной край равномерно дугообразно выгнут, брюшной — вогнут, реже прямой. Передний и задний концы почти одинаковой высоты. Наибольшая выпуклость в средней части. Замок адонтный. На концах раковины присутствует внутренняя беструктурная пластинка. Несколько видов. Нижний триас, Русская платформа.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Marginella granumiformis* Mischina, 1986; *Marginella necessaria* Mischina, 1972.

Род *Clinocypris* Mandelstam, 1956

Типовой вид. Clinocypris scolia Mandelstam, 1956.

Диагноз. Раковина с широко закругленным передним концом и низким заостренным или резко закругленным задним концом. Характерно присутствие на обоих концах внутренней бесструктурной пластинки. Несколько видов. Верхняя пермь (?) — нижний мел, Евразия.

Видовой состав местонахождения Тихвинское: *Clinocypris triassica* (Schneider), 1947; *Clinocypris lata* (Schneider), 1947; *Clinocypris ovalis* Kukhtinov, 1971; *Clinocypris avrovi* Schleifer, 1973; *Clinocypris oleneca* Kukhtinov, 1995; *Clinocypris confertus* Starozhilova, 1972; *Clinocypris elongata* (Schneider), 1947; *Clinocypris* sp. *B; Clinocypris* sp. *C; Clinocypris* sp. *D.*

Виды *Kostromella salubris* Mischina и *K. aspera* Mischina, отмеченные Н.Н. Старожиловой в местонахождении Тихвинское, по-видимому, были описаны в рукописном варианте и, согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры, валидными не являются.

МЕЧЕХВОСТЫ

Merostomata

Merostomata
Отряд Limulida
Семейство Paeolimulidae Raymond, 1944
Род *Limulitella* Störmer, 1952

Род был описан для мелких триасовых мечехвостов почти круглого очертания. Все известные уже довольно многочисленные находки не имеют тельсона и напоминают только что вышедших их яйца мечехвостов, хотя их размеры на порядок больше. Пока они были представлены единичными экземплярами, предполагалось, что тельсон утрачен при захоронении, но сейчас найдено уже более десятка экземпляров и все они не имеют тельсона. По-видимому мы имеем дело с педоморфными мечехвостами, которые сохраняли подобие личиночных форм вплоть до поздних возрастов.

В Тихвинском остатки лимулителл необычайно многочисленны, ни в одном мезозойском местонахождении, кроме Зольнгофена, они не встречаются столь часто. Возможно, мы имеем дело со специфическим таксоном, характерным для кризисных ситуаций (disaster-taxa).

Limulitella volgensis Ponomarenko, 1985
Фототабл. 13, фиг. 4

Голотип — ПИН, 4003/3, по первоначальной монотипии; негативный отпечаток; Ярославская обл., Рыбинский р-н, правый берег р. Волги, местонахождение Тихвинское; нижний триас, рыбинский горизонт, рыбинская свита (паршинские слои).

Описание. Небольшой мечехвост с поперечными просомой и метасомой. Просома почти полукруглая, ее длина меньше половины ширины на заднем крае. Генальные углы немного меньше прямого. Задний край просомы слабо вырезан. Кардиальная доля приподнята, сужена вперед, в передней трети резко сужена и уплощена. На продольной оси просомы три округлых бугорка. Глазные ребра проходят на примерно равном расстоянии от оси и края просомы, спереди округло изогнуты навстречу друг другу и соединяются. Глаза маленькие, над ними острые бугорки.

Опистосома трапециевидная, явственно короче и у́же просомы, ее длина вдвое меньше ширины на основании, ширина заднего края более чем вдвое меньше переднего. На боках опистосомы короткие толстые шипы. Центральная часть опистосомы с несколькими поперечными линиями и отчлененным последним сегментом, закругленным на заднем крае.

Размеры. Длина всех просмотренных экземпляров около 20 мм, по-видимому, все они одного возраста.

Сравнение. От всех видов рода отличается наиболее поперечной просомой, по этому признаку ближе всего к *L. prisca* Münster, 1843, на которого похож и почти прямыми задними углами просомы.

Материал. Вид был описан только по голотипу. К настоящему времени в Тихвинском найдены и находятся в разных коллекциях около 20 экземпляров.

НАСЕКОМЫЕ

Insecta

Нижнетриасовые насекомые известны по немногочисленным находкам из единичных местонахождений, и ранний триас представляет собой самый заметный пробел в истории этой группы. Поэтому полтора десятка собранных в Тихвинском насекомых представляют значительный интерес. Насколько известно, это наиболее многочисленная коллекция насекомых оленекского возраста.

В Тихвинском обнаружено четыре отряда насекомых — тараканосверчки (Grylloblattida), жуки (Coleoptera), тараканы (Blattida) и прямокрылые (Orthoptera). Наиболее многочисленны тараканосверчки (половина определимых до отряда остатков). Эта группа появляется в позднем карбоне и к перми достигает расцвета, став одним из наиболее разнообразных и обильных в то время отрядов насекомых. Вымершие гриллоблатидовые вели по большей части открытый образ жизни, вероятно, сходный с таковым современных веснянок, по типу питания были сапрофагами или хищниками, личинки ряда групп развивались в воде или у воды. В триасе и юре происходит снижение разнообразия и численности гриллоблаттидовых, а в раннем мелу они исчезают из палеонтологической летописи. Ныне отряд являет собой небольшую реликтовую группу и включает одно семейство хищных бескрылых криптобионтов. Тараканосверчки представлены в Тихвинском единственным видом Chauliodites sennikovi из семейства Chaulioditidae (Аристов, 2003). Это семейство, известное по единичным находкам еще в поздней перми, становится доминантом в большинстве раннетриасовых энтомофаун Евразии. Судя по их многочисленности в этих фаунах, хаулиодитиды обитали у берега водоемов. Последние находки хаулиодитид относятся к низам среднего триаса.

В Тихвинском найдено три гладких надкрылья жуков, скорее всего принадлежавших водным хищным формам. Описан один вид, *Pseudochrysomelites elongatus* (Ponomarenko, 2004) из семейства Schizocoleidae. Не найдено ни одного надкрылья, которое могло бы принадлежать древоядным жукам. Два найденных надкрылья тараканов — неописанные представители семейств Blattulidae и Caloblattinidae, которые прежде были известны со второй половины триаса (П. Вршанский, устное сообщение). Единственный найденный остаток мелкого прямокрылого до семейства не определен.

В целом комплекс насекомых Тихвинского крайне обеднен и мало разнообразен, даже по сравнению с лучше известным и небогатым комплексом начала нижнего триаса из местонахождения Бабий Камень (мальцевская серия Кузнецкого бассейна). Из местонахождений Гёдевиц и Бремке (средний пестрый песчаник Германии), по возрасту наиболее близких к Тихвинскому, описаны только единичные гриллоблаттидовые семейства Chaulioditidae. Гораздо богаче и разнообразнее фауна насекомых начала среднего триаса (ранний анизий), происходящая из группы местонахождений в вольциевом песчанике Вогез. Во всех этих фаунах велика роль групп насекомых, в той или иной степени связанных с водой.

Отряд Grylloblattida
Семейство Chaulioditidae Handlirsh, 1906
Род *Chauliodites* Heer, 1864 (Tomia Martynov, 1936)

Дорзовентрально уплощенные насекомые до 20 мм длиной. Переднее крыло с выпуклым передним краем, костальное поле в два-три раза шире субкостального, RS отходит дистальнее первого ветвления CuA, M дихотомирует (более 3 ветвей, MP ветвится), поле между ветвями CuA не сужено. 12 видов из верхней перми и нижнего триаса России, нижнего триаса Германии и Монголии, среднего триаса Франции и Китая.

Chauliodites sennikovi Aristov, 2003
Фототабл. 13, фиг. 1, 2

Длина переднего крыла около 9 мм. Передний край крыла слабовыпуклый, костальное поле примерно в два раза шире субкостального, передние ветви SC и R простые, слегка изогнутые. SC прямая, заканчивается на C недалеко от основания RS. R почти прямой, радиальное поле без двойного ряда ячеек, RS с двумя ветвями, MA с тремя окончаниями, MP с двумя. CuA делится на ветви до основания RS, поле

между ветвями CuA сужается к заднему краю крыла. Поперечные жилки простые, окраска в виде небольших пятен у основания RS и в области разделения RS на ветви. Мембрана крыла густо покрыта мелкими волосками (у прочих представителей семейства не видны, и может быть, отсутствовали). От других видов рода отличается отсутствием двойного ряда ячеек в интеррадиальном поле и мелкими размерами.

Отряд Coleoptera
Семейство Schizocoleidae Rohdendorf, 1961
Род *Pseudochrysomelites* Handlirsch, 1906

Изолированные надкрылья мелких жуков. Надкрылье широкое, наружный край в вершинной трети лишь слегка выпуклый, чаще срезан по прямой линии. Вершина надкрылья асимметричная, шовный край почти прямой. Поверхность надкрылья гладкая, без крупных точек, лишь с мелкой пунктировкой. «Схиза» (выступ нижней стороны надкрылья) чаще не видна. Род включает пять описанных видов из верхней перми и нижнего (возможно также среднего) триаса Швейцарии и Европейской России, а также три описанных, но не названных «вида» из среднего триаса Франции. Это семейство и относимые к нему роды сейчас рассматриваются как формальные таксоны в рамках классификации изолированных надкрылий жуков. Нижеуказанный вид был описан в составе рода *Palademosyne* (Ponomarenko, 2004), но впоследствии перенесен в род *Pseudochrysomelites* (Пономаренко, 2008).

Pseudochrysomelites elongatus Ponomarenko, 2004
Фототабл. 13, фиг. 3

Длина надкрылья 4,5 мм. Надкрылье выпуклое, его длина в 2,8 раза больше ширины, почти не расширено от основания до вершинной трети, где лишь немного шире, чем в плечах, резко сужено в вершинной четверти, вершина тупая, приближена к шовному краю, шовный край почти прямой, окантованный. Эпиплевральная кайма узкая. От других видов рода отличается вытянутыми надкрыльями с узкой эпиплевральной каймой и крупными размерами.

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Bivalvia

Достоверных данных о присутствии двустворчатых моллюсков в местонахождении Тихвинское до недавнего времени не существовало. Опубликованные сведения (Новиков, 2000; Новиков, Сенников, 2003) не содержали определений и описаний, а морфология раковин, изображенных на фотографиях (Новиков, Сенников, 2003; фототабл. 9, фиг. 6), во многом напоминала морфологию конхострак. Позднее удалось найти в данном образце кальцитовые створки с радиальной скульптурой и с шипами, напоминающими шипы продуктид, фораминиферы и остракоды нижнеказанского возраста (определения Д.А. Кухтинова). Таким образом, данные образцы, обнаруженные в сероцветной конкреции со следами ожелезнения, не могут происходить из коренных триасовых отложений.

Достоверные двустворчатые моллюски в местонахождении Тихвинское были обнаружены в оолитовых известняках черемухинской подсвиты во время полевых работ Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни в 2007—2008 гг. В большинстве случаев это мелкие раковины субтреугольной птериевидной формы, редко достигающие 1 см по максимальному измерению (**фототабл. 15, фиг. 3, 5, 6**). На створках заметна тонкая концентрическая скульптура. Сохранность не позволяет наблюдать детали строения замка, поэтому с некоторой долей условности они отнесены к роду *Bakevellia* King. По внешней форме одни экземпляры (вытянутые в длину) близки к виду *B. (Maizuria) varians* Kurushin, другие (вытянутые по главной диагонали) — к виду *B. (Maizuria) olenekensis* Kurushin. Оба вида характерны для оленекских отложений Средней Сибири (Курушин, 1980; Дагис, Курушин, 1985). Отдельные створки бакевеллий залегают в оолитовых известняках вместе с многочисленными остатками гастропод и ганоидными чешуями рыб.

В триасовых отложениях Средней Сибири представители рода *Bakevellia* распространены очень широко и являются одной из наиболее важных для стратиграфии групп двустворок. Их находки обычно приурочены к литоральным и сублиторальным фациям и нередко образуют массовые скопления. По мнению Н.И. Курушина (1980, 1984), бакевеллии прикреплялись биссусом к водорослям и являлись фильтраторами высокого уровня.

Совместно с бакевеллиями в оолитовом известняке встречаются мелкие створки миалиноподобной формы, которые в настоящее время под вопросом можно отнести к роду *Promyalina* Kittl (**фототабл. 15, фиг. 1, 4**). Необходимо подчеркнуть, что подобная форма раковины могла возникнуть из-за абразии передней и задней части створок. Поэтому установление родового состава двустворок требует дальнейшего накопления и изучения материала, в том числе микроструктуры раковин.

Очень вероятно, что помимо находок в оолитовом известняке остатки двустворок были обнаружены в слое 76-Г/2. В образце, отмытом для поиска микрофауны, были встречены фрагменты 2- и 3-слойных кальцитовых пластинок, в которых наблюдается слой призматического кальцита. Возможно, остатки двустворчатых раковин неясной систематической принадлежности были обнаружены в «тромболитовых брекчиях» (**фототабл. 7, фиг. 12, 13**, в разделе, посвященном литологии Тихвинского), которые по составу являются обломочными известняками. Данные породы происходят из основания циклитов, слагающих верхнюю пестроцветную пачку черемухинских отложений, и содержат бентосную морскую фауну (см. разделы, посвященные мшанкам и литологии Тихвинского).

Накопленные сведения позволяют говорить, что двустворчатые моллюски в местонахождении Тихвинское встречаются регулярно, а определимые их остатки приурочены к нижней части черемухинской подсвиты.

В этой связи необходимо отметить, что в рыбинской свите двустворки были отмечены неоднократно. Е.М. Мишина (1966) указывала на тонкостенные двустворчатые моллюски в отложениях, соответствующих рыбинской свите в Костромском Поволжье. Н.И. Строк и др. (1984; Строк, Горбаткина, 1974) отмечали пелециподы в разрезах рыбинской свиты в Угличско-Ярославском регионе. Двустворчатые моллюски *Bakevellia* sp. были определены в обнажении у д. Беловской на р. Волге (Горьковское вдхр., Ивановская обл.) (Строк, Горбаткина, 1974; Строк и др., 1984). Полевые работы Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни 2007 г. обнаружили многочисленные остатки двустворчатых моллюсков в серии обнажений рыбинской свиты на правом берегу р. Волги между гг. Пучежем и Юрьевцем. Очень плохая сохранность раковин не позволяет провести определения, но допускает, что в сборах присутствуют бакевеллии. Систематические данные свидетельствуют, что двустворчатые моллюски регу-

лярно встречались в бассейне, который занимал в рыбинское время западную и центральную часть Московской синеклизы.

Присутствие двустворок в палеоэкосистеме Тихвинское позволяет связать ее возникновение с наступлением морских обстановок. Бакевеллии регулярно встречаются в тананыкской и богдинской свитах, в том числе с аммонитовой фауной на г. Б. Богдо в Прикаспии (Стратотипический разрез...., 1972). На более нижнем стратиграфическом уровне различные виды бакевеллий были отмечены в ряде морских разрезов Средней Сибири и считаются признаком раннеоленекской морской трансгрессии (Курушин, 1980, 1984), которая обычно рассматривается как наиболее яркая и значительная за весь триасовый период (Репин, Полуботко, 2008). Таким образом, присутствие рода *Bakevellia* в Тихвинском согласуется с реконструкцией В.Р. Лозовского, согласно которой западная часть Московской синеклизы в рыбинское время представляла собой краевую зону крупного морского бассейна, названного Палеобалтикой (Строк и др., 1984; Лозовский, 1987).

Класс Bivalvia
Подкласс Pteriomorphia
Отряд Pterioida
Надсемейство Pteriacea
Семейство Bakevellidae King, 1850
Семейство Bakevellinae King, 1850
Род *Bakevellia* King, 1848

Типовой вид. *Avicula antiqua* Münster, 1840; пермь Западной Европы.

Диагноз. Раковина птериевидная, в различной степени неравностворчатая, умеренно удлиненная, обычно с хорошо развитым задним и небольшим передним ушком. Связочные ямки немногочисленные, обычно от двух до пяти. Замок состоит из одного-двух коротких передних и одного-двух длинных задних латеральных зубов; маленькие псевдотаксодонтные зубчики, расположены либо на обеих ветвях замка, либо на одной из них, реже — отсутствуют. Поверхность створок с тонкими линиями нарастания и складками, реже гладкая или с тонкими радиальными ребрами.

Сравнение. *Bakevellia* отличается от *Gervillia* меньшей удлиненностью и скошенностью раковины, более развитым передним ушком, меньшим количеством связочных ямок в замке и, как правило, наличием псевдотаксодонтных зубчиков.

Распространение. Пермь —мел, космополит.

Примечание. Систематика и диагноз рода дан по книге Дагис А.С., Курушин Н.И. Триасовые брахиоподы и двустворчатые моллюски севера Средней Сибири. М.: Наука, 1985. 160 с. (Труды ИГИГ СО АН СССР, вып. 633).

МШАНКИ

Bryozoa

В обширной литературе по триасовым отложениям Московской синеклизы содержится единственное упоминание о находках мшанок из отложений, соответствующих рыбинской свите рыбинского горизонта нижнего триаса (Мишина, 1966). Никаких определений, описаний и изображений образцов с мшанками в данной работе опубликовано не было, и отсутствие документальных свидетельств на протяжении 40 последующих лет позволяло считать эти сведения ошибочными.

Подтверждение данным Е.М. Мишиной было неожиданно получено Палеонтологической экспедицией Свято-Алексиевской Пустыни в 2007 г. Во время изучения отложений рыбинской свиты у д. Паршино участники экспедиции собрали около 600 известковых конкреций. Все они были привезены в Пустынь, где после тщательной чистки на одной пестроцветной плитке был обнаружен известковый остаток органического происхождения с мелкими ячейками (**фототабл. 7, фиг. 1—4**), напомнивший о публикации Мишиной. Когда из этого образца были изготовлены шлифы, разочарованию не было предела: с Р.В. Горюновой (Палеонтологический институт РАН) мы не заметили никаких структур, напоминающих мшанку. Тем временем конкрецию с неопознанным объектом разрезали на части, при поддержке А.К. Агаджаняна (Палеонтологический институт РАН) из ее фрагмента изготовили литологические шлифы, и в шлифах были встречены реальные остатки мшанок.

Дополнительный материал был собран в 2008 г. Во время тщательного исследования выходов коренных пород в устье ручья Яковки были обнаружены обломочные известняки красноватой и розоватой тональности мощностью до 3 см с плоскими угловатыми известковыми обломками, достигающими 1,5 см по длинной оси (**фототабл. 24, фиг. 6—9**). Образцы содержали многочисленные остатки остракод, мшанок и ганоидные чешуи. В образце, найденном у д. Паршино, аналогичный обломочный известняк залегает на глинисто-алевритовой породе со слепками следов волочения в подошве.

Карбонатные интракласты, из которых сложены обнаруженные известняки, в настоящее время интерпретируются как обломки карбонатных корок, сформировавшихся в палеобассейне под влиянием цианобактериальных сообществ (см. раздел, посвященный тромболитам). Черепитчатый характер залегания обломков (**фототабл. 24, фиг. 8**) указывает на взламывание частично сцементированного осадка и последующее его переотложение импульсивными течениями. Образовавшиеся таким образом известняки с двухслойными известковыми интракластами, имеющими ряд общих черт с тромболитами (см. раздел, посвященный тромболитам), предложено называть «тромболитовыми брекчиями». Отмеченные следы волочения и черепитчатый характер расположения известковых обломков свидетельствуют, что гидродинамические условия формирования найденных образцов совпадают с общим режимом осадконакопления в палеобассейне Тихвинское, в акватории которого периодически возникали импульсивные течения (см. главу по литологии местонахождения).

Характер распределения собранных образцов в русле Яковки указывает на определенное место в тальвеге, где они встречаются чаще всего. На основании этих данных можно предполагать, что данные породы происходят из верхней пестроцветной пачки черемухинской подсвиты (выходы 76-А, 76-Б, 76-В в русле Яковки, а также соответствующий им слой 75/6 в обнажении у д. Паршино), которая залегает на переходной пачке с оолитовыми известняками.

За исключением одного фрагмента, все известные на сегодняшний момент остатки мшанок были найдены при просмотре литологических шлифов «тромболитовых брекчий». Материал насчитывает около 30 остатков. Мшанки встречаются в виде неориентированных сечений мелких фрагментов пластинчатых колоний. Остатки вертикально ветвистых колоний отсутствуют. Случайные косые сечения позволяют определить практически лишь отрядную принадлежность.

По данным Р.В. Горюновой, комплекс включает представителей трех отрядов: Cystoporida, Trepostomida и Tubuliporida. Мшанка из первого отряда Cystoporida с большим сомнением отнесена к роду Cystitrypa Schafer et Fois, 1987, известному из верхнего триаса Корнийских Альп (**фототабл. 16, фиг. 1**). Большинство фрагментов колоний изученных мшанок являются представителями отряда Trepostomida (**фототабл. 16, фиг. 2—8**). Трепостомиды широко распространены в среднем и в низах верхнего триаса.

Представители третьего отряда Tubuliporida представляют собой инкрустирующие (стелющиеся) формы роста колоний (**фототабл. 17, фиг. 1—6**). В отличие от мшанок из отряда Cystoporida и Trepostomida, вымерших на границе триаса и юры, представители этого отряда достаточно успешно существуют в современных морских акваториях.

Распространение мшанок в палеобассейне Тихвинское совпадает с максимумом осолонения в черемухинское время, на что указывает анализ комплексов остракод (см. главу, посвященную остракодам Тихвинского). По данным Д.А. Кухтинова, соленость экотопов, пригодных для жизни клиноциприсов, могла приближаться к 30%. Нижний предел солености черемухинских экотопов можно оценить по условиям формирования карбонатных оолитов. В современных континентальных водоемах они начинают образовываться при 10%. Таким образом, соленость экотопов, заселенных обнаруженными мшанками, можно оценить от 10 до 30%. Особенности отложений указывают на мелководный характер среды обитания мшанок. Карбонатную крустификацию осадка и возникновение твердого субстрата на дне бассейна можно считать благоприятным фактором для развития Bryozoa. Сведения о температурном режиме среды обитания вытекают из общих представлений о климате Московской синеклизы в начале триаса, где можно говорить об общем семиаридном фоне без отрицательных температур.

Находки мшанок хорошо дополняют последние результаты исследования черемухинских отложений местонахождения Тихвинское, где были обнаружены солоноватоводные двустворчатые моллюски и фораминиферы (см. главу, посвященную литологии Тихвинского в данном издании). Комплекс солоноватоводных беспозвоночных свидетельствует в пользу влияния раннеоленекской морской трансгрессии, достигшей в рыбинское время Московской синеклизы.

ИХНОФАУНА

Ichnofauna

Следы жизнедеятельности беспозвоночных животных впервые отметили в местонахождении Тихвинское И.В. Новиков и А.Г. Сенников (2003). Судя по короткому описанию, под следами подразумевались слепки борозд и царапин, сохранившиеся в виде бугорков и валиков на подошвах прослоев алевритов и песчаников, иногда приобретающих вид карбонатных конкреций. Однако удлиненные прямолинейные слепки часто закономерно ориентированы в одном направлении и в настоящее время интерпретируются как абиогенные следы волочения и выпахивания, видимо, штормового генезиса.

К следам несомненно биогенного происхождения относятся иные образования, встречающиеся в подошве этих конкреций. Большое разнообразие следов жизнедеятельности, собранное в Музее Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни, позволяет рассмотреть несколько ихнотаксонов и отметить ряд дополнительных морфотипов ихнофоссилий.

Ихнород *Bergaueria* Prantl, 1945
Фототабл. 18, фиг. 6

Представлен единичными пупырышкообразными неглубокими норками рытья, развитыми в виде полного гипорельефа на нижней поверхности пластов песчаника или карбонатных конкреций, сформировавшихся по пластам песчаника. Глубина норок достигает 1 см, диаметр — 1,5 см; нижний конец округлой формы. Норки симметричные, и их оси расположены перпендикулярно поверхности напластования. Поверхность стенок норок ровная, без царапин и какого-либо рельефа. Заполняющий песчаный материал происходит из вышележащего пласта. Заполнение гомогенное, бесструктурное и, вероятно, пассивное. Следы *Berganeria* обычно рассматриваются как мелководные ихнофоссилии, представляющие собой жилые норки (domichnia) или следы отдыха (cubichnia) морских анемонов (Pemberton et al., 1988). Известны в местонахождении Тихвинское только в паршинских отложениях.

Ихнород *Skolithos* Haldeman, 1840
Фототабл. 19, фиг. 6

Представлен вертикальными и субвертикальными неветвящимися ходами, круглыми в поперечном сечении. Диаметр ходов около 0,2 см, длина в представленных образцах достигает 3 см. Часто образуют массовые скопления, пронизывая насквозь относительно тонкие пласты и стяжения. В свежей породе, не подверженной выветриванию, ходы часто заполнены кальцитом, который на поверхности напластования выделяется в виде мелких «точечных» бугорков. Следы *Skolithos* обычно интерпретируются как норки обитания червей-аннелид (Микулаш и Дронов, 2006). Эти ихнофоссилии характеризуют мелководные морские условия высокой гидродинамической активности. Как правило, это песчаные пляжи или бары, а также прибрежные песчаные равнины в приливно-отливной зоне. Очень широко распространены в черемухинских отложениях и достоверно не известны в паршинских.

Ихнород *Planolites* Nicholson, 1873
Фототабл. 18, фиг. 2—5; фототабл. 15, фиг. 2, 4

Представлен прямыми или слегка изгибающимися, как правило, не разветвляющимися ходами, расположенными на плоскостях напластования. Стенки туннеля гладкие, диаметр постоянный, заполнение бесструктурное. Обычно эти ходы интерпретируются как следы илоедов т.е. каких-то «червеобразных» организмов, питавшихся илом и, возможно, относящихся к нескольким различным (обычно нераспознаваемым) родам или семействам (Pemberton and Frey, 1982).

В черемухинских отложениях могут быть идентифицированы два ихновида, относящихся к этому ихнороду. *Planolites sp. 1* (**табл. 14, фиг. 4, 5**) представлен относительно крупными горизонтальными изгибающимися ходами, округлыми и овальными в поперечном сечении. Толщина ходов достигает 0,8 см. *Planolites sp. 2* (**табл. 14, фиг. 3; табл. 15, фиг. 2, 4** — верхний удлиненный ход) представлен относительно тонкими удлиненными «нитевидными» ходами, ориентированными горизонтально на поверхности на-

пластования. Диаметр ходов 1—2 мм. Часто заполнены кальцитом. К отмеченному таксону близки следы, изображенные на **табл. 14, фиг. 2**. Данные ихнофоссилии представлены системой «нитевидных» ходов, сильно переплетающихся друг с другом.

Ихнород *Taenidium?* Heer, 1877
Фототабл. 18, фиг. 10

Представлен одиночным слабо изгибающимся ходом с сегментацией из последовательно вложенных друг в друга полумесяцев, указывающих на возвратное заполнение канала. Ширина достигает 1,2 см, длина — 13 см. Заполнение из вложенных друг в друга полуокружностей, напоминающих срез раковины «ортоцераса», делает этот след сходным со следами питания (fodinichnia) червей-илоедов (Häntzschel, 1975). Единственный имеющийся в коллекции образец происходит из паршинских слоев.

Морфотип 1 (**фототабл. 18, фиг. 9, фототабл. 19, фиг. 5, в центре снимка**).

Дополнительные морфотипы

Морфотип представлен слепками горизонтальных прямолинейных следов, образовавшихся на поверхности илистого осадка. Следы характеризуются сложным рельефом, который выражен в виде нескольких параллельных соприкасающихся бороздок. Наблюдается до четырех параллельных бороздок при общей ширине следа до 5 мм. При последовательном сужении следа количество бороздок закономерно уменьшается до одной — двух, когда ширины следа сокращается до 1 мм. На образце, изображенном на **фототабл. 18, фиг. 9**, наблюдаются два прерывистых следа, каждый из которых разделен на два фрагмента. Фрагменты дополняют друг друга, выстраиваясь в общую прямую.

Наиболее крупные следы были встречены на поверхности напластования сероцветной паршинской конкреции (**фототабл. 18, фиг. 9**). Близкие по морфологии более мелкие отпечатки наблюдаются в черемухинских отложениях (**фототабл. 19, фиг. 5** — в центре снимка). Могут интерпретироваться как следы, оставленные проплывающими животными.

Морфотип 2 (**фототабл. 19, фиг. 1, 3, 5**).

Тонкие и короткие прямолинейные и слабо изгибающиеся «червеобразные» ходы, часто образуют на поверхности напластования массовые скопления. Наиболее короткие следы представлены прямолинейными ходами толщиной 1—2 мм и длиной от 5 мм. Более длинные изгибающиеся ходы достигают 1,5 см в длину.

Возможно, что «червеобразные» ходы связаны морфологическими переходами с более длинными «нитчатыми» ходами, диагностируемыми как *Planolites sp. 2,* но достоверных последовательных переходов на одном образце не установлено.

В образце, изображенном на **фототабл. 19, фиг. 3**, данные ходы ассоциируют с конхостраками.

Очень часто встречаются в черемухинских отложениях.

Морфотип 3 (**фототабл. 19, фиг. 4** — нижний длинный ход).

След составлен из многочисленных коротких и вытянутых по траектории хода штрихов и не представляет собой канал, заполненный алевро-пелитом или кальцитом. Подобная морфология напоминает следовые дорожки, оставленные различными членистоногими. Ширина следа 0,2 см, протяженность достигает 10 см.

След обнаружен на пестроцветной плитке, вымытой из черемухинских отложений.

Морфотип 4 (**фототабл. 19, фиг. 7**)

Дугообразно изгибающийся на поверхности напластования канал, заполненный алевро-песчаным материалом. По заполнению алевро-песчаным материалом след выделяется среди всех прочих ихнофоссилий. Толщина достигает 2 мм. Единственный образец с данным морфотипом происходит из черемухинских слоев.

Морфотип 5 (**фототабл. 19, фиг. 8, 9**).

Следы представлены мелкими симметричными бугорками — полусферами до 2 мм в диаметре, рассеянными по поверхности образца. Поверхности с полусферами, видимо, являются подошвами слоев, и полусферы нужно рассматривать как отпечатки ямок на илистом дне.

Следы залегают по отдельности, но могут пристраиваться друг к другу, образуя ряды из последовательно прилегающих бугорков (**фототабл. 19, фиг. 8**). Скопления ходов могут «инкрустировать» удлиненные выклинивающиеся с двух сторон валики, достигающие 3 см в длину (**фототабл. 19, фиг. 9**). В случае очень плотного расположения друг к другу бугорки полностью «инкрустируют» валики.

Наиболее яркие следы данного типа встречены на двух красных конкрециях, происходящих из черемухинских слоев. К данному морфотипу можно отнести ряд других, менее выраженных образцов, например, изображенный на **фототабл. 18, фиг. 1**.

Морфотип 6 (**фототабл. 18, фиг. 7, 8**).

Относительно крупные вертикальные каналы, округлые в поперечном сечении, до 1,2 см в диаметре и до 2 см глубиной в собранных образцах. В конкрециях каналы обычно заполнены породой, выветривающейся на поверхности. Изменения диаметра в пределах одного канала не наблюдается. Редко, но регулярно встречаются в местонахождении, иногда образуя скопления из двух — трех ходов. Распространены в паршинских и в черемухинских отложениях.

Интерес представляет распределение следов жизнедеятельности по разрезу местонахождения Тихвинское. Подавляющее большинство обнаруженных ихнофоссилий происходит из черемухинских отложений. Разнообразие следов в паршинских отложениях ограничивается *Bergaueria sp., Taenidium?*, морфотипом 2 и морфотипом 7. Количество находок следов в паршинских отложениях ничтожно. В коллекции Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни не насчитывается и десяти образцов следов паршинского возраста. Наоборот, разнообразие ихнофоссилий черемухинского времени охватывает почти все перечисленные выше таксоны, а количество образцов с ходами достигает ста.

Разительный контраст свидетельствует, по-видимому, о крайне неблагоприятных условиях обитания бентосной фауны в паршинское время, остатки которой, к слову говоря, известны только по остракодам, мечехвостам и конхостракам. В отличие от нижнего уровня разреза, верхние черемухинские слои выделяются богатством бентоса, что логично коррелирует с многочисленными находками разнообразных следов беспозвоночных. Видимо, условия обитания в черемухинское время были максимально благоприятными для бентосной биоты, что и отразилось на богатстве ихнофауны в разрезе Тихвинское.

Ихнофоссилии, встреченные и в паршинских, и в черемухинских отложениях, свидетельствуют о мелководной морской обстановке седиментации. Однако черемухинские отложения ближе, по-видимому, к сколитовой ихнофации, а паршинские — к крузиановой. Это означает, что черемухинские отложения формировались ближе к береговой линии и в более мелководной и гидродинамически более активной среде. Возможно, именно с этим связан отмеченный контраст в разнообразии ихнофоссилий.

ПЛАУНОВИДНЫЕ

Lycopodiophyta — *Pleuromeia rossica* Neuburg

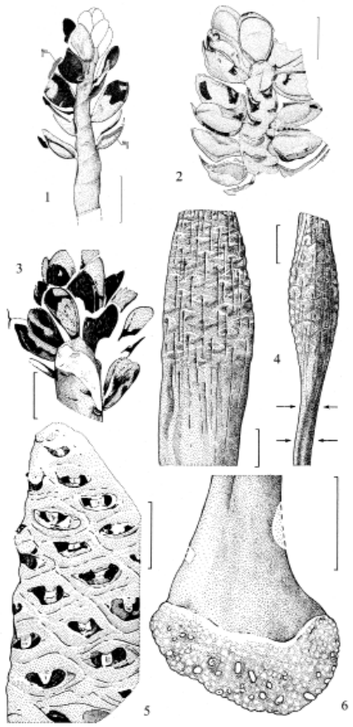


Рис. 21. Морфология различных органов *Pleuromeia rossica* Neuburg: 1—3 — из спорангиев которых были извлечены мегаспоры; 4, 5 — мегастробилы; 6 — ризофоры. Нижний триас Поволжья, местонахождение Тихвинское. Длина масштабной линейки — 1 см

Вид *Pleuromeia rossica*, впервые описанный М.Ф. Нейбург (1960), вполне может служить типичным примером гетероспоровых плауновидных, относящихся к семейству плевромейевых (Pleuromeiaceae) порядка изоэтовых (Isoetales).

Ископаемые остатки *Pleuromeia rossica* были предметом изучения многих палеоботаников и палинологов, в разное время обращавшихся к изучению макроморфологии этого растения (Добрускина, 1974, 1982, 1985) и строения его микро- и мегаспор, нередко сохраняющихся в спорангиях in situ (Ярошенко, 1975, 1985; Lugardon et al., 1999, 2000; Utting et al., 2004). Данные, полученные при изучении *Pleuromeia rossica*, широко использовались для более общих филогенетических и систематических обобщений (Retallack, 1997; Grauvogel-Stamm, Lugardon, 2001). Автором было опубликовано обобщенное описание этого растения (Наугольных, 2008), опиравшееся как на собственные данные, так и на работы предшественников. Это описание использовано в качестве основы для настоящего очерка. В этой же работе была опубликована графическая реконструкция *Pleuromeia rossica*.

Ниже приведены общие сведения, касающиеся истории изучения, морфологического строения и палеоэкологии плевромейи россики.

В первоописании этого вида Нейбург отнесла это растение к роду *Pleuromeia* Corda, широко распространенному в триасовых отложениях Западной и Центральной Европы (Grauvogel-Stamm, 1999; Fuchs et al., 1991), но также вполне типичному для триаса Сибири, Китая и Австралии (Добрускина, 1985; Снигиревская, 1989; Retallack, 1975, 1997). Однако позднее было высказано предложение обособить этот вид в самостоятельный род *Lycomeia* Dobruskina (Добрускина, 1985), который, по мысли И.А. Добрускиной, должен быть обособлен от рода *Pleuromeia* отсутствием листьев. Автор выступил против этого предложения (Наугольных, 2005), основываясь на (1) редких находках геронтических побегов *Pleuromeia rossica* с сохранившимися листовыми рубцами, расположенными на коре по очень разреженной спирали, а также (2) на наличии у этих рубцов лигульной ямки, которая на спорофиллах занимает дистальное относительно спорангия положение и поэтому на рубцах от опавших спорофиллов присутствовать не может.

Благодаря слабой литификации и невысоким диагенетическим преобразованиям отложений, обнажающихся в местонахождении Тихвинское (Верхнее Поволжье, Ярославская обл.), остатки *P. rossica* сохраняются исключительно хорошо. Наиболее часто попадаются отдельные побеги и их фрагменты, реже — изолированные спорофиллы, еще реже — побеги с ризофорами и целые стробилы (**фототабл. 20, 21**).

P. rossica была относительно невысоким растением, в среднем достигавшим полутораметровой высоты при ширине побегов около 2—3 см (**рис. 21, 22**). У подавляющего большинства экземпляров *P. rossica* побеги были голыми, но на некоторых хорошо развитых побегах могут наблюдаться широко расставленные относительно друг друга листовые рубцы, что свидетельствует в пользу того, что некоторые экземпляры *P. rossica* несли листья, располагавшиеся на побеге по рыхлой спирали. Скорее всего, листья были свойственны тем растениям вида *P. rossica*, которые произрастали в особенно благоприятных условиях или же находились в геронтической стадии, поскольку листовые рубцы обнаружены только на крупных, хорошо развитых побегах.

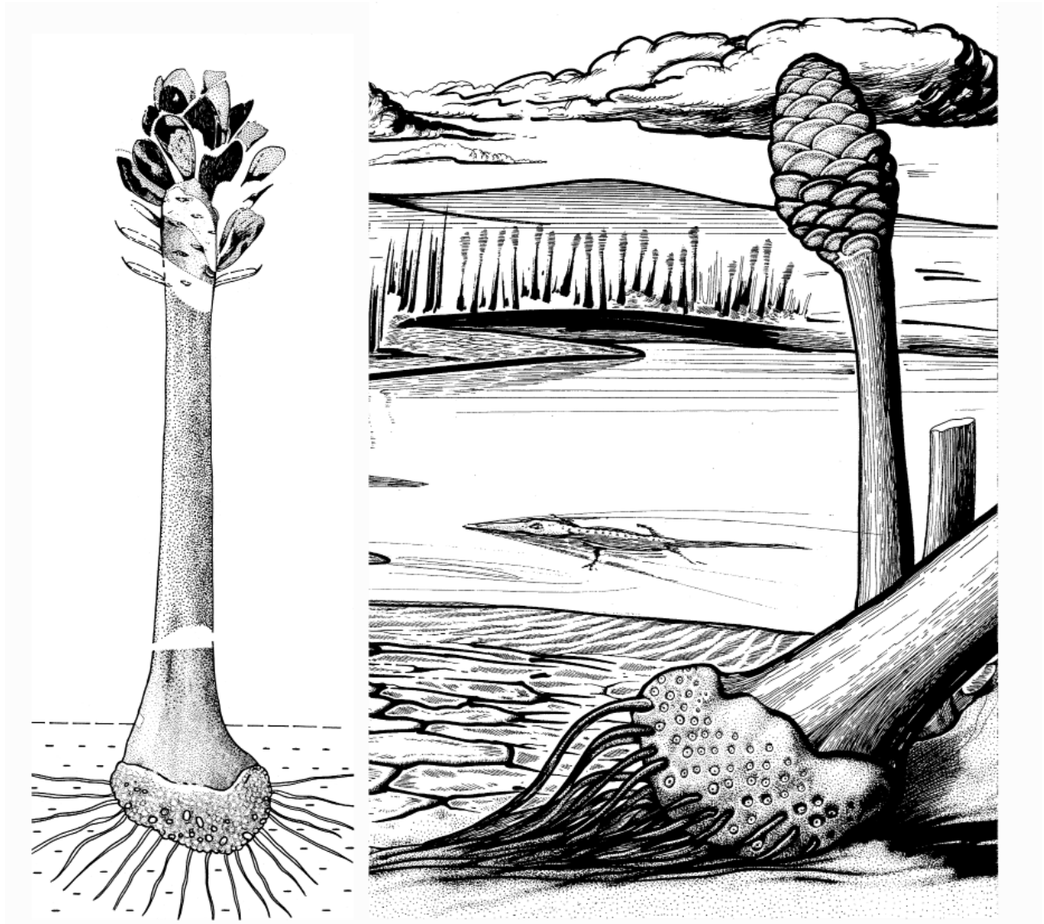


Рис. 22. Реконструкция *Pleuromeia rossica* Neuburg, основанная на изучении представительной коллекции ископаемых остатков этого растения, сохранившихся в гипавтохотонных фитооориктоценозах в местонахождении Тихвинское. Длина масштабной линейки — 1 см

Расширенное основание побегов *P. rossica* образовывало якоревидный ризофор, обычно округлой или полусферической формы, с четырьмя выступающими лопастевидными выростами, необходимыми для закрепления и удерживания побегов в мягкой и топкой почве. На поверхности ризофора по спирали располагались мелкие округлые рубцы с точечным рубчиком выхода проводящих тканей, находящимся посередине рубца. К рубцам прикреплялись длинные и тонкие аппендиксы, выполнявшие функцию корней. В Тихвинском встречаются остатки ризофоров с аппендиксами, сохранившимися в естественном прикреплении, что указывает на произрастание материнского растения в непосредственной близости от места захоронения.

На верхушке побега *P. rossica* развивался компактный стробил, орган размножения, размер и форма которого зависели от возраста растения. У относительно молодых, но уже достигших репродуктивного возраста растений стробилы достигали 40—50 мм в длину при ширине 30—40 мм. Ось стробила, к которой по плотной спирали прикреплялись спорофиллы, достигала 7—10 мм в диаметре. У хорошо развитых и геронтических экземпляров *P. rossica* стробилы имели значительно более крупные размеры — до 70—80 мм в длину при ширине стробила около 50 мм и диаметре оси до 30 мм. Такие крупные стробилы редко встречаются целыми. Обычно в местонахождении можно найти лишь их фрагменты. После окончания репродуктивного сезона спорофиллы *P. rossica* опадали, отделяясь от несущего побега по отдели-

Рис. 23. Общий облик монодоминантных палеофитоценозов с Pleuromeia rossica Neuburg, ранний триас, Русская платформа

тельному слою, оставляя на оси стробила характерные рубцы полулунных или серповидных очертаний. Нередко такие опавшие спорофиллы образуют на поверхностях напластования массовые скопления.

Спорофиллы *P. rossica* имеют обратнояйцевидные (обоватные) очертания, с закругленной верхушкой, часто несущей в апикальной части небольшой вырез. Спорангии округлые или овальные, повторяющие очертания спорофилла, но меньшего размера. Спорангии располагаются на спорофилле адаксиально, т.е. прикрепляются к той стороне спорофилла, которая обращена к оси стробила. Дистально относительно спорангия (ближе к верхушке спорофилла) на адаксиальной поверхности спорофилла располагается лигульная ямка.

P. rossica безусловно произрастала в околоводных экотопах, формируя моновидовые сообщества, однако многие ксерофильные черты строения этого растения (неветвящиеся фотосинтезирующие побеги, отсутствие хорошо развитых листьев) указывают на то, что растение было хорошо адаптировано к засушливому климату. *P. rossica* может быть отнесена к галофитам (Нейбург, 1960), растениям, произрастающим в семиаридном климате около водоемов, как правило, с ненормальной соленостью, часто образующим моновидовые сообщества (**рис. 23, 24**).

Микроспоры *P. rossica* Neub., изученные с очень высокой степенью детальности, были отнесены к самостоятельному формальному виду *Densoisporites neuburgae* (Schulz) Balme. Обычно название *D. neuburgae* используется для дисперсных, рассеянных спор, обнаруженных в спорово-пыльцевых спектрах. В тех случаях, когда микроспоры извлечены из микроспорангиев, т.е. обнаружены in situ, как правило, и для макроостатков, и для спор используется название *Pleuromeia rossica*.

Микроспоры *P. rossica* имеют округлые очертания, около 40 мкм в диаметре, несут на своей проксимальной стороне отчетливый трилетный рубец. Лучи рубца немного не доходят до экватора споры. Спородерма отчетливо двуслойная, с расположенной между слоями каватной полостью. Внутренний слой спородермы, часто называемый нэкзиной, образует так называемый корпус или центральное тело. Внешний слой (сэкзина) состоит из отдельных сросшихся в сложную систему пластинок или ламелл (Lugardon et al., 1999). Сходное строение спородермы имеют микроспоры *Densoisporites polaznaensis* Naug. et Zavialova, принадлежавшие вячеславиям, прямым предкам плевромей, произраставшим в Приуралье в пермском периоде.

Мегаспоры *P. rossica* внешне напоминают микроспоры, принадлежавшие тем же материнским растениям, но отличаются более гладкой спородермой и значительно большими размерами. Поверхность спородермы мегаспор *P. rossica* несет многочисленные поры и может быть осложнена папиллами или пустулами. Диаметр мегаспор *P. rossica* достигает 300—400 мкм, но встречаются и более крупные экземпляры. Экзоспорий толстый, состоит из многочисленных ламелл (Lugardon et al., 2000; см. в этой работе ссылки на морфологию мегаспор плевромейевых). В дистальном и боковых участках мегаспор *P. rossica* экзоспорий разделен на две части: относительно толстую и рыхлую внешнюю часть, и тонную, более плотную внутреннюю часть. Обе части (слоя) нередко могут быть разделены пустым пространством, очевидно, гомологичным каватной полости микроспор *P. rossica*.

В качестве непосредственных предков рода *Pleuromeia* следует рассматривать пермские роды *Signacularia* Zalessky (казанский ярус Русской платформы и Приуралья: обзор см. в: Наугольных, Пухонто, 2007) и

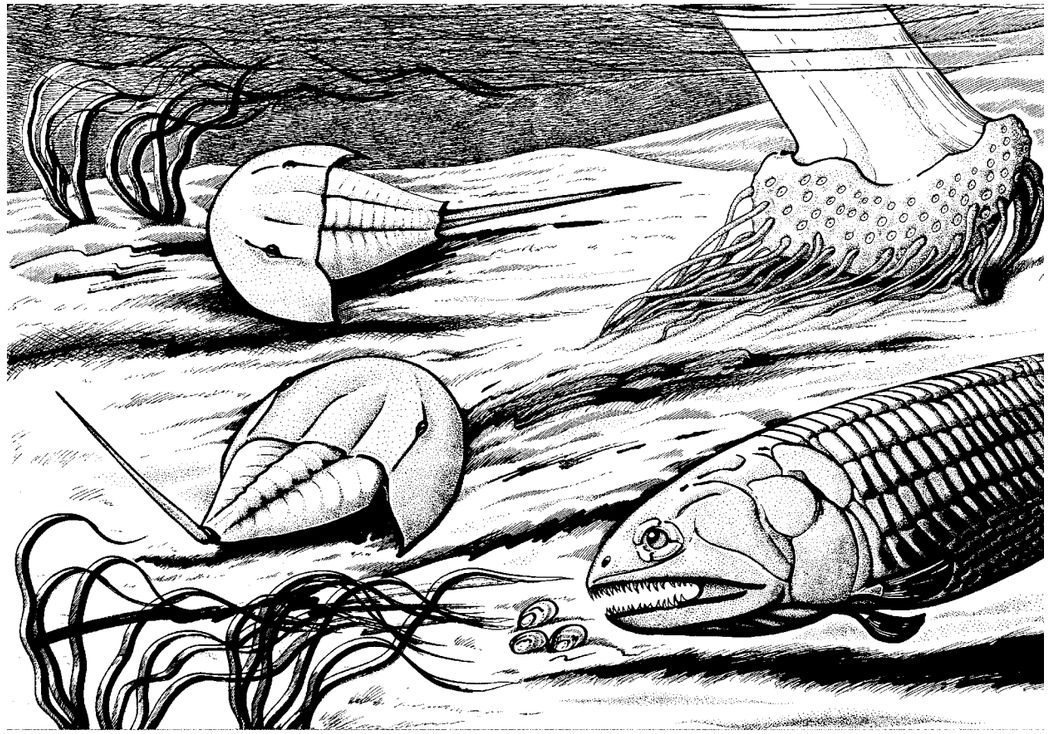


Рис. 24. Ранний триас, местонахождение Тихвинское. Реконструкция жизни на дне солоноватоводной лагуны: слева — мечехвосты Limulitella volgensis Ponomarenko, справа на переднем плане — плывущий палеониск, справа на заднем плане — вымытый из субстрата ризофор плевромейи россики, оставляющий при волочении прибоем параллельные борозды волочения

Viatcheslavia Zalessky (уфимский ярус Приуралья), относящиеся к тому же семейству Pleuromeiaceae. О возможном родстве вячеславий, сигнакулярий и плевромей писал С.В. Мейен (1987).

Монодоминантные палеофитооценозы, образованные плевромейями, распространились в начале триасового периода практически по всему северному полушарию, а также широко встречались и южном полушарии. Высокая экологическая толерантность и ксерофильные адаптации помогли этим растениям освоить освободившиеся ниши в наземных экосистемах индского и оленекского веков сразу же после глобального пермо-триасового экосистемного кризиса.

МИОСПОРЫ

Miospore

Палинологическое изучение материала, собранного Палеонтологической экспедицией Свято-Алексиевской Пустыни, является существенным дополнением и продолжением исследований отложений рыбинской свиты, которые проводились ранее (Кюнтцель, 1965; Верхнепермские..., 1984; Гоманьков и др., 1986; Арефьев, Шелехова, 1991; Ярошенко, 2005).

Палинологический анализ был проведен по материалу, собранному из разреза паршинской подсвиты у д. Паршино (образцы 75-А/1, 75-А/4, 75-Б/4) и из переходной пачки между сероцветными паршинскими и пестроцветными черемухинскими отложениями (образцы 76-Е/2 и 76-Г/1) в русле ручья Яковка. Данные разрезы относятся к стратотипу рыбинской свиты (Верхнепермские..., 1984). В красноцветных глинах (образец 76-Г/2) из черемухинской подсвиты микроспоры не были обнаружены. Микроскопическое изучение спектров выявило однотипность таксономического состава миоспор, что позволило рассматривать их в объеме одного комплекса. Основу комплекса составляют споры каватного строения, доминирующую роль среди которых играют споры рода *Densoisporites*, в основном *D. nejburgii* (Schulz) Balme. Они присутствуют в большом количестве, превышая 70% всего состава комплекса. Многочисленные находки этих спор отмечались в рыбинских отложениях и ранее авторами, цитируемыми выше. Настоящее изучение выявило большую вариабельность спор *D. nejburgii*, связанную, по-видимому, как со степенью зрелости, так и с характером сохранности, что отразилось на форме оболочек спор и их орнаментации.

Комплекс в целом характеризуется бедным таксономическим разнообразием (**фототабл. 22**). Кроме преобладающих *D. nejburgii*, каватные споры включают *D. playfordi* (Balme) Dettmann, *D. poatinaensis* Playford, *Densoisporites sp. cf. D. nejburgii*, *Kraeuselisporites sp., K. saeptatus* Balme, *Lundbladispora sp.*, *L. brevicula* Balme, *L. variabilis* (Jansonius) Yarosh. et Golub., *Pechorosporites sp.*, *Aratrisporites sp.*, *A. paenulatus* Playford et Dettmann, *Aratrisporites sp. cf. A. granulatus* (Klaus) Playford et Dettmann. Данная группа каватных спор связывается с плауновидными растениями, однако с наибольшей достоверностью систематическая принадлежность установлена лишь для спор *D. nejburgii* и *Aratrisporites*, относящихся к плевромейевым и для спор *D. playfordi* — к селягинелловым.

Споры папоротников, систематическое положение которых недостаточно определено, представлены малочисленными экземплярами: *Punctatisporites* sp., *Cyclotriletes microgranifer* Mädler, *C. oligogranifer* Mädler, *Leptolepidites jonkeri* (Jansonius) Yarosh. Et Golub., *Limatulasporites fossulatus* (Balme) Helby et Foster, *Discisporites psilatus* de Jersey, *Punctatosporites walkomi* de Jersey, *Punctatosporites* sp. После спор *D. nejburgii* по большому количеству экземпляров в комплексе выделяется пыльца *Cycadopites*. Однообразная пыльца *Cycadopites* сравнивается с подобной пыльцой из мужской шишки рода *Antevsia*, принадлежащей к пельтаспермовым (Jansonius, 1962). С.В. Мейен (1987) считал, что пыльцу типа *Cycadopites* продуцировали и другие роды порядка Peltaspermales.

Двумешковая пыльца стриатных и нестриатных форм отмечена единичными экземплярами и представлена *Lunatisporites pellucidus* (Goubin) Helby, *L. noviaulensis* (Leschik) Foster, *Voltziaceaesporites heteromorpha* Klaus совместно с небольшим количеством пыльцы *Pretricolpipollenites* sp. Помимо миоспор в комплексе присутствуют в большом количестве мегаспоры (150—300 мк) и их фрагменты, встречены также водоросли, трахеиды и другие растительные ткани (**фототабл. 22**).

Описываемый комплекс оказался аналогичен комплексу рыбинской свиты, изученному по материалу из других местонахождений Московской синеклизы (обнажение на р. Шексне, буровые скважины 113 — г. Кострома, ЗК — д. Малые Соли, 15 — д. Ершовка и 128 — д. Шачебол), который был обозначен характерными таксонами Densoisporites nejburgii — Kraeuselisporites saeptatus (Ярошенко, 2005). Только один спектр этого комплекса (из нижнего интервала 171—175 м в скв. 128 — д. Шачебол) выявил повышение стриатной пыльцы. Повышенное содержание стриатной пыльцы позднее наблюдалось при просмотре спектров из скважин, близко расположенных к разрезам у д. Паршино (Тихвинская скв. 51, глуб. 54.3 м и скв. 27 — Варегово, глуб. 144 м). Стоит отметить, что в спектрах из скважин Тихвинское и Варегово было обнаружено значительное количество сфероморфных акритарх *Pterospermopsimorpha*, отражающих мелководные прибрежные условия. Такие акритархи были отмечены в верхней части чаркабожской свиты нижнего оленека Печорской синеклизы (Ярошенко и др., 1991).

При сопоставлении описываемого комплекса с комплексом D. nejburgii — K. saeptatus наибольшего интереса заслуживает спектр, изученный из пестроцветной толщи обнажения на р. Шексне и полученный непосредственно из материала коллекции (обр. № 2856) М.Ф. Нейбург (1960). Спектр из обнажения на р. Шексне также отличается доминированием спор *D. nejburgii* и низким разнообразием таксонов, представленных другими характерными спорами плауновидных, многочисленной пыльцой *Cycadopites*, мегаспорами и их фрагментами. Обнажение на р. Шексне существовало только во время строительства Рыбинского гидроузла и является типовым местонахождением плауновидного растения Pleuromeia rossica Neuburg, которое было впервые изучено М.Ф. Нейбург на огромном фактическом материале. Флористические сборы характеризовали все органы этого растения, включая мегаспоры и микроспоры. Последние были описаны Е.Д. Заклинской в работе М.Ф. Нейбург. Микроспоры из спорангия *P. rossica* оказались сходны с дисперсными спорами *D. nejburgii*, на что впервые обратил внимание известный немецкий палинолог Е. Шульц (Schulz, 1964). Изучая многочисленные рассеянные споры в отложениях среднего пестрого песчаника Германии, этот исследователь описал новый вид дисперсных спор, который назвал *D. nejburgii* в честь выдающегося русского палеоботаника. Подтверждение явного сходства *D. nejburgii* с микроспорами *P. rossica* было получено в дальнейшем при морфологических исследованиях дисперсных спор и спор, выделенных из спорангиев, с помощью световой, электронной сканирующей СЭМ (Ярошенко, 1975) и трансмиссионной ТЭМ микроскопии (Lugardon et al., 1999; Grauvogel-Stamm, Lugardon, 2001).

Доминирующая роль спор *D. nejburgii,* мегаспор и их фрагментов в описываемом комплексе и в спектре типового разреза на р. Шексне соответствует большому количеству макроостатков плауновидного *P. rossica*, обнаруженных совместно с миоспорами. Это совпадение является ярким примером соответствия систематической принадлежности дисперсных спор материнскому растению, которое их продуцировало. Такое соответствие микро- и мегаспор макромерным остаткам растения *P. rossica* позволяет говорить о едином растительном сообществе и о том, что палинологические данные на микроскопическом уровне дополняют и подтверждают развитие плевромейевой флоры, которая считается господствующей в рыбинское время раннего оленека (Добрускина, 1982). Расцвет рыбинской плевромейевой флоры совпадает с широким распространением бентозуховой группировки тетрапод, адаптированной, по мнению М.А. Шишкина и В.Г. Очева (1999), к обитанию в водоемах, связанных по всей видимости, с раннеоленекской трансгрессией (Лозовский, 1992).

Изучение различных органов плевромейевых указывает на ксероморфный габитус этих растений, которые, видимо, произрастали на солончаковых побережьях озер, мелководных заливов или лагун (Нейбург, 1960; Красилов, Захаров, 1975). Основные морфологические признаки, установленные для дисперсных спор, микроспор из спорангиев и для мегаспор *P. rossica* (Железкова, 1985), возможно, были обусловлены средой обитания плевромей. Каватное строение и губчатая структура внешнего слоя не позволяли им переноситься воздушным путем на дальние расстояния. Споры, по всей видимости, отлагались вблизи материнских растений или, попадая в прибрежные воды, перемещались водными потоками. В связи с этим заслуживает внимания указание В.А. Красилова (Красилов, Захаров, 1975) на возможную транспортабельность и плавучесть спорофиллов *Pleuromeia* в прибрежных водах и на перенесение их водными потоками как на один из способов расселения плевромей.

Присутствие в изученном комплексе спор папоротников, пыльцы *Cycadopites* и двумешковой пыльцы свидетельствует о существовании в рыбинское время экотопов, заселенных несколько иными сообществами, чем моновидовая плевромейевая растительность. Дополнительные данные подтверждают это предположение. При описании *Pleuromeia rossica* М.Ф. Нейбург (1960) указала в коллекции из обнажения на р. Шексне на гинкговое *Sphenobaiera* sp., хвойное *Elatocladus* sp. и перышко папоротника. При этом было отмечено, что даже если образцы происходили из того же разреза в районе г. Рыбинска, откуда была описана и *Pleuromeia rossica* Neuburg, они, по-видимому, были вынесены при захоронении с прилежащих возвышенных участков, на что указывает характер сохранности, и к местообитанию *Pleuromeia* прямого отношения не имеют. На существование растительных сообществ, значительно удаленных от районов произрастания плевромей, указывает закономерная изменчивость почвенного покрова, реконструируемая для рыбинского времени. В районах, максимально удаленных от палеобассейна Тихвинское, почвы формировались в наиболее сухих условиях (Арефьев и др., 2008) и, по всей видимости, для произрастания плевромей были непригодны. Таким образом, редкость в местонахождениях с плевромейями других растительных макроостатков хорошо коррелирует с редким присутствием в изученном палинокомплексе спор папоротников и пыльцы и с закономерным уменьшением гидроморфности ископаемых почв по мере удаления от палеобассейна Тихвинское. Видимо, сумма данных свидетельствует о развитии в рыбинского время растительных сообществ не плевромейевого характера, значительно удаленных от плевромейевых экотопов.

Распространение спор *D. nejburgii* и макроостатков *P. rossica* охватывает стратиграфический диапазон от инда до анизия. Но массовые захоронения остатков плевромей приурочены к оленекским отложениям, в том числе к рыбинскому горизонту Московской синеклизы. Рассматриваемый комплекс из разреза Тихвинское, а также комплекс *D. nejburgii — K. saeptatus* из рыбинской свиты (Ярошенко, 2005), ком-

плекс из паршинских отложений, изученный М.К. Кюнтцель (Верхнепермские..., 1984) и комплекс из паршинских слоев обнажения Паршино (Арефьев, Шелехова, 1991) хорошо иллюстрируют доминирующее значение плевромей в растительном сообществе рыбинского времени. По доминирующей роли спор, присутствию общих характерных форм и небогатому разнообразию таксономического состава перечисленные комплексы соответствуют одновозрастным ассоциациям других регионов. К таким относится комплекс из отложений куманской свиты Восточного Предкавказья (Ровнина и др., 1982), вторая подзона зоны D. nejburgii лидзбарской свиты Польши (Orlowska-Zwolinska, 1984) и одноименная зона из отложений среднего пестрого песчаника (без верхней его части) Германии (Trias..., 1999).

В заключение можно отметить, что массовая встречаемость дисперсных спор с макроостатками плевромей в описанном комплексе и в приведенных одновозрастных ассоциациях является примером, повторяющимся в многочисленных местонахождениях, известных в нижнеоленекских отложениях других регионов.

ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ

Charophyta

Остатки харовых водорослей в местонахождении Тихвинское были впервые обнаружены более пятнадцати лет назад в шлифах, изготовленных из паршинских сероцветных конкреций. На литологических срезах просматривались округлые известковые объекты, стенки которых слагались яснокристаллическим кальцитом, характерным для гирогонитов и утрикул харовых водорослей (Фортунатова и др., 2005). Однако овальных сечений, характерных для гирогонитов, обнаружено не было, и в образцах, отмытых для поиска микрофауны, гирогониты не встречались. Поэтому полной уверенности, что данные находки относятся к харовым, не существовало.

Овальные гирогониты с характерной спиральной скульптурой были встречены при просмотре органических остатков в отмывках на микрофауну (в образцах 75-А/3; 76-Г/1 и 76-Г/2) во время изучения материалов Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской пустыни 2007 года. Наиболее богатый комплекс харофитов был встречен в слое 76-Г/3 в образце плотного песчаника, обработанном 10%-ной уксусной кислотой для поиска остатков позвоночных животных. В песке, образовавшемся после растворения кальцитового цемента, было найдено около 20 гирогонитов. Характерные срезы гирогонитов были обнаружены в нескольких новых шлифах.

Сохранность материала допускает его определение по работам Л.Я. Сайдаковского (1966, 1968). В собранной выборке присутствует несколько морфотипов, которые можно отнести к родам *Porochara* Mädler, 1955, *Altochara* Saidakovsky, 1968, *Stellatochara* Horn af Rantzien, 1954 и, возможно, *Stenochara* Grambast, 1962.

Обращает внимание бедность харовых в паршинской подсвите и относительно высокое разнообразие харофитов из черемухинской подсвиты. Так, если в паршинских отложениях были обнаружены *Porochara sp.*, то в черемухинской подсвите *Porochara* sp., *Altochara* sp., *Stellatochara* sp. и *Stenochara* sp. Однако следует учитывать, что большинство найденных гирогонитов из черемухинской подсвиты происходит из единственного образца и низкое разнообразие харовых в паршинской подсвите может объясняться слабой изученностью группы в местонахождении.

Кроме гирогонитов, в паршинских и черемухинских отложениях были найдены их объизвествленные оболочки — утрикулы. Единственный достоверный утрикул с гирогонитом в центральной части происходит из образца 76-Г/3 (**фототабл. 23, фиг. 15**) и представляет собой сферическую или слабо овальную кальцитовую сферу. Аналогичные кальцитовые сферы регулярно встречаются по всему разрезу в местонахождении Тихвинское (**фототабл. 23, фиг. 16, 17**), и, возможно, именно они были первоначально обнаружены в шлифах (**фототабл. 23, фиг. 1, 2**). Однако полной уверенности, что все подобные кальцитовые сферы являются утрикулами харофитов, не существует.

Имеющиеся данные позволяют уверенно говорить, что харовые водоросли играли важную роль в фотосинтезирующем сообществе в палеобассейне Тихвинское.

Отдел Charophyta
Род *Porochara* Mädler, 1955
Фототабл. 23, фиг. 3, 4, 5

Диагноз см. K. Mädler, 1955, s. 271; Л.Я. Сайдаковский, 1966, с. 132.

Широкоовальные гирогониты с вогнутыми партекальцинами, которые образуют на вершине относительно широкую апикальную пору. Основание овальное или слегка выступающее.

Porochara sp. были встречены в паршинских (слой 75-А/3) и в черемухинских отложениях (слой 76-Г/3) в местонахождении Тихвинское.

Род *Altochara* Saidakovsky, 1968
Фототабл. 23, фиг. 7, 8, 9, 10

Диагноз см. Л.Я. Сайдаковский (1968), с. 103—104.

Ряд гирогонитов отличается слегка выпуклыми или плоскими партекальцинами. Сохранность материала допускает, что апикальная пора могла быть звездообразной, что позволяет определить их как *Altochara* sp.

Харофиты *Altochara* sp. были обнаружены только в черемухинской подсвите в слое 76-Г/3 в виде целых гирогонитов и в шлифах (фиг. 9). Возможно, что к альтохарам может принадлежать гирогонит с плоскими партекальцинами, обнаруженный в шлифе из паршинских слоев (**фототабл. 23, фиг. 10**). Однако остатки харовых в паршинских конкрециях заметно выщелочены и их морфология может быть изменена в результате частичного растворения, например, при опреснении бассейна.

Род *Stellatochara* Horn af Rantzien, 1954
Фототабл. 23, фиг. 11, 12, 13, 14, 18

Диагноз см. H. Horn af Rantzien, 1954, p. 25—46; Л.Я. Сайдаковский, 1966, с. 115—116.

Гирогониты с высоким апикальным мысом на вершине, с вогнутыми партекальцинами, для которых в целом характерен постоянный угол наклона. Основание, как правило, овальное или слабо выступающее.

Наряду с гирогонитами с овальным основанием встречен образец с ясно обозначенным базальным апикальным мысом (**фототабл. 23, фиг. 18**). Предварительно он также определяется как *Stellatochara* sp. Все стеллатохары обнаружены в черемухинской подсвите в слое 76-Г/3.

Род *Stenochara* Grambast, 1962
Фототабл. 23, фиг. 6

Диагноз см. L. Grambast, 1962, p. 66; Л.Я. Сайдаковский, 1966, с. 126.

Единственный экземпляр характеризуется сравнительно неправильной формой и относительно широкими партекальцинами с заметно изменяющимся их углом наклона по отношению к оси экватора гирогонита. Данный угол наклона, обозначенный в литературе как экваториальный угол (Сайдаковский, 1966), заметно увеличивается от экватора к вершине и к основанию. Указанный признак сближает отмеченный морфотип с некоторыми видам рода *Stenochara* Grambast, поэтому образец с долей условности определяется как *Stenochara* sp. Экземпляр происходит из черемухинской подсвиты из слоя 76-Г/3.

ТРОМБОЛИТЫ

Trombolites

В 1972 г. Г.И. Блом отметил в черемухинских слоях в местонахождении Тихвинское тонкие прослои водорослевого известняка мощностью 2—3 см (Блом, 1972). Эти сведения заставили обратить внимание на два образца известняка со слоисто-бугорчатой текстурой мощностью до 2 см (**фототабл. 24, фиг. 2**), найденные в осыпи под обнажением у д. Паршино и хранящиеся в Свято-Алексиевской Пустыни. Образцы были сложены сравнительно толстыми (до 200 мм) переслаивающимися друг с другом прослоями микритового и яснокристаллического кальцита, которые формировали относительно невысокие бугорки (**фототабл. 24, фиг. 3, 4, 5**). Характерная текстура указывала на строматолиты — постройки цианобактериальных матов, существовавших на дне водоема Тихвинское в черемухинское время. Однако из-за отсутствия отчетливой микроструктуры находки невозможно считать строматолитами. В настоящее время согласно классификации Айткена (Aitken, 1967) они интерпретируются как тромболиты, систематика которых практически не разработана.

Во время полевых работ Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни в 2007—208 гг. под обнажением у д. Паршино были обнаружены новые образцы тромболитов (**фототабл. 24, фиг. 1**) с мелкобугорчатой текстурой. Высота бугорков не превышала 1 см, диаметр в плане колебался от 0,5 до 1 см, на поверхности напластования в плане бугорки имели округлую и иногда слабо вытянутую форму. Образцы содержали зерна оолитов, характерные для черемухинских слоев, а также раковины гастропод.

Накопленные данные позволяют говорить, что тромболиты или близкие к ним по генезису строматолиты регулярно встречаются в рыбинской свите. «Пласт строматолитов с обильной чешуей палеонисков» отметил в керне скважины, пробуренной в 2000 г. в Ивановской области по заказу ГНПП «Аэрогеофизика», А.Г. Олферьев (Олферьев и др., 2001, с. 128). При этом он указал, что данные известняки характерны для рыбинских отложений. Согласно личному сообщению А.Г. Олферьева, отмеченные строматолиты были обнаружены в низах рыбинского горизонта в скважине № 4 Быково к югу от г. Тейково. Примечательно, что в данном районе в нижней части рыбинской свиты неоднократно отмечался горизонт с «конкреционными известняками», достигающий 10 м мощности (Строк, Горбаткина, 1974; 1976). В начале рыбинского времени район г. Теково располагался на максимальном удалении от источников сноса (Строк, Трофимова, 1976) и, по всей видимости, характеризовался наиболее устойчивым развитием бассейновых фаций. Таким образом, существует большая вероятность, что отмеченные «конкреционные известняки» также являются тромболитами или строматолитами. Видимо, в палеобассейне Тихвинское, занимавшем в рыбинское время западную часть Московской синеклизы, цианобактериальные маты, продуцировавшие тромболиты (или строматолиты), возникали регулярно.

Представить условия формирования рыбинских тромболитов позволяют актуалистические наблюдения и дополнительные геологические данные. Можно предположить, что ископаемые тромболиты в палеобассейне Тихвинское возникали в обстановках, близких к условиям образования современных строматолитов (см. обзоры в следующих публикациях: Серебряков, 1975; Шрейбер и др., 1990; Walter, 1976; Riding, Awramik, 2000). Современные цианобактериальные маты распространены в прибрежных морских обстановках, встречаются от супралиторали и приливно-отливных равнин до сублиторали, а также в различных континентальных водоемах. Соленость данных бассейнов варьирует в широких пределах от пресных вод до гиперсолености. Верхний предел солености, ограничивающий жизнедеятельность цианобактерий, достигает 250% (Brock, 1976). Распространение цианобактериальных матов зависит от волновой гидродинамики. Сильное волнение может разрушить колонии и, видимо, полностью их уничтожить (Osborne et all, 1982). Области формирования наиболее крупных современных строматолитов отличаются минимальным терригенным осадконакоплением: в районе Багамских островов, в Персидском заливе или в заливе Шарк в западной Австралии. Следует отметить, что отсутствие терригенного сноса является благоприятным фактором для развития медленнорастущих цианобактериальных сообществ.

Ископаемые строматолиты, помимо глобального развития в докембрии, регулярно встречаются в фанерозойских отложениях, в том числе в пермо-триасовой формации Русской равнины. В Среднем Поволжье они встречаются в мелководных морских разрезах казанского яруса. Разнообразные органические остатки из пермских строматолитов были описаны из Актюбинского Приуралья (Сонин, 1998). «Водорослевые известняки», которые, возможно, следует считать строматолитами, неоднократно отмечал в красноцветных татарских отложениях востока и центра Русской плиты В.И. Игнатьев (1963). Стромато-

литы, очень близкие по возрасту к рыбинским отложениям, известны из нижнего бунтзандштайна Гарца (Германия). Именно эти крупные постройки при описании были исторически впервые названы строматолитами (Kalkowsky, 1908). Формирование строматолитов Кальковского происходило в обширном мелководном замкнутом бассейне в его центральной части (Paul, Peryt, 2000), по-видимому, в наиболее глубоководной зоне при минимальном терригенном седиментогенезе.

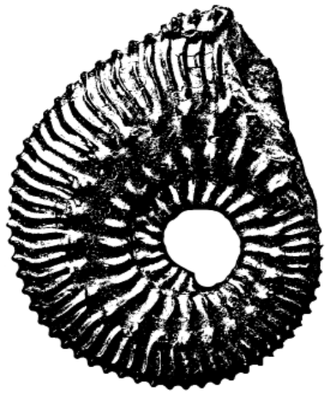
Из перечисленных условий, благоприятно сказывающихся на развитии цианобактериальных сообществ, наибольшего внимания заслуживают низкие скорости терригенного осадконакопления. По всей видимости, в палеобассейне Тихвинское развитие цианобактериальных сообществ находилось в обратной зависимости от скорости терригенной седиментации. На такую связь указывает сокращение процентной доли песчаной фракции в черемухинских слоях в разрезе Тихвинское, а также развитие горизонта «конкреционных известняков» в Ивановской области в районе, наиболее удаленном от источников сноса. Большая мощность горизонта «конкреционных известняков» в районе Тейково по аналогии со строматолитами Кальковского может указывать на наиболее мористую зону палеобассейна в тутаевское время.

С жизнедеятельностью цианобактериальных сообществ в палеобассейне Тихвинское можно связать образование карбонатных корок на поверхности осадка (см. раздел, посвященный литологии Тихвинского). Следы карбонатной крустификации встречаются в черемухинских отложениях в виде плоских известковых фрагментов, которые слагают обломочные известняки (**фототабл. 24, фиг. 6—9**). Характеристики известняков указывают на взламывание известковых корок и переотложение обломков периодически возникающими импульсивными течениями.

Карбонатные интракласты часто имеют двухслойное строение (**фототабл. 24, фиг. 8, 9**), состоят из микритового слоя и слоя яснокристаллического кальцита и в целом соответствуют внутреннему строению изученных тромболитов. Карбонатное осадконакопление и цементация осадка под влиянием цианобактерий в современных водоемах хорошо известны (например, Крылов, Орлеанский, 1986; Browne et al., 2000). Видимо, известковая крустификация осадка и формирование тромболитов в палеобассейне Тихвинское происходили в результате жизнедеятельности приблизительно одних и тех же цианобактериальных сообществ. Таким образом, отмеченные обломочные известняки с двуслойными известковыми обломками могут считаться «тромболитовыми брекчиями». А их присутствие в разрезе Тихвинское позволяет реконструировать обстановки с пониженной терригенной седиментацией, периодически подвергавшиеся воздействию импульсивной гидродинамики.

Раздел II. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ

II. JURASSIC GEOSITES



ПЕРЕБОРЫ

Perebory

Статус. ГПП палеонтологического и историко-геологического типа юрской системы местного ранга.

Уникальность. Классический разрез юрских слоев, принадлежащих келловейскому и оксфордскому ярусам. Это наиболее крупный выход келловейских отложений в Ярославской области, ископаемая фауна которого отличается наибольшим разнообразием. Из данного разреза происходят эталонные образцы нескольких видов юрских аммонитов, характерных не только для ярославской юры, но и всей Центральной России.

Местоположение и конфигурация. Рыбинский район, правый берег Волги в 200 м ниже плотины в северной части г. Рыбинска (район Переборы). Коренные породы начинают выходить уже непосредственно вблизи плотины в виде островков серых глин у уреза воды. Глины слагают основание берега на протяжении около 300 м от плотины и служат местным водоупором, поэтому на всем протяжении берег заболочен. Непосредственно ниже плотины расположен кабельный завод, который протягивается до устья Фоминского ручья. Последнее представляет собой небольшой эстуарий, постоянно промываемый при еженедельных колебаниях уровня Волги. Главное обнажение находится ниже устья и протягивается на 100 м. Разрез не превышает полутора метров в высоту и почти не имеет вертикальной стенки (**фототабл. 25**), обнажаясь только во время закрытия створов плотины. На всем протяжении берег сильно осложнен оползнями, что существенно усложняет строение берега и изменяет последовательность слоев в коренных породах, о чем еще раньше отмечалось первыми исследователями рыбинской юры и приводило к ошибкам при описании разрезов (Крылов, 1878; Никитин, 1881).

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склонов первой надпойменной террасы.

Исторический обзор. Район Переборы современного Рыбинска получил название от деревни, которая находилась за пределами города до появления Рыбинской плотины и водохранилища, примерно посередине между деревнями Фоминское и Льговец. Последние впоследствии также вошли в состав г. Рыбинска. В прошлом на участке правого берега Волги между этими деревнями располагалась непрерывная полоса обнажений юрских пород, которые описывались во всех работах первых исследователей ярославской юры как наиболее представительные (Щуровский, 1868, 1871; Крылов, 1872; Никитин, 1881, 1884). Аналогичные обнажения располагались и севернее д. Льговец, до д. Шумарово и с. Каменик. В них были представлены самые характерные разрезы ярославской юры. В настоящее время все эти обнажения, за исключением разреза у Перебор, являются затопленными Рыбинским водохранилищем или застроены.

В своих работах все вышеупомянутые исследователи дают подробное описание обнажений и приводят богатые списки окаменелостей, в первую очередь аммонитов. В связи с тем, что берега Волги в районе

Перебор и разрезы постоянно нарушаются оползнями, описания первых исследователей часто отличались друг от друга и были ошибочными. Первые правильные описания принадлежат С.Н. Никитину, который также впервые приводит и изображения аммонитов. Среди них описывается 11 новых видов, многие из которых являются характерными аммонитами средней-верхней юры всей Европейской России, а также Западной Европы и даже Арктического бассейна. К ним относятся следующие (**фототабл. 28, 29**):

Виды аммонитов	Местонахождения в районе Фоминское — Шумарово	Подъярус
1. *Cadoceras milaschevici* (Nik.)	Болобаново	С. келловей
2. *Cadoceras compressum* (Nik.)	Болобаново	С. келловей
3. *Cadoceras rybinskianum* (Nik.)	Селихово	С. келловей
4. *Cadoceras mologae* (Nik.)	Селихово	С. келловей
5. *Cadoceras schumarovi* (Nik.)	Шумарово	В. келловей
6. *Cardioceras quadratoides* (Nik.)	Болобаново	С. оксфорд
7. *Kosmoceras transitionis* (Nik.)	Селихово	В. келловей
8. *Perisphinctes bolobanowi* Nik.	Болобаново	С. оксфорд
9. *Virgatites apertus* (Vischn.)	Болобаново	С. волжский
10. *Kachpurites subfulgens* (Nik.)	Каменик	В. волжский
11. *Craspedites subditoides* (Nik.)	Каменик	В. волжский

В 1940-е — 1950-е гг. обнажение регулярно посещалось студентами Ярославского педагогического института и преподавателем А.Н. Ивановым. Их геологические и палеонтологические наблюдения опубликованы в двух работах (Иванов, 1950; Масин, Усатюк, 1956). В собранной ими непосредственно из разреза у д. Переборы коллекции окаменелостей недавно обнаружено и описано еще 2 новых видов аммонитов *Cadoceras bryocostilatum* Kiselev и *C. vetulum* Kiselev, характерных для среднего келловея (Киселев, 1999). В настоящее время памятник является объектом геологических экскурсий для рыбинских школьников и палеонтологов-любителей.

Таким образом, район д. Переборы является классической типовой местностью для ряда келловейских, оксфордских и волжских аммонитов. В особенности это касается келловея и оксфорда. В некоторой степени рыбинские разрезы на Волге дополняются выходами на р. Черемухе (ГПП «Конюшино», «Иода» и др.). Однако по богатству и разнообразию ископаемой фауны келловейского яруса обнажение у Перебор не имеет равных в Ярославской области, что придает ему особенно важное значение.

Стратиграфия. В разрезе обнажаются преимущественно слои келловейского яруса (**рис. 25**). Остальные ярусы (оксфордский, кимериджский и волжский) почти не выражены в разрезе, они маломощны, встречаются только местами и часто закрыты и нарушены оползнями. Существует еще одна характерная особенность обнажения, затрудняющая геологические наблюдения: юрские слои в основных местах своего выхода ориентированы почти вертикально и расположены иногда перпендикулярно к береговой линии. Вероятно, эти нарушения первичной ориентации слоев являются ледниковыми дислокациями, образовавшимися в плейстоцене. В связи с этим разрез приходится изучать по горизонтали, перемещаясь вдоль разреза. Наиболее древние слои расположены ближе к Фоминскому ручью.

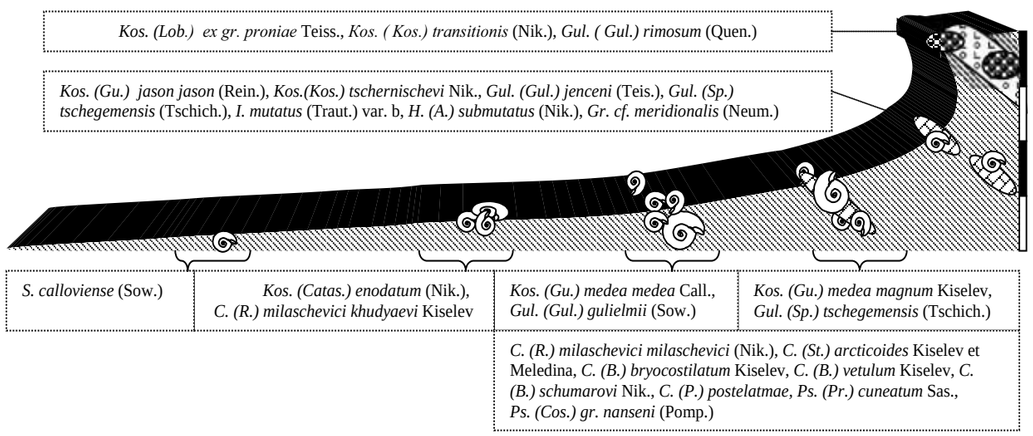


Рис. 25. Геологический разрез ГПП «Переборы». Условные обозначения см. на рис. 6

Юрская система,
нижний келловей, зона Sigaloceras calloviense —
средний келловей, зона Kosmoceras jason — верхний келловей, зона Peltoceras athlete

1. Глина темно-серая слабоизвестковистая плотная неслоистая с редкими конкрециями крупнокристаллического пирита. В слое часто встречаются скопления фауны с двумя — тремя крупными аммонитами — основателями захоронения (см. также аналогичный слой в ГПП «Конюшино»). В 1,5—2 м ниже устья Фоминского ручья найдены образцы нижнекелловейских аммонитов *Sigaloceras* cf. *calloviense* (Sow.). Ниже от ручья по разрезу выходят глины среднего келловея на протяжении 50 м с аммонитами: *Kosmoceras (Gulielmites) jason* (Rein.) (**фототабл. 26, фиг. 16**), *K. (G.) medea* Call. (**фототабл. 26, фиг. 13—15**), *K. (Kosmoceras) tschernischewi* (Teiss.) (**фототабл. 26, фиг. 9—12**), *G. tschegemensis* (Tschikh.), *Cadoceras (Rondiceras) milaschevici (*Nik.) (**фототабл. 25, фиг. 1, 2**), *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina (**фототабл. 26, фиг. 1—6**; **фототабл. 29, фиг. 10, 11**), *C. (Bryocadoceras) bryocostilatum* Kiselev (**фототабл. 28, фиг. 7—9**), *C. (B.) vetulum* Kiselev (**фототабл. 26, фиг. 7, 8; фототабл. 29, фиг. 7—9**), *C. (B.) schumarovi* (Nik.), *Indosphinctes mutatus* (Traut.), *Okaites pseudomosquensis* (Siem.), *Putealiceras ironense* (Tchikh.), *Putealiceras cf. punctatum* (Stahl.). Белемниты: *Lagonibelus (Holcobeloides) beaumonti* (Orb.) (**фототабл. 26, фиг. 3, 4**), *Cylindroteuthis oweni* (Pratt et Phill.), *C. (Arctoteuthis) subextensa* (Nik.), *Pachyteuthis (Pachyteuthis) cuneata* Gust. (**фототабл. 27, фиг. 1, 2**), *Pachyteuthis (P.) tschernischewi* Krim., *Acroteuthis (Microbelus) krimholzi* Gust. (**фототабл. 27, фиг. 5, 6**). В кровле слоя (вниз от ручья) проходит не выраженный прослой с фосфоритами и верхнекелловейскими аммонитами *Kosmoceras (Lobokosmoceras)* cf. *proniae* Teiss. (**фототабл. 26, фиг. 17**), *K. (Kosmoceras)* cf. *spinosum* (Sow.). Среди донных беспозвоночных преобладают брахиоподы *Ivanoviella alemanica* (Rollier) (**фототабл. 27, фиг. 11, 12**). Среди позвоночных отмечаются находки химер (**фототабл. 25, фиг. 5—7**) и рептилий: плезиозавров и ихтиозавров (**фототабл. 27, фиг. 9—10**). Видимая мощность слоя до 2,5—3 м.

Верхний келловей, зона Peltoceras athleta, подзона Kosmoceras spinosum —
нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum, подзона Cardioceras costicardia

2. Глина серая или пепельно-серая неслоистая с ореховидными фосфоритовыми конкрециями глинистого типа. Слой, в основном, закрыт оползнями и труден для наблюдения, имеет видимую мощность до 0,2 м. Аммониты сохраняются в виде фосфоритовых слепков жилой камеры. Большинство образцов найдено на бечевнике, поэтому ниже приводится комплекс аммонитов, в котором есть как келловейские, так и оксфордские виды: 1. *Kosmoceras (Lobokosmoceras) kuklikum* (Buckman), *Funiferites funiferus* (Phillips), *Longaeviceras placenta* (Leckenby), *Quenstedtoceras henrici* Douville, *Q. lamberti* (Sow.), *Pseudocadoceras (Percacosticeras) polonicum* (Call. et Wright), *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* Buckman, *C. (Scarburgiceras) harmonicum* Maire, *C. (S.) bukowskii* Maire, *Subvertebriceras comprimatum* (Maire), *Vertebriceras vertebrale* (Sow.), *C. (V.)* aff. *quadratum* (Lor.), *Goliathiceras (Goliathites)* sp., *G. (Korythoceras) rotundatum* (Nik.), *Goliathiceras nalivkini* (Borissjak), *Peltoceras (Peltoceratoides) arduennense* (Orb.), *Mirosphinctes* sp.

В данном слое по аммонитам может быть предположительно установлено несколько зон и более мелких биостратонов верхнего келловея и нижнего оксфорда, характерных для Европейской России (по Киселев, Рогов, 2005): в верхнем келловее — зона Athleta с подзоной Spinosum (представленная только биогоризонтом *Kuklikum*); зона Lamberti с подзоной Henrici; нижний оксфорд — зона Cordatum с подзонами Bukowskii и Costicardia. С.Н.Никитин (1881) выделял в этом интервале два слоя и два яруса (Amalteus leachi и A. cordatus), совокупной мощностью 1,8—2 м. К сожалению, в настоящее время эти слои настолько малодоступны наблюдению, что мы их рассматриваем в качестве одного слоя.

Средний оксфорд, зона Cardioceras densiplicatum

3. Глина песчанистая мергелистая желтовато-бурая с примазками глауконита и фосфоритовыми конкрециями глинистого типа. Из фауны часто встречаются крупные членики морской лилии *Acrochordocrinus*. Среди аммонитов найдены *Vertebriceras* cf. *densiplicatum* Boden, *Cardioceras (Maltoniceras)* cf. *maltonense* (Young et Bird). Мощность слоя по горизонтали 0,05—0,15 м.

Верхний оксфорд — ?нижний кимеридж

4. Глина алевритистая черная тонкослоистая слюдистая, с примазками глауконита и конкрециями мелкозернистого пирита. Слой почти закрыт оползнями, и мощность его не удается измерить.

5. Песок буровато-желтый с конкрециями черного фосфатизированного песчаника. Слой выходит в южной части разреза, в уступе второй надпойменной террасы. Наиболее ясное описание волжских слоев принадлежит работе С.Н. Никитина (1884), откуда ниже приводится ссылка (названия аммонитов исправлены на современные). Описание дается сверху вниз:

«Из-под почвенного слоя прямо выдается:

$J^{v}b^{1.}$ Слой желтоватых и зеленоватых железистых песков, заключающих в себе более темные сростки песчаной фосфоритной породы, содержащих много плохо сохранившихся ископаемых, между которыми можно различить: *Kachpurites fulgens*, *Craspedites okensis*.

Граница между этим слоем и следующим не ясна, так как покрыта осыпью.

$J^{v}a$. Красноватый железистый песчаник, рыхлый, рассыпчатый, переходящий в желтый песок.».

На бечевнике среди аммонитов келловейского, оксфордского и волжского ярусов найдены и аммониты кимериджа, хотя слой в обнажении и не найден. В основном это нижнекимериджские аммониты *Prorasenia* sp. (**фототабл. 25, фиг. 3, 4**), представленные черными глянцевыми фосфоритовыми слепками жилых камер. Это предполагает существование нижнекимериджских слоев в данном разрезе.

К наблюдениям С.Н. Никитина (1884) относится и открытие в обнажении у д. Переборы наиболее древних слоев юрской системы для Ярославской области, а также их границы с триасовой системой. «Чрезвычайно высокий интерес представляет открытие тут голубой мергельной глины, лежащей в основании всего обнажения. Небывало низкий уровень воды в реке Волге летом 1882 года позволил мне удостовериться, что эта порода имеет тут значительно мощную толщь. Она ничем не отличается от подобных ей триасовых глин Костромской губернии. На границе ее с юрским пластом лежит тонкий пласт не более 2 сантиметров бурой железной руды, проникающей в виде оолитовых зерен верхние слои самой глины». Отложения подобного рода отмечаются Никитиным только для обнажения у д. Переборы. Сейчас аналогичные слои обнажаются только в одном месте в Ярославской области — на р. Черемухе в ГПП «Дмитриевка». Его изучение показало, что железистоолитовые породы, перекрывающие триасовые глины, относятся к нижнекелловейскому подъярусу. В настоящее время в ГПП «Переборы» они погребены осадками Волги и находятся ниже уреза воды.

Состояние памятника. Памятник испытывает регулярное еженедельное воздействие колебания уровня воды в Волге, вызванное работой Рыбинской плотины. Во время спуска воды из Рыбинского водохранилища (будни) обнажение на бечевнике затапливается полностью. В выходные дни вода отступает на 5—9 м, берег обнажается и становится доступен для изучения. Подобные колебания уровня воды оказывают положительный эффект на состояние памятника, постоянно «освежая» его. Движения воды препятствуют зарастанию обнажения и смывают с бечевника песчано-илистые наносы. Размывая глину, вода выносит на поверхность и различные окаменелости, которые остается только собирать после ухода воды.

Обнажение пользуется популярностью у рыбинских школьников, которые проводят здесь регулярные экскурсии. В основном они собирают на бечевнике вымытые из глин окаменелости. Их сборы иногда включают достаточно редкие и даже уникальные находки, поэтому они должны быть доступны для ознакомления специалистов и храниться в специальном месте.

ДМИТРИЕВКА

Dmitrievka

Статус. ГПП историко-геологического типа юрской системы местного ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582.

Уникальность. Обнажение эталонного значения для стратиграфии ярославской юры. Единственный разрез в Ярославской области, где выходят слои нижнекелловейского подъяруса (средний отдел юрской системы) и граница триасовой и юрской систем.

Местоположение. Рыбинский район, правый берег р. Черемухи вблизи северного края д. Дмитриевки (**рис. 17**). Здесь Черемуха делает небольшой изгиб и прижимается к крутому коренному берегу около 20 м высотой, который периодически подмывает. Вверх по реке долина внезапно расширяется, и коренной берег заканчивается сразу за деревней, образуя задернованный, хорошо заметный склон. Он отступает от реки на 200—300 м, вплоть до автомобильной трассы (из Рыбинска). Обнажение расположено в 20—50 м от поворота коренного берега. Чтобы попасть на разрез, нужно спуститься к реке, обогнув северный край деревни, и пройти берегом. Верхняя кромка коренного берега плотно застроена коттеджами и огорожена забором, что не дает возможности спуститься к обнажению сверху. К сожалению, склон берега во многих местах используется как свалка мусора, который попадает на разрез и затрудняет к нему доступ.

Конфигурация. Непосредственно от вершины обрыва наблюдаются отдельные выходы серой глины, начиная с 2 м от уреза воды. Обнажение наполовину заросло и требует расчистки. Коренные слои еще можно вскрыть вручную, но только выше рыбацкой тропинки, проходящей вдоль берега, хотя еще в середине 1990-х гг. разрез был обнажен хорошо и достигал до 15 м в высоту, при общей протяженности до 10 м.

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склона коренного берега.

Исторический обзор. Первое упоминание о разрезе у д. Дмитриевка встречается в описании геологических экскурсий по р. Черемухе в книге А.Н. Иванова (1950). Им отмечается, что в этом обнажении вскрываются только пестроцветные триасовые глины, а юрские отложения появляются заметно выше по течению реки. В 1966 г. обнажение зарегистрировано как памятник природы Рыбинского района.

Обнажение периодически посещалось во время полевых геологических практик студентами Ярославского педагогического института, в течение которых был собран значительный материал, состоящий в основном из литологических образцов. Наибольший интерес вызывали своеобразные фосфоритовые конкреции, очень плотные, насыщенные железистыми оолитами. Эти породы не характерны ни для триасовых, ни для юрских отложений, хорошо известных в Ярославской области. Их возраст долгое время представлял загадку. Обломки конкреций подобного типа нередко можно встретить на бечевнике Волги в Рыбинском и Тутаевском районах. Несмотря на то, что они происходят из коренных отложений, на бечевник они, безусловно, выпали из морены. На берегах Волги слои с оолитовыми конкрециями отмечались только до появления Рыбинского водохранилища, и в настоящее время они являются недоступными. Из геологов-специалистов эти слои видел только С.Н. Никитин — знаменитый исследователь Ярославской юры. Об этом он упоминает в своей классической работе (1881) лишь следующее: «В последнюю мою поездку, при необыкновенно благоприятном низком уровне воды в Волге, я встретил против д. Перебор в основании юры особую синюю песчаную глину, пропитанную фосфорнокислым железом и оолитовыми зернами бурого железняка. Но я ничего не могу сказать о значении этого пласта за полнейшим отсутствием в нем каких-либо органических остатков». Эти строки находятся в начале главы, посвященной характеристике юрских отложений Ярославской губернии, что позволяет полагать, что проблематичные слои Никитин относил к юрским, о чем он, между тем, ни разу не обмолвился. В дальнейшем уникальные слои, которые видел Никитин на берегу Волги, оказались затопленными Рыбинским водохранилищем и они стали почти недоступными для исследования. После обнаружения аналогичных пород В.Н. Барановым в 1970-х гг. в разрезе у д. Дмитриевка появилась очередная возможность разобраться в их возрасте. Однако крайне редкая встречаемость окаменелостей в глинах с железисто-оолитовыми конкрециями долгое время не позволяла этого сделать. Лишь в середине 1990-

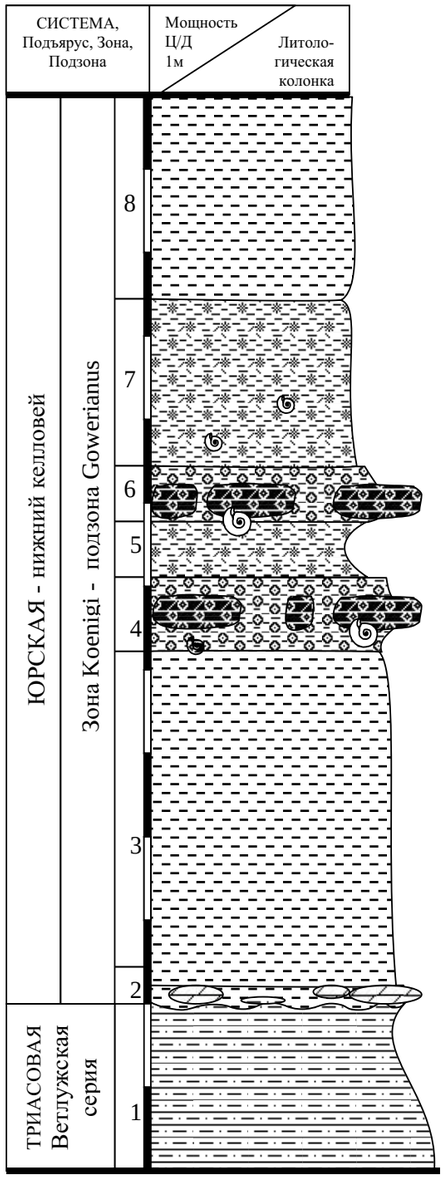


Рис. 27. Геологический разрез ГПП «Дмитриевка». Условные обозначения см. на рис. 8

х гг. автору этого раздела, после применения расчисток, удалось в них найти определимые аммониты. Последние представлены видами, характерными для нижней части келловейского яруса юрской системы Англии, Франции, Германии и др. стран Западной Европы. Так, было установлено, что юрские отложения Ярославской области начинаются с нижнего келловея (Баранов и др., 1996), между тем как до этого считалось (Никитин, 1881, 1884; Зонов, 1936; Иванов, 1956 и др.), что их основание находится только в среднем.

Стратиграфия. В разрезе обнажаются отложения двух мезозойских систем — триаса и юры (снизу вверх, **рис. 27**).

Нижний триас, ветлужский горизонт

1. Глины голубовато-серые плотные, известковистые с пропластками розовато-фиолетовой глины. Мощность от уреза воды до 1 м.

Средняя юра
Нижний келловей, зона Proplanulites koenigi

2. Глина алевритистая светло-серая с зеленоватым оттенком, неравномерно окрашенная с редкими окатанными конкрециями триасового мергеля и окатышами голубовато серых глин. Мощность до 0,1 м.

3. Глина серая, слабоизвестковистая комковатая с пропластками желтой глины. Мощность до 2 м.

4. Глина серовато-желтая комковатая с плитообразными темно-бурыми фосфоритовыми сростками. Фосфориты и глина переполнены железистыми оолитами и мелкими кристаллами гипса. В конкрециях изредка встречается ископаемая фауна: аммониты: *Kepplerites (Gowericeras) gowerianus* (Sow.) **(фототабл. 30, фиг. 3, 4)**, *Chamoussettia* sp., *Pseudocadoceras (Costacadoceras)* ex gr. *grewingki* (Pomp.), *Ps. (Pseudocadoceras) boreale* Buckm. **(фототабл. 30, фиг. 2)**, *Ps. (Ps.) tsytowitchae* (Parych.), *Proplanulites* spp.; белемниты: *Cylindroteuthis* sp., двустворчатые моллюски: *Mactromya* aff. *laevigata* (Lah.), *Entolium* sp.; брахиоподы: *Praecyclothyris badensis* (Opp.). Окаменелости представлены почти исключительно фосфоритовыми ядрами, но иногда замещены пиритом. Мощность 0,4 м.

5. Глина темно-серая слюдистая слабоизвестковистая с небольшими конкрециями мелкозернистого пирита, в которых изредка встречаются легко разрушающиеся ядра *Cadoceras (Cadoceras) sp.* Мощность 0,3 м.

6. Глина серовато-желтая комковатая с плитообразными темно-бурыми фосфоритовыми сростками, содержащими железистые оолиты и окаменелости, как и в слое 3. Мощность 0,3 м.

7. Глина темно-серая слюдистая известковистая с конкрециями мелкозернистого пирита и с редкими ядрами *Cadoceras (Cadoceras*) sp. Мощность 1 м.

8. Глина серая, переслаивающаяся с желтой, слабоизвестковистая, с комковатой структурой. Верхняя часть слоя насыщена ходами современной почвенной фауны и переходит в почву. Мощность 1,5 м.

Состояние памятника. Как и большинство геологических обнажений, находящихся на малых реках, разрез у д. Дмитриевка находится в стадии зарастания. Несмотря на то, что расположение разреза приурочено к самой кромке перегиба речного меандра, где должно происходить наиболее интенсивное размывание берега, склон обрыва уже на всем протяжении покрыт растительностью. Этому способствует густая поросль кустарников у уреза воды, «заякоривающих» грунт. Выходы серых глин, заметные еще в середине 1990-х гг., в настоящее время покрыты тонким слоем дерна. Вероятно, обнажение будет и далее прогрессивно зарастать, если эрозионная деятельность реки не изменится.

Зарастанию берега активно способствуют и местные жители, живущие вблизи обнажения. Их дома расположены в охранной зоне памятника, непосредственно над разрезом, который они используют как место для свалки мусора, чем, непроизвольно или умышленно, уменьшают эрозию берега. Интересно отметить, что разрез в районе памятника был нормально обнаженным до появления на коренном берегу новых деревенских построек, строительство которых началось в 1990-х гг. Человеческая деятельность в районе уникального геологического объекта грозит ему полным исчезновением, в связи с чем ГПП у д. Дмитриевка нуждается в особых охранных мерах.

КОНЮШИНО

Konyushino

Статус. ГПП историко-геологического типа юрской системы местного ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решению правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п. и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Единственный разрез на р. Черемухе и второй в Ярославской области, где обнажаются слои среднего подъяруса келловейского яруса.

Местоположение. Рыбинский район. Правый берег р. Черемухи на 400—500 м выше д. Дмитриевки и напротив д. Конюшино (**рис. 17**). Долина р. Черемухи выше д. Дмитриевки резко расширяется. Правый берег становится низким и образует пойму, местами переходящую в первую надпойменную террасу. Левый берег, наоборот, становится высоким. Река здесь не образует изгибов и течет прямо около половины километра. Коренной берег отступает далеко, до автомобильной трассы на Рыбинск, за которой находится д. Конюшино. Обнажение находится посередине прямого участка реки, примерно напротив д. Конюшино, хотя деревня находится в отдалении, в 330—500 м. Долина на правом берегу реки имеет довольно сложное строение. Несмотря на то, что берег низкий и затапливается в половодье, классическая речная пойма, образованная речными наносами, здесь отсутствует, и река окаймляется практически первой надпойменной террасой. Последняя сложена не речными наносами, а мореной и фрагментами коренных отложений, которые образуют причудливый рельеф правого берега. Это система небольших моренных холмов, сложенных красноватым суглинком, между которыми расположены глубокие западины. Во время половодья они заполняются стоячими водами и образуют небольшие временные болотца. Один из холмов, самый крупный, местами обнаженный, имеет вытянутую форму и протягивается вдоль берега, чем напоминает уступ коренного берега. Однако за ним опять начинается понижение. На вершине одного из холмов, примерно в ста метрах от обнажения, находится хутор — ближайшее поселение около памятника.

Конфигурация. Обнажение представлено небольшим обрывом в первой надпойменной террасе у самого уреза воды и состоит из двух выходов коренных пород на протяжении 100 м берега, разделенных небольшим промежутком. Протяженность обоих разрезов не превышает 15 м, их высота очень изменчива — от 0,5 до 5 м. Характер склонов также сильно изменяется, от пологих до весьма крутых, что также связано с небольшими оползнями (**фототабл. 30, фиг. 8**).

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склона первой надпойменной террасы.

Стратиграфия. В обнажении выходят слои, принадлежащие юрской системе, которые и составляют главную достопримечательность памятника. Однако они не имеют привычного горизонтального залегания и имеют непостоянную мощность. Ниже приводится сводное послойное описание разреза (снизу вверх), в котором указаны максимальные мощности слоев.

Юрская система
Келловейский ярус
зона Kosmoceras jason

1. Глина темно-серая, слабоизвестковистая, плотная, неслоистая, с редкими конкрециями крупнокристаллического пирита. В слое нередко встречаются разнообразные остатки беспозвоночных, образующие скопления двух типов. К первому типу относятся массовые захоронения ростров белемнитов, имеющие, как правило, одинаковые размеры. Во втором типе скоплений участвуют все группы беспозвоночных, среди которых обязательно присутствуют крупные, размером с кулак и больше, раковины аммонитов, преимущественно рода *Cadoceras*. В каждом скоплении их обычно несколько и они занимают его центральную часть. Вокруг раковин аммонитов, часто с раздавленными наружными оборотами, порода насыщена раковинами более мелких беспозвоночных: белемнитов, брюхоногих и двустворчатых моллюсков, брахиопод и др. Большинство крупных и средних раковин часто инкрустировано или замещено пиритом, но мелкие экземпляры в основном имеют полную сохранность. **Аммониты**: *Kosmoceras jason* (Rein.) (**фототабл. 30, фиг. 1**), *K. subnodatum* (Teiss.), *Gulielmiceras jenceni* (Teiss.), *G.* aff. *castor* (Rein.), *Cadoceras (Rondiceras) milaschevici (*Nik.), *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina, *Indosphinctes mutatus* (Trd.), *Okaites pseudomosquensis* (Siem.). **Белемниты**: *Lagonibelus (Holcobeloides) beaumonti* (Orb.) (**фототабл. 30, фиг. 7**), *Cylindroteuthis oweni* (Pratt et Phill.), *C. (Arctoteuthis) subextensa* (Nik.) (**фототабл. 30, фиг. 5, 6**), *Pachyteuthis* cf. *bodylevskii* Sachs et Naln., *Pachyteuthis (Pachyteuthis) tschernischewi* Krim., *Acroteuthis (Microbelus) krimholzi* Gust. **Гастроподы**: *Cryptaulax (Cryptaulax) protortilis* (Cox), *Parvulactaeon* sp., *Glosia exigua* (Geras.), *Pseudomelania extricata* Blake, *Bathrotomaria muensteri* (Roem.), *Eucyclus* sp., *Proacirsa struvii* (Lah.), *Buvignieria* sp. nov., ?*Khetella makaryevensis* Guzhov, in litt. **Лопатоногие**: *Laevidentalium* sp. **Двустворки**: *Entolioum* sp., *Neocrassina (Trautscholdia) gibba* (Geras.), *N. (T.) sauvagei* (Lor.), *Grammatodon (Cosmetodon) keyserlingi* (Orb.), *Nuculoma calliope* (Orb.), *Nanogyra nana* (Sow.), *Pholadomya sp.* **Брахиоподы**: *Ivanovella personata* (Buch.). **Аннелиды:** «*Serpula» limax* Gold. **Фораминиферы:** *Lenticulina cidaris* Kos., *L. tumida* Miat., *L. mira* Kos., *L. attenuata* Ku. et Zwing., *Epistomina mosquensis* Uhlig. Мощность в северной части разреза до 3,5 м. Ниже уреза воды глина выстилает дно реки на протяжении около 20 м.

Оксфордский ярус, нижний подъярус,
зона Cardioceras cordatum

2. Глина светлая, пепельно-серая, известковистая, со слюдой и гороховидными фосфоритами, светлыми снаружи и коричневыми на расколе. Изредка встречаются обломки мелких раковин *Cardioceras (Cardioceras*) ex gr. *cordatum* (Sow.). Слой наклонен на 45 градусов к югу. Мощность 0,1 м.

Оксфордский ярус, средний подъярус,
зона Vertebriceras densiplicatum

3. Глина желто-коричневая, алевритистая, с мергельными и фосфоритовыми конкрециями и редкими аммонитами *Perisphinctes (Perisphinctes*) ex gr. *martelli* (Opp.). Слой наклонен на 45 градусов к югу. Мощность 0,05 м.

Оксфордский ярус, верхний подъярус

4. Глина черная, тонкослоистая, слюдистая, с мелкими раздавленными аммонитами *Prionodoceras* sp. juv. Основание слоя наклонено на 45 градусов к югу. Мощность в южной части разреза до 1 м.

Четвертичная система

5. Морена красно-бурая, с прослоями зеленовато-бурого песка и линзовидными отторженцами коренных пород, черных верхнеоксфордских и серых келловейских глин.

Условия залегания слоев. Юрские слои имеют сильное нарушение первичного горизонтального залегания. Эти нарушения появились, вероятно, под воздействием ледника, отложившего здесь красно-бурую морену, в которую попали и мелкие отторженцы юрских пород. Все юрские слои наклонены к югу примерно на 45 градусов, поэтому самые древние осадки находятся не ниже всех, а несколько сбоку. Это среднекелловейские серые глины, и самая древняя их часть находится в северной части обнажения у уреза воды. Верхняя часть серых глин уже не имеет первичной плотной структуры, хотя по цвету не отличается от остальной массы. Она более рыхлая, комковатая и напоминает мелкораздробленную спрессованную породу. Окаменелости в ней также большей частью переломаны. В ее состав включены и прослои моренного суглинка; это указывает на то, что рассматриваемая часть глин испытала непосредственное воздействие ледника на контакте с породой — своеобразный ледниковый метаморфизм. Наблюдаемое нарушение, вероятно, представляет собой часть складки небольшого объема юрских слоев, выхваченного ледником, большая часть которых (в первую очередь келловейские) находится гораздо глубже зеркала Черемухи. Ближе к поверхности расположены черные глины верхнего оксфорда, они периодически обнажаются вдоль реки. В частности, вторая часть памятника уже полностью сложена черной глиной (ее обнажение находится вверх по течению от описываемого). Верхняя часть складки, очевидно, срезана ледником, на контакте с которым образовался прослой «метаморфизированной» глины.

Складчатые нарушения слоев представляют собой один из видов ледниковых дислокаций (или гляциодислокаций), что делает настоящий ГПП яркой иллюстрацией к плейстоценовой истории Ярославской области.

Состояние памятника. Основные изменения в состоянии разреза связаны с его зарастанием, а также оползневой деятельностью. В настоящее время (по наблюдениям 2002 г.) выходы келловейских глин наблюдаются только у уреза воды, в то время как в 1980-е гг. они были полностью обнажены, вместе с остальными слоями келловея и оксфорда.

ИОДА

Ioda

Статус. ГПП историко-геологического типа юрской системы местного ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, подтверждено решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118 и постановлением правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Разрез эталонного значения для стратиграфии ярославской юры. В обнажении на р. Иоде выходят самые древние из отложений юрской системы в Ярославской области, принадлежащих келловейскому и оксфордскому ярусам. Это единственный полный разрез оксфордских отложений в Ярославской области, где представлены все три подъяруса оксфордского яруса.

Местоположение. Рыбинский район, правый берег р. Иоды в 50 м ниже моста через дорогу, где р. Иода образует небольшую излучину (**рис. 17**). Река Иода (иногда называется Еда) является небольшим правым притоком р. Черемухи, в которую она впадает у с. Михайловского в 10 м ниже моста, ведущего в летний детский лагерь.

Конфигурация. До 2005 г. обнажение представляло собой крутой обрыв в первой надпойменной террасе высотой до 5 м и длиной около 10 м (Киселев и др., 2003). Весной 2005 г. разрез совершенно изменился после того, как русло Иоды было выпрямлено экскаваторной выемкой непосредственно ниже автомобильного моста (**фототабл. 31—33, фиг. 1**). Вследствие этого протяженность обнажения увеличилась на 50 м. Разрез начинается от уреза воды на обоих берегах.

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склона первой надпойменной террасы.

Стратиграфия. В разрезе выходят слои юрской и четвертичной систем. Основной интерес представляют юрские слои, относящиеся к келловейскому и оксфордскому ярусам. Здесь, снизу вверх, последовательно залегают 5 слоев, относящихся к 5 аммонитовым зонам келловея и оксфорда (**рис. 28**).

Юрская система, Келловейский ярус, средний подъярус, зона и подзона Kosmoceras jason

1. Глина темно-серая, плотная, неслоистая, известковистая, с конкрециями пирита и марказита. Нижняя часть слоя, до 0,6 м выше уреза воды, более глинистая. Верхняя часть более песчанистая и отчетливо слюдистая. В основании видимой части слоя проходит горизонт конкреций фосфатизированного мергеля, серовато-бурого, мягкого, иногда с плотным ядром. Конкреции часто содержат макрофауну, в основном аммонитов. Они представлены фосфатизированными ядрами с остатками раковины. В матриксе слоя встречаются пиритизированные аммониты. Ископаемая фауна: Аммониты: *Kosmoceras (Gulielmites) jason* (Rein.), *Gulielmiceras (Gulielmiceras) gulielmii* (Sow.), *G.(Spinikosmoceras) tschegemensis* (Tschichatschev), *Cadoceras arcticoides* Kiselev et Meledina, *C. (Rondiceras) milaschevici* (Nik.), *C. (R.) milaschevici compressum* (Nik.). Белемниты: *Lagonibelus beaumonti* (Orb.), *Pachyteuthis krimholzi* Gust. Брюхоногие моллюски (определения А.В.Гужова по (Гужов, 2006), с дополнениями): *Glosia exigua* (Geras.) (**фототабл. 34, фиг. 10**), *Pseudomelania fokinensis* Gerasimov (**фототабл. 34, фиг. 11, 12**), *Tricarilda plana* Gruendel (**фототабл. 35, фиг. 8**), *Cryptaulax (Cryptaulax) protortilis* (Cox) (**фототабл. 35, фиг. 6, 7**), *C. (C.) explanatum* (Yamnich.), *Parvulactaeon* sp., *Dicroloma* cf. *epilaevis* Guzhov, *Khetella* cf. *makaryevensis* Guzhov, *Cylindrobullina* sp.

Двустворчатые моллюски: *Neocrassina (Trautscholdia) gibba (*Geras.), *N. (T.) sauvagei* (Lor.), *Grammatodon (Grammatodon) sp.*, *Nuculoma calliope* (Orb.) и др. Также в изобилии встречаются брахиоподы, лопатоногие, кольчатые черви и фораминиферы (5 видов). Максимальная мощность слоя составляет 1,5—1,8 м и наблюдается лишь в антиклинально приподнятых слоях в верхней и нижней частях разреза.

Оксфордский ярус, нижний подъярус, зона Vertumniceras mariae, подзона Cardioceras praecordatum

2. Глина темно-серая, плотная, неслоистая, с железистыми оолитами и небольшими ореховидными конкрециями оолитового фосфатизированного мергеля. В последних встречены аммониты *Kosmoceras*

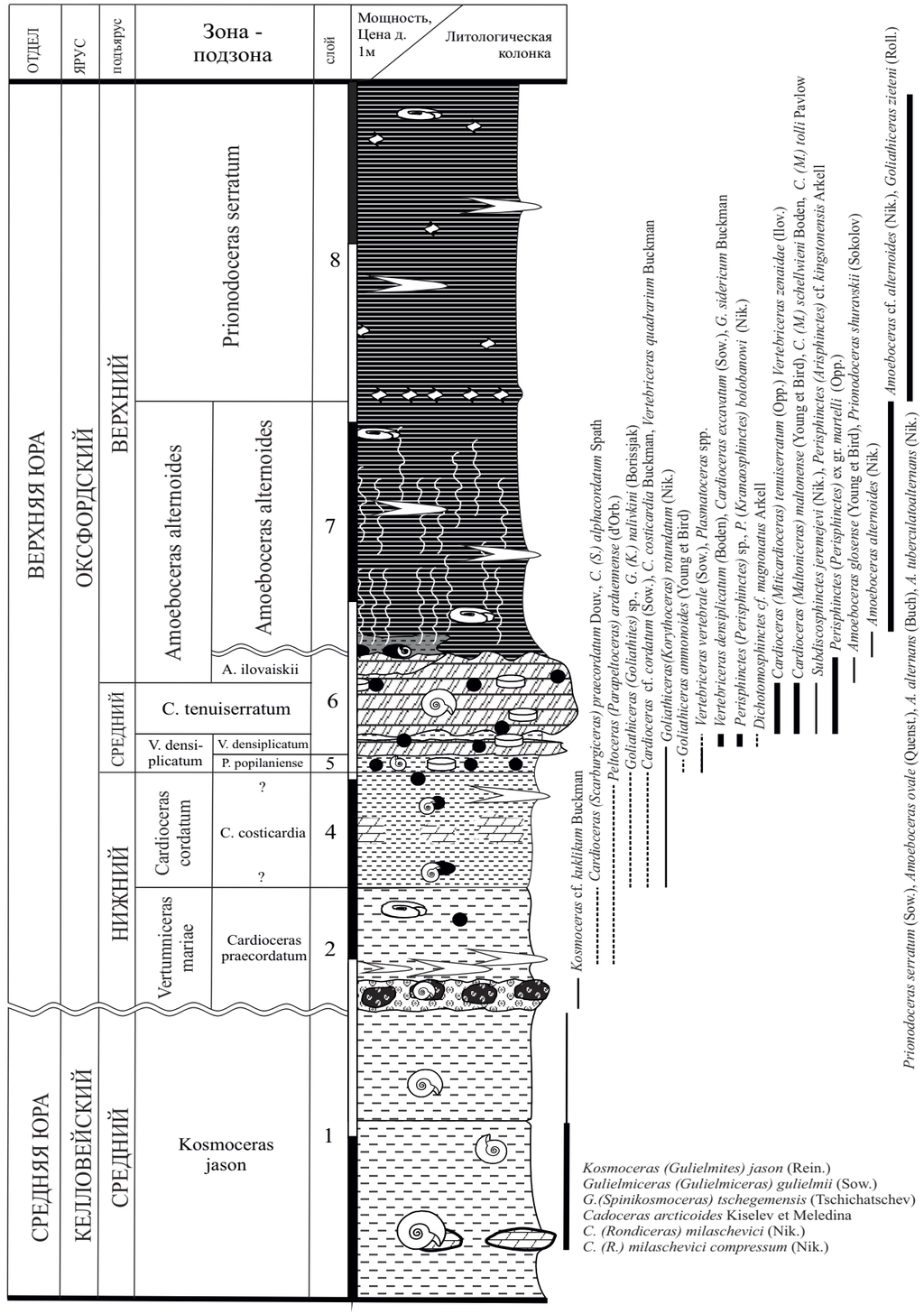


Рис. 28. Геологический разрез ГПП «Иода». Условные обозначения см. на рис. 8

(Lobokosmoceras) cf. *kuklikum* Buckman. Мощность до 0,2 м. Этот слой совместно с предыдущим обычно находится под водой и не доступен изучению.

3. Глина темно-серая, плотная, неслоистая, известковистая, с конкрециями пирита и марказита. Ископаемая фауна: Аммониты: *Cardioceras (Scarburgiceras) praecordatum* Douv., *C. (S.) alphacordatum* Spath (**фототабл. 32, фиг. 2**) и др. Белемниты часто переполняют породу и представлены 6 видами с преобладанием *Cylindroteuthis spicularis* (Phill.) (**фототабл. 38, фиг. 1, 2**). Среди бентосных животных найдены два вида гастропод, шесть видов двустворчатых, один вид брахиопод, один вид полихет. Мощность до 0,6 м.

Зона Cardioceras cordatum, подзона Cardioceras costicardia

4. Глина бледно-желтая или охристая, с прожилками пепельно-серой глины. Последняя преобладает в кровле слоя. В средней части слоя глина местами переходит в рыхлый желтоватый мергель или известняк. В глинистой части слоя изредка встречаются мелкие конкреции фосфоритов глинистого типа. Макрофауна встречается очень редко. Аммониты сохраняются в виде фосфатизированных ядер жилых камер: *Cardioceras (Cardioceras)* cf. *cordatum* (Sow.), *C. (C.) costicardia* Buckman (**фототабл. 32, фиг. 3—6**), *Vertebriceras quadrarium* Buckman, *Goliathiceras (Goliathites)* sp., *G. (Korythoceras) rotundatum* (Nik.), *G. (Korythoceras) nalivkini* (Borissjak) (**фототабл. 32, фиг. 9—12**), *Peltoceras (Peltoceratoides) arduennense* (d'Orb.), *Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *plicatilis* (Sow.); белемниты *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) puzoziana* (d'Orb.), *Lagonibelus (Lagonibelus) nitida* (Dollf.), *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderiana* (d'Orb.), *P. (P.) miatschkoviensis* (Ilov.), *P. (Simobelus) curta* Logan, *P. (S.)* cf. *cuneata* Gust., *P. (S.) abbreviata* (Miller); двустворки *Camptonectes lens* Sow., *Oxytoma* sp., *Nuculoma* sp., *Neocrassina (Trautscholdia)* cf. *cordata* (Trd.); губки *Stramentella* sp.; фораминиферы *Epistomina parastelligera* Hof., *E.* ex gr. *mosquensis* Uhlig, *Pseudolamarkina suvalkensis* Grig., *Lenticulina uhligi* Wisn., *L. rotundata* Wisn., *L.* Ex gr. *hebetata* Swag., *Astacolus erucaeformis* Wisn., *A. follium* Wisn., *Dentalina jurassica* Gumb., *D. dolioligera* Schwag., *Vaginulina dimidia* Grig. Мощность 0,65 м.

Средний подъярус,
зона Vertebriceras densiplicatum, подзона Plasmatoceras popilaniense

5. Глина светлая, пепельно-серая или буроватая известковистая, слюдистая неслоистая. В составе слоя часто встречаются гороховидные фосфориты глинистого типа. В слое изредка попадаются небольшие полуразрушенные членики морской лилии *Acrochordocrinus sp.* Фауна представлена фрагментарно. Среди аммонитов наиболее часто встречаются *Vertebriceras vertebrale* (Sow.), реже *Plasmatoceras* spp. Среди переотложенных фосфоритов чаще всего встречаются *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* Buckman. Здесь, в фосфоритовых конкрециях, встречены радиолярии *Paronaella* sp. aff. *P. broennimanni* Pessagno, *P.* sp. aff. *P. obesa* (Yang), *P.* sp., *Pseudocrucella ehrenbergii* Hull, *Homoeoparonaella* sp., *Spongodiscoidea* gen. et sp. indet., *Praeparvicingula* sp. (по Н.Ю.Брагин – см. главу «Ивановское-Михалево», приложение). Мощность слоя до 0,2 м.

Средний подъярус, зона и подзона Vertebriceras densiplicatum —
верхний подъярус, зона Amoeboceras alternoides, подзона Amoeboceras ilovaiskii

6. Глина желто-коричневая, алевритистая, доломитизированная, с конкрециями фосфатизированного и доломитизированного мергеля, часто со слоистой, вероятно, строматолитовой, структурой. Слой переполняют мелкие светлые фосфориты, часто окруженные концентрическими слоями желто-зеленой глауконитизированой глины. Ископаемая фауна очень насыщена: 25 видов аммонитов (**рис. 28, фототабл. 31—37**); белемниты *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis)* cf. *oweni* (Phill.), *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderiana* (Orb.); гастроподы *Bathrotomaria* sp. nov. (**фототабл. 38, фиг. 7**); двустворки *Astarte falki* (Rouill.), *Pholadomya* sp., *Loripes sp.*, *Velata psyche* (d'Orb.) (**фототабл. 38, фиг. 17**), *Gryphaea alligata* (Quenst.); брахиоподы *Aulacothyris impressa* (Bronn) (**фототабл. 38, фиг. 11—13**), *Zeilleria trautscholdi* (Neum.), *Praecyclothyris* sp. (**фототабл. 38, фиг. 8—10**); иглокожие *Acrochordocrinus insignis* Trd. (**фототабл. 38, фиг. 18—20**), *Plegiocidaris* cf. *charmassei* Cotteau; аннелиды «*Serpula» limax* Goldf., «*S.» spirolinites* Münster; фораминиферы *Lagenammina compressa* Paalz, *Ammobaculites jurassicus* Schw., *Nodosaria jurassica* Gumb., *Bojarkaella turbiformis* Schw., *Lenticulina comae* Byk., *L. hebetata* Schw., *L. primaefranconica* Gumb., *L.* ex gr. *inflata* Wisn., *Dentalina dolioligera* Schw., *D. pseudoarcuata* Seibold, *Astacolus erucaeformis* Wisn., *Falsopalmula deslongshamps* Terq., *Epistomina parastelligera* Hof., *E. uhligi* Miatl., *E. nemunensis* Grig. В наиболее сохранившейся и самой мощной части (до 0,5 м) слоя аммониты распределяются в последовательность из трех комплексов, определяющих три аммонитовые зоны или подзоны:

6а. *Подзона Vertebriceras densiplicatum.* Порода насыщена окислами железа, придающими ей более рыжеватую окраску. Глауконитовые включения отсутствуют. Для подзоны характерна частая встречаемость крупных члеников морской лилии *Acrochordocrinus insignis* Trd. Среди аммонитов доминируют *Vertebriceras densiplicatum (*Boden). Несколько реже встречаются *Vertebriceras rachis* Buckman, *Goliathiceras (Goliathites) goliathum* (Orb.), *G. sidericum* Buckman, *Cardioceras excavatum* (Sow.), *Perisphinctes (Perisphinctes)* ex gr. *martelli* (Opp.), *P. (Kranaosphinctes) bolobanowi* (Nik.). Также здесь продолжает встречаться комплекс радиолярий из предыдущего слоя. Мощность около 0,05—0,1 м.

6б. *Зона Cardioceras tenuiserratum.* Глина желтовато-серая, более мергелистая, с зелеными глауконитовыми примазками. Членики морских лилий встречаются часто. Среди аммонитов доминируют мелкие раковины *Cardioceras (Miticardioceras) tenuiserratum* (Opp.), *Vertebriceras zenaidae* (Ilov.), а также *Cardioceras (Maltoniceras) maltonense* (Young et Bird), *C. (M.) schellwieni* Boden, *C. (M.) tolli* Pavlow, *Cawtoniceras kokeni* (Boden), *Vertebriceras blakei* (Spath), *Goliathiceras (Pachycardioceras) rouilleri* (Nik.), *Subdiscosphinctes jeremejevi* (Nik.) и обломки крупных раковин рода *Perisphinctes.* Мощность подзоны до 0,3 м.

6в. Зона Amoeboceras alternoides, подзона Amoeboceras ilovaiskii. Глина зеленовато-серая, с частыми глауконитовыми примазками и стяжениями фосфатизированного мергеля. Среди аммонитов преобладают *Amoeboceras glosense* (Young et Bird) (**фототабл. 35, фиг. 3, 4**) и *Prionodoceras shuravskii* (Sokolov). Мощность до 0,1 м.

Верхний подъярус, подзона Amoeboceras alternoides

7. Глина черная, слюдистая, пиритизированная, тонкогоризонтальнослоистая, со следами обильной биотурбации (ходами донных роющих животных). В подошве слоя местами встречаются линзочки темно-серой глины с мелкими гладкими фосфоритами. Аммониты имеют хорошую сохранность только в конкрециях (в виде ядер), но в глинах в основном раздавлены. Среди них господствуют *Amoeboceras alternoides* (Nik.) (**фототабл. 31, фиг. 7, 8**) и *Goliathiceras zieteni* (Rouil.) (**фототабл. 31, фиг. 6**). Гастроподы: *Clathrobaculus krantzi* (Rouill.), *C.* sp. nov., *Dicroloma cochleata* (Quenst.), ?*Plicacerithium apicatum* (Eichw.); лопатоногие: *Laevidentalium gladiolus* (Eichw.); двустворки: *Neocrassina (Trautscholdia) cordata* (Trd.), *Astarte* aff. *trembiazensis* (Lor.), *Grammatodon (Cosmetodon) rouilleri* (Trd.); *G. (G.)* aff. *pictum* (Milasch. in Lah.); фораминиферы: *Epistomina uhligi* Miatl., *Pseudonodosaria tutkowski* Miatl., *Lenticulina hebetata* Schw., *L. primaeformis* Miatl., *Marginulina declivis* Sew., *Planularia beierana* Gmb., *Saracenaria digus* Azbel, *Epistomina nemunensis* Grig. Мощность 1,5 м.

Зона Prionodoceras serratum

8. Глина черная, слюдистая, пиритизированная, тонкогоризонтальнослоистая, с обильными гнездами глауконита. Биотурбация не выражена. Все аммониты раздавлены, представлены в основном *Prionodoceras serratum* (Sow.) и *Amoeboceras ovale* (Quenst.). Белемниты встречаются часто, имеют хорошую сохранность. Аммониты: *Amoeboceras (Amoeboceras)* cf. *ovale* (Quenst.), *A. (A.) alternans* (Buch), *A. (A.) tuberculatoalternans* (Nik.), *Prionodoceras* cf. *serratum* (Sow.); белемниты *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderiana* (d'Orb.) (**фототабл. 38, фиг. 5, 6**), *P. (Simobelus) abbreviata* (Miller) (**фототабл. 38, фиг. 3, 4**); гастроподы *Clathrobaculus krantzi* (Rouill.), *Bicorempterus pseudopellati* (Geras.), *Maturifusus keyserlingianus* (Rouill.), *Cosmocerithium contiae* Guzhov; двустворки *Neocrassina (Trautscholdia) cordata* (Trd.), *Neocrassina ?* cf. *orientalis* Zach., *Isognomon* cf. *promytiloides* Arkell, *Nuculana rouilleri* (Nik.), *Grammatodon (Cosmetodon) rouilleri* (Trd.); брахиоподы: *Ivanovella* sp. Мощность слоя до 2 м.

Четвертичная система

9. Суглинок опесчаненный, красно-бурый, с линзами песка и валунами. На протяжении обнажения слой имеет неодинаковую мощность до 0,4 м и может исчезать.

Характер залегания слоев. Слои юрских пород в разрезе не имеют привычного горизонтального залегания — они сильно нарушены поперечными разрывами и связанным с ними изгибанием слоев. Лучше всего заметен крупный разрыв в центральной части обнажения, по которому наблюдается заметное смещение слоев (**рис. 27, фототабл. 31, 32, 33, фиг. 1**). Его плоскость скольжения полого наклонена и хорошо заметна на контакте сдвинутых светлых глинистых слоев (1—4) относительно черных верхнеоксфордских глин (слой 5). Вблизи плоскости разрыва некоторые слои заметно изгибаются, образуя небольшие складки. Поскольку висячее крыло нарушения состоит из более древних пород (нижне-среднеоксфордских), чем лежачее (верхнеоксфордские слои), можно считать данное нарушение взбросом или небольшим надвигом. Амплитуда смещения крыльев довольно значительная — около 1,5 м. Вышеописанное

нарушение, без сомнения, имеет ледниковую природу и, вероятно, является складчато-чешуйчатой разновидностью гляциодислокаций. Такие нарушения особенно характерны для морен выдавливания, образующихся по краям ледника, и в этом случае дислоцированные породы образуют так называемых чешуйчатые (скибовые) краевые морены, в которых могут быть и отторженцы коренных пород.

До 2005 г. в старом разрезе отмечался лишь один гляционадвиг (Киселев и др., 2003, **табл. 15, фиг. 1**). В настоящее время, после искусственного увеличения разреза, наблюдается два крупных надвига на обоих берегах Иоды (**рис. 29**), в проксимальной части (расположенной ближе к устью Иоды) разреза (**фототабл. 31, фиг. 1**) и в дистальной части (**фототабл. 32, фиг. 1**). В последнем случае размер надвига больше, а в области сместителя располагается горизонт ледниковых валунов между крыльями надвига.

Между обоими надвигами слои среднего оксфорда (хорошо заметные по желтому цвету) испытывают плавное изгибание в виде выпуклой антиклинальной складки в средней части разреза. В районе нижнего надвига складки становятся более пликативными, меньшими по размеру и более частыми (**фототабл. 32, фиг. 1**).

На правом берегу Иоды также расположены два надвига, примерно на том же самом уровне, что и надвиги левого берега. Его проксимальная часть, где хорошо видно соотношение крыльев надвига, в настоящее время закрыта оползнем и была описана ранее (Киселев и др., 2003 — **табл. 15, фиг. 1**). Дистальная часть в данный момент хорошо обнажена и фиксируется по тонкой (до 5 см) прослойке пепельно-серых глин среднего оксфорда внутри толщи черных глин верхнего оксфорда. Таким образом, большую часть крыльев надвига составляет черная глина, а серые, очевидно, были истерты до тонкой прослойки. Видимый размер надвига составляет около 20 м. Сместитель почти горизонтален и лишь в двух местах нарушен небольшими складочками, шарнир которых направлен в проксимальную сторону. Эти складочки свидетельствуют о том, что в образовании этой структуры участвовало несколько разнонаправленных движений.

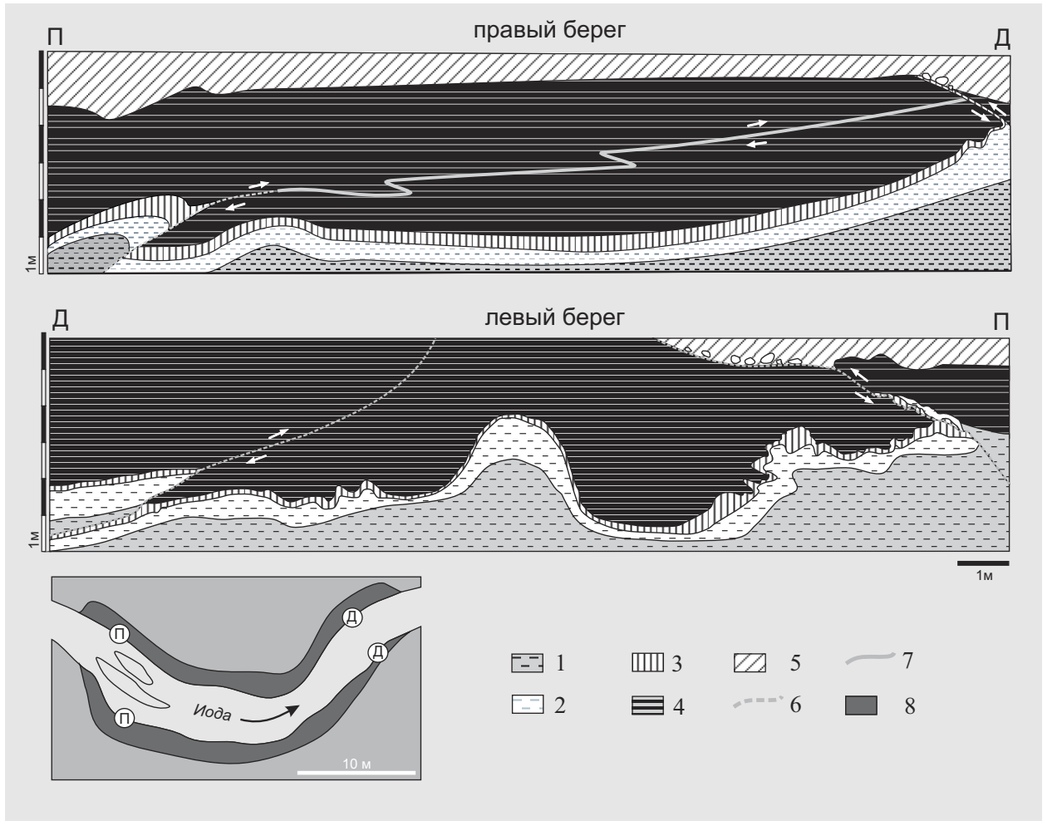


Рис. 29. Схематическое изображение гляциодислокаций в ГПП «Иода». В нижней части рисунка дана картосхема русла и берегов р. Иоды с расположением границ выхода коренных пород, проксимальных и дистальных надвигов в разрезах. Обозначения: 1 — серые глины келловея и нижнего оксфорда (от зоны Jason до зоны Mariae); 2 — пепельно-серые глины нижнего оксфорда (зона Cordatum); 3 — мергели среднего оксфорда; 4 — черные глины верхнего оксфорда; 5 — валунный суглинок; 6 — плоскость надвига (сместитель); 7 — плоскость надвига, в котором находится тонкая прослойка истертых пород нижнего и среднего оксфорда; 8 — границы выхода коренных пород в русле р. Иоды. П и Д — проксимальная и дистальная стороны разреза

Вполне возможно, что слои, выходящие в данном разрезе, также являются небольшими отторженцами. Чешуйчатые нарушения коренных пород, связанные с движением ледника, встречаются нередко в Ярославской области, однако в обнажении на р. Иода они представлены наиболее ярко, что добавляет еще одну уникальную черту данному геологическому памятнику.

Естественные изменения и вызывающие их причины. Обнажение постоянно размывается рекой и никогда не зарастает. Однако скорость разрушения выходящих слоев относительно низкая, так как размываемые отложения состоят из плотных глинистых пород. Существенные изменения в разрезе становятся заметны через 5—6 лет. Они фиксируются по изменению конфигурации слоев и расстояний до различных неподвижных предметов. В частности, нами отмечено, что крупный валун, лежащий на террасе выше обнажения, приблизился к кромке разреза на 0,2 м с 1996 г. Одновременно изменилась мощность и форма поверхностей некоторых слоев, что объясняется также их дислоцированностью. Это позволяет полагать, что обнажение продвигается в глубь надпойменной террасы приблизительно со скоростью 4 см в год. Вероятно, в связи с вышесказанным, внутренние особенности облика разреза и его слоев никогда не повторяются после разрушения, поэтому представляется важным его постоянное ежегодное изучение.

Антропогенные изменения и вызывающие их причины. Обнажение имеет очень скромные размеры и совершенно непригодно для массовых экскурсий, так как может быть разрушено за считанные часы. При массовых экскурсиях, в основном школьников, происходит энергичное и беспорядочное раскапывание слоев в поисках окаменелостей, в результате чего обнажение быстро засыпается породой, а неповторимый облик разреза исчезает. В связи с этим на обнажении допустима работа только под прямым контролем специалистов, без масштабных раскопов и в рамках деликатного научного мониторинга.

АКУЛИНСКОЕ

Akulinskoe

Статус. ГПП историко-геологического типа юрской системы местного ранга.

Уникальность. ГПП эталонного значения для стратиграфии ярославской юры. Самый представительный разрез нижнекимериджских отложений юрской системы в Ярославской области.

Местоположение. Рыбинский район, левый и правый берега р. Черемухи в 200 м выше с. Акулинское на протяжении 150 м излучины реки (**рис. 17**).

Село Акулинское расположено на высоком коренном берегу р. Черемухи и заметно издали благодаря живописным пихтовым посадкам, окружающим проселочную дорогу. Здесь Черемуха течет более или менее прямо, совершая небольшие повороты. Левый берег более низкий, чем правый, и коренной берег отходит от русла на 50—100 м. Первая надпойменная терраса периодически подступает к урезу воды и образует небольшие пологие обрывы, из которых обнажены лишь некоторые. Правый берег более высокий (15—20 м). Он не имеет поймы и террас и представляет собой склон коренного берега. Последний

Рис. 30. Общий фронтальный вид обнажения кимериджских глин ГПП «Акулинское» в разные годы

на всем протяжении покрыт живописной древесной растительностью, среди которой встречается и ель. Склон коренного берега часто нарушается оползнями, иногда создающими ложное впечатление террас. Обнажения коренных слоев, составляющие памятник, находятся на обоих берегах на протяжении всей двухсотметровой излучины реки. Главные обнажения расположены на левом берегу и выходят в тех местах, где первая надпойменная терраса подступает к руслу. Обнажения правого берега в основном приурочены к нижней части излучины, где не так развиты оползни.

Конфигурация. Нижнекимериджские черные глины, выходящие в обнажениях излучины, слагают основной объем первой надпойменной террасы левого берега и распространены выше уреза воды на всем этом участке реки. Поэтому в зависимости от изменений эрозионной силы Черемухи количество и размеры обнажений могут также постоянно изменяться со временем. В настоящее время самое крупное обнажение (50—60 м длиной и 5—7 м в высоту) находится на левом берегу, примерно посередине излучины (**рис. 30**). Крупное обнажение черных глин такой же мощности существует и в склоне правого коренного берега (в нижней части излучины), выше которого склон задернован. Шесть мелких разрезов, до 1—2 м в длину, разбросаны на всем протяжении этого фрагмента Черемухи.

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склонов первой надпойменной террасы обоих берегов.

Исторический обзор. Обнажение у села Акулинское было обнаружено и изучено в 1992 г. Д.Н. Киселевым и затем описано в статье (Баранов и др., 1996). Здесь выходят характерные для Ярославской области верхнеюрские черные глины. В настоящее время в пределах области эти глины обнажаются преимущественно в бассейне р. Черемухи, начиная от ГПП «Конюшино» и заканчивая ГПП «Ивановское — Михалево». Выше по течению черные глины выстилают дно реки и прослеживаются вплоть до с. Коломенское. Однако в прошлом, до появления системы водохранилищ, черные глины обнажались во многих местах на Волге, начиная от Мышкинского района (д. Терентьево и с. Еремейцева) до г. Рыбинска, а также на р. Солонице. Эти обнажения неоднократно изучались и отмечаются в работах первых исследователей ярославской юры (Щуровский, 1868; Крылов, 1872; Никитин, 1881; 1884). При характеристике этих отложений часто указывалось на тот факт, что глины крайне бедны окаменелостями, за исключением часто встречающихся и хорошо сохранившихся ростров белемнитов. Лишь у с. Коприно С.Н. Никитину удалось собрать представительную фауну аммонитов, среди которых он отмечает: 1) *Cardioceras alternans* (Buch.), 2) *C. bauhini* (Opp.), 3) *Olcostephanus stephanoides* (Opp.), 4) *Reineckia fraasiiformis* Nik., 5) *Perisphinctes* cf. *martelli* (Opp.), 6) *P. pralairei* (Favre.). Родовые и видовые названия этих аммонитов во многом устарели, тем не менее эти определения позволили ему более или менее точно (и для сегодняшнего дня) установить возраст черных глин. Никитин отнес их к верхней части оксфордского яруса (горизонт с Cardioceras alternans). Позднее другим известным исследователем мезозоя А.П. Павловым слои с аналогичной фауной будут названы альтерновыми. Современные определения образцов (находящихся в музее им. Чернышева в Санкт-Петербурге) из слоев под Коприно заметно отличаются от определений Никитина (в том же порядке): 1) не изображен; 2) *Amoebites* cf. *bayi* (Birk. et Call.), 3) *Prorasenia* cf. *witteana* (Opp.), 4) *Zenostephanus fraasiformis* (Nik.) (**фототаблица 54, фиг. 10—11**); 5) *Vineta* cf. *streichensis* (Opp.); 6) *Zonovia* sp. Эти виды аммонитов характерны для пограничных отложений оксфорда и кимериджа и, по всей видимости, для зоны Mutabilis верхнего кимериджа.

В Коприно выходила самая верхняя часть черных глин, ныне затопленная. Но Никитин полагал, что аммониты, найденные им в этом месте, характерны для всех черных глин, находящихся на территории Ярославской области (т.е. должны принадлежать нижнему кимериджу в современном представлении). Однако, как было установлено в ГПП «Иода», нижняя часть черных глин на самом деле принадлежит к верхнему подъярусу оксфордского яруса, как первоначально и полагал Никитин. Современными исследованиями в 5-метровой толще черных глин ГПП «Акулинское» найдены нижнекимериджские аммониты, близкие аммонитам, описанным Никитиным у с. Коприно. В связи с этим самый полный разрез раннекимериджских отложений в Ярославской области сохранился только в ГПП «Акулинское». Это делает его уникальным геологическим объектом и требует охраны.

Стратиграфия. Лучший разрез черных глин находится на левом берегу Черемухи, примерно посередине между д. Акулинское и д. Ивановское.

Юрская система,
Кимериджский ярус,
нижний подъярус

1. Глина черная, горизонтально-слоистая, крупнослюдистая, с желваками серебристого мелко-зернистого пирита и обильными гнездовидными скоплениями глауконита. Конкреции пирита встречаются в основном в верхней и средней частях разреза. В нижней половине преобладают прослои пиритизиро-ванной глины. Ископаемая фауна попадается очень часто в нижних 5—30 см от уреза воды (в межень). Среди аммонитов много крупных форм, с диаметром раковины 15—50 см. Аммониты: *Amoebites* aff.

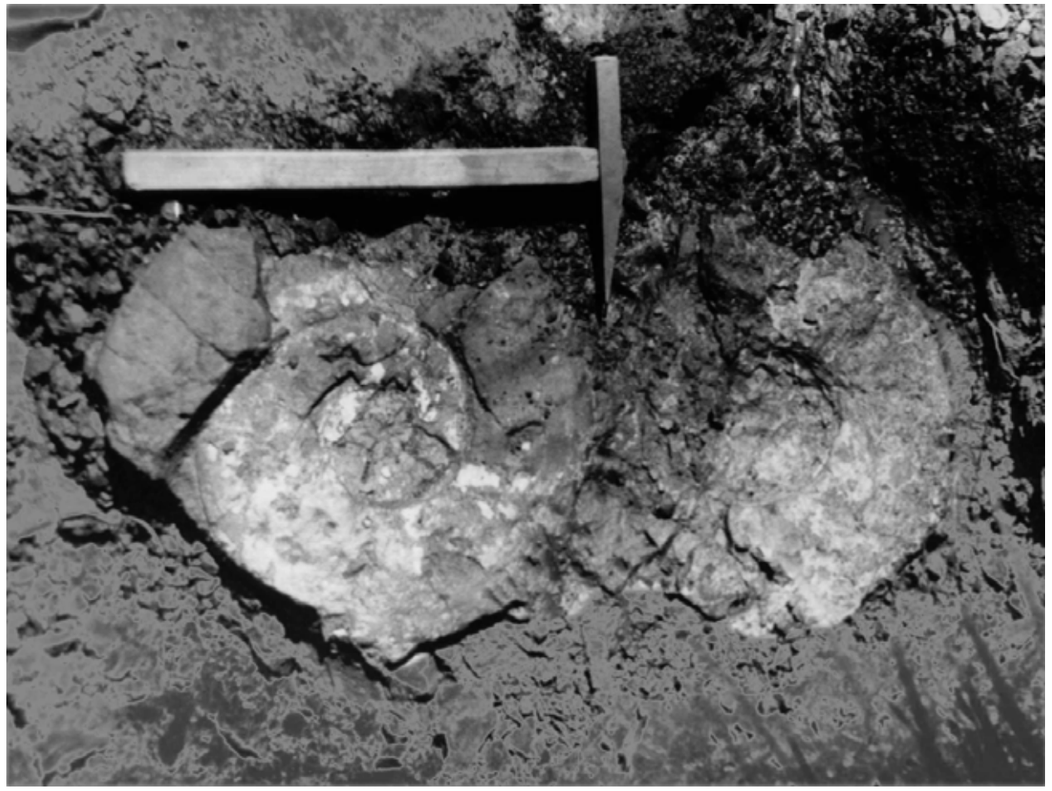


Рис. 31. Аммониты *Pictonia* sp., найденные в кимериджских глинах разреза «Акулинское». Снимок сделан в 1992 г.

kitchini (Salf.), *A. (A.)* cf. *spathi* Shulg., *Prorasenia* ex gr. *stephanoides* (Opp.), *Pictonia* sp. (**рис. 29**). Белемниты *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis)* aff. *porrecta* (Phill.), *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderiana* (Orb.), *P. (P.) excentrica* (Young et Bird), *P. (P.) kirghisensis* (Orb.), *P. (P.)* aff. *explanata* (Phill.). Гастроподы: *Bathrotomaria muensteri* (Roem.), *Tornatellaea frearsiana* (Orb.), *Dicroloma cochleata* (Quenst.), *Maturifusus keyserlingianus* (Rouill.), *Berlieria* sp., *Pictavia* sp. Двустворчатые: *Neocrassina (Trautscholdia) cordata* (Trd.), *A. depressoides* Lah., *A.* aff. *trembiasensis* Lor., *A. trivialis* Zach., *Nuculana rouilleri* (Nik.), *Nuculoma calliope* (Orb.). Лопатоногие: *Laevidentalium* ex gr. *gladiolus* (Eichw.). Фораминиферы: *Epistomina praetatariensis* Umansk., *E.* ex gr. *praetatariensis* Umansk., *Nodosaria pseudohispida* Gerke, *Citharina paralella* Bielec et Pozak, *Saracenaria expleta* Azbel, *S. digna* Azbel, *Planularia beierana* Gümb., *Pseudolamarkina sp.* Мощность 4,5 м.

Четвертичная система

2. Суглинок красновато-бурый с валунами, гравием и галькой. Мощность около 2 м.

Состояние памятника. Основные изменения состояния ГПП «Акулинское» связаны с его зарастанием — типичной проблемой большинства геологических обнажений на малых реках. В 1992 г. разрез обнажался на протяжении 50 м. Летом 2002 г. он уже был закрыт небольшими оползнями и лишь немногие участки берега содержали «окна» с выходом кимериджских отложений. В настоящее время он полностью зарос (**рис. 30**). Однако, поскольку глины слагают первую террасу реки на всем протяжении между дд. Акулинское и Ивановское, они могут быть обнажены на всем протяжении берега. Небольшие выходы черных глин постоянно заметны на обоих берегах, и в будущем они могут стать более перспективными разрезами.

ИВАНОВСКОЕ-МИХАЛЕВО

Ivanovskoe-Michalevo

Статус. ГПП комплексного типа (палеонтологический, историко-геологический) юрской системы местного ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решениям правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Местонахождение юрских аммонитов уникальной сохранности. Единственный разрез юрских отложений в Ярославской области, где наблюдается граница кимериджских и волжских отложений. Здесь также встречаются отложения с верхневолжской фауной зон Kachpurites fulgens и Craspedites subditus, откуда происходят эталонные образцы 3 видов (подвидов) аммонитов *Kachpurites cheremkhensis* Mitta, I. Mikhailova et Sumin (первоначально выделен авторами как подвид вида *K. fulgens*, но нами рассматривается как отдельный вид), *K. sautenkovi* Mitta, I. Mikhailova et Sumin, *Craspedites ermilovi* Mitta, I. Mikhailova et Sumin (Митта и др., 1999).

Последние два вида были описаны по уникальным экземплярам, демонстрирующим эллиптическое навивание последнего оборота. Как пишет сам Митта (2010), «по мнению Г. Койппа (Keupp, 2000, с. 125), эллиптическое разворачивание спирали раковины голотипа... [*K. sautenkovi*] обусловлено патологическими изменениями. Учитывая описание *K. sautenkovi* по единичному экземпляру, точка зрения Койппа вполне правомочна». Необычное навивание *«Craspedites sautenkovi»*, на наш взгляд, также обусловлено патологией (скорее всего, прикреплением двустворки к вентральной стороне раковины аммонита).

Местоположение и конфигурация. Рыбинский район, левый и правый берега р. Черемухи (**рис. 17**) от южного края д. Ивановское и Поповское до южного края д. Михалево.

В районе д. Ивановское коренные берега близко подступают к бортам долины Черемухи и имеют довольно крутые склоны. Река стиснута двумя высокими, до 30 м, берегами и течет в узкой живописной долине, образующей своеобразное подобие каньона. Д. Ивановское находится на вершине левого коренного берега и протягивается вдоль его склона. За южным концом деревни коренной берег понижается и становится значительно положе. Здесь, в русле Черемухи, расположен небольшой осередок, заросший ивой, за которым сразу начинается очередная первая надпойменная терраса, отгороженная от склона коренного берега небольшим болотцем и густыми зарослями ольхи. До появления этой террасы коренной берег имеет пологие склоны на протяжении около 50 м. Он постоянно подмывается, и здесь расположено первое обнажение коренных пород, имеющее наибольшую известность. Северный край обнажения (вниз по реке) находится под более крутым склоном коренного берега, непосредственно под краем деревни. Здесь спускается тропинка, заканчивающаяся небольшим мостиком. Вблизи уреза воды в обнажении выходят плотные глины нижнего кимериджа. Они формируют водоупор, выше которого образуются многочисленные ручейки, затапливающие бечевник и провоцирующие небольшие оползни. Выше глин расположены слои с фосфоритово-песчанистыми конкрециями волжского яруса. Они насыщены водой и легко вываливаются на бечевник, образуя фосфоритовую «мостовую». Последняя существует только ниже (по течению) мостика и имеет протяженность около 20 м. Выше мостика бечевник отсутствует, поскольку здесь река более активно подмывает берег и конкреции сваливаются прямо в русло, которое легко можно перейти в межень. Протяженность этого участка памятника около 50 м. Его южный край заканчивается непосредственно перед началом первой надпойменной террасы. Последняя, расширяясь вверх по течению, образует долину шириной до 100 м; у д. Михалево она заканчивается крутым склоном коренного берега, на котором и расположена деревня.

Первая надпойменная терраса сложена водно-ледниковыми отложениями и мореной, имеет довольно высокие (до 6 м) и обрывистые берега. Вблизи уреза воды рыжие водно-ледниковые пески содержат множество перемытых верхневолжских фосфоритов, а коренные отложения находятся на дне реки. Поэтому в межень в русле часто можно найти крупные, до полуметра, раковины средневолжских аммонитов. За д. Михалево, непосредственно под детским лагерем, коренные отложения вновь выходят на поверхность и здесь находится второе обнажение. В этом месте коренной берег опять подступает к руслу и имеет крутые, обрывистые склоны. Обнажение небольшое, до 8 м в длину. Здесь выходят те же самые слои, что и у д. Ива-

новское, однако в этом месте они имеют более выпуклый изгиб и потому на обоих концах обнажения уходят под воду. Ледниковые отложения здесь переполнены крупными валунами и галькой кристаллических пород. Они выпадают на бечевник и устилают дно реки. В связи с этим река в этом месте изобилует перекатами.

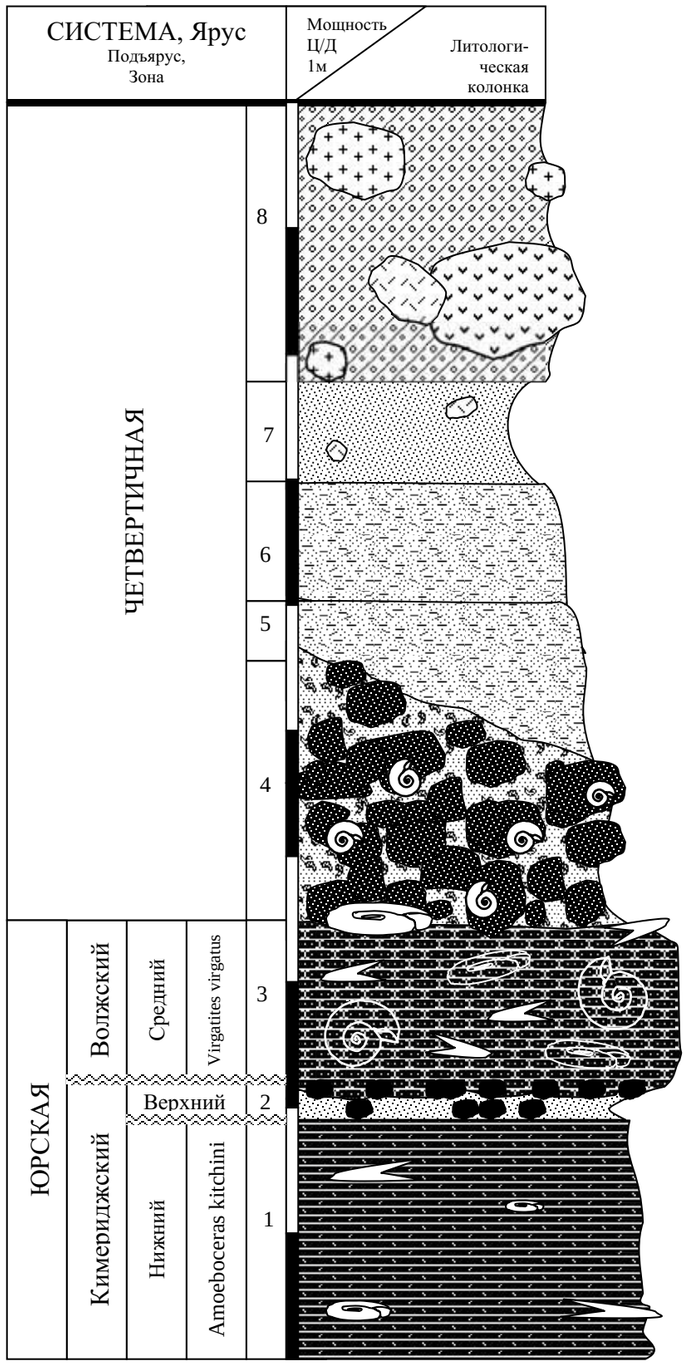


Рис. 32. Геологический разрез ГПП «Ивановское-Михалево» на левом берегу р. Черемухи. Условные обозначения см. на рис. 8

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы выше склонов первой надпойменной террасы обоих берегов.

Стратиграфия. Обнажения у дд. Михалево и Ивановское имеют сходное строение разрезов, поэтому ниже приводится сводный разрез обоих обнажений (снизу вверх, **рис. 32**).

Юрская система,
Кимериджский ярус,
нижний подъярус

1. Глина черная, тонкогоризонтальнослоистая, слюдистая, с ростроми белемнитов *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderi* (Orb.) и редкими аммонитами *Amoebites* ex gr. *kitchini* (Salf.). Мощность 0—0,2 м от уреза воды.

Волжский ярус,
средний подъярус,
зона Virgatites virgatus

2. Песчаник среднезернистый, черный, фосфатизированный, переполненный многочисленными ростроми белемнитов *Acroteuthis mosquensis* (Pavl.), *Lagonibelus volgensis* (Orb.), *L. magnifica* (Orb.). Аммониты представлены полуразрушенными ядрами, местами сливающимися с породой, крупных *Virgatites virgatus* (Buch), *Dorsoplanites serus* Geras., *D. rosanovi* Geras. и др. Бентосная фауна практически отсутствует, за исключением редких губок *Stramentella* sp. В основании слоя проходит горизонт переотложенных небольших черных глянцевых фосфоритовых конкреций, в которых очень редко встречаются ядра и отпечатки аммонитов верхнего кимериджа. Недавно Н.Ю. Брагину в них удалось впервые обнаружить представительный комплекс радиолярий (см. приложение, **фототабл. 41, 42**). Мощность слоя изменчивая: у д. Ивановское она максимальная, до 0,2 м, в разрезе у д. Михалево слой почти исчезает или полностью выклинивается.

Четвертичная система

3. Песок мелкозернистый, темно-серый, голубоватый до черного, переполненный округлыми, картофелевидными конкрециями фосфоритового мелкозернистого песчаника. В слое найдены гальки магматических пород. Конкреции изобилуют ископаемой фауной верхневолжского подъяруса, характерной для верхней подзоны зоны Kachpurites fulgens и низов вышележащей зоны Craspedites subditus: аммониты — *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.) (**фототабл. 40, фиг. 6**) (=*K. sautenkovi* Mitta, Митта и др., 1999, т. 2, ф. 2), *K. cheremkhensis* Mitta et al., *K. subfulgens* (Nik.) (**фототабл. 40, фиг. 3, 4**), *Craspedites* cf. *subditus* (Trd.), *C. okensis* (Orb.) (**фототабл. 39, фиг. 1—4, 7, 8, 10**), *C. nekrassovi* Prig. (**фототабл. 39, фиг. 9**) (=*Craspedites ermilovi* Mitta, Митта и др., 1999, т. 2, ф. 1), *C. subditoides* (Nik.) (**фототабл. 39, фиг. 5, 6**), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) (**фототабл. 40, фиг. 1, 2, 5**); белемниты — *Acroteuthis russiensis* (Orb.); двустворчатые — *Camptonectes lamellosus* (Sow.), *Entolium (Entolium) numulare* (Fisch.), *Protocardia concinna* (Buch.), *Oxytoma* cf. *semiradiata* (Fisch.), *Mesomiltha* cf. *fischeriana* (Orb.), *Inoceramus (Anopaea) sphenoidea* Geras.; брюхоногие — *Calliomphalus subvinealis* (Geras.), *Parvulactaeon* sp., *«Procerithium»* sp., *Khetella sp.*; лопатоногие — *Gauldia* sp.; иглокожие — *Pentacrinus* sp., *Rhabdocidaris* sp.; аннелиды — *«Serpula» tetragona* Sow., *«S».* cf. *flagellum* Munst.; брахиоподы — *Pseudomonticlarella varia* Smirnova; ракообразные — *Eryma* sp.; губки — *Stramentella* sp. В основании слоя расположен горизонт с крупными, до полуметра, средневолжскими аммонитами зоны Epivirgatites nikitini. Несмотря на большую насыщенность слоя фосфоритовыми конкрециями с волжскими окаменелостями и на существование определенной последовательности аммонитов, слой является переотложенным четвертичными приледниковыми потоками. Темная окраска вмещающего песка обязана обильной примеси глинистых частиц, образованной при размытии подстилающей нижнекимериджской глины. Мощность слоя до 0,2 м.

4. Песок среднезернистый, голубовато-серый, до черного, с редкими фосфоритовыми конкрециями и обломками верхневолжских аммонитов и белемнитов. Мощность слоя 0,1—0,4 м.

5—6. Песок мелкозернистый, слюдистый, светло-серый. Мощность до 0,3 м.

7. Песок среднезернистый, темный, серовато-бурый, с редкой галькой кристаллических пород. Мощность 0,1 м.

8. Суглинок, переполненный галькой и крупными валунами кристаллических пород. Мощность 1,2 м.

Данный разрез более характерен для левого берега Черемухи. На правом берегу строение разреза существенно отличается присутствием зоны Craspedites nodiger верхневолжского подъяруса, которая сохраняется в виде отдельных линз. Одна из таких линз была обнаружена в мае 2011 года ниже д. Михалево (Рогов и др., 2011). Основание разреза закрыто осыпью. Выше осыпи наблюдается следующая последовательность слоев:

Слой 1. Песок зеленовато-серый с бурыми примазками, среднезернистый, глинистый, неяснослоистый, рыхлый. В слое часто встречаются скопления раковинного детрита с остатками перламутра, среди которых встречены плохой сохранности *Craspedites (Trautscholdiceras)* ex gr. *parakaschpuricus* Geras., *Anopaea* sp. Видимая мощность 0,2 м.

Слой 2. Песок светлый серовато-бурый, с примазками темно-бурого глинистого песка, среднезернистый, неяснослоистый, рыхлый, с линзами рыхлого песчаника и плотного песка, часто переполненными обломками раковин моллюсков. Аммониты плохой сохранности определены как *Craspedites (Trautscholdiceras)* cf. *parakaschpuricus* Geras. Мощность 0,2 м.

Слой 3. Песок зеленовато-бурый, среднезернистый, с частыми примазками темно-бурого песка по напластованию, число которых растет к подошве, благодаря чему слой темнеет. В кровле песок становится рыжевато-бурым из-за вторичного ожелезнения. Примерно в 0,3 м выше подошвы проходит горизонт линзовидных стяжений рыхлого песчаника (до 20 × 30 см), с ядрами *Craspedites (Trautscholdiceras) parakaschpuricus* Geras. **(рис. 33, 1—2)**, *C. (T.)* cf. *kaschpuricus* (Trd.) и *Garniericeras subclypeiforme* (Milasch.). В средней части слоя найдены более мелкие конкреции песчаника с обломками аммонитов. Мощность 1,2 м.

Данный комплекс принадлежит к верхней подзоне Milkovensis зоны Nodiger и, судя по всему, может быть отнесен к одному биогоризонту. Выходы более высоких интервалов верхневолжского подъяруса (слои с *Volgidiscus singularis*), представленные сходными фациями, расположены недалеко от изученного разреза, в районе Сельцо-Воскресенское, также в бассейне р. Черемуха.

Своей популярностью обнажения дд. Ивановское и Акулинское обязаны палеонтологическим остаткам из слоя 3. В основном это раковины аммонитов, обладающие уникальной сохранностью. Наружная стенка раковины сохранила внутренний, перламутровый, слой и утратила наружные — призматический и конхиолиновый. Перламутровый слой, в особенности на фоне черных жилых камер, заполненных фосфоритовым песчаником, придает окаменелостям необычно яркую переливающуюся окраску, наподо-

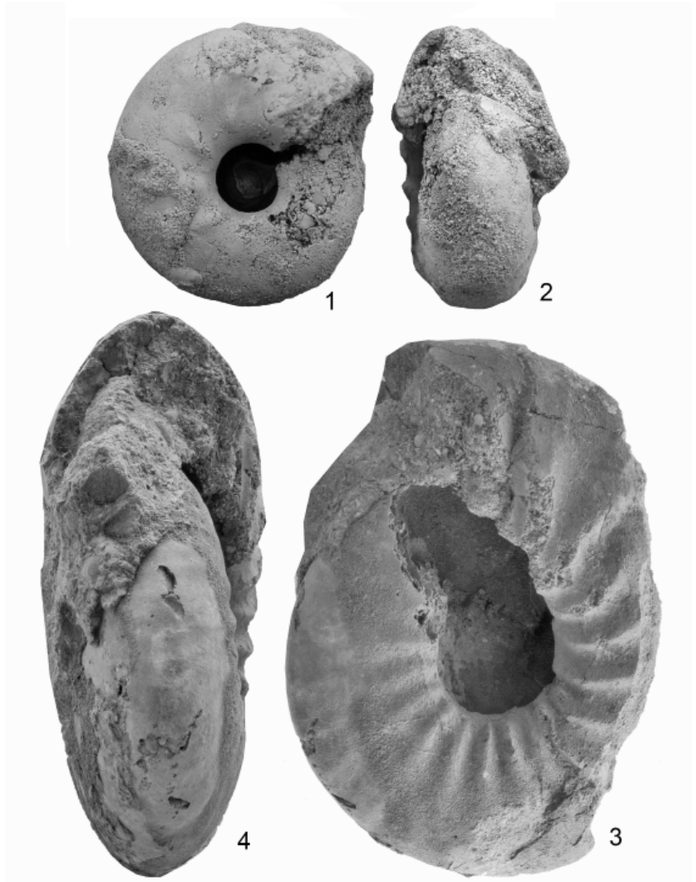


Рис. 33. Аммониты из зоны Craspedites nodiger верхневолжского подъяруса в разрезах р. Черемухи: 1, 2 — *Craspedites* cf. *kachpuricus* (Trd.) из слоя 3 разреза на правом берегу р. Черемухи ниже д. Михалево; 3,4 — *Craspedites* sp. nov. aff. *nodiger* (Eichw.) из разреза на р. Черемухе у д. Сельцо-Воскресенское. Сборы А.Н. Иванова. Все фигуры даны в натуральную величину

бие павлиньего пера. Поэтому внешний облик этих окаменелостей сделал их излюбленным объектом «охоты» для всевозможных палеонтологов-любителей и коммерсантов.

Кроме перламутрового слоя, раковины аммонитов из фосфоритовых конкреций сохранили и многие детали внутреннего строения (**фототабл. 40, фиг. 7—9**). Полную сохранность имеют все части раковины, состоящие из кальцита или арагонита, в том числе и самые тонкие: перегородки (септы) гидростатических камер и начальная камера (протоконх). Микроскопическое изучение показало, что их первичная структура и состав практически не изменились в процессе фоссилизации (за 140 млн лет), т.е. они не замещены вторичными минералами. Зачастую сохраняются даже такие части раковины, которые при жизни были органическими. К ним относится сифон, цекум, просифон и органические пленки, прикреплявшие сифон к раковине. Первично они состояли из структурного белка конхиолина. В исключительных случаях удается обнаружить даже остатки кровеносных сосудов внутри сифона. Все эти особенности сохранности позволили провести детальные исследования внутреннего строения раковин поздневолжских аммонитов (Друщиц и др., 1985; Муравин, 1989). Уникальная сохранность раковин аммонитов способствует обнаружению еще более редких находок. К ним относятся и остатки необычных микроскопических образований, напоминающих кладки яиц (Баранов, 1985). Сообщения об «икре» аммонитов чрезвычайно редки в литературе (Müller, 1969). Каждая такая находка помогает решить вопросы биологии этих полностью вымерших головоногих, не имеющих близких аналогов в современной фауне.

Чем объяснить эту уникальную сохранность раковин аммонитов? Причины ее недостаточно выяснены на сегодняшний день. Однако, несомненно, все они связаны с условиями осадконакопления, которые существовали на дне поздневолжского моря. Минералогические, литологические и тафономические особенности фосфоритов из слоя 3 позволяют полагать, что аммониты захоронялись очень быстро, без посмертного переноса и проходили процесс фоссилизации без доступа кислорода, в породе с большим количеством разлагающейся органики. О последнем свидетельствует обилие в конкрециях черного фосфатного вещества, которое зачастую подкрашено битуминозным материалом. На условия захоронения указывает и другая особенность конкреций: высокая насыщенность породы остатками животных, не имеющих прижизненной ориентации и принадлежавших различным экологическим группам шельфового моря. Такие скопления могут быть образованы в условиях штормового осадконакопления, когда под слоем донных отложений могут быть заживо погребены самые различные животные и растения, выхваченные штормовыми волнами из своих привычных местообитаний. Разлагающиеся органические вещества постепенно превращаются в фосфатные и битуминозные соединения, которые цементируют песок вместе с раковинами. Сами раковины оказываются внутри растущей конкреции, которая, как футляр, предохраняет их от разрушения. У раковин аммонитов песок заполнял жилую камеру и, видимо, закупоривал отверстие сифона. Поэтому гидростатические камеры оставались пустыми, что обеспечивало хорошую сохранность многих деталей внутреннего строения раковин.

Состояние памятника. Как и большинство ГПП на р. Черемухе, обнажения у дд. Ивановское и Акулинское находятся в стадии прогрессирующего зарастания, усугубляемого частыми оползнями. Но в связи с тем, что берег Черемухи на всем протяжении, начиная от д. Акулинское, сложен юрскими отложениями, в результате речной эрозии постоянно образуются новые обнажения, способные заменить исчезающие.

Существованию памятника угрожает гораздо более серьезная проблема, чем зарастание и оползание. Превосходная сохранность палеонтологических остатков, в первую очередь аммонитов, имеющих красивый перламутр раковины, привлекает разного рода собирателей окаменелостей, в том числе и бизнесменов. Последние производят хищническую разработку «месторождений», рассматривая фосфоритовые слои как рудные тела с аммонитами. Уже начиная с 1990-х годов эти небольшие обнажения посещают «специалисты» из разных городов, при этом применяют почти промышленные способы добычи аммонитов. Ими используются масштабные вскрышные работы, которые выполняют наемные рабочие из местного населения. Они снимают 2—3-метровый слой грунта над фосфоритовыми слоями, вырывая огромные ямы в 5-метровой зоне от уреза воды. Этим они провоцируют масштабные оползни, поскольку берег имеет крутой наклон. Излюбленным местом «охоты» за аммонитами является обнажение у д. Ивановское. Здесь доступна для исследования и раскопок очень небольшая часть берега — 50 м длиной и 3—5 м в ширину. Вдали от береговой линии русла, на расстоянии более чем 5 м, фосфоритовые слои находятся под мощным чехлом ледниковых отложений, который делает их полностью недоступными, поэтому полное раскапывание данного участка берега означает совершенное уничтожение памятника. После разработки фосфоритовых слоев пятиметровый участок берега будет покрыт только оползнями. В настоящее время у д. Ивановское уничтожено около 20 процентов памятника, поэтому он нуждается в строгой охране с заповедным режимом.

По наблюдениям 2012 года, на левом берегу р. Черемухи у южного конца д. Ивановское кроме переотложенных верхневолжских конкреций на небольшом участке разреза присутствуют непереотложенные слои зоны Fulgens мощностью около 0,3 м, представленные серо-коричневыми глинистыми песками. В подошве слоя встречены конкреции с *Kachpurites cheremkhensis*, в 0,25 м выше подошвы — с *Garniericeras* sp.nov. Еще более полный разрез верхневолжского подъяруса присутствует на правом берегу р. Черемухи, примерно в средней части д. Поповское. Здесь у уреза воды вскрываются нижние слои верхеволжского подъяруса, а заканчивается разрез песками зоны Nodiger мощностью около 1 м, перекрытыми мореной. К сожалению, разрез в настоящее время сильно обводнен и закрыт осыпью, и детали его строения остаются неясными.

Юрские радиолярии бассейна р. Черемухи
Jurassic radiolaria of the Tcheryomucha river basin

Радиолярии обнаружены в двух местонахождениях: в разрезах верхнеюрских отложений на р. Иода и на р. Черемха. В разрезе р. Иода радиолярии встречены в отложениях среднего оксфорда. В составе комплекса доминируют ставраксонные морфотипы родов *Paronaella* и *Pseudocrucella*, также встречаются дискоидные формы. Насселлярии очень редки, сферические морфотипы вообще не встречены, комплекс в целом беден. Состав его следующий: *Paronaella* sp. aff. *P. broennimanni* Pessagno, P. obesa (Yang), P. sp., *Pseudocrucella ehrenbergii* Hull, *Homoeoparonaella* sp., *Spongodiscoidea* gen. et sp. indet., *Praeparvicingula* sp. Бедный таксономический состав комплекса может объясняться либо его бореальной природой, либо тем, что это самые ранние из известных нам радиолярий юры центральных районов Русской плиты; в это время (средний оксфорд), возможно, только началось заселение данного эпиконтинентального бассейна радиоляриями.

В разрезе по р. Черемха радиолярии обнаружены в переотложенных фосфоритовых конкрециях кимериджского возраста, встречающихся в базальных слоях волжского яруса. Здесь комплекс морфологически и таксономически немного разнообразнее, в его составе наблюдаются сферические формы, в том числе представители семейства Pantanelliidae Pessagno, более часты насселлярии, в то же время ставраксонные формы более редки. Состав комплекса следующий: *Thecosphaera* (?) sp. A, *Archaeocenosphaera* sp., *Pantanellium tierrablancaense* Pessagno et MacLeod, *Pantanellium moscowiense* Bragin, Crucella sp., Spongodiscoidea gen. et sp. indet., *Praeparvicingula* sp. cf. *P. donnae* Bragin. Комплекс обнаруживает значительное сходство с ассоциацией радиолярий кимериджа г. Москвы и Московской области ((Bragin, 1997). По составу данный комплекс относится к так называемому южнобореальному типу (Pessagno et al., 1987).

СЕЛЬЦО-ВОСКРЕСЕНСКОЕ

Seltzo-Voskresenskoe

Статус. ГПП комплексного (стратиграфического и историко-геологического) типа юрской и меловой системы федерального ранга.

Уникальность. Единственное обнажение терминальных горизонтов верхневолжского подъяруса в Европейской России. Ископаемая фауна уникальна: здесь найдено 2 неизвестных в других местонахождениях вида аммонитов.

Местоположение. Рыбинский район, заброшенный песчаный карьер на левом берегу р. Черемухи (правый приток Волги) в 0,5 км выше д. Сельцо-Воскресенское. В этом месте Черемуха протекает по прямой северо-западной излучине протяженностью около 1,5 км, после чего резко поворачивает на север к д. Чудиново, где начинает привычно меандрировать (**рис. 17**). В районе излучины оба берега высокие, и река здесь течет в своеобразном «каньоне». Привычный асимметричный вид речная долина приобретает непосредственно у д. Сельцо-Воскресенское, перед поворотом реки, где левый берег крутой, а правый — пологий.

Конфигурация. Песчаный карьер протяженностью около 70 м и глубиной 12 м сохранил только западную стенку, вскрывающую слои меловых песчаников (**фототабл. 43, фиг. 1**). Она целиком входит в ГПП. На дне карьера также выходят коренные отложения, имеющие наибольший интерес и составляющие главную ценность памятника (**фототабл. 43, фиг. 2**).

Охранная зона занимает территорию всего карьера, включая окружающую его 10-метровую полосу выше бровки склона.

История изучения. До недавнего времени разрезы коренных отложений в верховьях р. Черемухи были практически неизвестны. Единственным источником о возможном их существовании является научно-популярная книга А.Н. Иванова «Геологические экскурсии по Ярославской области» (1950), где он указывает на обнажения мезозойских слоев у дд. Васильевское, Воскресенское, Чудиново, Пенье. Они представлены сильно ожелезненными песками и песчаниками и, по Иванову, принадлежат к зоне Craspedites nodiger — самой верхней зоне верхневолжского подъяруса. Это сообщение А.Н. Иванова весьма примечательно своей краткостью и, одновременно, своим содержанием. Специалистам хорошо известно, что в Ярославской области долгое время не находили достоверных выходов самой верхней части верхневолжского подъяруса, даже в то время, когда знаменитые обнажения юры на Волге, получившие известность после работ С.Н. Никитина (1881; 1884), не были затоплены. Только Н.Т. Зоновым (1934) было указано на присутствие к югу от г. Рыбинск пачки мощностью 10—12 м, представленной «желто-бурыми, мелко-среднезернистыми песками, несколько ожелезненными, слабослюдистыми и слабоглауконитовыми, с редкими уплотнениями, заключающими *Craspedites nodiger* Elchw». В дальнейшем со ссылками на данную работу присутствие зоны Nodiger в Ярославской облести неоднократно указывалось, но повторить находки вида-индекса зоны Nodiger не удавалось. После создания Рыбинского водохранилища обнажения, в которых можно было наблюдать эту пачку песков, по всей видимости, исчезли. Поэтому нахождение отложений зоны Craspedites nodiger, причем такой большой мощности (до 15 м по Иванову), представляло большой научный интерес. Это тем более странно, что впоследствии упомянутые разрезы никем не изучались, в том числе и самим А.Н. Ивановым, посвятившим большую часть жизни изучению волжских и нижнемеловых отложений Ярославской области. Впрочем, А.Н. Ивановым (Иванов, 1950; Иванов, Новский, 1959) было указано на присутствие зоны Craspedites nodiger в среднем течении р. Черемухи у д. Михалево и дано схематичное описание разреза, в котором отмечены три слоя с аммонитами: нижний — песок с фосфоритами, содержащими *Kachpurites fulgens* (Traut.); средний — зеленовато-бурый песок с *Craspedites nodiger* (Eichw.); верхний — «оранжевый неоднородный песок... с обломками ауцелл и аммонитов». Совокупная мощность верхневолжского подъяруса была оценена А.Н. Ивановым примерно в 15 м, но мощности отдельных слоев или зон указаны не были. Аммониты из верхней

части верхневолжского подъяруса Ярославской области тоже до самого недавнего времени не были описаны или изображены.

Обнажения в верховьях Черемухи посещались Д.Н. Киселевым и Е.С. Муравиным в 2002 г. В карьере у д. Сельцо-Воскресенское ими была изучена пачка песчанистых слоев, близких по описанию к слоям, указанным А.Н. Ивановым, в были найдены своеобразные аммониты, которых невозможно было отождествить с какими-либо ранее описанными из Европейской части России видами. После консультации с известными специалистами по нижнемеловым аммонитам (И.Г. Климовой (Новосибирск), И.И. Сей, Е.Д. Калачевой (Санкт-Петербург)) мы пришли к выводу, что найденные аммониты принадлежат к совершенно новым формам, происходящим из более высоких отложений, чем зона Nodiger. Они были описаны впоследствии (Киселев и др., 2003) как *Anivanovia mola* Kiselev и *Volgidiscus singularis* Kiselev.

Зона Nodiger достоверно известна лишь среднем течении Черемухи (см. ГПП «Ивановское-Михалево»), что было доказано сравнительно недавно (Рогов и др., 2011). В карьере у Сельца-Воскресенского отложения, подстилающие и перекрывающие слои с Volgidiscus singilaris, не содержат аммонитов. В этой связи большой интерес представляет обнаружение в коллекции А.Н. Иванова аммонита, который был найден на берегу р. Черемухи у д. Сельцо-Воскресенское и, по всей видимости, характеризует более низкий стратиграфический интервал по сравнению со вскрытым в карьере. Этот аммонит может быть определен как *Craspedites (Trautscholdiceras)* sp. nov. aff. *nodiger* (Eichw.) (рис. 31, 3—4), он очень близок к аммонитам, встречающимся в самых низах зоны Nodiger.

Таким образом, на территории Ярославской области обнаружены непереотложенные слои пограничных горизонтов волжского и рязанского ярусов, неизвестные в других районах Русской платформы. Выделенные в разрезе Сельцо-Воскресенское слои с Volgidiscus singularis являются терминальным биостратиграфическим подразделением волжского яруса Европейской России.

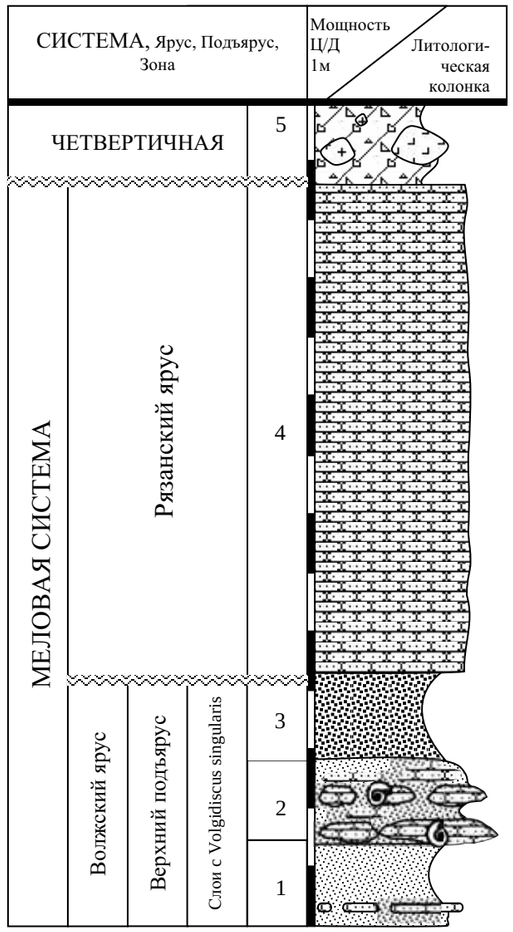


Рис. 34. Геологический разрез ГПП «Сельцо-Воскресенское» на левом берегу р. Черемухи. Условные обозначения см. на рис. 8

Стратиграфия. Обнажение песков и песчаников в карьере представлено следующей последовательностью слоев (снизу вверх, **рис. 34**):

Волжский ярус
Верхний подъярус
Слои с Volgidiscus singularis

1. Песок разнозернистый, кварцевый, рыхлый, зеленовато- или желтовато-серый. Ближе к кровле песок становится более плотным и принимает рыжевато-бурую окраску. В подошве, на уровне зеркала грунтовых вод, проходит тонкая прослойка ожелезненного песчаника, толщиной 0,05 м. Мощность слоя 1,5—2 м. Подстилающие слои обнажаются за пределами карьера в берегах Черемухи. Они представлены песками среднезернистыми, желтовато-бурыми, с частыми прослойками рыхлых песчаников. Их мощность не превышает 3 м. Ископаемая фауна в этих отложениях не обнаружена.

2. Песок разнозернистый, преимущественно крупнозернистый, рыжевато-бурый, железистый, рыхлый, неяснослоистый, с большой примесью кремневых песчинок. В слое проходит два горизонта конкреций железистого песчаника. Нижний горизонт находится в подошве и образован из крупных, вытянутых (1 × 0,2 м) конкреций, состоящих из рыхлого ожелезненного песчаника, внутри которых наблюдается одно-несколько ядер плотного буровато-серого песчаника. В конкрециях встречены многочисленные аммониты *Anivanovia mola* Kiselev (**фототабл. 45, фиг. 1—4**), *Volgidiscus singularis* Kiselev (**фототабл. 44, фиг. 1—10**)., двустворчатые моллюски *Anopae* cf. *brachovi*

(Rouillier) (**фототабл. 44, фиг. 11—12**), *Entolium (Entolium)* cf. *nummularis* (Fisch.), *Protocardia* cf. *concinna* (Buch.), пустоты от ростров белемнитов. Верхний горизонт конкреций расположен на 0,5 м выше предыдущего горизонта. Он состоит из конкреций такого же типа, только несколько меньшего размера. В них содержится аналогичная фауна. Кроме того, найдены конкреции, содержащие скопления брахиопод *Lingula demissa* Geras. Мощность слоя 1,2 м.

3. Песок крупнозернистый или гравелистый, рыхлый, темно-буровато-серый, полимиктовый, обогащенный кремневыми песчинками. Мощность 1,5 м.

Рязанский ярус

4. Песчаник крупнозернистый, местами гравелистый, сильно ожелезненный, красновато- или рыжевато-бурый, плотный, местами рыхлый. Наблюдается отчетливая слоистость от горизонтальной до косой, иногда переходящей в ячеистую. Слой образует хорошо выраженный карниз. Мощность до 8 м.

Выше залегает четвертичный валунный суглинок мощностью до 1 м.

Корреляция отложений. Аммониты рода *Volgidiscus* до недавнего времени были известны из терминальной части волжского яруса Восточной Англии (Casey, 1973; Кейси и др., 1988), шельфа Северного моря (Abbink et al., 2001) и восточного склона Приполярного Урала (Месежников, Брадучан, 1982; Кейси и др., 1988) (**табл. 5**). К этому роду следует также отнести аммонит из зоны Chetaites chetae бассейна р. Хеты (север Средней Сибири), отнесенный Н.И. Шульгиной к *Garniericeras* aff. *tolijense* (Nik.) (в Сакс и др., 1969, табл. XXXVIII, фиг. 1). Очень близок к V*olgidiscus* также аммонит из зоны Taimyrensis Северной Сибири, изображенный Месежниковым и др. (1983, табл. VII, фиг. 2) как *Garniericeras* (?) *margaritae* Schulg. Коренных отложений этого возраста в Европейской России никогда не отмечалось, лишь в последнее время (Митта, 2005) в результате изучения коллекций предшественников были указаны находки *Chetaites* cf. *chetae* Shulg. из конденсированной фосфоритовой «плиты» на юге Костромской области, где эти аммониты были найдены совместно с более древними (*Craspedites nodiger*) и более молодыми (*Praetollia*) формами, но отличались от них характером сохранности. В стратиграфических схемах Русской платформы в верхней части верхневолжского подъяруса, между зонами Craspedites nodiger и Riasanites rjasanensis, обозначался пробел, соответствующий перерыву в осадконакоплении. Слои с *Volgidiscus singularis* в разрезе Сельцо-Воскресенское являются первой (и на сегодняшний день единственной) находкой коренных выходов терминальной части верхневолжского подъяруса в Европейской России, которая по присутствию рода *Volgidiscus* может быть сопоставлена с зонами Volgidiscus lamplughi Англии и Северного моря и Chetaites chetae Северной Сибири. К сожалению, вид *Volgidiscus pulcher* Casey et al., описанный с Приполярного Урала, известен по единственной находке, обнаруженной в керне скважины, и его точное стратиграфическое положение остается неясным.

Аммонитовый комплекс разреза Сельцо-Воскресенское представлен неизвестными в других регионах видами, и ни в подстилающих, ни в перекрывающих отложениях аммониты найдены не были. Поэтому рассматриваемые отложения были выделены в качестве стратиграфического подразделения в ранге «слоев с фауной» — слои с *Volgidiscus singularis* (Киселев, 2003). Недавно в валунах из морены в Угличском районе Ярославской области был обнаружен близкий комплекс аммонитов, представленный *Volgidiscus* cf. *pulcher* Casey et al. и *Schulginites* cf. *pseudokochi* Mesezhn. (Школин, 2011, см. также главу 40 настоящей работы). По всей видимости, эти аммониты происходят из стратиграфического интервала, близкого к слоям с *Volgidiscus singularis*, а присутствие здесь представителей рода *Schulginites* является дополнительным доводом в пользу отнесения их к терминальной части волжского яруса.

Своеобразие аммонитов в слоях с Volgidiscus singularis позволяет сопоставлять эти слои с зоной Volgidiscus lamplughi лишь условно. Аммониты из слоев с Volgidiscus singularis характеризуются признаками (более дифференцированная ребристость, высокий коэффициент ветвления, синусоидальный изгиб ребер), которые могут рассматриваться в качестве эволюционно более продвинутых по отношению к видам *Volgidiscus* из зоны Volgidiscus lamplughi, что может свидетельствовать о том, что данные слои отвечают верхней части зоны Lamplughi.

Слой 4 отнесен к рязанскому региоярусу условно. Основанием для этого служит присутствие перерыва выше слоя 3, который также фиксируется в базальной части рязанского яруса во всех разрезах Европейской части России.

Определения аммонитов из разреза Сельцо-Воскресенское и стратиграфическое положение слоев с Volgidiscus singularis были недавно подвергнуты пересмотру в статье В.В. Митта (2010), посвященной роду *Kachpurites*. К роду *Kachpurites*, по мнению автора, принадлежат в том числе аммониты, описанные ранее как *Anivanovia mola* Kiselev и (частично) *Volgidiscus singularis* Kiselev. Некоторые паратипы последнего вида рассматриваются как относящиеся к *Craspedites krylovi* Prigorovsky. Соответственно, родовое название

Схема сопоставления верхневолжских отложений Восточной Англии,
Европейской части России и Приполярного Урала (по Rogov, Zakharov, 2009, с изменениями)

Русская платформа			Северная Сибирь		Приполярный Урал	Англия, Северное море	
ПОДЪЯРУС		**Подзона, слои**	**Зона, подзона**		**Зона**	**Зона**	ЯРУС
ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ		***Слои с Volgidiscus singularis***	Chetaites chetae		Chetaites chetae	Volgidiscus lamplughi	ПОРТЛАНДСКИЙ / ВОЛЖСКИЙ (часть)
	Craspedites (Tr.) nodiger	Craspedites (Tr.) milkovensis	Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis		Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis		
		Mosquites mosquensis					
	Craspedites (C.) subditus	Craspedites (Craspedites) subditus	Craspedites (C.) okensis	Craspedites (Taimyroceras) originalis	Craspedites (Craspedites) subditus	Subcraspedites preplicomphalus (часть)	
	Kachpurites fulgens	Mosquites nekrassovi		Craspedites (Craspedites) okensis	Kachpurites fulgens		
		Kachpurites fulgens					

Anivanovia Kiselev, 2003 рассматривается Митта в качестве младшего субъективного синонима *Kachpurites* Spath, 1924. Предполагается, что эти аммониты распространены в «слоях с *Kachpurites mola*», которые располагаются в подошве зоны Subditus верхневолжского подъяруса. Следует отметить, что эти выводы основаны главным образом на анализе коллекции М. Пригоровского, собранной в начале XX века в не существующем в настоящее время местонахождении Каменик (Рыбинский район Ярославской области), а также на экземплярах, не имеющих достаточно точной стратиграфической привязки. В качестве доказательств того, что аммониты из Сельца-Воскресенского относятся к роду *Kachpurites*, приводятся аргументы, указывающие на сходство *A. mola* с макроконхами *Kachpurites*. Более того, к виду *K. mola* В.В. Митта отнес некоторые оставшиеся неизображенными аммониты из коллекции М. Пригоровского, которые имеют (как и некоторые другие описанные Пригоровским аммониты зоны Subditus) сохранность, аналогичную таковой у аммонитов из Сельца-Воскресенское.

Приведенные В.В. Митта доводы представляются неубедительными по следующим причинам:

1. *Anivanovia mola* Kiselev и *Volgidiscus singularis* Kiselev резко отличаются от кашпуритесов присутствием развитой скульптуры на внутренних оборотах (**фототабл. 44, фиг. 1—10**), которая по типу ветвления сходна с таковой у *Subcraspedites* и *Volgidiscus.* В то же время для эволюции *Kachpurites* характерна постепенная редукция скульптуры, и у поздних предтавителей рода (*K. cheremkhensis, K. subfulgens*) она присутствует, как правило, только на конечной жилой камере. Особенности этой скульптуры также существенно отличаются от скульптуры *Volgidiscus*: у поздних представители *Kachpurites* на жилой камере присутствуют струйчатые, тонкие вторичные ребра и (во многих случаях) крупные бугорковидные первичные ребра. Хотя для волгидискусов характерен высокий коэффициент ветвления ребер (см. Abbink et al., 2001, фиг. 5), первичные ребра при этом не преобразуются в выраженные бугорки, а вторичные — в тонкие струйчатые ребра. В развитии рода *Kachpurites* четко выражен тренд редукции скульптуры, и мы скорее могли бы ожидать от потомков данного рода полного исчезновения ребер, тогда как для *A. mola* и *V. singularis* характерно появление плезиоморфного признака (хорошо развитой скульптуры на внутренних и средних оборотах), отсутствующего у верхневолжских *Kachpurites*. Не менее важны различия в строении лопастной линии *Kachpurites* и *Volgidicus* (**рис. 35**). Лопастная линия кашпуритесов очень близка к таковой *Garrniericeras* и характеризуется сравнительно немногочисленными широкими лопастями и сравнительно узкими и неглубокими седлами. В то же время лопастная линия *Volgidiscus singularis*, так же, как лопастная линия других представителей рода *Volgidiscus*, отличается наличием многочисленных лопастей и седел примерно одинаковой ширины. Остается неясным, почему В.В. Митта отнес часть паратипов *V. singularis* к *Craspedites krylovi*, поскольку приводимое в статье переизображение голотипа последнего вида говорит об обратном: характер скульптуры у всех изображенных *V. singularis* резко отличается от такового *C. krylovi*. Если для последнего характерны преимущественно двураздельные ребра, слегка наклоненные в сторону устья, причем в общем скульптура слегка ослабляется в средней части оборота,

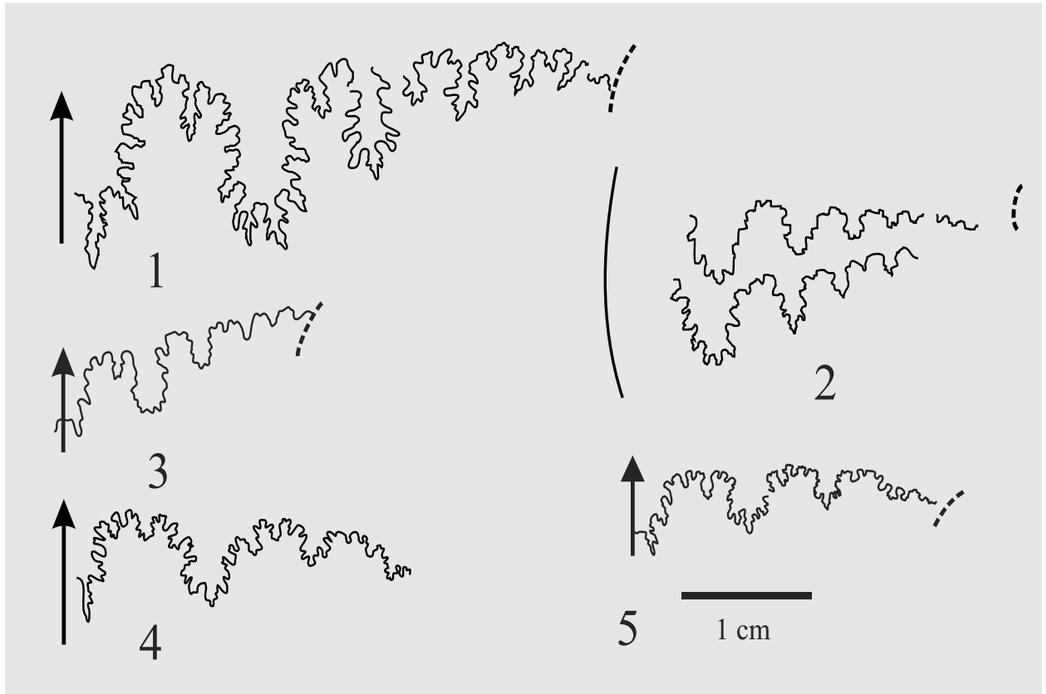


Рис. 35. Сравнение лопастных линий некоторых краспедитид: 1 — *Anivanovia* sp. (= *Garniericeras* aff. *tolijense*, Шульгина, 1969, ЦНИГР 86/9565, табл. XXXVIII, фиг. 1, р. Хета, 1961, обн.20, верхневолжский подъярус, зона Chetae); 2 — *Volgidiscus singularis* Kiselev, ГИН МК4622, Сельцо-Воскресенское, верхневолжский подъярус, слои с Volgidiscus singularis; 3 — *Volgidiscus* aff. *lamplughi* (Spath, 1936), по Spath, 1947; 4 — *Kachpurites* cf. *cheremkhensis* Mitta, I. Michailova et Sumin [M], ГИН МК4274, р. Черемуха, верхневолжский подъярус, зона Fulgens; 5 — *Garniericeras catenulatum* (Fischer) [m], ГИН МК4862, карьер у д. Еганово Московской области, верхневолжский подъярус, зона Subditus

а вторичные ребра имеют такую же толщину, что и первичные, то для всех *V. singularis* типичны значительно более высокий коэффициент ветвления ребер и хорошо выраженные первичные ребра, которые делятся в верхней части боковой стороны на более тонкие вторичные ребра, слегка отклоненные в сторону от устья. Именно такую скульптуру имеют аммониты рода *Volgidiscus*.

2. Образцы из коллекции Пригоровского, сходные, по мнению В.В.Митта, с *A. mola,* были встречены совместно с многочисленными *Craspedites* и *Garniericeras*, тогда как в разрезе Сельцо-Воскресенское представители этих родов отсутствуют.

3. Сходство литологического состава верхневолжских отложений в разрезах Каменик и Сельцо-Воскресенское не может быть использовано для их сопоставления, поскольку подобные рыжие и бурые песчаники широко распространены в средне- и верхневолжском подъярусе Ярославской области.

4. Стратиграфическое положение «слоев с *Kachpurites mola*» в нижней части зоны Subditus, как и взгляды Митта на эволюцию рода *Kachpurites*, не обоснованы данными изучения конкретных разрезов. В зоне Subditus действительно присутствуют потомки рода *Kachpurites*, которые демонстрируют дальнейшее развитие тех тенденций, которые мы можем наблюдать в эволюции кашпуритесов (постепенная редукция скульптуры, сужение умбиликуса, увеличение высоты оборота и удлинение относительной ширины элементов лопастной линии) — это аммониты рода *Garniericeras*. У, по всей видимости, древнейших представителей *Garniericeras* из ГПП «Ивановское — Михалево» (*Garniericeras* sp. nov., см. выше), средние обороты уже имеют типичный для *Garniericeras* киль, но на конечной жилой камере вентральная сторона становится закругленной, а боковые стороны на жилой камере покрыты струйчатыми ребрами, типичными для *Kachpurites*.

Состояние памятника. В настоящее время внешний вид разреза существенно изменился после его первого изучения в 2002 г. Стенка карьера, в котором прекрасно обнажались слои рязанского яруса (3,4), уже отсутствует, что, видимо, связано с несанкционированной добычей песка. Таким образом, изображения на фототаблице 43 являются уже частью истории.

Дно карьера завалено бытовыми отходами, что препятствует полноценному изучению памятника.

ГЛЕБОВО

Glebovo

Статус. ГПП комплексного (стратиграфический, историко-геологический, палеонтологический) типа мирового ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, и подтверждено решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118, постановлениями правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Обнажение эталонного значения для стратиграфии волжского яруса. Предложен в качестве дополнительного эталонного разреза (гипостратотипа) волжского яруса. Наиболее представительный разрез средневолжских отложений в Ярославской области. Один из немногих разрезов в Ярославской области, где обнажаются как юрские, так и меловые отложения. Отсюда происходят типовые экземпляры 18 новых видов ископаемых животных.

Местоположение. Рыбинский район, правый берег Волжского отрога Рыбинского водохранилища на 9-километровом участке «от с. Глебово до точки, расположенной в 53 м к северу от Петраковского створного знака, полосой 100 м вдоль уреза воды» (**рис. 37**) в 25 км к западу от Рыбинска (**фототабл. 46, фиг. 2**).

Село Глебово (Рыбинский р-н Ярославской области), в окрестностях которого и находятся геологические обнажения, стоит на правом берегу реки Волги, в 25 км от районного центра. С Рыбинском его связывает автомобильная дорога. Ближайшая железнодорожная станция, Кобостово, расположена в 4 км от села. Она находится на дороге Ярославль — Рыбинск — Бологое, построенной в 1898 году и пересекающей Волгу. Кобостово — последняя станция на правом берегу перед рекой. От железнодорожного моста Волга начинает заметно расширяться, постепенно переходя в Рыбинское водохранилище.

Затопление водохранилища началось весной 1941 года на территории площадью около 5 тыс. км^2. 13 апреля 1941 года был забетонирован последний пролет Рыбинской плотины, и воды Волги и Шексны затопили свои долины, а затем и Молого-Шекснинское междуречье. Проектной отметки наполнение достигло только в 1947 г., уровень воды у плотины поднялся на 19 м, подпор от плотины распространился по Волге на 120 км. Естественно, что оказалась затопленной и долина Волги у с. Глебова. Под водой оказались русло, пойма и первая надпойменная терраса высотой около 13 м. Вторая же надпойменная терраса высотой около 27 м сохранилась, но над современным уровнем Волги она возвышается уже только на 13—15 м. На ней стоит с. Глебово.

Считается, что эта терраса возникла около 45 тыс. лет назад, в ледниковый период, в так называемое молого-шекснинское межледниковье. После оледенения здесь образовалось огромное Молого-Шекснинское озеро. Позже, при формировании Верхней Волги, воды озера были спущены рекой вниз по течению. Общая котловина вошла в состав долины Волги и ее притоков — Мологи и Шексны. Ныне в Молого-Шекснинском междуречье воссоздан искусственный водоем — Рыбинское водохранилище. Ширина Волги у с. Глебово — около 2 км. При сильных западных ветрах на Волге, а тем более на акватории Рыбинского водохранилища, возникают огромные волны, ударяющие в склоны крутых берегов, на которых стоит с. Глебово и другие населенные пункты. На месте разрушающегося и отступающего под ударами волн берега образуется песчаный пляж. Его ширина варьирует от 1 до 20 метров. Над крутым обрывом, по его кромке, еще растут деревья, закрепляющие и украшающие берег. К сожалению, их становится все меньше и меньше. Одни при сильном разрушении берега в конце концов падают под обрыв, другие все еще попадают под топор непросвещенных туристов, хотя памятник включает в себя не только обрыв с обнажением, но и всю прибрежную полосу, заключенную между Волгой и дорогой, соединяющей с. Глебово и д. Легково. К заповедной полосе относятся и участки леса. Самый значительный из них расположен между Коткинским и Петраковским заливами.

Красота и привлекательность местности при легкой транспортной доступности все более и более влекут сюда отдыхающих экскурсантов, туристов, а в последние годы и предпринимателей из Рыбинска, Москвы, Ярославля и всей Ярославской области. Все это требует образования здесь Глебовского берегового

комплексного заказника с более широкими задачами сбережения природы. Главной достопримечательностью Глебова остаются геологические обнажения, являющиеся памятником природы.

Конфигурация. До десяти почти сплошных обнажений протяженностью 100—500 м, при видимой мощности юрских и меловых пород до 15 м в нижней половине крутого обрыва. Обнажения местами отделены друг от друга осыпями и оползнями, задернованными участками и эстуариями притоков Волги (Ивановский ручей (р. Талица), Гороховский (**фототабл. 46, фиг. 3**) и Коткинский ручьи). Наиболее развиты обнажения непосредственно у с. Глебова (**фототабл. 47, фиг. 1, 3**) и в 3 км ниже в районе деревень Мостово и Горохово (**фототабл. 47, фиг. 2**). Ниже, на протяжении 6 км интервала д. Мостово — Василево — Селехово — Петраково — Коприно, обнажение постепенно понижается (**рис. 37**), коренные слои уходят под урез Волги и в районе д. Коприно полностью исчезают.

Границы памятника. Верхняя (по течению реки) — Санаторно-лесная школа в с. Глебово, нижняя — окрестности д. Коприно.

Охранная зона. Вдоль всего обнажения-памятника полоса шириною не менее 50 м, включая бечевник, стенки обрыва и прикромковую часть второй надпойменной террасы.

История изучения. Слои, прославившие с. Глебово еще в прошлом веке, принадлежат юрской системе. Интересно отметить, что ярославская юра привлекла внимание ученых Петербургской Академии Наук почти за сто лет до того, как была выделена сама юрская система (1829 год).

Осенью 1733 года по Волге через Углич, Рыбинск и Ярославль проследовала академическая группа второй Камчатской экспедиции. В пути находившиеся в составе группы профессора — натуралист И.Г. Гмелин и историк Т.Ф. Миллер — производили различные наблюдения и о том, что видели, уже с дороги сообщили в Петербург в своих рапортах. 8 декабря 1733 года И. Гмелин сообщал, что нашел «в нескольких верстах выше Мологи, по правую сторону Волги на берегу много особливого вида камней», которые «белемните» (а от тамошних жителей «чертовы пальцы») и «корнуа аммонис» называются. Он счел нужным их описать и срисовать, а лучшие образцы послал в кунсткамеру. 7 января 1734 г. в канцелярии Академии Наук была сделана запись о письме и посылке Гмелина. В ящике оказались собранные на берегу Волги «фигурные камни», которые решили сначала представить в «конференцию», а потом передать в кунсткамеру.

В архиве Академии Наук сохранились полученные от Гмелина рапорты и описания «о белемнитах» и о «рогах аммоновых». Под этими латинскими названиями белемниты и аммониты известны со времен Плиния. Белемниты — значит «стреловидные камни», «корнуа аммонис» — камни, похожие по форме на рога барана. С подобными рогами изображался бог Амон.

Есть основания считать, что описание И. Гмелина было первым научным описанием белемнитов и аммонитов из юры Восточно-Европейской платформы. Правда, их юрский возраст и морское происхождение слоев было установлено много позже.

Открытие «ярославской юры» принадлежит профессору Московского университета — геологу Г.Е. Щуровскому, который посетил Ярославскую губернию в 1866 г. по приглашению ярославской научной общественности. Энтузиасты и исследователи Ярославского края были объединены в двух местных учреждениях — «Губернском статистическом комитете», возникшем в 1857 г., и «Обществе для исследования Ярославской губернии в общественно-историческом отношении», которое открылось в 1864 году и было первым провинциальным научным обществом в России. Оба общества издавали свои научные труды. Заметим, что во главе Ярославского научного общества в те годы стоял бывший ученик Г.Е. Щуровского по университету, профессор естественной истории Ярославского Демидовского лицея А.С. Петровский (1831—1882). Он был ботаником и успешно трудился над изучением местной флоры, им создан при обществе естественно-исторический музей, который впоследствии был преобразован в отдел природы Ярославского историко-архитектурного музея — заповедника.

Небезынтересно отметить, что в статистический комитет, от которого исходила инициатива геологических исследований, входили такие известные ярославские деятели, как поэт Леонид Трефолев, инженер-архитектор А.М. Достоевский, брат писателя, и другие; а председателем комитета был ярославский губернатор И.С. Унковский, бывший капитан фрегата «Паллада», путешествие на котором описано И.А. Гончаровым.

В связи с изучением ярославской юры нельзя не вспомнить и еще одного ярославского деятеля, лидера передовой интеллигенции Е.И. Якушкина, назначенного в 1859 г. управляющим Палатой Государственных имуществ. 11 июля 1866 г. Е.И. Якушкин на заседании статистического комитета сообщил об отпуске средств для геологического исследования губернии, после чего Г.Е. Щуровский и был приглашен в Ярославль. Сам Якушкин активно помогал профессору. Он не только сопровождал Щуровского в экспедициях, но и самостоятельно, шаг за шагом, прошел от Ярославля до Мышкина, изучая выходы юрских слоев в берегах Волги. Именно Якушкиным впервые была собрана коллекция аммонитов, белемнитов и другой ископаемой фауны из юрских слоев у с. Глебово, Ивановское, Коткино, Коприно, которая была им передана Г.Е. Щуровскому.

Результатом исследований, проведенных Г.Е. Щуровским и его помощниками, явились две печатные работы, опубликованные в 1867 и 1868 годах в Трудах ярославского губернского статистического комитета.

Однако Г.Е. Щуровский не являлся специалистом по юрским моллюскам и потому не смог точно определить собранные окаменелости. По аналогии с подмосковной юрой Г.Е. Щуровский и в Ярославской юре нашел три «яруса»:

1. Нижний, состоящий из темных глин с аммонитами.
2. Средний, содержащий редко встречающегося характерного аммонита с видовым названием Virgatites virgatus.
3. Верхний, с аммонитом Kachpurites fulgens.

Широкую известность ярославской юре, а вместе с тем и обнажениям у с. Глебово, принесли исследования геолога С.Н. Никитина, проведенные им в 1878—1884 гг. (Nikitin, 1881; Никитин, 1881; 1884).

Никитиным впервые были описаны и изображены аммониты из Глебово и уточнено их стратиграфическое положение. Так, в составе «нижнего яруса» Щуровского С.Н. Никитин выделил два самостоятельных яруса — келловейский и оксфордский, для которых установил также зоны, или горизонты (Никитин, 1884):

Келловейский ярус:

1. Горизонт с Cadoceras milaschevici.
2. Горизонт с Quenstedtoceras leachi.

Оксфордский ярус:

3. Горизонт с Cardioceras cordatum.
4. Горизонт с Cardioceras alternans.

Верхнюю песчаную часть разреза рыбинской и московской юры С.Н. Никитин в 1881 г. назвал волжской формацией (Wolgaformation), считая ее эквивалентом кимериджа и портланда Западной Европы (кимериджский ярус в Европейской России тогда еще не был установлен). Эти слои настолько своеобразны по своей фауне, «что описывать их под названием... западно-европейских ярусов... кажется совершенно неудобным». В описании 56-го листа Геологической карты России (1884) Никитин называет уже волжский ярус и делит его на нижний и верхний волжские ярусы. Название «волжский» избрано Никитиным потому, что бассейн Волги главным образом дает нам классические разрезы, в том числе в Рыбинске, Кинешме, Сызрани (1881, с. 249).

После работ С.Н. Никитина окрестности Глебова посещались многими геологами, палеонтологами, среди которых были такие исследователи, как А.П. Иванов (1910; 1912), Н.Т. Зонов (1934), П.А. Герасимов (1955; 1960а, б; 1972; Герасимов и др., 1995), В.В. Митта (1993) и др. Их работы внесли дополнения и некоторые поправки в схему расчленения разреза, данную Никитиным.

После сооружения Рыбинского водохранилища, как уже сказано выше, крутые берега подвергались сильному обрушению, что привело к появлению новых естественных обнажений, в которых присутствует преимущественно волжский ярус. Глинистые слои келловейского и оксфордского ярусов в окрестностях с. Глебова оказались под уровнем водохранилища. Описание наиболее полных разрезов волжского яруса впервые было сделано А.Н. Ивановым. Профессор Ярославского педагогического института им. К.Д. Ушинского Анатолий Николаевич Иванов на протяжении сорока лет ежегодно руководил полевой геологической практикой студентов в окрестностях с. Глебово и в других местах области. Им и его учениками (Иванов, 1950; 1959; 1977; 1979а, б; Иванов, Муравин, 1986; Баранов, 1966; 1968; 1975; Муравин, 1975; 1979; 1984; 1989; Муравин, Иванов, 1978; Яковлева, 1979), в том числе и авторами этого издания, не только дано описание некоторых новых видов волжских аммонитов, но и впервые проведены наблюдения по тафономии и палеоэкологии позднеюрской фауны, а также проведены палеогеографические реконструкции.

В результате этих исследований выявлена детальная последовательность аммонитовых комплексов и уточнен систематический состав аммонитов в зонах Virgatites virgatus и Epivirgatites nikitini. Среди аммонитов найдены виды, близкие к аммонитам, известным из верхней средневолжского яруса Англии (род *Paracraspedites*), хотя они также близки к арктическим *Taimyrosphinctes.* Зона Epivirgatites nikitini в Глебовском разрезе имеет наибольшую мощность по сравнению с другими разрезами Русской платформы и хорошо охарактеризована аммонитами. Это дало основание А.Н. Иванову (1979б) предложить разрез в качестве гипостратотипа (дополнительного эталона) зоны Epivirgatites nikitini. Позднее В.В. Митта (1993) было предложено рассматривать разрез уже в качестве гипостратотипа всего волжского яруса.

Исследованием меловых отложений в районе с. Глебово занимался В.Н. Аристов — ученик А.Н. Иванова. Им изучены аммониты мелового фосфоритового конгломерата и вышележащих меловых песков и определен их готеривский возраст (Аристов, 1965).

Четвертичные отложения памятника изучались многими вышеперечисленными авторами, но специально преимущественно В.А. Новским (1968) и А.И. Лобановым (2001). Ими раскрыто своеобразие местных четвертичных отложений и обнаружено развитие многочисленных гляциодислокаций.

Из волжских отложений разреза сс. Лебово — Коприно происходят эталонные образцы 18 новых видов ископаемых беспозвоночных, выделенных различными авторами на протяжении всей его исто-

рии изучения: ***аммониты*** (**фототабл. 54**): *Epivirgatites lahuseni* (Nikitin 1881), *E. bipliciformis* (Nikitin 1881), *Zenostephanus fraasiformis (*Nikitin, 1881), *Lomonossovella zonovi* Muravin 1979, *Laugeites stschurowskii* (Nikitin 1881), *L. glebovensis* Ivanov 1979, *Taimyrosphinctes aenivanovi* (Mitta 1993), *Craspedites ivanovi* Gerasimov 1960, *C. pseudofragilis* Gerasimov 1960; ***брюхоногие***: *Crepidula? nikitini* Gerasimov 1992, *Proconulus carinatus* Gerasimov 1955; ***двустворчатые***: *Arcomymilus volgensis* Gerasimov 1955, *Trigonia koprinensis* Gerasimov 1955; ***брахиоподы***: *Lingula demissa* Gerasimov 1955, *Discinisca yaroslavensis* Gerasimov 1955, *D. conviva* Gerasimov 1955; ***иглокожие***: *Echinobrissus volgensis* Gerasimov 1955; ***губки***: *Stramentella helmintophora* Gerasimov 1960.

Стратиграфия. В обнажении правого берега Волги в окрестностях с. Глебово установлено присутствие трех систем: юрской, меловой и четвертичной. Местами в подошве четвертичных образований встречаются, предположительно, неогеновые пески.

Ниже приводится описание разреза (по Иванов, Муравин, 1986; Муравин, 1989), с дополнениями (снизу вверх, **рис. 36**).

Юрская система,
Волжский ярус, средний подъярус,
зона Virgatites virgatus, подзона Craspedites ivanovi

1. Песок серовато- и бледно-желтый, средне- и крупнозернистый, с редкими рыхлыми желваками фосфоритов, местами с линзами железистого песчаника бурого цвета. Иногда песчаник плотно прилегает к покрывающему слою фосфоритов и образует сплошную плиту. Обычно в нем встречаются остатки ископаемых в виде внутренних ядер и отпечатков. В кровле слоя, в основании вышележащего фосфоритового конгломерата, наблюдаются многочисленные вертикальные стяжения железистого песчаника, длиной до 0,3 м — ядра нор десятиногих раков (**фототабл. 74, фиг. 1**). Эту зону можно наблюдать у с. Глебово, у д. Захарьино и между деревнями Мостово и Василево. На значительной же территории они скрыты осыпями. Аммониты: *Virgatites* aff. *virgatus* (Buch) (**фототабл. 53, фиг. 1**), *V. pallasianus* (d'Orb), *V. sosia* (Vischn.), *Lomonosovella lomonossovi* (Vischn.), *L. blakei* (Pavlow) (**фототабл. 58, фиг. 1, 2**), *L. zonovi* Muravin, *Dorsoplanites (Vischniakovia) serus* Geras. (**фототабл. 56, фиг. 1, 2**), *D. (V.) rosanovi* Geras. (**фототабл. 57, фиг. 3,4**)., *Craspedites ivanovi* Geras., *C. pseudofragilis* Geras.; белемниты: *Cylindroteuthis volgensis* (Orb.), *Pachyteuthis rouilleri* (Pavl.); двустворчатые: *Buchia russiensis* (Pavl.) (**фототабл. 59, фиг. 8**), *B. fischeriana* (Orb.) (**фототабл. 63, фиг. 9**), *B. krotovi* (Pavl.), *Entolium (Entolium) erraticum* (Fiebelkorn), *Isognomon gibbum* (Eichw.), *Pinna constantini* (Lor.) и др.; брюхоногие: *Bathrotomaria* (?) sp., *Khetella incerta* (Orb.), *Eucyclus jasicofianus* (Orb.), *Crepidula? nikitini* Geras., *Proconulus carinatus* Geras.; брахиоподы: *Rouilleria michalkowi* (Fahrenkohl), *R.* cf. *curvata* (Gurvitsch), *Russiella* cf. *royeriana* (Orb.) (**фототабл. 62, фиг. 4, 5**), *Rhynchonella fischeri* Rouill., *Zeilleria* cf. *eichwaldi* (Lehmann), *Z. bullata* (Rouiller), *Lingula demissa* Geras., *Discinisca conviva* Geras.; *аннелиды:* «*Serpula*» *tetragona* Sow.; иглокожие: *Echinobrissus volgensis* Geras., *Pentacrinus* cf. *cristagalli* Quenst. и др. Видимая мощность над современным урезом Волги до 1 м. Полная мощность слоя 6—8 м.

Зона Epivirgatites nikitini

2. Песчаник железистый, темно-бурый, переполненный конкрециями фосфоритового песчаника. Плотно прилегая друг к другу, они образуют конгломерат. Фосфориты шершавые, слабо окатанные, серые с поверхности и черные на расколе. Размеры их можно сравнить с клубнями картофеля. В цементирующем песчанике наблюдается множество пустот растворенных ростров белемнитов *Cylindroteuthis volgensis* (Orb.), *Acroteuthis mosquensis* (Pavl.), *A.* cf. *russiensis* (Orb.). В конкрециях нередко встречаются аммониты *Epivirgatites bipliciformis* (Nik.) (**фототабл. 54, фиг. 6; фототабл. 58, фиг. 8**), *Laugeites stschurowskii* (Nik.); брюхоногие *Eucyclus jasicofianus* (Orb*.), E. pushianus* (d'Orb.), *E. rjasanensis* (Geras.), *E.* cf. *koprinensis* Geras., *E. secondaris* (Rouill.), *Scurria* sp., *Parvulactaeon* sp., *Khetella ?incerta* (Orb.); двустворчатые *Ctenostreon distans* Eichw., *Entolium erraticum* (Fieb.) (**фототабл. 63, фиг. 7, 10**), *Isognomon gibbum* (Eichw.) (**фототабл. 61, фиг. 2**), *Pinna constantini* Lor. (**фототабл. 63, фиг. 1**), брахиоподы: *Russiella* cf. *truncata* Geras. (**фототабл. 62, фиг. 6—8**), *Rhynchonella fischeri* Rouill. (**фототабл. 62, фиг. 9, 10**) и др. формы. Мощность слоя 0,3—0,5 м. Подобно предыдущей зоне, фосфоритовый пласт часто скрыт осыпями. Наблюдать его можно непосредственно в районе с. Глебово, у д. Захарьино, в районе д. Мостово, где он местами выступает над пляжем в виде карниза (**фототабл. 48, фиг. 2**).

3. Песок зеленовато-бурый, средней плотности, до темно-бурого плотного, переходящий в песчаник. Средняя часть слоя образует отвесную стенку в 1,5—3 м высотой (**фототабл. 48, фиг. 1**). В нижней 0,7 м слоя местами проходит прослой очень плотного железистого песчаника мощностью до 0,2 м, с многочисленными пустотами от ростров белемнитов в виде округлых конусообразных углублений в породе. В кровле слоя, в основании вышележащего фосфоритового конгломерата, как и в слое 1, наблюдаются скопления ядер нор десятиногих раков. По всей толще слоя рассеяны рыхлые фосфориты и плотные

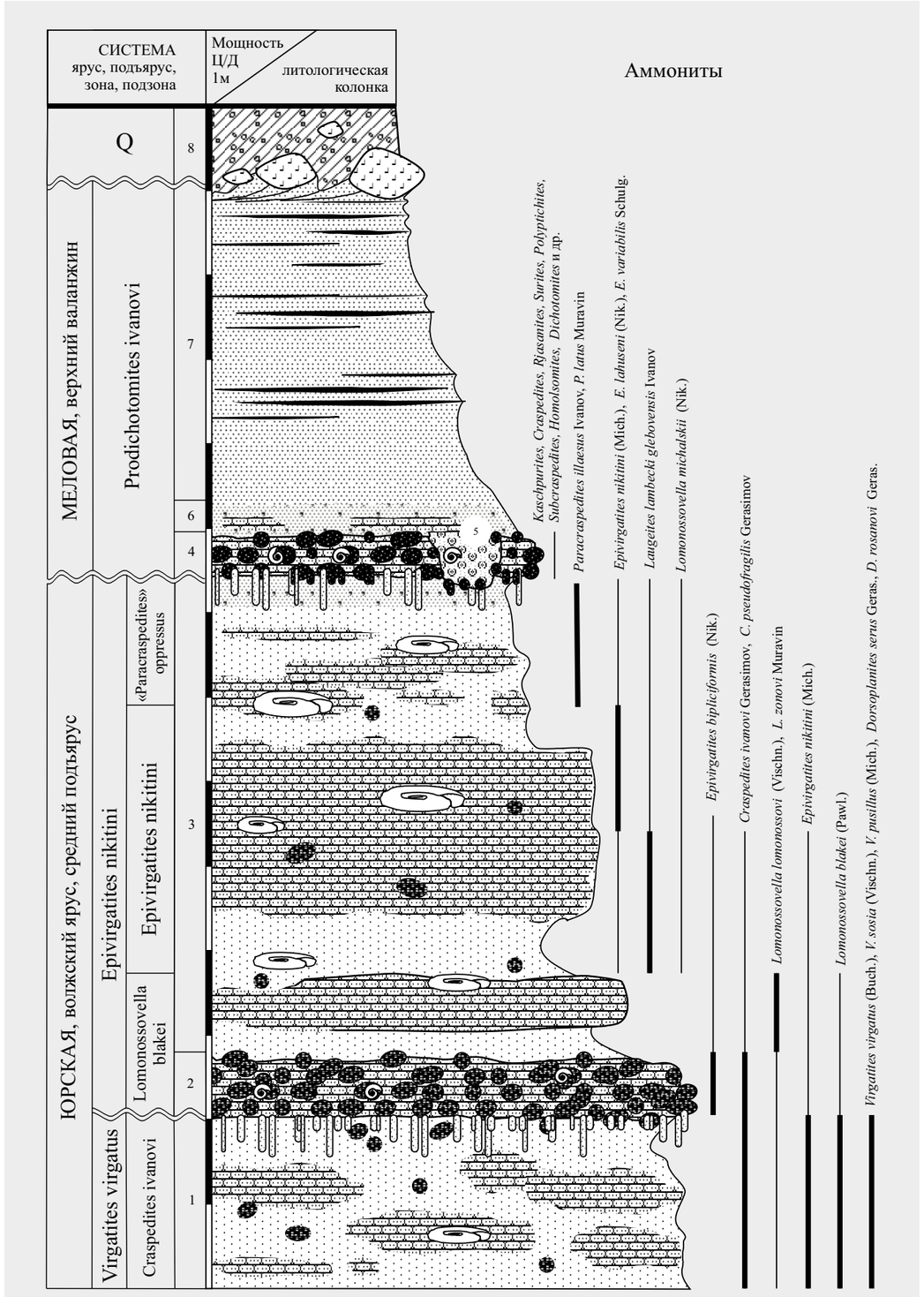


Рис. 36а. Геологический разрез ГПП «Глебово». А — распределение аммонитов в разрезах у с. Глебово и д. Мостово, и зональное деление по Е.С. Муравину (Муравин и др, 1989). Цена деления линейки мощности 1м. Условные обозначения см. на рис. 8

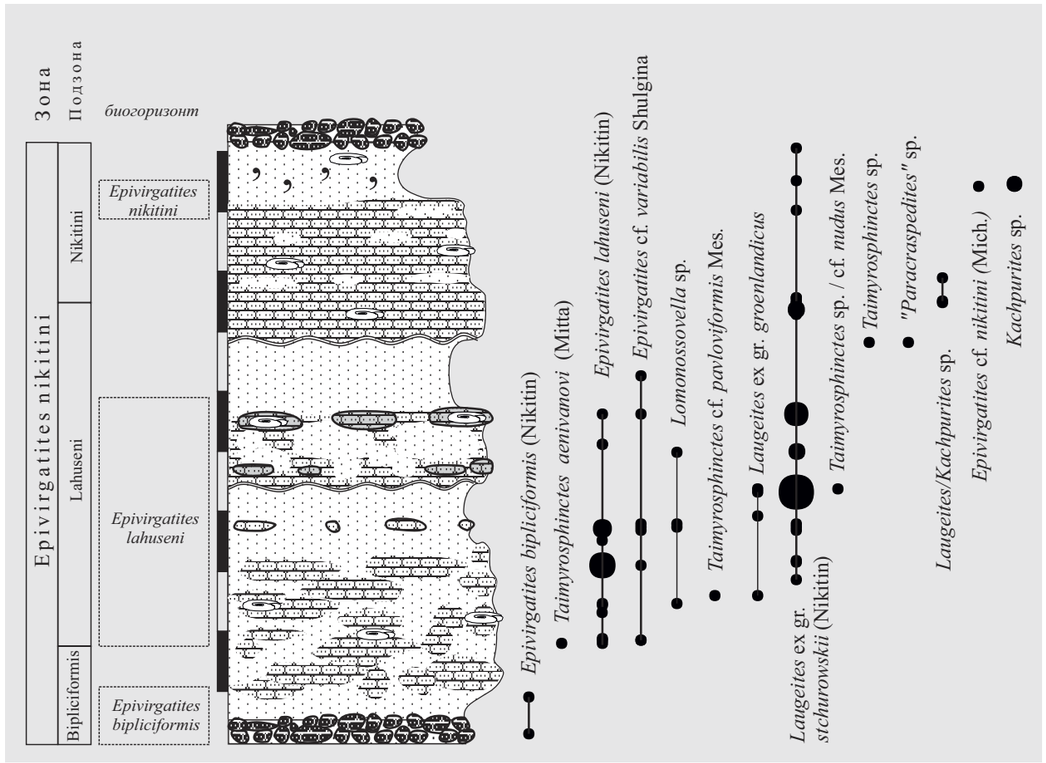


Рис. 36б. Геологический разрез ГПП «Глебово». Б — распределение аммонитов в разрезе у д. Мостово по данным Д.Н. Киселева и М.А. Рогова (описание разреза и сборы 2004—2008 г.). Стратиграфическая шкала по (Киселев, Рогов, 2005). Цена деления линейки мощности 0,5 м. Условные обозначения см. на рис. 8

караваеобразные конкреции железистого песчаника разных размеров, выступающие на профиле разреза. В конкрециях нередко встречаются аммониты средних и крупных размеров (от 10 до 70 см в диаметре, **фототабл. 46, фиг. 4**). Среди них *Epivirgatites lahuseni* (Nik) (**фототабл. 54, фиг. 8, 9; 53, фиг. 4—7**), *E.* cf. *lahuseni* (Nik.), *Epilaugeites*(?) sp. (**фототабл. 55, фиг. 5, 6**), «*Paracraspedites*» (=?*Taimyrosphinctes*) *illaesus* (Ivan.) (**фототабл. 58, фиг. 4, 5**), «*Paracraspedites*» (=?*Taimyrosphinctes*) *latus* (Muravin) (**фототабл. 58, фиг. 6, 7**), *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.), *L. blakei* (Pavl.) (**фототабл. 58, фиг. 1, 2**), *L. michalskii* Mich. (**фототабл. 55, фиг. 3, 4**), *L. zonovi* Muravin, *Laugeites glebovensis* Ivanov, *Craspedites sp.* и др. Здесь встречаются также двустворчатые моллюски: *Astarte mnevnikensis* (Milasch. in Geras.), *Buchia russiensis* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb.), *B.* cf. *piochii* Gall., *B. krotovi* (Pavl.), *Camptonectes zonarius* (Eichw.), *Entolium (Entolium) erraticum* (Fieb.), *Plagiostoma incrassata* (Eichw.), *Limea consobrina* (Orb.), *Pinna constantini* Lor., *Protocardia concinna* (Buch.), *Turnus waldheimi* (Orb.), и др.; брюхоногие *Khetella incerta* (Orb.), *Eucyclus jasikofianus* (Orb.), *Parvulactaeon* sp.; брахиоподы: *Russiella royeriana* (Orb.), *Lingula demissa* Geras., *Discinisca yaroslavensis* Geras.; аннелиды: *«Serpula» tetragona* Sow., губки: *Stramentella helminthophora* Geras. и др. Максимальная мощность слоя — до 6 м.

Многолетние наблюдения над распространением аммонитов по вертикали позволяют выделять в данном слое 4 горизонта с преобладанием следующих аммонитов (по Муравин, 1989):

3а. *Lomonossovella zonovi* Muravin и *L. lomonossovi* (Vischn.) — нижние 1,5—2 м.

3б. *Laugeites lambecki glebovensis* Ivanov — до 1,5 м в средней части песчаника.

3в. *Epivirgatites nikitini* (Mich) и *E. lahuseni* (Nik) — верхние 1,5 м в средней части слоя.

3г. *Paracraspedites illaesus* (Ivan.) и *P. latus* Muravin — 1,5 м верхней части слоя.

На основании этой последовательности Е.С. Муравиным были выделено 4 соответствующих местных подразделения — слоев с фауной. Выявленная последовательность аммонитов в целом совпадает с данными М.С. Месежникова и Н.И. Шульгиной (Кейси и др., 1988) о распространении аммонитов в средней части волжского яруса бассейна р. Волги. В соответствии со своими наблюдениями этими авторами выделены в объеме зоны Epivirgatites nikitini две подзоны Lomonossovella blakei (характерно преобладание *Lomonossovella* и *Laugeites stschurowskii* (Nik.)) и Epivirgatites nikitini (преобладает вид-индекс подзоны). Выше зоны Epivirgatites nikitini ими устанавливается зона Paracraspedites oppressus,

выделенная в Англии (Casey, 1973). В то же время, как отмечал В.В. Митта (1993), данные М.С. Месежникова о подзональном расчленении зоны Nikitini и распространении там аммонитов несколько противоречивы и, по мнению Митты, расчленение зоны Nikitini на подзоны невозможно. В последние годы главным образом на основании изучения разрезов Среднего Поволжья (Городищи, Кашпир) и в меньшей мере Москвы и Подмосковья было показано, что зона Nikitini может быть подразделена на три подзоны (снизу вверх Bipliciformis, Lahuseni и Nikitini) и 5-6 биогоризонтов (Киселев, Рогов, 2005; Rogov, Zakharov, 2009).

Зона Epivirgatites nikitini в районе с. Глебово и д. Мостово соответствует нижней, «классической» части зоны nikitini в стратотипическом разрезе у д. Городищи — пески и песчаники слоев 2 и 3 (Киселев, Рогов, 2005). В слое 2 встречается *Epivirgatites bipliciformis*, а слое 3 — *E. lahuseni*, *E. variabilis* и «*Paracraspedites*» sensu Casey, на основании чего здесь выделены два биогоризонта — *bipliciformis* и *lahuseni*. Первый соответствует нижней части подзоны blakei шкалы Е.С. Муравина, а второй — подзонам nikitini и oppressus. В разрезе Городищи в этих биогоризонтах вид-индекс зоны Epivirgatites nikitini не встречается. Он найден выше, в слое 4, и ассоциирован с первыми *Kachpurites*, *Craspedites* и *Subcraspedites*. Таким же образом распространены *E. bipliciformis, E. lahuseni* и *E. nikitini* и в разрезе Кашпир, откуда происходит голотип *Epivirgatites nikitini*, аналогичная картина наблюдается в разрезах Москвы (Мневники, Кунцевское городище) и Подмосковья (Мильково, Еганово), хотя в них подзона Nikitini часто отсутствует, или эпивиргатитесы в ней крайне редки.

Еще М.С. Месежников (1982) указывал, что среди более чем сотни просмотренных им аммонитов из Глебово лишь два принадлежали к виду *E. nikitini*. По всей видимости, подзона Nikitini может присутствовать в рассматриваемом ГПП в виде линз на отдельных небольших участках разреза, что также подтверждается находками в осыпи характерных для данной подзоны *Kachpurites* (колл. П.А. Герасимова, а также сборы авторов).

Современные наблюдения распространения аммонитов в разрезе у с. Глебово в целом соответствуют последней модели стратиграфического расчленения зоны Nikitini (**рис. 36б**): в ней установлены те же самые подзоны и биогоризонты, что и в разрезе у д. Городищи. Однако полученная картина весьма схематичная и требует серьезного уточнения границ установленных стратиграфических подразделений. С одной стороны, аммониты глебовского разреза требуют ревизионного переизучения. Наряду с набором классических видов в комплексе аммонитов присутствуют формы мало изученные и экзотические, более характерные для арктических территорий (например, *Taimyrosphinctes*). Также среди «классических» форм есть экземпляры, диагностика которых затруднительна. В первую очередь это касается «*Epivirgatites*», достигающих большого диаметра раковины, более 40 см (мегаконхи, по А.Н.Иванову). Они трудно различимы при таком диаметре, и поэтому определяются достаточно условно. Некоторые из них весьма напоминают портландских аммонитов, например *Titanites*, характерные для Западной Европы (Англия и С.-З. Франция).

С другой стороны, истинная картина распространения видов аммонитов в разрезе до сих пор не получена, что во многом связано со спецификой разреза с литологическими и тафономическими особенностями разреза. Она не может быть построена за один — два полевых сезона и требует многолетних наблюдений. По этой причине здесь приводятся две модели распространения аммонитов.

Вышеописанное строение зоны Epivirgatites nikitini характерно для участка разреза между с. Глебово и д. Мостово и Василево. Севернее Василево зона испытывает существенные фациальные изменения совместно с перекрывающими слоями нижнего мела. В частности, терминальный прослой глауконитового песка с норами десятиногих раков, мощность которого у д. Мостово не превышает 0,2 м, существенно увеличивается по мощности: в районе д. Селехово (разрез 5, **рис. 37**) он составляет 1,3—3,5 м (**фототабл. 51**). Фациально этот горизонт заметно меняется: пески становятся менее глауконитовыми, их цвет становится зеленовато-серым или охристым. Ихнофоссилии исчезают. Местами появляется выраженная ритмичность — устойчивое чередование прослоев песка около 5 см мощности с тонкими полосами ожелезнения. В разрезе 6 у д. Селехово (**рис. 37**) в слое насчитано 63 таких ритма. Предположительно, данный уровень был образован в литоральной зоне моря, о чем свидетельствуют горизонты нор десятиногих раков в ряде разрезов. Поэтому ритмичность отсадков может отражать ход приливно-отливного осадконакопления.

В районе Петраково этот горизонт разделяется на несколько слоев разного цвета, которые неотчетливо переходят в базальные песчаники зоны nikitini (**фототабл. 50, фиг. 4**). Отсутствие здесь аммонитов не позволяет с уверенностью относить эти слои к юре, и некоторые исследователи относят их к мелу (Иванов, Новский, 1959), однако следует отметить, что все они подстилаются волжским фосфоритовым конгломератом, который надежно определяет базальную часть зоны nikitini.

Фация железистых песчаников зоны nikitini уверенно прослеживается вплоть до Коткино и Петраково (**фототабл. 50, фиг. 1, 3**). Мощность этого горизонта в копринском крыле составляет 1—3 м. Принадлежность его к зоне nikitini доказывается находками характерных *Epivirgatites*.

Меловая система,
Валанжинский ярус, верхний подъярус

4. Фосфоритовый конгломерат, состоящий из плотных, гладких, зеленовато-серых, песчанистых фосфоритовых конкреций размером обычно до 10 см. Мощность слоя 0,2—0,4 м. В отличие от юрских, нижнемеловые фосфориты более светлые и почти гладкие, хорошо окатанные. Судя по находкам аммонитов, фосфоритовые конкреции имеют разный возраст: поздневолжский, рязанский и валанжинский. Об этом свидетельствуют находки аммонитов (**фототабл. 53, 56, 59, 60**): *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R.* aff. *subrjasanensis* (Nik.), *Surites spasskensis* (Nik.), *S.* cf. *kozakowianus* (Bogosl.), *S. (Borealites)* aff. *suprasubditus* (Bogosl.), *Peregrinoceras* aff. *subpressulum* (Bogosl.), *Subcraspedites (Ronkinites) dorsorotundus* (Bogosl.), *Pronjaites bidevexus* (Bogosl.), *Externiceras* sp., *Dichotomites* aff. *bidichotomus* (Leym. in Orb.), *D.* aff. *petchorensis (*Bogosl.), *Polyptichites* aff. *beani* Pawl., ?*Homolsomites* sp. ind., (определения из Аристов, 1965; Аристов, Иванов, 1979, с изменениями родовых названий на современные), *Dalmasiceras* sp., *Surites* cf. *poreckoensis* Sasonov, а также *Kachpurites* cf. *fulgens* (Trd.) и *Craspedites* ex gr. *nodiger* (Eichw.), характерных для вышеперечисленных ярусов. Залегание их в одном конгломерате указывает на сильную степень перемыва отложений. В некоторых местах, в частности у д. Захарьино, фосфориты выклиниваются и их место занимает сильно ожелезненный крепкий песчаник.

Этот слой распространен от с. Глебово до д. Василево, после чего исчезает, однако его изохронные аналоги прослеживаются по другим признакам конденсированного осадконакопления. В частности, у д. Селехово (разрез 6, **рис. 37**) этому слою отвечает горизонт вторичной каолинитизации между юрскими и меловыми песками в виде шляп и «сталактитов» каолинитизированной глины (**фототабл. 52, фиг. 4**), аналогичных таковым слоя 5. По мнению Е.Ю. Барабошкина (устное сообщение), здесь можно различать ихнофоссилии трех видов: *?Arenicolites* isp. (U-образные трубки толщиной до 1 см, заполненные песком); *Skolithos* isp. (вертикальные норы, заполненные песком толщиной до 1 см) – возможные норы полихет; *Ophiomorpha* isp (вертикальные, в меньшей степени-горизонтальные трубки, заполненные песком, диаметром до 2 см) — норы ракообразных. Каолинитизация по ихнофоссилиям здесь может быть вторичной.

Эти следы несомненно морской фауны свидетельствуют о морском происхождении рассматриваемых слоев. Между тем в ряде публикаций их морской генезис подвергался сомнению (Иванов, 1969). В частности, по А.Н.Иванову, слои с каолинитовыми прослойками могли иметь континентальное происхождение и относились им к проблематичной толще, предположительно неогенового возраста. Эти сомнения вполне обоснованы при изучении тех участков разреза, где исчезает меловой фосфоритовый конгломерат. Последний служит надежным репером для литостратиграфической корреляции и разделения юры и мела в пределах разреза от Глебова до Василево. Ниже Василево фациальные изменения могут быть настолько велики, что путаница в корреляции становится почти неизбежной.

5. Пески мелкозернистые, переходящие в алевролиты, лимонно-охристые, сильно железистые, насыщенные мелкими оолитовыми зернами лимонита. Слой встречается в виде котлообразных линз мощностью 0,3—1 м и протяженностью до 1 м, пронизывающих фосфоритовый конгломерат слоя 4 и частично углубляющийся в слой 3 (**фототабл. 48, фиг. 3**). Изогнутая подошва линз выложена фосфоритовыми конкрециями. Линзы расположены группами и равноудалены друг от друга на расстоянии 1—2 м. Окаменелости встречаются очень редко, в основном это лимонитовые ядра крупных белемнитов *Acroteuthis* ex gr. *lateralis* (Phill.). Аммониты крайне редки. Найденные экземпляры принадлежат к *Polyptychites* cf. *polyptychus* (Keys.) (**фототабл. 59, фиг. 12, 13**), ?*Tollia* sp. (**фототабл. 59, фиг. 10, 11**), что указывает на валанжинский возраст слоя. Обычно линзы имеют четкие границы, но изредка железистооолитовая порода слоя проникает в соседний фосфоритовый конгломерат и цементирует конкреции. Линзовидные стяжения лимонита сохранились лишь в единственном месте: в северной части обнажения у с. Глебова, около санатория, на протяжении около 100 м.

6. Пески мелкозернистые, зеленовато-серые, глауконитовые, переходящие в песчаник железистый, иногда содержащие ожелезненные ядра древесных остатков с воздухоносными полостями. Мощность до 0,2 м.

7. Пески мелкозернистые, белые, кварцевые, слюдистые, чередующиеся с тонкими прослоями черной слюдистой глины (**фототабл. 48, фиг. 4—6; фототабл. 52, фиг. 5**). Пески часто косослоистые, переслаивающиеся с горизонтально слоистыми участками. В нижней части слоя они средне- и крупнозернистые, бледно-зеленоватые, с обильными включениями глауконита. Органические остатки почти не встречаются, исключение составляют лишь куски окаменевшей древесины и крайне редко встречающиеся ожелезненные ростры белемнитов. Этот слой распространен на всем протяжении разреза, от с. Глебово до д. Петраково. Его мощность сильно меняется, от 0,2 до 6 м.

Нижнемеловые отложения можно видеть по всему разрезу от с. Глебово до д. Петраково и далее до с. Коприно. Мощность их обычно составляет 3—4 м, местами (например, между дд. Горохово и Мостово) доходит до 8 м. Как правило, нижнемеловые отложения перекрываются четвертичными образова-

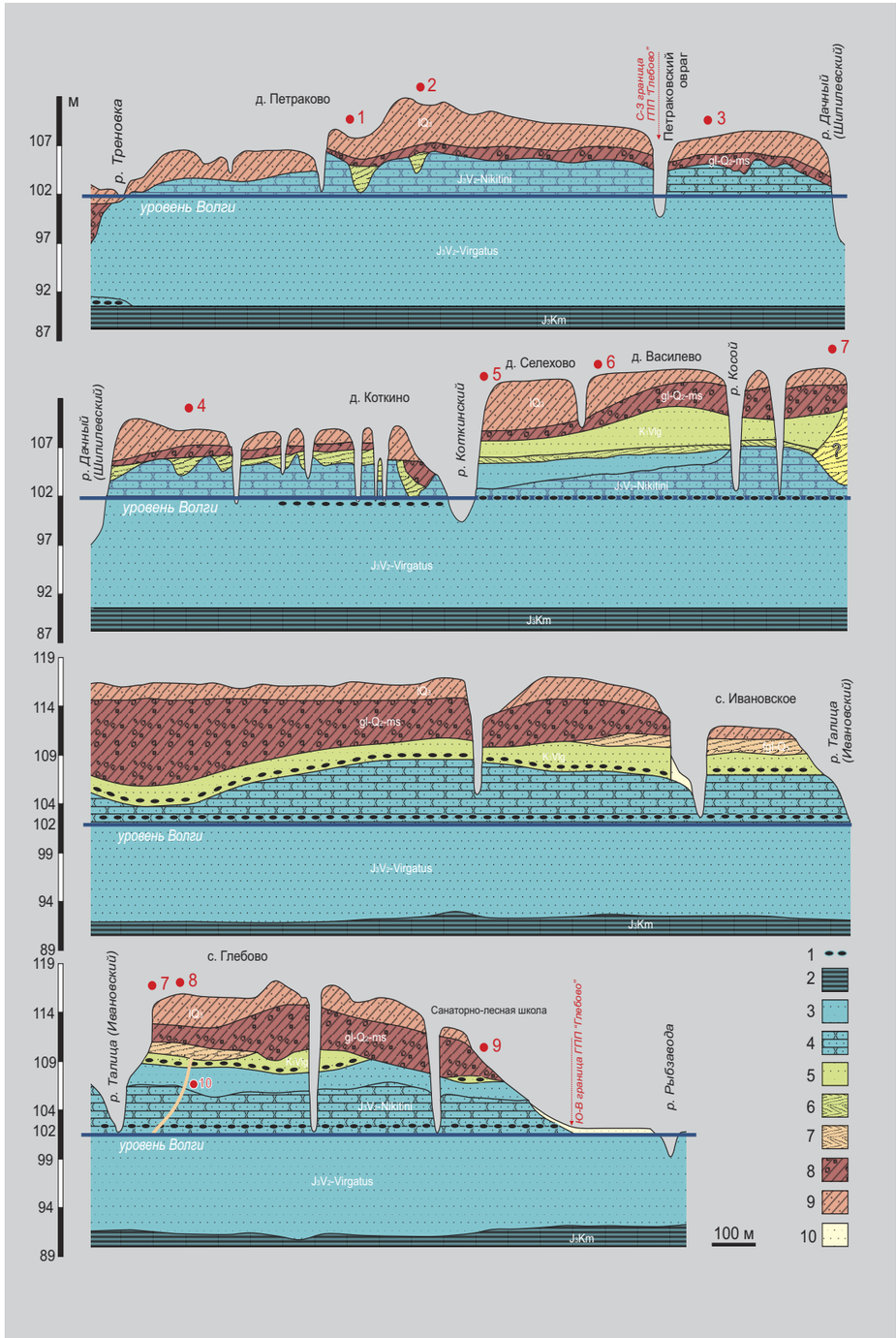


Рис. 37. Геологический профиль разрезов северной и южной части ГПП «Глебово» (средняя часть от д. Василево до д. Захарьино не показана). Составлено по материалам (Сводный отчет..., 1964), с дополнениями и изменениями. Легенда: 1 — фосфоритовые горизонты; 2 — черные глины нижнего кимериджа; 3 — пески средневолжского подъяруса; 4 — песчаники средневолжского подъяруса; 5 — пески верхнего валанжина; 6 — выраженно косослоистые пески верхнего валанжина; 7 — флювиогляциальные косослоистые пески плейстоцена; 8 — валунный суглинок (тилл); 9 — покровные суглинки и супеси; 10 — аллювиальные пески голоцена. Цифрами на профиле обозначены разрезы, изображенные на фототаблицах: 1—3 — фототабл. 50; 4, 5 — фототабл. 51; 6, 7 — фототабл. 52; 9, 10 — фототабл. 47—49; 11 — разрывное нарушение (гляциодислокация) в районе с Глебово (фототабл. 49, фиг. 1—3)

ниями. Однако в некоторых местах, в частности на участке между дд. Селихово — Петраково, на нижнемеловых песках лежат грубозернистые кварцевые пески с большим включением дресвы, щебня и даже небольших валунов, которые перекрываются четвертичными отложениями. Долгое время эти грубые пески (а они встречаются и в других местах Ярославской области) считали проблематичной толщей. Только проведение палинологических исследований, выявление споро-пыльцевых комплексов позволило предположить их позднеогеновый возраст.

К проблематичной толще относятся слои в разрезе 7 у д. Василево (**рис. 37, фототабл. 52, фиг. 1, 2**). Здесь, непосредственно выше юрского фосфоритового конгломерата, расположена сильно дислоцированная пачка песков и песчаников, располагающаяся вплоть до морены. Эти слои сильно отличаются от разрезов по обе стороны от д. Василево и не могут быть уверенно отнесены ни к юрским, ни к меловым слоям. Выше фосфоритового конгломерата волжского яруса непосредственно залегают (наблюдение 2012 г):

1. Песок среднезернистый, серовато-охристый, ритмично чередующийся с прослойками лимонитизированного песка. Мощность отдельного ритма составляет 1—5 см. Мощность слоя 4 м.
2. Песок среднезернистый, серовато-охристый или серый, отчетливо косослоистый. Мощность слоя 0,54 м.
3. Песок крупнозернистый, переходящий в гравий, с мелкими плоскими галечками, серовато-охристый или рыжевато-бурый. Соотношение песка и гальки способно меняться в пределах слоя, и местами он превращается в настоящий галечник с галькой среднего размера, среди которой преобладает известняковая галька плоской формы. Мощность 1,8 м.
4. Песок мелко и среднезернистый, рыжевато-охристый, рыхлый, с мелкой косой слоистостью. В слое встречаются линзы крупнозернистого песка и гравия. Мощность 1,96 м.
5. Глина песчанистая, черная с темно-бурыми прослойками, рыхлая. Сильно слюдистая, тонкослоистая. Мощность 0,1 м.
6. Песок крупнозернистый, с гравием, серовато-охристый, рыхлый, косослоистый. Мощность 0,4 м.
7. Глина, как и в слое 5. Мощность 0,02—0,05 м.
8. Песок среднезернистый, серовато-бурый, с отчетливой косой слоистостью. Мощность 0,4 м.
9. Песок крупнозернистый, с гравием, серовато-охристый, рыхлый, косослоистый. Мощность 0,3 м.
10. Песок мелко и среднезернистый, рыжевато-охристый, рыхлый, с мелкой косой слоистостью, с примесью крупнозернистого песка и гравия. Мощность 2 м.
11. Суглинок валунный, красно-бурый (морена). Мощность около 5 м.

Нижняя часть разреза, с ритмично чередующимися слоями, во многом напоминают юрские слои из разреза 6 у д. Василево (**рис. 37**), однако расположенная выше последовательность совершенно не свойственна местным юрским и меловым слоям.

Четвертичная система,
Плейстоцен,
Московский горизонт

8. Валунный суглинок красновато-коричневый с большим содержанием дресвы, крупной гальки и валунов мощностью до 4 м. Большинство валунов сконцентрировано в подошве слоя, на контакте с нижнемеловыми песками. Часто они образуют выраженный горизонт в основании слоя (**фототабл. 48, фиг. 4—6; фототабл. 50, фиг. 2**). Этот признак, не всегда характерный для отложений подобного типа, является отличительной особенностью для валунного суглинка района Петраково — Мостово. Это было отмечено еще В.А. Новским (1968) для участка обнажения у д. Селихово: «Некоторые валуны выступают из моренного слоя — они как бы вдавлены в подстилающую породу. Слоистость коренных песков нарушена на глубину 0,2—0,3 м от подошвы морены. Это хорошо заметно благодаря наличию в коренных песках прослоек темно-серой глины и черного углистого вещества. В зоне контакта много мелких складок. Прослойки глин местами бывают раздуты или утончены». Изучение этих особенностей Н.П. Крайнером (1976) позволило ему предположить озерно-ледниковое происхождение рассматриваемого слоя (с. 37): «Валунные пески, супеси и суглинки того же копринского крыла глебовского разреза можно с бóльшим основанием отнести к водно-ледниковым образованиям, с участием дрифтовых процессов, нежели к чисто ледниковым. В этом разрезе бросается в глаза горизонтальное залегание морены: в ней, как правило, наблюдаются постепенные переходы песков в супеси и суглинок, и при внимательном рассмотрении можно увидеть слоистость, сходную с флишевыми отложениями. Особенно четко слоистая флишевая структура морены проявляется при выветривании между дд. Петраково и Коткино (здесь **фототабл. 50, фиг. 1, 3**). Это относится и к валунам, образующим три прослойки: в основании морены залегают более крупные валуны, в средине — валуны средних размеров, а в верхней части — более мелкие. Как правило, валуны хорошо обработаны, залегают горизонтально, длинная ось их располагается параллельно горизонту, при этом «привесок» почти всегда обращен вниз, а плоская поверхность вверх, что

больше говорит в пользу их транспортировки не ледниками, а плавающими льдами, при падении с которых залегание определялось положением центра тяжести. Под некоторыми валунами удается наблюдать микродислокацию, что также легко объясняется падением с плавающих льдин. Не исключено, что рассматриваемые ледниковые образования глебовского разреза имеют вторичную природу происхождения, связанную, по всей вероятности, с существованием в ледниковую эпоху озерного бассейна в пределах Молого-Шекснинской низины».

Изучение нами границы меловых и четвертичных слоев в районе д. Мостово (**фототабл. 48, фиг. 4—6)** показало, что деформации меловых песков в виде сложно изогнутых складок непосредственно связаны с вышележащими валунами и прослеживаются на глубину до полутора метров. При этом складки всегда являются асимметричными и наклоненными примерно в одну сторону. Иногда валуны сопровождаются небольшими чешуями сорванных кусков нижележащей породы. В тех местах (Петраково, Коткино), где валанжинские кварцево-слюдистые пески маломощны, не более метра, наблюдаются деформации в виде интенсивной пликативной складчатости в пределах всего слоя, которая затрагивает и нижележащие слои юры (**фототабл. 50, фиг. 4, 5).** Это свидетельствует о том, что слои меловых песков деформированы с участием не только вертикальных, но и горизонтальных сил. Последние мало характерны для озерных обстановок и указывают на ледниковую природу рассматриваемых отложений. Тем не менее их происхождение нельзя считать окончательно выясненным.

Для эрратических включений этого слоя характерно обилие крупных валунов, достигающих иногда до 3 м в длину. Крупные валуны и их скопления на бечевнике представляют самостоятельные памятники природы (ГПП «Захарьинский валун»).

Голоцен

9. Суглинок безвалунный, переходящий в супесь, светло-серый или кремово-коричневый, пылеватый, неяснослоистый. Средняя мощность около 1 м, однако она может сильно меняться из-за того, что порода слоя зачастую проникает в нижележащий слой в виде так называемых морозобойных клиньев.

Характер залегания слоев. Несмотря на горизонтальный в целом характер залегания слоев, на протяжении девятикилометрового участка обнажения существуют участки, где наблюдаются их разного рода нарушения (деформации). В этих местах юрские и меловые слои образуют складки, местами разорваны и сдвинуты на некоторое расстояние. Среди этих нарушений можно выделить тектонические и гляциодислокации.

Тектонические нарушения связаны с существованием так называемого Рыбинского купола (Иванов, Новский, 1952; 1956) — антиклинального поднятия слоев, свод которого расположен в районе г. Рыбинска. На территории глебовского ГПП наблюдается постепенное падение юрских и меловых слоев вниз по течению Волги на северо-запад. В результате 13—15-метровая пачка юрско-меловых слоев, видимая у с. Глебово, полностью уходит под воду через 9 км в районе Коприно. Появление Рыбинского купола предполагается в юрское время, однако и в современную эпоху с ним связано появление тектонических нарушений. В первую очередь к ним относятся тектонические трещины. В обнажениях глебовского ГПП Н.П. Крайнером (1976) отмечается не менее четырех широких (до 2 см) вертикальных трещин, секущих плотные юрские песчаники. Этим же автором предполагается образование всех крупных ручьевых оврагов и ручьев (Ивановский, Захарьинский, Коткинский, Петраковский и др.) на территории памятника по тектоническим трещинам. Это доказывается прямолинейной формой оврагов и их изгибов, а также их ориентировкой.

Гляциодислокации. Наиболее выражены подобные нарушения в северной части ГПП, в километровой зоне копринского крыла, в районе д. Петраково. Здесь наблюдается серия чешуйчатых надвигов (Лобанов, 2001), секущих юрские и меловые породы на 7-8 крупных кусков. Передние концы надвигов направлены вверх по течению (ЮЮВ). Ледниковое происхождение этих и вышележащих нарушений предполагалось неоднократно (Иванов, 1950; Аристов, 1965). При изучении разреза в 750 м ниже д. Мостово В.А. Новский (1968) описал чешуевидные разрывы юрских и меловых слоев, чередующихся с четвертичными породами. Этот автор не только определяет здесь гляциодислокацию, но и относит данный комплекс слоев к морене напора.

Также в копринском крыле разреза наблюдаются волнообразные изгибы слоев, которые в большей степени затрагивают меловые пески, но заметны и в юрских слоях (**фототабл. 51. фиг. 2)**.

Следы ледниковых воздействий наблюдаются и выше по течению. В основном это плоскости разрывов слоев, заметных по явному ожелезнению. В редких случаях наблюдаются заполнения трещинных полостей вмытыми породами или их инъекциями (гляциопротрузий). Ярко выраженный пример таких нарушений обнаружен в 50 м выше устья Ивановского ручья (р. Талица) на изгибе обрыва, напоминающем мыс. Здесь между юрскими и меловыми породами наблюдается линзовидная прослойка (длиной 5—7 м и мощностью до 1,5 м) необычной сильно ожелезненной породы, состоящей из округлых лимонитовых

конкреций, придающих ей пятнистую или ячеистую текстуру (**фототабл. 49, фиг. 1—3**). До недавнего времени считалось, что эти породы имеют морское происхождение, как и окружающие юрские и меловые пески, насыщенные лимонитом. Этой версии противоречили некоторые особенности отложений (своеобразная текстура породы, отсутствие окаменелостей). И только после того, как в слое были обнаружены находки кристаллических валунов, подтвердилась гипотеза ледникового происхождения данного образования, ранее выдвинутая А.И. Лобановым (устное сообщение). Согласно гипотезе, лимонитовый прослой с валунами был образован вмывом в полость разрыва ледниковых вод с последующим отложением лимонита, вымытым из юрских и меловых отложений. Эта гипотеза подтверждается данными бурения по профилю, проходящему в районе с. Глебово, в 300 м выше линзы с ячеистыми лимонитизированными породами (**рис. 38**). В профиле выявлена разрывная структура в виде сдвига с зиянием между крыльями, шириной в 300—400 м в широкой части, пространство которого заполнено мореной и водно-ледниковыми осадками вплоть до кимериджских глин. Если учесть, что место разрыва в профиле находится в 200 м восточнее берега Волги, а линза с лимонитовыми породами — на 300 м севернее, то расположение плоскости сдвига оценивается как юго-восточное.

Явно выраженные ледниковые воздействия наблюдаются и в верхней части меловых песков, во многих местах смятых в мелкие, сложно изогнутые складочки. В целом масштаб ледниковых воздействий на рассматриваемые слои столь велик, что дает некоторую вероятность рассматривать их не как коренные отложения, а в качестве ледниковых отторженцев, что принимается рядом исследователей. Эту версию подтверждает обнаружение ледниковых отложений ниже уреза Волги в некоторых местах разреза скважинами (Лобанов, 2001).

Состояние памятника. В настоящее время состояние ГПП у с. Глебово — с. Коприно, его внешний облик и размеры формируются целым комплексом факторов, из которых естественные плотно смешиваются с результатами деятельности человека. Самым ярким результатом такого сочетания является разрушение, или абразия, обнажения Рыбинским водохранилищем. При этом имеет место не только волновое разрушение берега, типичное для абразии, но и суффозия — процесс, связанный с вымыванием частиц породы из глубины отложений. Суффозия во многом связана с самим режимом водохранилища, колебанием его уровня воды. При поднятии уреза воды и затапливании бечевника вода глубоко проникает в пористые песчанистые породы юрских отложений. После того как уровень водохранилища опускается, вода начинает вытекать обратно, вынося мелкие частицы. Постепенно в отложениях увеличивается пористость. Это сильно сказывается на прочностных свойствах породы, на ее сопротивляемости разрушению. В результате берег разрушается довольно интенсивно, что приводит к образованию крутых обрывов почти на всем его протяжении.

Отступание берега приводит к разрушению береговых насаждений, населяемой территории и разного рода строительных сооружений. Существующие посадки сосны и березы вдоль кромки обрыва не способны эффективно снизить разрушение берега. Поэтому каждый год на бечевнике или на склоне обрыва можно увидеть деревья, упавшие совсем недавно. Многие из растущих деревьев находятся в состоянии, близком к падению вниз (**фототабл. 49, фиг. 4**): они приобрели наклонное положение и остаются на вершине обрыва только за счет длинных корней. В таком виде они могут оставаться довольно долго. По нашим наблюдениям, некоторые деревья могут находиться в «подвешенном» состоянии более 7 лет. В большей степени это свойственно сосне, имеющей горизонтальное расположение корней (Киселев и др., 2003, табл. 31, фиг. 6, 7).

Разрушение построек наиболее заметно в районе с. Глебово, которое находится непосредственно вблизи обнажения. Отступание берега привело к обрушению глебовского храма и прилегающего к нему прицерковного кладбища, располагавшихся в районе глебовского «мыса». В этом месте на бечевнике до сих пор заметны обломки кирпичных стен, а среди россыпи фосфоритов нередко встречаются человеческие костные останки (**фототабл. 49, фиг. 5**). К сожалению, процесс разрушения берега в этом месте остановить довольно сложно. Жители с. Глебово неоднозначно понимают причины разрушения берега и иногда склонны обвинять в этом деятельность геологов и палеонтологов, изучающих отложения. По счастью, работа исследователей, выполняемая геологическим молотком, влияет на разрушение обрывов не в большей степени, чем укус комара на продолжительность жизни человека. По сравнению с разрушительной мощью водохранилища силы отдельных людей являются совершенно ничтожными. Однако некоторые местные жители столь крепко уверены в обратном, что появление кучки людей, карабкающихся по склону или прохаживающихся с геологическими молотками по бечевнику, воспринимается ими как существенная угроза их селу. Это приводило даже к активному сопротивлению работе студенческих геологических практик, которые ежегодно проводятся Ярославским педагогическим университетом в районе с. Глебово.

Деятельность отдельных людей гораздо существеннее воздействует на внешний облик геологического памятника через его неконтролируемое загрязнение бытовыми отходами. В основном это касается густонаселенного района с. Глебово, где местные жители склонны иногда сбрасывать мусор на стенку обрыва. Приезжающие засоряют прилегающую к памятнику территорию в районе живописных сосновых

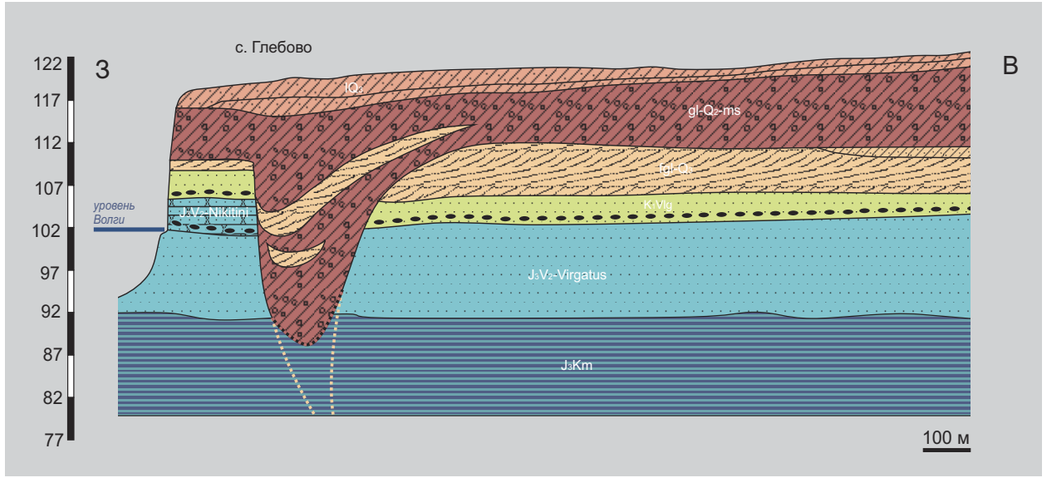


Рис. 38. Гляциодислоцированное залегание мезозойских слоев в геологическом профиле поперечного створа у с. Глебово. Линия створа расположена в 300 м выше устья Ивановского ручья (Талица). Составлено по материалам (Сводный отчет..., 1964), с дополнениями. Легенду см. на рис. 35. разрывное нарушение (гляциодислокация) в районе с. Глебово (фототабл. 49, фиг. 1—3)

насаждений и россыпи валунов вблизи местной базы отдыха. Мусорные кучи, скопления пластиковых бутылок наблюдаются в понижениях между посадками и на бывших кострищах.

Из всех геологических памятников природы Ярославской области Глебовское обнажение является наиболее посещаемым. Сюда едут и специалисты-палеонтологи, геологи и туристы — любители природы. Значительную долю экскурсантов составляют школьники Ярославской и сопредельных областей. Однако самую большую группу посетителей образуют просто отдыхающие. Их загрязняющее воздействие носит локальный характер, и его необходимо контролировать организацией мест туристических стоянок.

За последние годы рекреационная эксплуатация территории, непосредственно прилегающей к ГПП «Глебово», существенно изменилась. В районе д. Коприно и Петраково построен курорт «Ярославское взморье», концепция которого затрагивает не только рекреационные услуги, но и современные принципы развития территорий. Его южная граница проходит по Петраковскому ручью (**рис. 37**) и частично захватывает выходы коренных слоев.

К сугубо естественным изменениям ГПП следует отнести оврагообразование по берегам и эрозионную деятельность ветра. Оба эти процесса незначительно влияют на облик обнажения. Овраги в настоящее время здесь не развиваются полностью, так как скорость абразии берегов превышает скорость оврагообразования. Поэтому в обрывах наблюдаются лишь вершины молодых оврагов, основанием не доходящие до уреза воды. Настоящие овраги образовались до появления водохранилища и являются задернованными.

Ветровая эрозия (дефляция), или выдувание, проявляется на выступающих изгибах берега, наиболее подверженных северо-западным ветрам, дующим со стороны водохранилища. Особенно это свойственно для обрывов левого берега русловых притоков, впадающих в водохранилища, например, глебовского «мыса» в устье Ивановского ручья. Ветер выдувает менее плотные породы, в основном рыхлые пески, и таким образом препарирует стенку обрыва, формируя оригинальный профиль. Выступающими частями профиля являются плотные песчаники и фосфоритовые конгломераты. Отпрепарированный дефляцией разрез становится более читаемым для геологических наблюдений и удобен для проведения геологических экскурсий.

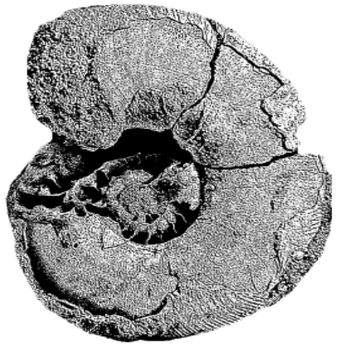
Экскурсионное значение. Глебовское обнажение является единственным геологическим памятником на территории Ярославской области, на котором можно проводить массовые экскурсии, не наносящие ущерба его научной ценности, с широким спектром задач, от общегеологических до краеведческих и чисто научных. Остальные ГПП Ярославской области или не приспособлены для массовых экскурсий, разрушающих памятник, или отличаются более ограниченным научным содержанием.

Общегеологическая тематика экскурсий, применимая к данному памятнику, может включать в себя наблюдение следов тектонических движений земной коры (падения слоев и разломы, связанные с Рыбинским куполом), геологической деятельности водохранилища, денудации (абразии, дефляции, оврагообразования и др.), изучение разнообразия минералов и горных пород и составление коллекций, процессов осадконакопления в водных бассейнах и при участии ледника, основных принципов и методов стратиграфии (определение относительного возраста слоев и их корреляция в близко расположенных разрезах,

определение фаций и перерывов в осадконакоплении), палеогеографии (определение генетических типов осадков и условий их образования, реконструкция условий осадконакопления и эволюции палеобассейна), палеонтологии (образование окаменелостей, тафономия и палеоэкология ископаемых сообществ).

Краеведческая тематика экскурсий охватывает в основном изучение волжских и меловых отложений, что связано со стратиграфическими особенностями памятника.

Научная тематика экскурсий определяется эталонным значением глебовского обнажения для изучения средневолжских отложений Европейской России. Для специалистов-геологов, изучающих юрские отложения, разрез имеет справочное значение, позволяющее ознакомиться с типичными подразделениями среднего подъяруса волжского яруса. К первоочередным научным задачам исследования относится изучение средневолжских аммонитов, детальное расчленение отложений, в первую очередь зоны Epivirgatites nikitini, и решение вопроса относительно возраста меловых отложений и юрско-меловой границы в разрезе. Ко второстепенным научным задачам относится изучение палеоэкологии морских сообществ волжского времени и построение палеогеографических реконструкций. Несмотря на более чем 130-летнее изучение глебовского разреза, все эти вопросы еще далеко не полностью исследованы.



БАБУРИНО-ГОРОДОК

Baburino-Gorodok

Статус. ГПП историко-геологического типа юрской системы местного ранга.

Уникальность. Наиболее представительное современное обнажение верхнего подъяруса волжского яруса в Ярославской области. Отсюда описано 5 новых видов ископаемых животных.

Местоположение. Рыбинский район, правый берег р. Волги в 0,5 км ниже д. Бабурино и в 2,5 км выше железнодорожного моста (**фототабл. 46, фиг. 2**). В этом месте Волга делает поворот в северо-западном направлении и подмывает правый берег, в связи с чем он представляет собой цепочку крутых обрывов, протягивающихся от д. Крутец до д. Юрино. Ниже д. Юрино Волга резко меняет направление, течет почти прямо на север и подмывает уже противоположный, левый берег. Полукилометровый отрезок обнажений, относимый к ГПП, находится ровно посередине северо-западного изгиба Волги.

Конфигурация. Обнажение расположено на обеих сторонах небольшого оврага и имеет протяженность около 100 м (**фототабл. 65, фиг. 1, 3**). В этом месте береговой обрыв имеет наиболее крутые склоны высотой до 20 м. В среднем мощность обнаженных слоев составляет около 16 м.

Охранная зона включает полосу в 50 м выше бровки склона.

История изучения. Юрские отложения в районе с. Городок и д. Бабурино были обнаружены уже первыми исследователями ярославской юры А.А. Крыловым (1872) и, позднее, С.Н. Никитиным (1884). Ими были исследованы обнажения у с. Городок, однако выходы коренных пород у д. Бабурино обнаружены не были. В обеих работах дается весьма краткое описание обнажений: отмечается присутствие в разрезе черных юрских глин и вышележащих железистых песчаников. До появления Рыбинского водохранилища основное внимание этих авторов было направлено на изучение более представительных обнажений юрской и меловой систем, выходивших широкой полосой ниже с. Глебово вплоть до Рыбинска, и, видимо, поэтому оба исследователя ограничились только общим ознакомлением с гораздо более скромными выходами этих слоев в районе с. Городок.

Открытие разреза у д. Бабурино принадлежит А.П. Иванову (1912), исследования которого в Верхнем Поволжье имели целью преимущественно изучение фосфоритоносных отложений. Им описана 15-метровая толща юрских и меловых пород, содержащая разнообразные окаменелости, в том числе и аммониты. В настоящее время нижняя часть описанного А.П. Ивановым разреза (более 10 м) находится ниже уровня Волги, и это описание представляют большую ценность. На основании своих наблюдений А.П. Иванов установил здесь кимериджские, портландские и аквилонские ярусы, относящиеся к юрской системе, и неоком (нижний мел).

Незадолго до появления Рыбинского водохранилища в 1934 и 1940 гг. обнажения в районе Бабурино — Городок изучались П.А. Герасимовым (1969). В средневолжских отложениях (зона Virgatites virgatus), ныне затопленных, им установлено 4 новых вида брюхоногих (*Mathilda jaroslavensis* Gerasimov 1992, *Emarginula foveolata* Gerasimov 1955, *Procerithium (Plicacerithium) volgense* Gerasimov 1955) и один вид брахиопод — *Discinisca conviva* Gerasimov 1955.

Появление Рыбинского водохранилища привело к затоплению большей части разреза, и над урезом воды остались доступными для наблюдений только верхневолжские отложения. Их описанию посвящены отдельные страницы в диссертациях В.Н. Аристова (1965) и Е.С. Муравина (1989). Исследования этих авторов позволили уточнить возраст обнажаемых слоев в соответствии с современными стратиграфическими представлениями.

В настоящее время ГПП «Бабурино» интересно тем, что оно представляет единственное сохранившееся в береговых разрезах р. Волги обнажение в пределах Ярославской области, где можно наблюдать отложения верхнего подъяруса волжского яруса. Остальные выходы отложений поздневолжского возраста, располагавшиеся вдоль берега р. Волги в Рыбинском районе, получившие известность после работ Никитина, Иванова и других авторов, оказались затопленными. Это делает обнажение у д. Бабурино уникальным геологическим объектом.

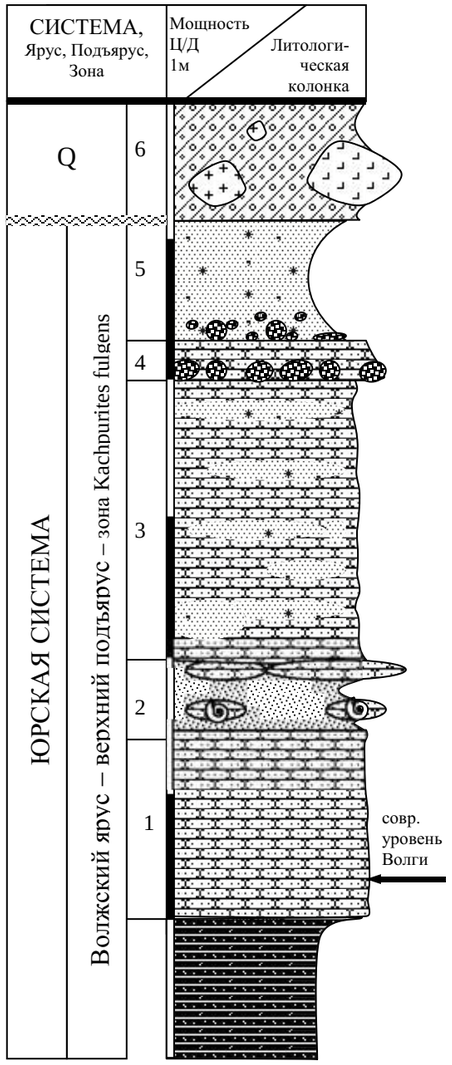


Рис. 39. Геологический разрез ГПП «Бабурино-Городок». Условные обозначения см. на рис. 8

Стратиграфия. Наибольшую часть разреза составляют четвертичные отложения, и только нижние 5 м относятся к волжскому ярусу (снизу вверх, **рис. 39**):

Юрская система,
Волжский ярус, верхний подъярус,
зона Kachpurites fulgens,
подзона Craspedites nekrassovi

1. Песчаник среднезернистый, плотный, желтовато-бурый, местами зеленоватый, с редкими аммонитами *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al., *K.* aff. *fulgens* (Trd.), *Craspedites* sp. Видимая мощность над урезом Волги 1—1,5 м. По описаниям А.П. Иванова, до затопления данный слой выступал карнизом над нижележащими породами. Непосредственно под ним залегало 2 м черных песчанистых слюдистых глин, переслаивающихся с бурыми песками. Под ними залегают несколько слоев песков и песчаников, часть из которых содержит переотложенные фосфоритовые конкреции средневолжского возраста (зоны Virgatites virgatus). Из последних происходят эталонные образцы новых видов беспозвоночных, описанные П.А. Герасимовым.

2. Песок мелкозернистый, ржаво-бурый, неясно-слоистый, плавно переходящий в рыхлый железистый песчаник. В слое проходит два горизонта конкреций песчаника. Нижний горизонт, находящийся в подошве, представлен округло-овальными караваеобразными конкрециями песчаника буровато-серого, плотного, с большим количеством окаменелостей (**фототабл. 65, фиг. 5**), преимущественно аммонитов *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.), *K. cheremkhensis* Mitta et al., *Craspedites* sp. Аммониты на наружной стороне не имеют перламутра, но сохраняют многие детали внутреннего строения (перегородки, сифон, протоконх (**фототабл. 65, фиг. 4**), иногда даже цекум с фиксатором). Верхний горизонт состоит из конкреций плитчатого, местами горизонтально-слоистого песчаника, зеленовато-бурого, местами образующего прослои, переходящие в плиты. Окаменелости в верхних конкрециях не обнаружены. Мощность слоя до 0,5 м.

3. Песок мелкозернистый, переходящий в рыхлый песчаник, рыжевато-бурый, горизонтально слоистый. В нижней части слоя найдены *Kachpurites subfulgens* (Nik.), *Craspedites* nekrassovi Prig. Мощность до 2 м.

4. Галечниковый конгломерат, состоящий из окатанных конкреций серого фосфатизированного песчаника, сцементированных железистыми песчаником. Мощность до 0,5 м.

5. Песок гравелистый, зеленовато-бурый, местами темно-зеленый, глауконитовый, с мелкой фосфоритовой галькой. Мощность 0,7 м.

Выше идет четвертичный валунный суглинок мощностью до 6—8 м.

Состояние памятника. Обнажение у с. Бабурино относится к геологическим памятникам, находящимся «в хорошей форме». Оно прекрасно обнажено благодаря эрозионной работе Волги и доступно для наблюдения. Отсутствие крупных населенных пунктов вблизи памятника и его малоизвестность также способствует его сохранности.

СУТКА

Sutka

Статус. ГПП историко-геологического типа местного ранга. Как ГПП район р. Сутки ранее не выделялся, однако в качестве памятника природы эта территория признана и закреплена за Институтом биологии внутренних вод (п. Борок) 18 апреля 1975 областным Советом депутатов трудящихся (решение № 282).

Уникальность. Наиболее представительное обнажение юрской и меловой систем в Некоузском районе Ярославской области. Наблюдается граница между юрской и меловой системами.

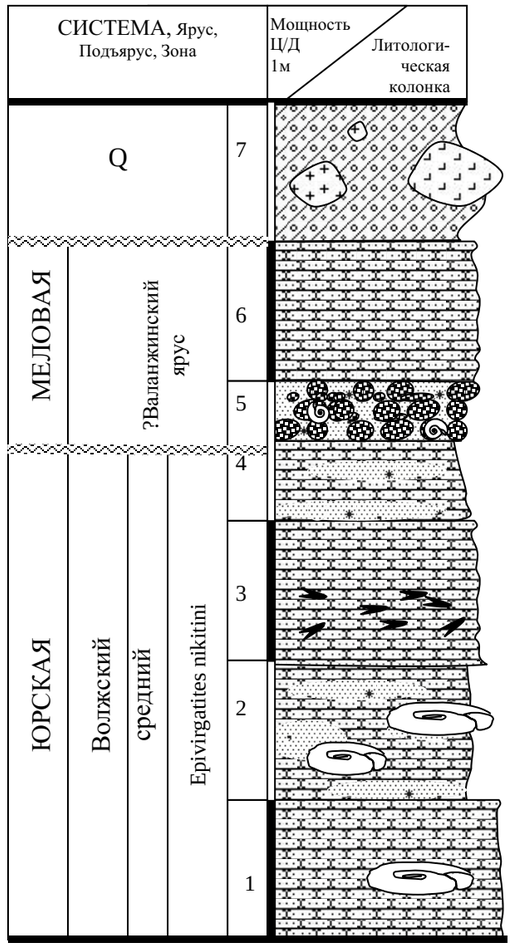


Рис. 40. Геологический разрез ГПП «Сутка». Условные обозначения см. на рис. 8

Местоположение и конфигурация. Некоузский район, берега нижнего течения р. Сутки, от станции Шестихино до д. Золотково. Здесь на протяжении 5 км по прямой и 8—10 км вдоль русла река делает три меандра, из которых самый крутой и длинный (0,8 км) расположен выше д. Петрушино. Обнажения, числом не меньше 13, находятся на изгибах меандров реки, на обоих берегах, где происходит интенсивный подмыв. Самое крупное обнажение находится на левом берегу меандра у д. Петрушино в 0,8 км вверх по течению реки. Разрез имеет длину до 60 м и высоту 5—6 м.

Охранная зона. 50-метровая полоса вдоль кромки обоих берегов р. Сутки от станции Шестихино до д. Золотково.

История изучения. Обнажения слоев мезозойского возраста в низовьях р. Сутки и на ее притоке р. Ильд были открыты А.П. Ивановым (1912). Им отмечен слой рыхлого фосфоритового конгломерата у с. Савелово, аналогичного верхнему фосфоритовому горизонту, наблюдающемуся у с. Глебова. Это позволило установить А.П. Иванову неокомский (раннемеловой) возраст этих слоев. Позднее эти же отложения отмечаются Н.Т. Зоновым (1934) у д. Петрушино. Однако детальное стратиграфическое описание разрезов и установление их геологического возраста появилось только после исследований В.Н. Аристова (1965) и Е.С. Муравина (1989). Первый автор изучал преимущественно меловые отложения, второй — юрские. Ими отмечаются обнажения мезозойских слоев между с. Горки и д. Золотково, однако приводится описание только наиболее полного и характерного разреза мезозоя на р. Сутке у д. Петрушино.

Стратиграфия. Ниже дается описание разреза у д. Петрушино (по В.Н. Аристову и Е.С. Муравину, с изменениями и дополнениями М.А.Рогова), где выходит 5-метровая пачка песчанистых сло-

ев юрского и мелового возраста, аналогичных соответствующим отложениям у с. Глебово. Разрез начинается от уреза воды (снизу вверх, **рис. 41**):

Юрская система,
Волжский ярус, средний подъярус,
зона Epivirgatites nikitini,
подзона Epivirgatites lahuseni

1. Песок плотный, крупнозернистый, темно-желтый, биотурбированный, местами переходящий в гравелит и бурый с красноватым оттенком песчаник, очень плотный, крупноблочный, с ядрами аммонитов, часто крупных (до 0,5 м), среди которых определены *Epivirgatites*, *Lomonossovella, Laugeites* и др. М.А. Роговым в этом слое найдены *Laugeites* sp. (идентичные небольшим формам *L. glebovensis* Ivanov, изображенным А.Н. Ивановым (1975, рис. 7), *L.* cf. *groenlandicus* Spath (**рис. 42**, в центре). Предположительно из этого слоя происходит образец *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Ilov.), найденный в осыпи (**рис. 42**, в правом нижнем углу). Из остальной фауны часто встречаются двустворчатые и брюхоногие *Buchia* sp., *Entolium (Entolium) demissum* (Phill.), ?*Bathrotomaria* sp. Мощность слоя 1—1,8 м.

2. Песчаник желто-бурый, рыхлый, местами ожелезненный и плотный, ржаво-бурый, с отпечатками ростров белемнитов, скоплениями мелких аммонитов и крупными аммонитами *Epivirgatites lahuseni* (Nik), *E. variabilis* Schulgina, *Lomonossovella blakei* (Pavl.), *L. zonovi* Muravin, *Laugeites stschurowskii* (Nik.), двустворчатыми *Entolium (Entolium) demissum* (Phill.), *Pinna constantini* Lor., *Protocardia concinna* (Buch.), *Dicranodonta siberica* (Orb.), *Pleuromya* sp. Мощность 0,25—1 м.

3. Песчаник зеленовато-бурый, крупноблочный, очень плотный, железистый, с отпечатками ростров белемнитов *Acroteuthis russiensis* (Orb.), *A. mosquensis* (Pavl.). В 0,15 м выше подошвы М.А.Роговым встречен ?*Taimyrosphinctes* sp. Мощность 0,5—1 м.

4. Песчаник средне- и мелкозернистый, рыхлый, зеленовато-табачного цвета, с пятнами ожелезнения. Окаменелости не обнаружены. Мощность 0,5 м.

Рис. 41. Внешний вид геологического разреза волжских слоев на р. Сутке. Фото 2011 г.

Рис. 42. Аммониты из слоя 1 разреза ГПП «Сутка». В центре — *Laugeites* cf. *groenlandicus* Spath., в правом нижнем углу — *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Ilov.) (в натуральную величину). Фото А.М. Рогова

?Валанжинский ярус

5. Песок рыхлый, буровато-зеленоватый, ожелезненный, переполненный фосфоритовой галькой — окатанными желваковидными конкрециями плотного фосфатизированного песчаника, серого и темно-серого цвета. В.Н. Аристов отмечает здесь находку аммонита *Subcraspedites bidevexus* Bog., а также верхневолжских аммонитов *Craspedites* и *Kachpurites*. Мощность 0,15—0,3 м. Этот слой, аналогично верхнему фосфоритовому конгломерату в разрезе у с. Глебово, образован путем перемыва и переотложения волжских и нижнемеловых морских осадков и имеет тот же возраст (поздний валанжин — ранний готерив).

6. Песчаник табачного цвета, железисто-глауконитовый, мелкоплитчатый, плотный. Мощность 0,7—1 м.

Четвертичная система

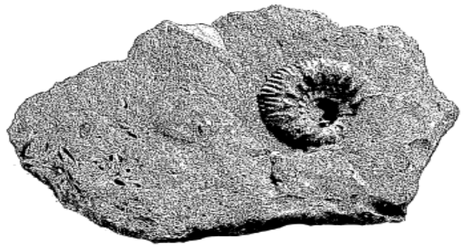
7. Суглинок коричневато-бурый с валунами и галькой. Мощность 1—1,5 м.

Характер залегания слоев. Коренные породы в берегах р. Сутки нередко смяты в складки. Ввиду этого положение фосфоритового конгломерата над урезом воды непостоянно. В обнажении выше д. Петрушино на правом берегу реки В.Н. Аристов отмечает фосфоритовый конгломерат в кровле антиклинальной складки, почти у поверхности. Максимальное видимое расстояние между крыльями складки достигает около 30 м. Подобные нарушения, вероятно, имеют ледниковую природу, и их следует относить к гляциодислокациям, широко распространенным на территории Ярославской области.

Состояние памятника. Меандрирующий характер русла р. Сутки приводит к постоянным изменениям ее берегов. Старые обнажения могут оползать или разрушаться эрозией, но также появляются и новые разрезы. А.П. Иванов (1912) отмечал выходы мезозойских пород у дд. Горбылки, Фроловское, Савелово, Козлово, Никольское, Шестихино. В настоящее время большинство из них не существуют или требуют серьезных расчисток. Возможно, это свидетельствует о том, что раньше обнаженность берегов низо-

вьев Сутки была выше. Однако во времена А.П. Иванова в разрезе у д. Петрушино средневолжские слои были закрыты оползнями и вследствие этого им не отмечались. Они стали доступными для наблюдения значительно позднее. На сегодняшний день обнажения мезозойских пород известны в районе первого меандра от ст. Шестихино у д. Горки (4 обнажения), второго меандра (4), третьего меандра выше д. Петрушино (2) и в районе д. Золотково (4).

Живая деятельность реки определяет непостоянство внешнего облика ее берегов. Этот природный процесс совершенно неконтролируем, поэтому в территорию ГПП включено не только обнажение у д. Петрушино, которое может исчезнуть, но вся 4—5 километровая полоса берега, где возможно появление новых разрезов.



ВАСИЛЬКИ

Vasil'ki

Статус. ГПП историко-геологического типа меловой системы местного ранга.

Уникальность. Наиболее представительное обнажение коренных отложений меловой системы в Угличском районе. В Ярославской области это один из немногих естественных разрезов, где обнажаются слои мелового возраста (включая, вероятно, рязанские).

Местоположение и конфигурация. Угличский район, правый берег р. Волги от д. Васильки до д. Шевердино. ГПП расположен в районе восточного изгиба Волги (Рыбинское водохранилище) в 7 км вниз от г. Углича. Разрез мезозойских отложений находится на вогнутом берегу, который активно размывается и хорошо доступен для наблюдения. Обнажение находится в отвесном обрыве высотой до 10—20 м и протягивается на 2 км (**фототабл. 66**). Ниже д. Васильки Волга делает очередной поворот на северо-северо-запад и размывает уже левый берег напротив д. Юсово.

Охранная зона включает 50-метровую вдольбереговую полосу выше бровки обрыва.

История изучения. Выходы дочетвертичных отложений у д. Васильки появились после образования Рыбинского водохранилища, воды которого размыли ранее задернованный берег, сделав хорошо заметными характерные слои песков и песчаников. Первыми исследователями геологических отложений Ярославской области (А.А. Крылов, С.Н. Никитин и др.) отмечаются только следы этих отложений: «Отсюда (*с. Золоторучье около Углича — прим.*) вниз по течению до д. Юсовой наблюдатель не видит ничего замечательного. Высоты располагаются преимущественно по правому берегу. Отметим на всем этом пространстве полное отсутствие верхних валунных песков и преобладание мощной валунной глины, из-под которой кое-где обнажаются клочками желтоватые и зеленоватые верхнеюрские пески, богатые слюдой» (Никитин, 1884, с. 14).

Обнажение, составляющее ГПП, было открыто А.Н. Ивановым и описано в его книге «Геологические экскурсии по Ярославской области (1950)». В разрезе им обнаружен выход мелового фосфоритового конгломерата и пограничных отложений того же типа, что и в обнажениях у с. Глебово (см. ГПП «Глебово»). В фосфоритах найдены раннемеловые аммониты, аналогичные глебовским.

В первой половине 1960-х гг. обнажение изучалось В.Н. Аристовым, учеником А.Н. Иванова. В его диссертации, посвященной нижнемеловым отложениям Ярославской области (Аристов, 1965), приводится описание разреза, обсуждаются литологические особенности нижнемеловых фосфоритовых конкреций и впервые даются изображения найденных здесь аммонитов (**рис. 44**).

Стратиграфия. Ниже приводится описание разреза (по А.Н. Иванову, 1950, снизу вверх, **рис. 43**).

Меловая система,
нижний отдел,
?Рязанский ярус

1. Песок серый, сильно слюдистый, с частыми прослойками и едва заметными волнистыми прожилками черной слюдистой глины. Видимая мощность над урезом воды 2 м.

2. Песчаник плотный, железистый, зеленовато-бурый или бурый, слюдистый. Окаменелостей не найдено. Мощность 0,3 м.

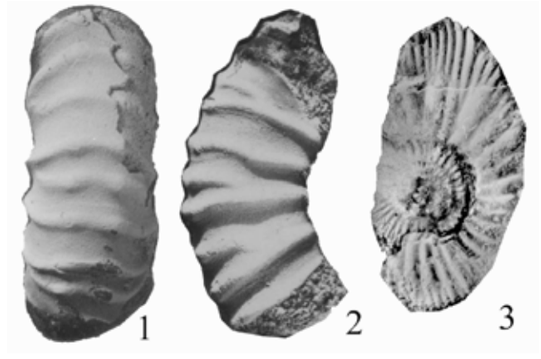


Рис. 44. *Riasanites rjasanensis* (Nik.) (фиг. 1, 2) и *Dichotomites* aff. *petschorensis* (Bogosl.) (фиг. 3), найденные в фосфоритовом конгломерате геологического разреза «Васильки». Изображения взяты из диссертации В.Н. Аристова (1965)

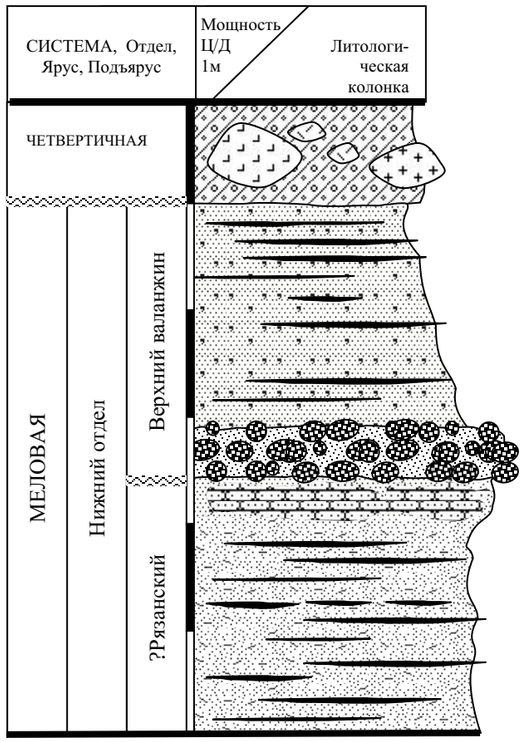


Рис. 43. Геологический разрез «Васильки». Условные обозначения см. на рис. 8

Валанжинский ярус, верхний подъярус

3. Конгломерат из конкреций плотного фосфатизированного песчаника, зеленовато-серых с поверхности и черных на изломе. Конкреции цементируются рыхлым ожелезненным песчаником с кварцевыми галечками до 1 см в диаметре. Фосфоритовые конкреции, размером до 15 см, имеют гладкую окатанную поверхность, со следами работы сверлящих организмов (глубокие ямки, иногда пронизывающие конкрецию). Окаменелости встречаются редко: преимущественно двустворки, брюхоногие и аммониты. Среди последних В.Н. Аристовым определены *Riasanites rjasanensis* (Nik.) (**рис. 44, фиг. 1, 2**), *Dichotomites* aff. *petschorensis* (Bogosl.) (**рис. 44, фиг. 3**). А.Н. Иванов указывает также на присутствие родов *Tollia* и *Polyptichites*. Аммониты принадлежат к разным ярусам нижнего мела — рязанскому и валанжинскому, что свидетельствует о разновозрастном составе конкреций в конгломерате. Как и в глебовском обнажении, он представляет горизонт перемыва валанжинского возраста. Мощность слоя 0,15 м.

4. Песок среднезернистый, зеленовато-желтый, кварцево-железисто-глауконитовый, с серыми и бурыми пятнами и волнистыми прослойками черной слюдистой глины. Мощность 1,8 м.

Выше идет четвертичный валунный суглинок мощностью 2,5 м.

Наибольшая мощность меловых слоев наблюдается у д. Васильки (**фототабл. 66, фиг. 1—3**) и д. Золоторучье (**фототабл. 66, фиг. 4**). Ниже, в сторону д. Шевердино, слои постепенно опускаются и фосфоритовый конгломерат оказывается у уреза или ниже уреза воды.

Возраст слоев 1 и 2 предположительно определяется как рязанский, несмотря на то что в них не найдены окаменелости. В глебовским разрезе пески, подстилающие фосфоритовый конгломерат, являются юрскими и относятся к зоне Epivirgatites nikitini волжского регионяруса. В ГПП «Васильки» подстилающие пески сильно отличаются от глебовских и по типу соответствуют меловым, развитым в Ярославской области (пески с глинистыми прослойками). Вероятно, они относятся к рязанскому ярусу, поскольку в вышележащих конкрециях из конгломерата найдены рязанские аммониты *Riasanites rjasanensis* (Nik.). Возможно, валанжинская трансгрессия не размыла окончательно доваланжинские слои в районе Углича, как это случилось в районе с. Глебово, и самые нижние горизонты рязанского яруса сохранились. Однако отсутствие окаменелостей в этих слоях не позволяет определить это окончательно.

КРЕСТОВСКИЙ КАРЬЕР

Krestovsky quarry

Статус. ГПП комплексного (стратиграфический, историко-геологический) типа меловой системы мирового ранга. Обнажение выделено в памятник природы Ярославского района по решению Ярославского облисполкома (Охрана природы, 1975), подтверждено решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118, постановлениями правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Наиболее представительный разрез меловых отложений в Ярославской области и основания нижнего готерива в России. ГПП эталонного значения для стратиграфии нижнего подъяруса готеривского яруса бореальных районов России. Разрез является стратотипом зоны Pavlovites polyptychoides нижнего готерива, входящей в бореальную стандартную шкалу (по Захаров и др., 1997). В отложениях найдено 10 новых видов ископаемых животных.

Местоположение. Рекультивированный песчаный карьер на юго-восточной окраине г. Ярославля (быв. с. Крест), в 50 м к западу от Московского шоссе. Крестовский карьер представляет систему выемок, состоящую из двух частей — северного и южного карьеров, каждый из которых имеет протяженность до 500 м. В настоящее время южный карьер используется как автодром, северный — застроен гаражами. Оба карьера находятся на правом коренном берегу Волги, в пределах Ярославско-Карабихской моренной гряды (**фототабл. 67, фиг. 2**), окаймленной с востока третьей надпойменной террасой Волги, а с севера — второй надпойменной террасой р. Которосли (по Щербаков, 1976). Меловые отложения обнажаются во многих местах обоих карьеров, но лучшие из них, включаемые в ГПП, расположены только в северо-восточной части северного карьера.

Рис. 45. Главное обнажение разреза «Крестовский карьер» в 1970-е гг. В карьере еще продолжаются разработка кварцевого песка, а гаражи, которыми застроено дно карьера в наше время, отсутствуют

Рис. 46. Валерий Николаевич Аристов. Снимок 2002 г.

Конфигурация. Памятник включает в себя два обнажения. Первое (главное) из них, длиной около 150 м и высотой до 25 м, расположено в северо-восточной стенке северного карьера (**фототабл. 67, фиг. 1**). Юго-западный край обнажения окаймляется гаражами, северо-восточный — лестничным спуском в карьер. Второе обнажение, несколько меньшего размера (20 м в длину и около 8 м в высоту), находится южнее первого на 200 м и примыкает к автопарку.

Охранная зона. Стенка обнажения вдоль всего памятника шириною 50 м (вплоть до Московского шоссе) и подножье обнажения шириной до 20 м.

История изучения. Геологический памятник, широко известный как Крестовский карьер, расположен на южной окраине города Ярославля. Возник карьер в результате добычи песка на нужды завода силикатного кирпича, построенного еще в 1930-е годы близ села Крест (**рис. 45, 47**). Со временем это село было поглощено городом, а территория некогда обширного карьера была застроена гаражами. В первозданном виде сохранилась лишь часть восточной стенки карьера, примыкающей к Московскому шоссе. По инициативе кафедры физической географии Ярославского педагогического института им. К.Д. Ушинского, с 1939 г. проводившего здесь геологическую практику студентов, в 1975 году этот участок получил статус геологического памятника природы и взят под охрану государством.

Интерес геологов к данной территории первоначально возник в связи с противоречивостью сведений о геологическом строении окрестностей Ярославля. Так, В.А. Городцов считал, что в строении возвышенной гряды к югу от Ярославля принимают участие не только четвертичные, но и юрские образования. Им у с. Лучинское были найдены и описаны юрские аммониты (1897). Позднее А.П. Иванов (1913) заметил, что породы с юрской фауной у с. Лучинское залегают в морене и являются отторженцами. Большой знаток четвертичной геологии А.И. Москвитин на основании многочисленных фактов, в том числе и наблюдений в окрестностях Ярославля, пришел к выводу, что вся моренная гряда, простирающаяся от Крестов до Карабихи, расстояние между которыми около 12 км, ширина от 3 до 5 км, сложена отторженцами из мезозойских слоев. Еще более конкретно высказался геолог, доцент Ярославского педагогического института В.А. Новский (1975), назвавший эту гряду «Ярославской мореной напора».

Однако дальнейшее изучение геологии данной территории поставило в центр внимания пачку слоев раннемелового возраста, в которых находятся аммониты и сопутствующая раннемеловая фауна (белемниты, двустворчатые моллюски, остатки древесины и др.). Первоначально аммониты определялись как симбирскиты верхнеготеривской зоны Simbirskites decheni, широко известной на Русской платформе. Однако тщательное изучение нижнемеловых отложений в Крестовском карьере В.Н. Аристовым внесло существенные дополнения в стратиграфию нижнего мела (в частности, в зональное деление готеривского яруса) (Аристов, 1965; 1967; 1974; 1979; Аристов, Иванов, 1967; 1979; Иванов, Аристов, 1966; 1969). Таким образом, по А.Н. Иванову и В.Н. Аристову, светло-серые или белые слюдистые пески, составляющие нижнюю часть Крестовского разреза, отнесены к зоне Homolsomites bojarkensis (из этого слоя В.Н. Аристовым был описан новый вид аммонита *Homolsomites ivanovi* Arist.). Вышележащие пески среднезернистые, буровато-серые и зеленовато-серого цвета, с «ярославским комплексом аммонитов» Аристов выделяет как самостоятельную новую зону Pavlovites polyptychoides. Обе зоны были отнесены к нижнему подъярусу готеривского яруса, чрезвычайно слабо развитого на территории Европейской России. Обнажение Крестовского карьера обладает наиболее полной последовательностью аммонитов нижнего готерива европейской и северной (бореальной) части России и играет ключевую роль для стратиграфии этого подъяруса. Эти отложения являются своего рода недостающим звеном между предшествующим ему верхним валанжином и перекрывающим верхним готеривом. Именно поэтому обнажение Крестовского карьера сразу привлекло внимание как русских, так и зарубежных специалистов. С 1973 по 1978 об-

Рис. 47. Белые кварцевые пески верхнего валанжина (слой 3) и косослоистые пески и песчаники нижнего готерива (слои 4, 5) в обнажении 2 Крестовского карьера. На переднем плане виден В.А. Новский (слева) с группой студентов ЯГПИ. Снимок 1960-х гг.

нажение неоднократно посещала целая группа ленинградских (Н.И. Шульгина, С.М. Басов) и новосибирских (В.Н. Сакс, В.А. Захаров, А.В. Гольберт, И.Г. Климова, С.П. Булынникова) геологов — ведущих специалистов в области стратиграфии и палеонтологии нижнего мела. Ими было проведено детальное изучение отложений, собраны окаменелости (в том числе и пробы для палинологического анализа). В результате их исследований вышли совместные работы (Гольберт и др., 1977; Шульгина и др., 1979), которые в целом подтвердили выводы В.Н. Аристова и А.Н. Иванова о палеонтологическом и стратиграфическом своеобразии рассматриваемых отложений.

В настоящее время стратиграфическое значение Крестовского карьера сохраняется, поскольку до сих пор в России не обнаружен разрез, где нижний готерив бореального типа был бы представлен более детально. На этом основании новосибирскими специалистами аммонитовая зона Pavlovites polyptychoides нижнего готерива, выделенная в Крестовском разрезе, помещена в разработанную ими стандартную шкалу бореального мезозоя (Захаров и др., 1997). Та же зона присутствует и в альтернативном варианте зонального стандарта Бореального пояса (Барабошкин, 2004).

Отсюда описано 10 новых видов ископаемых беспозвоночных животных: *Prodichotomites ivanovi* (Aristow 1974), *Prodichotomites aristovi* Kiselev 2003, *Pavlovites polyptychoides* (Aristow 1967), *P. krestensis* Ivanov et Aristow 1969, *Subspeetoniceras inversioides* (Aristow 1967), *Gorodzovia mosquitini* Ivanov et Aristow 1969, *Okathyris sokolovi* Smirnova 1975, *Atelithyris crestensis* Smirnova 1975; *Lissothyris piriformis* Smirnova 1987; *Volgathyris sublatus* Smirnova 1987.

Уникальность ископаемой фауны Крестовского карьера и его стратиграфическое значение, главным образом, и определяют этот природный объект как ценнейший геологический памятник.

Стратиграфия. В настоящее время нижние слои разреза наполовину закрыты осыпью, поэтому для изучения более доступны верхние слои. Описание разреза приводится по Аристов, 1965; Иванов, Аристов, 1966; Шульгина и др., 1979 с дополнениями.

В разрезе Крестовского карьера обнажаются отложения меловой и четвертичной систем (снизу вверх, **рис. 48**):

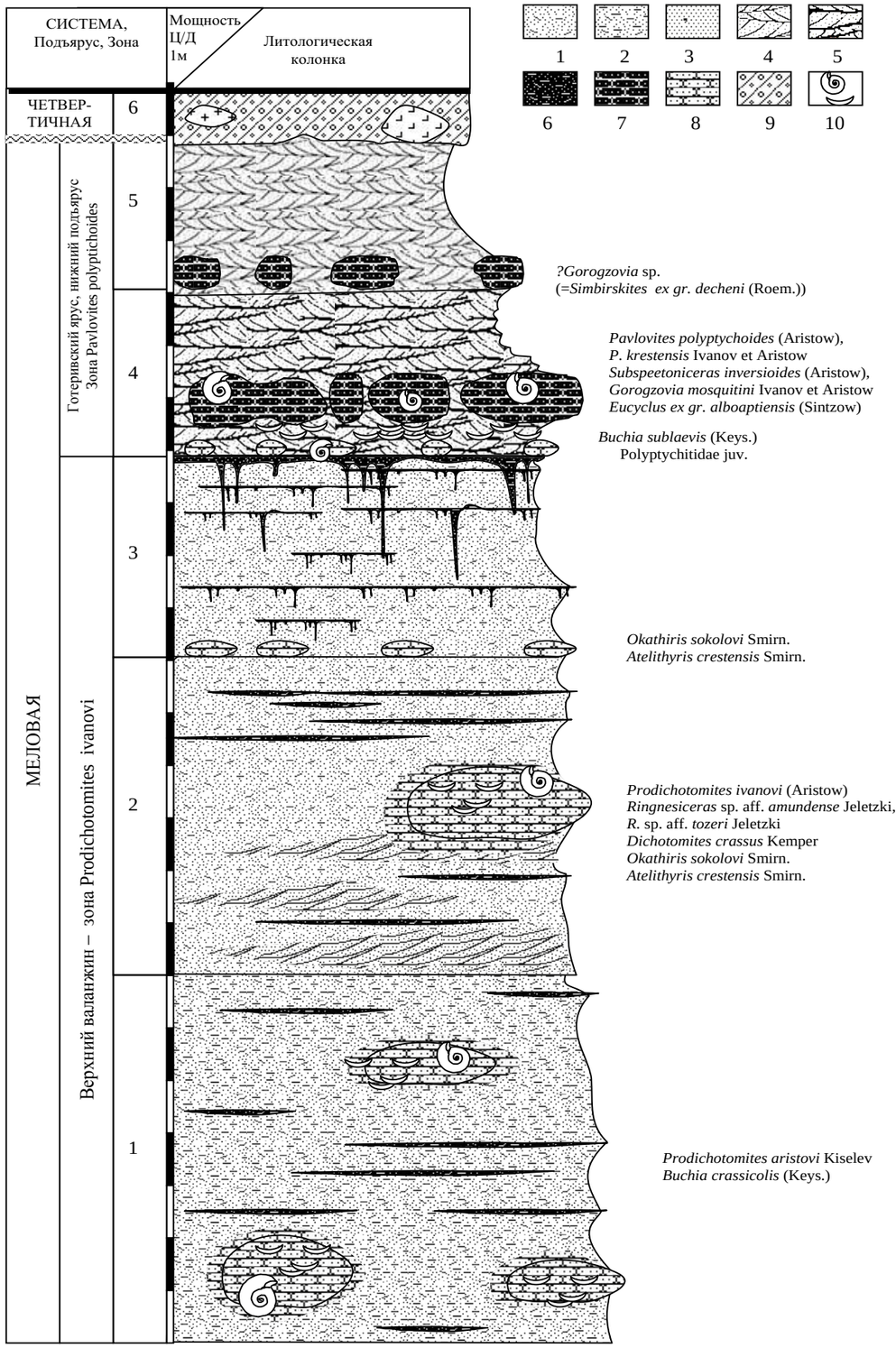


Рис. 48. Геологический разрез ГПП «Крестовский карьер». Условные обозначения см. на рис. 8

Меловая система,
Валанжинский ярус, верхний подъярус,
зона Prodichotomites ivanovi

1. Песок алевритистый, слюдистый, пепельно-серый, с гнездами и линзами песков черных, слюдистых, с обугленным растительным детритом. В этом слое встречаются весьма крупные караваеобразные конкреции не очень плотных известковистых песчаников, преимущественно размером около 1—1,5 м в поперечнике, с обилием двустворок (**фототабл. 71, фиг. 7**) («ауцелловые банки» по Иванов, Аристов, 1966). Поверхность их буровато-желтая, в свежем сколе конкреции — желтовато-серые. В них содержатся гнезда раковинного детрита, это в основном обломки двустворчатых моллюсков (*Buchia crassicolis* (Keys.), *Astarte, Entolium* и др.), белемнитов *Cylindroteuthis* sp. Аммониты встречаются очень редко. К этим конкрециям приурочена находка единственного экземпляра аммонита (**фототабл. 70, фиг. 1—3**), найденного В.Н. Аристовым и выделенного им в диссертации (Аристов, 1965) в новый вид *Dichotomites yaroslawlensis* Aristow. Впоследствии этот экземпляр не был изображен и не описан по правилам МКЗН, поэтому вид не является валидным. В связи с этим данный экземпляр получил название *Prodichotomites aristovi* Kiselev. Мощность слоя — 7 м.

2. Песок мелкозернистый, горизонтально слоистый, местами косослоистый, слюдистый, светло-серый или белый, местами с буроватыми пятнами, с прослойками песков черных, слюдистых, с обугленным растительным детритом. В слое встречаются крупные, до 3 м, конкреции темно-серого очень крепкого карбонатного песчаника. Из окаменелостей наиболее обильны брахиоподы *Okathyris sokolovi* Smirn., *Atelithyris crestensis* Smirn. (**фототабл. 71, фиг. 3—6**), реже — двустворки и еще реже — аммониты (**фототабл. 69**). К последним относятся *Prodichotomites ivanovi* (Aristow) (3 экземпляра, в том числе и голотип вида — **фототабл. 69, фиг. 1, 2**), *Dichotomites crassus* Kemper (1 экз. — **рис. 49**), *Ringnesiceras* sp. aff. *amundense* Jeletzky (1 экз. **фототабл. 69, фиг. 3—6**), *R. sp.* aff. *tozeri* Jeletzky (1 экз. — **фототабл. 69, фиг. 7, 8**). Последние два экземпляра найдены В.Н. Аристовым в 1978—1980 гг. и не отмечены и не изображены в публикациях. Им указывается в этикетке приуроченность этих образцов к тем же конкрециям, что и *Prodichotomites ivanovi*. Изучение этих образцов показало, что вмещающая порода действительно состоит из того же плотного серого песчаника, что и конкреции с *Prodichotomites ivanovi,* и отличается от менее плотного желтоватого песчаника конкреций с *Prodichotomites aristovi*. Мощность слоя — 7 м.

3. Песок мелкозернистый, желтовато-серый, в верхней части с тонкими прослоями сильно слюдистых глинистых алевритов. В слое, особенно в его верхней части, видны вертикальные ядра *Skolithos* isp., отмеченные в литературе как ходы «пескожилов». Они имеют вид песчанистой трубочки, заполненной более темной песчано-алевритовой породой. Длина таких «ходов» достигает 70—80 см. В подошве встречаются конкреции карбонатно-фосфатизированного песчаника (до 0,5 м) с брахиоподами *Okathyris sokolovi* Smirn., *Atelihyris crestensis* Smirn). Мощность до 3,5—4 м.

В 1965 году со дна карьера была пробурена скважина, это позволило установить, что нижнемеловые отложения распространяются на глубину 23 м. Лежащие ниже образования представлены толщей глинисто-алевритовых пород. На разных уровнях этого разреза были выделены спорово-пыльцевые

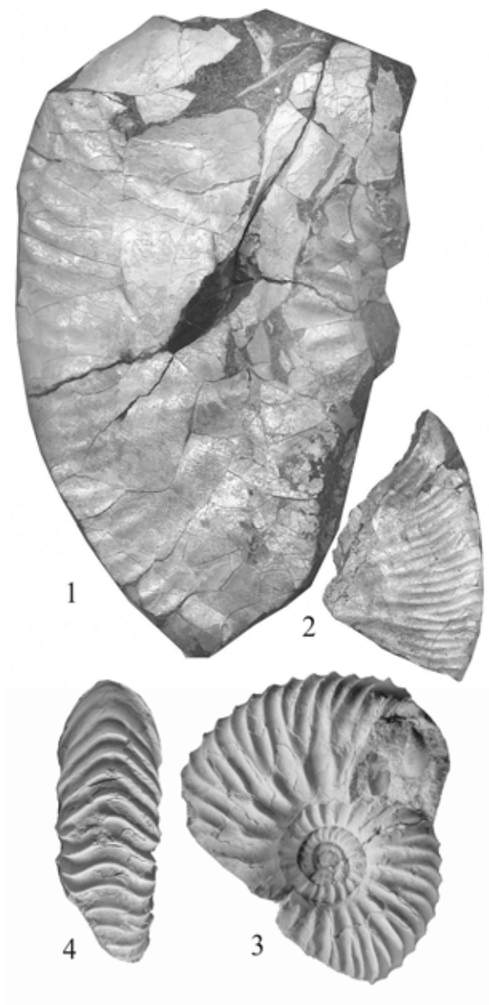


Рис. 49. 1, 2 — *Prodichotomites ivanovi* (Aristow). Паратип. 3, 4. *Dichotomites crassus* Kemper. Крестовский карьер, верхний валанжин, зона Prodichotomites ivanovi

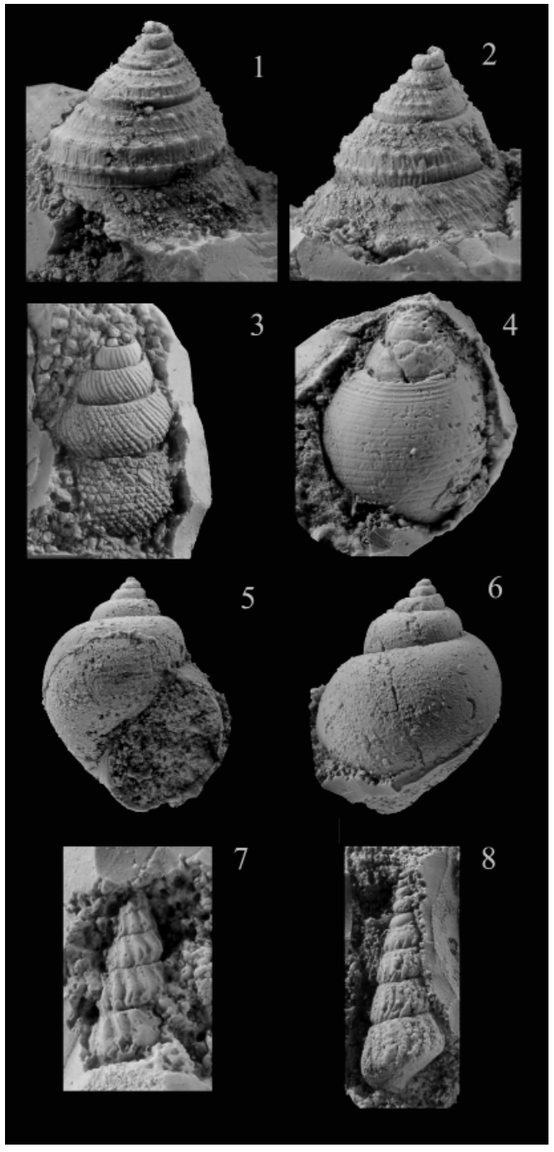


Рис. 50. Гастроподы из зоны Pavlovites polyptychoides разреза «Крестовский карьер». **Фиг. 1, 2**. *Eucyclus* aff. *alboaptiensis* (Sinzow, 1909) Экз. 4815/1; **Фиг. 3**. Trochidae gen. et sp. ind. Экз. 4815/2; **Фиг. 4**. ?Sulcoactaeon sp. ind. Экз. 4815/6; **Фиг. 5, 6**. *Ampullospira* sp. ind. Экз. 4815/3; **Фиг. 7, 8**. Zygopleuridae gen. et sp. ind.:7 — экз. 4815/4...; 8 — экз. 4815/5. Изображения сделаны и любезно предоставлены А.В. Гужовым (Москва, ГИН РАН). Все экземпляры из коллекции А.В. Гужова

комплексы. Изучение этих комплексов позволило Н.И. Шульгиной предположительно считать возраст глинисто-алевритовой толщи валанжинским.

Готеривский ярус, нижний подъярус, зона Pavlovites polyptychoides

4. Песок буровато-серый, местами зеленовато-серый, обохренный, косослоистый, с линзовидными прослоями песчано-глинистых пород, состоящих из тонко переслаивающихся темно-серых глин, слюдистых алевритов и светло-серых песков (**фототабл. 67, фиг. 3**). Толщина таких прослоев 1—5 см. В подошве встречаются округлые конкреции известковистых песчаников розовато-серого цвета, часто переполненных «*Serpula*» *tetragona* Sow (**фототабл. 68, фиг. 7**) или двустворками *Protocardia* sp. Иногда в них встечаются ювенильные полиптихиты, неопределимые до рода. В 1—1,5 см выше подошвы проходит горизонт, состоящий из конкреций сильно железистого (гётитового) песчаника от темно-бурого до иссиня-черного цвета. В конкрециях встречаются аммониты из трех родов («Ярославский комплекс аммонитов», **фототабл. 64, 70**): *Pavlovites polyptychoides* (Aristow), *P. krestensis* Ivanov et Aristow, *Subspeetoniceras inversioides* (Aristow), *Gorodzovia mosquitini* Ivanov et Aristow, которые, по мнению Иванова и Аристова, являются переходными формами от полиптихит к симбирскитам. Не исключено, что видовой состав аммонитов гораздо богаче: А.Н. Иванов (1978) включает сюда еще два вида (*Gorodzovia saukovi* Ivanov, *Subspeetoniceras bilibini* Ivanov), выделенные им, но не описанные в литературе. Из сопутствующей фауны следует в первую очередь отметить частые находки скоплений раковин двустворчатых моллюсков *Buchia sublaevis* (Keys.), *Inoceramus* sp. (**фототабл. 71, фиг. 1, 2**), *Pleuromya* aff. *peregrina* (Orb.) (**фототабл. 64, фиг. 8**), образующих выраженный горизонт ниже конкреций железистого песчаника. Реже встречаются брюхоногие ?Pseudomelaniidae gen. et sp. ind., Trochidae gen. et sp. ind., Zygopleuridae gen. et sp. ind, *Ampullospira* sp. ind., ?*Sulcoactaeon* sp. ind., *Eucyclus* aff. *alboaptiensis* (Sinzow, 1909), (Благовещенский и др., 2010) (**рис. 50**), *Bathrotomaria* sp., а также белемниты (?*Cylindroteuthis sp.*) и древесные остатки. Мощность слоя 3—3,2 м.

5. Песок среднезернистый, буровато-серый или зеленоватый, железистый, местами глауконитовый, с ярко выраженной косой слоистостью. Песчано-глинистые прослойки отсутствуют. В основании слоя проходит горизонт конкреций сильно железистого песчаника с редкими аммонитами *Gorodzovia sp.* juv. (= *Simbirskites* ex gr. *decheni* (Roem.) по Шульгина и др., 1979). Этот слой наиболее полно представлен во втором обнажении ГПП. Мощность 3—3,8 м.

Четвертичная система, ?Московский горизонт

6. Суглинок красновато-коричневый с валунами и галькой. Мощность до 1,5 м.

Стратиграфические подразделения нижнего мела и корреляция. Основные вопросы стратиграфии отложений в Крестовском карьере связаны с определением стратиграфического положения и корреляции нижней песчаной пачки (кварцевые слюдистые пески слоев 1—3). Первоначально эти слои были отнесены В.Н. Аристовым (1965) к зоне Dichotomites bidichotomus на основании находки *Dichotomites* (=*Dichotomites aristovi* Kiselev) в базальных горизонтах нижней пачки. В той же работе В.Н. Аристов коррелирует эти слои с зоной Homolsomites bojarkensis, выделенной в основании нижнего готерива Северной Сибири (Сакс и др., 1963). После обнаружения рода *Homolsomites* в слоях 1—3 (Аристов, 1967; Аристов, Иванов, 1971) и выделения нового вида *Homolsomites ivanovi* Aristow, В.Н. Аристовым (1974) в разрезе Крестовского карьера устанавливается северо-сибирская зона Homolsomites bojarkensis.

Существуют достаточно серьезные основания считать, что северо-сибирская зона Homolsomites bojarkensis соответствует более высокому стратиграфическому интервалу, нежели слои с «*Homolsomites*» *ivanovi* в Крестовском разрезе.

Во-первых, морфотип вида *H. ivanovi* несет ряд характерных отличий от типичных *Homolsomites*. В первую очередь к ним относится наличие заметных припупковых бугорков на взрослых оборотах и характер ребристости на внутренних (**рис. 49**). Между тем у достоверных хомолзомитов (*H. stantoni* (McLearn), *H. quatsinoensis* (Whiteaves), *H. bojarkensis* Schulgina и др.) взрослые обороты всегда гладкие. Присутствие припупковых бугорков более свойственно для рода *Neocraspedites* Spath 1924 и поздних представителей рода *Prodichotomites* Kemper 1971, которые, как и *Homolsomites,* характеризуются инволютной, почти дискоконической раковиной. Все три рода приобрели дискоконический морфотип независимо и встречаются в разных стратиграфических интервалах. По Кемперу и Елецкому (Kemper, 1978; Kemper, Jeletzky,

Рис. 51. Кварцевые пески (слои 1—3) верхнего валанжина в главном обнажении ГПП «Крестовский карьер». На переднем плане расположены гигантские конкреции карбонатного песчаника, выпавшие из пачки кварцевых песков, из которых происходят основные находки окаменелостей, в первую очередь аммонитов. В настоящее время эти конкреции представляют большую редкость, поскольку все они давно использованы для строительных целей. За конкрециями виден шест с надписью, информирующей о том, что обнажения является геологическим памятником природы. Снимок сделан в 1970-е гг.

1979; Jeletzky, Kemper, 1988), *H. ivanovi* может быть терминальной формой филогенетический линии рода *Prodichotomites*, завершая ряд *P. hollwedensis* Kemper — *P. gradatus* (Koenen) — *P. flexicosta* (Koenen), *P. undulatus* (Koenen) — *P. complanatus* (Koenen), прослеженный в верхнем валанжине Германии. Основными направлениями филогенеза явились постепенная редукция скульптуры и формирование гладкой инволютной раковины. На взрослых оборотах поздние *Prodichotomites* сохраняются только припупковые и вентральные ребра. Таким образом, наличие выраженной скульптуры является более древним, плезиоморфным, признаком для данной филемы. У «*Homolsomites» ivanovi* этот плезиоморфный признак еще присутствует, но исчезает у настоящих *Homolsomites,* распространенных в более высоких интервалах (верхи верхнего валанжина и нижний готерив). Следовательно, в соответствии с представлениями Кэмпера и Елецкого, вид «*Homolsomites» ivanovi* логичнее относить к роду *Prodichotomites,* что и принимается в данной работе. В Германии *Prodichotomites ivanovi* обнаружен в верхней части дихотомитовых слоев (зона Bidichotomoides). Соответственно, и слои с Prodichotomites ivanovi Крестовского разреза следует относить не к нижнему готериву, а к верхнему валанжину.

Во-вторых, в отложениях нижней пачки (слои 1—3) Крестовского разреза найден относительно богатый комплекс специфических полиптихитид, включая *Prodichotomites, Dichotomites* и *Ringnesiceras*. Стратиграфическое распространение семейства Polyptychitidae Spath 1924 приурочено исключительно к валанжину (Богомолов, 1989) и не захватывает готерив. Подрод *Prodichotomites* распространен в дихотомитовых слоях нижней и средней части верхнего валанжина Германии (Kemper, 1978; Jeletzky, Kemper, 1988). Соответственно слой 1 Крестовского разреза, где найден *Prodichotomites aristovi* Kiselev, следует коррелировать с нижней частью «слоев с Dichotomites» германской зональной шкалы.

Из слоя 2 Крестовского разреза происходят образцы рода *Ringnesiceras* Kemper et Jeletzky 1979. Представители этого рода впервые обнаружены в Центральной России в данном разрезе. Их морфотип весьма близок видам *R. amundense* Kemper et Jeletzki, *R. tozeri* Kemper et Jeletzki. В Арктической Канаде (район Свердруп) эти виды найдены в самых верхних интервалах валанжина, охарактеризованного аммонитами, и соответствующих верхней части слоев с *Dichotomites* Германии. Также в слое 2 впервые найден *Dichotomites crassus* Kemper — вид-индекс одноименной зоны верхнего валанжина германской шкалы. На основании этого слой 2 Крестовского разреза удобнее коррелировать с интервалом зон Crassus — Bidichotomoides германской шкалы и зон Amundense и Tozeri Арктической Канады.

В-третьих, стратиграфическое положение и статус северо-сибирской зоны Homolsomites bojarkensis в низах нижнего готерива до сих пор дискуссионно (Захаров, Богомолов, 1984; Богомолов, 1989). В лектостратотипическом разрезе зоны на р. Боярке зональный аммонитовый комплекс представлен почти одним видом-индексом. Только в самом нижнем интервале распространения вида присутствует род *Selandites* (ранее определявшийся как *Neocraspedites*, по Богомолов, 1989) и *Dichotomites.* Вероятно, только этот интервал (относимый к зоне Selandites kotschetkovi) можно коррелировать более или менее обоснованно с зонами европейских шкал. Основной интервал распространения *Homolsomites bojarkensis*, выделяемый в собственно зону Bojarkensis (Богомолов, 1989; Захаров и др., 1997), соответствует нижнему готериву только по положению в разрезах над заведомо валанжинскими зонами. Верхняя граница зоны Bojarkensis в районе первоначального выделения до сих пор точно не установлена.

Вышеперечисленные аргументы не позволяют устанавливать в разрезах Крестовского карьера зону Bojarkensis. По этой причине в разрезе выделяется самостоятельная зона Prodichotomites ivanovi, соответствующая верхнему валанжину в полном объеме. В объеме зоны выделяются также подчиненные подразделения в ранге слоев с фауной (**табл. 6**). Выделение зональных подразделений, соответствующих «слоям с *Prodichotomites aristovi»* и «слоям с *Prodichotomites ivanovi* и *Ringnesiceras*», представляется преждевременным и требует дополнительных исследований в разрезах Крестовского карьера. В перспективе, в зоне Prodichotomites ivanovi может быть напрямую установлена германская зона Dichotomites crassus, поскольку в разрезе найден ее вид-индекс. В настоящее время это делать рискованно, поскольку известен лишь один образец этого вида, привязка которого к слою 2 сделана на основе ряда допущений.

Предположительно, зона Bojarkensis соответствует в разрезе Крестовского карьера интервалу, приходящемуся на перерыв, фиксируемый несогласием между слоями 3 и 4. Следы данного перерыва отмечаются в Гольберт и др., 1977 и Шульгина и др., 1979.

Характер залегания слоев. В настоящее время почти общепризнанной является точка зрения, согласно которой нижнемеловые отложения находятся в составе гигантского отторженца, т.е. являются частью пород ледниковой морены. Отторженец почти полностью составляет выраженную в рельефе Ярославско-Карабихскую гряду, простирающуюся от с. Крест до пос. Карабиха на 12 км (при ширине 3—5 км и высоте 100 м над Волгой). Эта точка зрения укоренилась после исследований А.И. Москвитина (1950) и В.А. Новского (1968; 1975). Изучение обнажений и данных бурения позволило им описать здесь так называемую морену напора, состоящую преимущественно из обломков меловых и, в меньшей степени, юрских пород. Между тем есть основания считать, что эти представления недостаточно подтверждены

Таблица 6

Сопоставление зональных шкал верхнего валанжина и нижнего готерива суббореальных и бореальных регионов Бореальной надобласти

	С-З. Германия	Русская платформа (Ярославское Поволжье)	Северная Сибирь	Арктическая Канада (бассейн Свердруп)
	По Kemper, 1978; Kemper, Jeletzky, 1979	Киселев, Баранов, 2003	По Богомолов, 1989; Захаров и др., 1997, с дополнениями	По Kemper, Jeletzky, 1979
Нижний готерив	Слои с Endemoceras	Pavlovites polyptichoides	Homolsomites bojarkensis	
Верхний валанжин	Слои с «Asteria»		Selandites kotschetkovi	
	Discostella tuberculata			
Слои с Dichotomites	D. bidichotomoides	Prodichotomites ivanovi	Dichotomites bidichotomoides	Ringnesiceras tozeri
	D. triptychoides	Слои с Prodichotomites ivanovi и Ringnesiceras		
	D. crassus		Prodichotomites triplodiptychus	Ringnesiceras amundseni
	P. polytomus			
	P. hollwedensis	Слои с Prodichotomites aristovi		Ringnesiceras pseudopolyptichum

фактами и требуют пересмотра или уточнения. Эта проблема обстоятельно разобрана в неопубликованной диссертации В.Н. Аристова (1965), из которой ниже приводится отрывок:

«Заслуживают серьезного внимания вопросы, связанные с происхождением и залеганием отложений, обнажающихся в крестовских карьерах.

А.И. Москвитин (1948) признал некоренное происхождение вскрытых в карьере слоев, полагая, что толща юрских, по А.И. Москвитину, отложений находится в отторженце в составе морены напора. Мнение А.И. Москвитина основывается на бурении вблизи мясокомбината и других близлежащих пунктов, а не в самом карьере, показавшем наличие под толщей белых песков четвертичных (моренных?) отложений с валунами. К сожалению, разработка белых песков для силикатного кирпича не затронула нижележащие горизонты, и наличие моренного материала под белыми песками в районе карьера является лишь предположением.

Не исключено, что при бурении за валуны могли быть приняты упомянутые выше глыбы очень плотного (сливного) песчаника (*из слоев 1 и 2 — прим. ред.*). Они по своей твердости и даже внешне трудно отличимы от настоящих кристаллических пород (валунов). В то же время, по сообщению А.И. Москвитина, в с. Лучинское (вблизи с. Крест) ему приходилось наблюдать под белыми песками зеленоватые глауконитовые пески, в которых П.А. Герасимовым были определены двустворки и который признал за этими песками рязанский возраст. Мне также однажды удалось наблюдать в одном из участков карьера у с. Крест под толщей белых песков зеленоватые глауконитовые пески.

К последнему времени накопилось достаточно данных, противоречащих укоренившимся представлениям о некоренном залегании в отторженце нижнемеловых отложений в карьере с. Крест. Прежде всего следует указать, что этот отторженец, по мнению А.Н. Иванова (1959), должен иметь ближнее происхождение, так как в северном и северо-западном направлениях за пределами Ярославской области (Вологодская обл., Карельская АССР) вообще неизвестны отложения нижнего мела.

По мнению Ю.Н. Аристова (1962), для рельефа Ярославско-Костромского Поволжья характерной чертой является наличие высокого положения кровли коренных пород (в частности, пермо-триасовых, как это видно по буровым скважинам (ст. Коромыслово, к югу от г. Ярославля), что связывается Ю.Н. Аристовым с местными куполовидными поднятиями, обусловленными тектоническими причинами.

Скважина, пробуренная Ярославским геологическим управлением у автобусной городской станции (примерно в 2—3 км от с. Крест), показала наличие под четвертичными отложениями с глубины 3 м темных глин с юрской фауной (келловей — оксфорд).

И, наконец, скважина, пробуренная в самом карьере, показала следующее (было пройдено со дна карьера почти 50 м):

1. Серые пески, что и на дне карьера, сменяющиеся глауконитовыми песками и песчаниками — 12 м.
2. Серая и черная слюдистая слоистая супесь — 9 м.
3. Зеленый глауконитовый песок и песчаник с кусками фосфатизованного песчаника — 9 м.
4. Черная супесь, более глинистая, чем раньше, с редкими желваками колчедана — 10 м.

Глауконитовый песчаник — около 3 м.

5. Черная супесь с многочисленными желваками колчедана — около 4 м.

6. Глауконитовый песчаник — 2 м.

7. Черная глина с кусочками известняка и гравийными зернами кварца. Полевошпатовые породы отсутствуют.

Фосфоритовый слой встречен не был. Не было встречено и фауны. Морена отсутствует. Не исключено, что вся толща целиком относится к нижнему мелу.

Вопрос о коренном или некоренном происхождении крестовских отложений для нас не является принципиальным, хотя последние данные свидетельствуют о коренном происхождении раннеготеривских отложений в карьерах у с. Крест и пос. Нефтестрой. Породы, составляющие крестовский массив, остаются нижнемеловыми, если они лежат и в отторженце».

Противоположной точки зрения придерживается А.И. Лобанов (Лобанов, 2001; Лобанов, Муравин, 2007). Приводимые им данные бурения (11 скважин, глубиной от 53 м до 228 м) показывают сложное строение Ярославско-Карабихской гряды в поперечном сечении (от р. Которосль до р. Великая). Профиль показывает строение гряды в 2,3 км юго-западнее от Крестовского карьера (**рис. 52**). В основании разреза, на глубине 60 м от гипсометрической отметки русла р. Которосль (87 м), расположены триасовые и юрские слои, в той или иной степени дислоцированные. Выше их выявлены четыре разновозрастные моренных толщи (примерно соответствующие донскому, окскому, днепровскому и московскому горизонтам) и три горизонта подморенных флювиогляциальных отложений. В разрезе наблюдается как минимум, 4 меловых отторженца и два юрских. Два меловых отторженца и один юрский ассоциированы с нижней, «донской», мореной. Они расположены ниже подошвы гряды на глубину 20—40 м. Остальные отторженцы мела находятся уже в самом теле гряды, гипсометрически выше верхних морен, а юрский – между средней и верхними моренами. Оба верхних меловых отторженца расположены в западной части гряды, примерно в той же области, что и Крестовский карьер.

Состояние памятника. В настоящее время Крестовский разрез является достаточно хорошо обнаженным: из 6 вышеупомянутых слоев верхние три открыты полностью, а второй только наполовину закрыт осыпью. В этом смысле состояние памятника можно считать удовлетворительным, в особенности учитывая, что обнажение не испытывает разрушающего воздействия каких-либо факторов (русловая эрозия, абразия, выемка грунта и пр.). Зарастание обнажения происходит медленно, что можно объяснить неблагоприятностью меловых песков (легко сыпучих и бедных минеральными веществами) для произрастания растений. Задерновывание происходит медленно и в основном по краям обнажения. Последнее является единственным естественным нарушением, приводящим к ухудшению состояния памятника. Темпы зарастания снижаются также благодаря вытаптывающему воздействию человека. Обнажение хорошо доступно для изучения и массовых экскурсий, которые весьма часто проводятся со студентами трех ярославских университетов и для школьников.

К негативным антропогенным воздействиям на ГПП относятся два рода факторов:

1. Нелегальная выемка кварцевого песка из обнажения для хозяйственных целей. Чистый кварцевый песок является весьма ценным строительным материалом, поэтому после регистрации памятника в 1975 г. было совершено несколько случаев «браконьерства», когда на разрез приезжали экскаваторы и пытались вынуть значительный объем песка. Выемка песка без использования специальной техники происходит постоянно и регулярно.

2. Застройка территории памятника, его охранной зоны или его какая-либо специфическая эксплуатация с коммерческими целями. В настоящее время часть охранной зоны крестовского ГПП — северная часть подножья разреза застроена гаражами, и неоднократно возникала угроза инициативы полной застройки гаражными участками всего подножья памятника.

За последнее время отмечаются неоднократные попытки частных лиц организовать на территории памятника спортивно-игровой комплекс (лыжную базу, трамплин и пр.). Подобные мероприятия представляют наиболее серьезную угрозу для данного ГПП, поскольку при их осуществлении могут привести к его полному уничтожению.

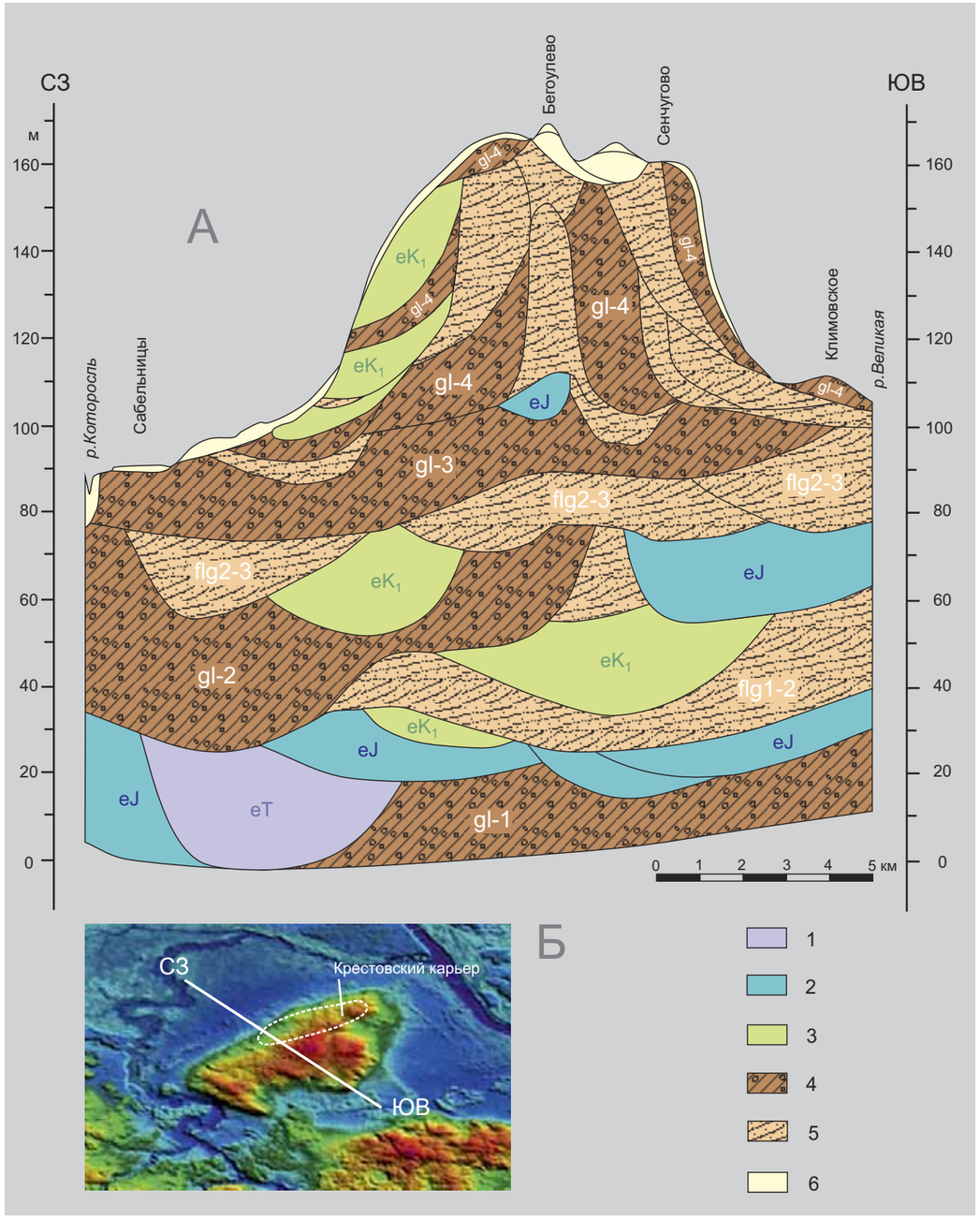


Рис. 52. Строение Ярославско-Карабихской моренной гряды в поперечном профиле по линии Климовское — Сабельницы (по [Лобанов, Муравин, 2007], с изменениями).

А – геологический профиль. Условные обозначения: 1 – триасовая система; 2 – юрская система; 3 –меловая система; 4 – тилл (морена); 5 – флювиогляциальные отложения; 6 – голоцен; eT, eJ, eK1 – отторженцы триаса, юры и нижнего мела; gl-1, 2, 3, 4 – первая (нижняя), вторая и третья (средняя), четвертая (верхняя) морена; flg 1-2, 2-3 – флювиогляциальные отложения разного возраста.

Б – трехмерная SRTM-модель территории. Сплошной линией показано расположение профиля, пунктирной – область расположения нижнемеловых отторженцев, доступных наблюдению в естественных обнажениях

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЮРСКОЕ И МЕЛОВОЕ ВРЕМЯ

PALEOGEOGRAPHY OF THE YAROSLAVL AREA IN THE JURASSIC AND CRETACEOUS

В геологических памятниках юрской и меловой систем Ярославской области наблюдаются все ярусы, характерные для данной территории, в том числе и те, что вскрываются скважинами на большой глубине. По этим ГПП можно проследить палеогеографическую историю Ярославской области на протяжении примерно 30 млн лет с конца среднеюрской эпохи (келловейского века), включая позднеюрскую (оксфордский, кимериджский и волжский века) и раннемеловую (рязанский, валанжинский и готеривский века) эпохи. Отложения более ранних эпох юры в Ярославской области отсутствуют. Очевидно, в ранне- и среднеюрское время (до келловейского века) на территории края осадконакопления не было и (или) происходил размыв.

Юрские и меловые отложения Ярославской области представлены разнообразными осадочными породами, содержащими множество характерных окаменелостей. Оба компонента отложений являются индикаторами самых разных условий, при которых они образовались, в том числе температуры, солености воды, глубины бассейна, гидродинамики, характера грунта и др. Поэтому по ним можно достаточно подробно реконструировать физико-географические условия территории в соответствующие эпохи юрского и мелового времени.

Рассматриваемые отложения состоят в основном из терригенных осадков, имеющих морское происхождение. Об этом неопровержимо свидетельствуют как литологические, так и палеонтологические признаки. В юрских отложениях часто встречаются минералы, которые образуются при более или менее высокой солености вод. К ним относятся глауконит, фосфорит и сульфиды железа (пирит и марказит). Глауконит, зеленоватый минерал, более характерен для кимериджских и волжских отложений. Фосфорит, образующий конкреции разнообразной формы, встречается в слоях всей верхней юры и нижнего мела. Пирит и марказит, в основном, обилен в келловейских и оксфордских отложениях.

Индикаторы нормальной солености существуют и среди различных животных, палеонтологические остатки которых нередко встречаются в мезозойских отложениях Ярославской области. К ним относятся головоногие моллюски, брахиоподы, иглокожие, кораллы, фораминиферы и др. Из них наиболее изучены и часто встречаются головоногие моллюски — аммониты и белемниты. Они занимали ведущие места средних и мелких хищников в экосистемах мезозойских морей от тропических до полярных вод и были весьма разнообразны. Аммониты были малоподвижными, в основном планктонными животными (**фототабл. 72, фиг. 4, 5**), а белемниты, родственные современным кальмарам, наоборот, были нектонными быстро плавающими хищниками (**фототабл. 72, фиг. 5**). В ярославской юре аммониты и белемниты встречаются во всех отложениях, но в изобилии — начиная со среднего келловея. То же относится и к другим животным — индикаторам солености. Очевидно, нормально соленое море на территории Ярославской области появилось только в среднекелловейское время. В раннекелловейское время здесь, видимо, были развиты полуопресненные лагуны, в которых откладывались серые глины со слабо выраженными признаками морского осадконакопления (ГПП «Дмитриевка»).

В **келловейский век** море затапливает бóльшую часть территории Восточно-Европейской равнины. Оно занимало центральную часть равнины и получило название Среднерусского (Сазонова, Сазонов, 1967). Среднерусское море имело трехлучевую конфигурацию и соединялось с тремя крупными морскими палеоакваториями: Арктическим, или Бореальным, бассейном (на севере); океаном Тетис (на юге) и Европейским морем (на западе). Ярославская область приходилась как раз на среднюю часть моря, где смыкались все три рукава (**фототабл. 73, фиг. 1**). Территория центральной части моря также приходится на Костромскую, Нижегородскую, Рязанскую, Московскую области и на ряд прилегающих областей. Здесь соединялись теплые воды течений, приходившие с юга (Тетис) и юго-запада (Европейский бассейн), и холодные воды северных течений арктического происхождения. На месте стыка они создавали очень сложную (в пространстве) и динамичную (во времени), быстро меняющуюся среду, в которой накапливались разнообразные типы осадков. Эти течения были магистральными путями миграций многих пассивно передвигающихся организмов, в первую очередь планктона. Поэтому в юрское время в центре Среднерусского моря обитала очень разнообразная морская фауна, в которой встречаются представители как теплых, тропических морей, так и холодных, приполярных.

Ярославская область вступает в морской режим только во второй половине **раннекелловейского времени** (160—159 млн лет) в фазу Proplanulites koenigi. Море размывает континентальные серые глины триаса и из них формирует свои собственные отложения. В это время образуются своеобразные серые глины, которые можно наблюдать только в ГПП «Дмитриевка». Ярославская область находилась вблизи береговой линии Среднерусского моря, и, судя по многим признакам отложений, море здесь было очень мелким и, видимо, полуопресненным; условия здесь были неблагоприятными для нормального развития морской биоты. Об этом свидетельствует очень редкая встречаемость любых окаменелостей, а также большинства типично морских минералов. Присутствие железистых оолитов (**фототабл. 72, фиг. 1**) в двух прослоях сидеритовых конкреций в нижней половине разреза у д. Дмитриевка дает основание предполагать существование в этом месте какого-то источника оксидов железа. Обычно такими источниками в прибрежных условиях являются устьевые части рек. Здесь, на стыке пресных и морских вод, создается особая окислительно-восстановительная среда, в которой происходит коагуляция — образование новых минералов и выпадение их в осадок. Наиболее вероятно, что раннекелловейский бассейн в данном месте представлял собой систему полузамкнутых лагун, на выходе которых в нормально соленое море откладывались железистооолитовые породы.

В **среднекелловейское время** (159—158 млн лет) ярославский сектор Среднерусского моря окончательно вступает в фазу режима нормально соленого моря. На дне моря откладываются темно-серые глины с обильными остатками типично морской фауны. Эти отложения обнажаются в ГПП «Переборы» и «Конюшино». В глинах часто встречаются пиритовые конкреции (**фототабл. 72, фиг. 2**), и большинство окаменелостей также замещено пиритом. Это говорит об определенном «заражении» дна среднекелловейского моря сероводородом. Такие условия обычно создаются в более глубоководных или котловинных условиях в глинистых и илистых осадках при обильном разложении органики. Несомненно, среднекелловейское море было более глубоким, чем в раннем келловее, и на дне его также откладывалась глинистая взвесь. Однако сероводородное заражение не было сильным. Об этом свидетельствует высокое разнообразие донной фауны — бентоса, среди которой сравнительно много видов беспозвоночных, предпочитающих чистые, подвижные и обогащенные кислородом воды. Это разнообразные планктоноядные незарывающиеся формы — фильтраторы (50% бентоса), представленные двустворчатыми моллюсками и брахиоподами (**фототабл. 73, фиг. 4**). Обилие среди бентоса особых прикрепляющихся двустворок (*Grammatodon*) и растительноядных брюхоногих моллюсков (*Bathrotomaria* и видов семейства Rissoidae) говорит о развитии на дне среднекелловейского моря довольно богатой растительности (водоросли). Все эти признаки свидетельствуют о существовании в море придонных течений, которые «проветривали» глубинные воды от сероводорода. Это подтверждают и другие признаки отложений (отсутствие слоистости в серых глинах, определенная ориентированность продолговатых раковин, в первую очередь белемнитов, и др.).

Фаунистические остатки среднекелловейских отложений Ярославской области содержат особенно богатый комплекс пелагических организмов — обитателей открытых вод. В основном это хищные группы разных размерных классов (**фототабл. 72, фиг. 5**). К среднему и мелкому размерному классу принадлежали аммониты и белемниты. В ГПП «Переборы» и «Конюшино» особенно часто встречаются массовые скопления ростров белемнитов, отсортированных по размерам. По этим признакам можно предполагать, что белемниты, как и современные кальмары, охотились стаями и могли погибать совместно после нереста. Крупный размерный класс в келловейском море занимали рептилии. Их разрозненные остатки нередко можно встретить в ГПП «Переборы». В основном это позвонки ихтиозавров, но изредка встречаются и остатки самых крупных морских рептилий — плиозавров. Обилие пелагических элементов в среднекелловейской фауне рассматриваемой территории может означать, что море в ярославском регионе было относительно глубже, чем в других частях центра Среднерусского моря. Но глубина моря, видимо, не достигала больше 100—150 м — нижнего предела существования фотосинтезирующих водорослей, которые, судя по высокой численности остатков растительноядных моллюсков, образовывали донные водорослевые сообщества.

По распространению планктонных организмов, мигрировавших из различных акваторий, в первую очередь аммонитов, можно достаточно подробно расшифровать особенности гидродинамики юрских морей, в том числе структуру течений, примерную температуру воды и тип водной массы. Среди среднекелловейских аммонитов в разных частях Среднерусского моря наблюдается значительная примесь южных теплолюбивых элементов, что свидетельствует об общем потеплении вод бассейна. Главными путями распространения аммонитов были течения, среди которых в Среднерусском море прослеживаются как холодные, так и теплые (**фототабл. 73, фиг. 1**). Ярославская область, вероятно, омывалась ветвью холодного течения, выходившего из Печорского рукава Среднерусского моря, обедняя фаунистические сообщества теплолюбивыми видами. Однако в целом температура поверхностных вод центра Среднерусского моря была достаточно высокой — 21—23°С, что характерно для современных тропических и

субтропических морских водных масс (Киселев, 1998; 2004). Для Ярославской области это значение оценивается приблизительно в 22°С.

На протяжении **позднего келловейского** времени (158—157 млн лет) вплоть до начала **оксфордского века** (157—156 млн лет) на территории Ярославской области сохраняется аналогичная морская обстановка. В это время накапливается тот же тип отложений, что и в среднем келловее — темно-серые неслоистые глины с пиритовыми конкрециями (ГПП «Иода», «Переборы»). Умеренно-глубоководный режим бассейна сохраняется. В конце раннеоксфордского времени (**время Cardioceras cordatum**) морская обстановка начинает изменяться, что сказывается и на изменении отложений. В это время формируются пепельно-серые известковистые неслоистые глины с мелкими фосфоритовыми конкрециями гороховидной или ореховидной формы (ГПП «Иода»). Повышение известковистости морских отложений свидетельствует, что они были образованы при более высокой температуре воды, чем в предыдущие эпохи, а появление фосфоритов, формирующихся в контрастных и изменчивых условиях морской среды, — об обмелении бассейна. Вероятно, в конце раннего оксфорда начинается обмеление ярославского участка Среднерусского моря и донные осадки формируются уже в условиях приповерхностных вод (до 20 м), температура которых оценивается в 22,5—23°С.

Обмеление моря на ярославской территории продолжается и в **среднеоксфордское время** (156—155 млн лет) в связи с появлением местных тектонических поднятий — Ростовско-Костромских и Приволжских (**фототабл. 73, фиг. 3**). Это приводит к накоплению своеобразной желтовато-зеленовато-серой мергелистой породы, переполненной фосфоритами, зернами глауконита и примазками лимонита (ГПП «Иода»). Такая совокупность минералов обычно образуется в водах, насыщенных кислородом, и при частой смене окислительно-восстановительных обстановок, что характерно для особенно мелководных условий (около 5—15 м), где проявляется ветроволновая деятельность моря. Мелководность среднеоксфордского моря подтверждается и особенностями ископаемой фауны. В донной фауне отсутствуют зарывающиеся формы, и бентос представлен в основном фильтрующими беспозвоночными (88%) — двустворками, брахиоподами, морскими лилиями и полихетами, из которых более 50% видов были прикрепляющимися и предпочитающими плотные грунты (**фототабл. 75, фиг. 6**). Среди них особенно часто в отложениях встречаются остатки гигантских морских лилий рода *Acrochordocrinus*. В среднеоксфордском море на ярославской территории морские лилии, видимо, образовывали особенно густые поселения. После смерти их скелет распадался на крупные известковые членики, которые в определенной мере меняли свойства грунта и делали его более плотным. Отложения с такими свойствами напоминают палеозойские осадки типа «хард граунд», в образовании которых первейшее участие принимали иглокожие (Рожнов, 1998; Невесская, 1998). На таких осадках формируется особый биоценоз, состоящий из прикрепленных организмов. Очевидно, в среднем оксфорде донный биоценоз формируется как сообщество хард-граунда. Это создало благоприятные условия для развития бентосной фауны, которая отличается самым высоким видовым разнообразием для всего келловея и оксфорда ярославской территории. То же относится и к планктонным пелагическим беспозвоночным — аммонитам (более 25 видов). Среди них много теплолюбивых форм, мигрировавших из Европы и Тетиса (роды *Perisphinctes* и *Euaspidoceras* и др.). Очевидно, в среднеоксфордское время происходило некоторое потепление вод в Среднерусском море, что обусловило в нем, наряду с обмелением, высокое разнообразие и процветание морской биоты. Температура вод ярославской акватории, предположительно, была несколько ниже (21,5°С), чем в соседних районах, из-за влияния холодного северного течения.

Обмеление моря в ярославском секторе Среднерусского моря, вероятно, закончилось кратковременным осушением территории. Это произошло в самом начале позднеоксфордского времени в **фазу Amoeboceras ilovaiskii**. Отложения этого времени на большей части Ярославской области перемыты, но лучше сохранились в Костромской области, где продолжал существовать нормально-морской режим. На ярославской территории нормально открытое море снова появляется в **позднеоксфордском времени** (155—154 млн лет) в фазу Amoeboceras alternoides. В это время откладываются осадки, совсем непохожие на среднеоксфордские: черные, напоминающие деготь, глины, тонкослоистые, с конкрециями пирита и чешуйками слюды (ГПП «Иода» и «Конюшино»). Тонкая слоистость глин — признак спокойного осадконакопления. Подобная текстура глин возникает в мелководных осадках водоемов со слабой или вообще «мертвой» гидродинамикой. В этих условиях накапливается тонкодисперсный ил с примесью глинистых частиц, причем чаще всего в бескислородной, восстановительной обстановке. О дефиците кислорода при образовании глин свидетельствует обилие пирита и черный цвет глин, появление которого объясняется переполнением осадка аморфными сульфидами железа (до 20% массы осадка). По сравнению с серыми глинами среднего келловея преобладание сульфидных минералов в верхнеоксфордских глинах очевидно. Главной причиной пиритизации глин является сильное сероводородное заражение первичного донного осадка. Однако заражение, видимо, захватывало только сам осадок, но не проникало в придонный слой воды. Об этом говорит частая встречаемость и весьма высокое разнообразие донной фауны в комплексе окаменелостей из черных глин. Среди них господствуют виды, приспособленные к обитанию на мягких грунтах. Это зарывающиеся (72%) и ползающие (85%) формы, из которых также большинство являются детритофагами (илоядными организмами) (более 50%). В основном это мелкие беспозвоночные с хрупкой изящной раковиной: разнообразные брюхоногие, лопатоногие моллюски и рядозубые двустворчатые (**фототабл. 75, фиг. 5**). Они составляют типичное бентосное сообщество жидких илов. Но наряду с ними присутствуют также особые прикрепляющиеся двустворки *Grammatodon* и растительноядные брюхоногие, что свидетельствует о существовании на дне позднеоксфордского моря водорослевых сообществ.

В целом для Среднерусского моря позднего оксфорда, по сравнению со средним оксфордом, характерно резкое понижение видового разнообразия фауны. Сокращение видов затронуло, главным образом, фораминифер (для ярославского сектора моря) и аммонитов. Среди аммонитов исчезли теплолюбивые формы, выходцы из районов, прилегающих к океану Тетис. Это позволяет допускать понижение водных температур в центральной и северной частях моря, прилегающих к Арктическому бассейну. Предположительное охлаждение вод Среднерусского моря можно объяснить усилением стока холодных вод с севера (**фототабл. 73, фиг. 2**). Судя по распределению аммонитов, фарватер холодного течения проходил в восточной части моря и захватывал придонные воды. На территории Ярославской области предполагается существование теплого течения, которое, видимо, выходило с юга, из Приднепровского рукава Среднерусского моря, прижималось к западному его берегу и затем опять поворачивало на юг, но уже в Прикаспийскую часть моря. Его температура приблизительно оценивается в 19,5—20°С (Riboulleau et al., 1998; Киселев, 2004 и др.). Для современных вод мирового океана изотерма с этой температурой является границей распространения рифообразующих кораллов и условной термической границей между тропическими и субтропическими водными массами.

Аналогичный морской режим сохраняется и в **раннекимериджское время** (154—153 млн лет). На дне моря накапливались черные глинистые илы, обогащенные органикой, которые со временем превратились в черные пиритизированные глины (ГПП «Акулинское», «Михалево»). В конце **позднего кимериджа** (153—151 млн лет) море временно отступает во многих районах Среднерусского моря. За исключением некоторых спорных данных, в Ярославской области верхнекимериджские отложения не известны. Вероятно, они существовали, но подверглись перемыву в волжское время. На это указывают остатки отложений верхнего кимериджа, которые иногда встречаются в самом основании волжских отложений. Это черные глянцевые фосфоритовые гальки, в которых изредка можно найти позднекимериджские аммониты (ГПП «Ивановское»).

В **волжский век** (151—145 млн лет) Ярославская область в очередной раз оказывается затопленной водами эпиконтинентального моря. Среднерусское море в целом значительно сократилось в размерах и представляло собой систему из трех сходящихся в центре вытянутых и узких бассейнов, более напоминавших проливы (**фототабл. 75, фиг. 1**). Ярославская область находилась на севере Приднепровской ветви, почти на стыке трех бассейнов. Во второй половине волжского века обмеление моря приводит к изоляции бассейнов и они приобретают облик заливов.

В волжское время откладывались совсем другие осадки, чем в келловейский, оксфордский и кимериджский века. Это грубозернистые породы — пески и песчаники, зачастую косослоистые, насыщенные оксидами железа, с фосфоритовыми конкрециями и глауконитом (ГПП «Глебово», «Ивановское», «Бабурино», «Сутка», «Сельцо-Воскресенское»). Все эти особенности отложений определенно свидетельствуют о том, что море на территории Ярославской области было мелководным, причем дно находилось под заметным влиянием ветровых волн, в том числе и штормовых. На это указывает частое появление косой слоистости в отложениях, а также обилие штормовых осадков, или темпеститов, в данном случае крупных фосфоритовых стяжений, переполненных разнообразной фауной. Энергичная ветроволновая деятельность в море обогащала воды кислородом, вследствие чего породы оказались насыщены оксидом железа — лимонитом, и создавала весьма непостоянную среду — благоприятные условия для образования фосфоритов и глауконита.

Периодически море отступало, что сопровождалось незначительным перемывом ранее накопленных осадков и образованием пляжных отложений. Последние представляют собой конгломерат из фосфоритовых конкреций, зачастую сцементированных лимонитом. При размыве песков с фосфоритами легкие песчаные частицы уносились водой, а тяжелые фосфориты оставались на месте и образовывали пляжную «мостовую». В основании фосфоритового конгломерата обычно наблюдаются плотные скопления ожелезненных нор десятиногих раков *Callianassidae* (ГПП «Глебово»), современные представители которых являются характерными обитателями литорали (**фототабл. 74, фиг. 1**).

Особенности мелководной обстановки волжского моря создали весьма благоприятные условия для существования морской биоты. Донная фауна исключительно разнообразна — около 70 видов макроскопических беспозвоночных — рекордная отметка для всей юры. Это более чем в 4 раза больше, нежели в келловее или оксфорде. Около 50% видов (80—90% особей) бентоса занимают фильтрующие организмы — двустворчатые, брахиоподы, мшанки, губки, полихеты, криноидеи. Остальную половину занимают детритофаги (собиратели) и всеядные формы — брюхоногие и лопатоногие моллюски, ракообразные и морские ежи. 76% бентоса представлено незарывающимися формами и 70% — подвижными (**фототабл. 75, фиг. 7**). Подобные особенности свойственны мелководным морским биоценозам, существующим в условиях моря с интенсивной ветроволновой гидродинамикой, воды которого хорошо насыщены кислородом.

Пелагическая фауна (**фототабл. 74, фиг. 5**) также разнообразна на всех этажах пищевой пирамиды: аммониты (до 10—13 видов для отдельных интервалов времени), белемниты и другие декаподы (7—8 видов), акулы (1—2 вида) и пресмыкающиеся (8—9 видов). Последние представлены классическими типами мезозойских морских рептилий (характерно для ГПП «Глебово»): ихтиозавры (1—2 вида), длинношейные плезиозавры (2—4 вида) и плиозавры (1—2 вида). Такое разнообразие хищников объясняется, видимо, как преимуществами прибрежной среды обитания (в особенности для длинношейных плезиозавров, которые, вероятно, экологически близки современным тюленям), так и разнообразием остальной фауны, образовывавшей сложные цепи питания.

Все вышеперечисленные особенности Ярославского бассейна в волжское время были характерны только для краевой, прибрежной его части. Отложения данной зоны моря наблюдаются в ГПП «Глебово» и «Бабурино». В открытом море ярославского бассейна, чуть южнее, в волжский век (начиная со времени Virgatites virgatus) формировались несколько иные осадки. Это черные фосфоритовые песчаники, местами плитообразные (ГПП «Ивановское — Михалево»). Они часто переполнены остатками пелагической фауны, в основном рострами белемнитов, и почти не содержат остатков бентосных организмов. Из последних найдено только 2 вида (двустворчатый моллюск и губка). Обилие фосфорита в породе свидетельствует, что данные отложения были образованы в условиях обильного разложения органики. Очевидно, вблизи дна были созданы восстановительные условия, неблагоприятные для нормального существования донной фауны. Захоронялись только пелагические организмы, при жизни обитавшие выше бескислородного слоя воды, а после смерти падавшие на дно. Описанные условия более характерны для умеренно-глубоких котловин средней части шельфового моря, в которых присутствует застойный гидродинамический режим.

В конце поздневолжского и к началу рязанского времени Среднерусское море покидает большую часть Русской платформы. Оно периодически теряет связь с Польским морем на западе и (в начале рязанского века) с Арктическим бассейном на севере. Сохраняется лишь более или менее постоянная связь с тропическим океаном Тетис через Прикаспийский рукав на юго-востоке (Сазонов, Сазонова, 1967; Сазонова, 1977). В итоге Среднерусское море изменяет свою трехлучевую форму, столь характерную для юрского времени, и принимает вид вытянутого на северо-запад полузамкнутого бассейна. Контуры моря были не постоянными и лишь временами возникали проливы, соединявшие Среднерусское море с Польским морем (на западе) и Арктическим бассейном (на севере). Наличие общих родов и даже видов аммонитов с Западно-Средиземноморским бассейном свидетельствует о существовании Брестского прохода в самом раннем берриасе (Захаров, Митта, 2010). Связь с Арктического и Среднерусского бассейна в раннем берриасе подтверждается находками арктических аммонитов *Chetaites, Praetollia, Hectoroceras, Pseudocraspedites* в разрезах берриаса Европейской России.

Периодически море могло соединяться с Арктическим бассейном и принимать мигрантов из другой биохории (**фототабл. 75, фиг. 2**). Оно было мелководным практически повсеместно, что выразилось в накоплении характерных осадков на всей его территории. Это крупнозернистые отложения, преимущественно пески и песчаники, а в районе береговой линии — гравелиты. В Ярославской области **времени Volgidiscus singularis** и **рязанскому веку** (145 млн лет) соответствуют отложения в верховьях р. Черемухи (ГПП «Сельцо-Воскресенское»). Песчано-гравелистые осадки накапливались в условиях заметной волноприбойной деятельности, что отразилось в появлении выраженной косой слоистости (**фототабл. 75, фиг. 4**).

Мелководный бассейн, особенно в районе береговой линии, был крайне чувствителен к вертикальным движениям Русской платформы, поэтому при даже незначительных колебаниях ее поверхности море могло сильно менять свои очертания, покидая значительные территории. Обмеление моря в районе Ярославской области заметно отразилось в постепенном увеличении зернистости осадков, от среднезернистых горизонтальнослоистых песков до косослоистых, сильно ожелезненных гравелитов в трансгрессивной серии осадков разреза ГПП «Сельцо-Воскресенское». Постепенно мелководный морской водоем (очевидно, верхняя сублитораль), пригодный для обитания морской фауны (головоногих, брахиопод, двустворчатых моллюсков), переходит в состояние приливно-отливной зоны (литорали) или даже пляжной зоны (супралиторали). Позднее территория испытывает осушение.

При столь неустойчивом состоянии Среднерусского моря и колебательном режиме Русской платформы на границе волжского и рязанского времени образовывались отложения, имевшие небольшую мощность. При последующих трансгрессиях они почти полностью перемывались и сохранились в немногих районах. В частности, отложения времени Volgidiscus singularis вообще неизвестны за пределами Ярославской области на Русской платформе, что делает ГПП «Сельцо-Воскресенское» важнейшим геологическим объектом.

Изменение конфигурации Среднерусского моря и рельефа Русской платформы отразилось и на характере речной сети Балтийской суши, поставлявшей осадочный материал в морской бассейн. Об этом можно судить по минералогическому составу песков времени Volgidiscus singularis. В отличие от ранее образованных волжских осадков, в песках ГПП «Сельцо-Воскресенское» наблюдается обильная примесь красновато-коричневых кремневых частиц. На западе Русской платформы отложения с кремневыми конкрециями имеют в основном каменноугольный возраст и обнажаются в районе современной Валдайской возвышенности. Последняя имеет доюрский возраст и могла служить питающим источником

сноса в юрско-меловое время. Дополнительно в районе Верхнего Поволжья уже в карбоне появились несколько местных тектонических поднятий (Боровичско-Сандовские поднятия, по Кузьменко, 1971), которые также могли быть местными источниками сноса.

В середине рязанского века (**фаза Surites spasskensis,** 140 млн лет) Русская платформа испытывает очередную трансгрессию. С этого времени по ранний валанжин Среднерусское море опять принимает трехлучевую форму (**фототабл. 75, фиг. 3**) и сообщается с Арктическим, Тетическим и Европейским бассейнами (Сазонова, 1977). Связь с Европейским бассейном (через Брестский пролив, Барабошкин, 2003) была непродолжительной, поэтому предполагается, что в основном Среднерусское море сообщалось с Арктическим и Тетическим бассейнами (там же). В ярославской акватории рязанского и ранневаланжинского времени накапливаются преимущественно глауконитовые пески с фосфоритами, образованные в условиях верхней сублиторали или в полуопресненных лагунах. Об этом свидетельствуют весьма редкие находки морской фауны — аммонитов, белемнитов, донных беспозвоночных (в основном брюхоногих и двустворчатых моллюсков).

В начале **поздневаланжинского времени** (131 млн лет) на территории Ярославского Поволжья наступает очередная регрессия, которая сменяется новым наступлением моря в конце валанжина. В связи с этим в районе рыбинского тектонического купола, образовавшегося в юре, раннемеловые, допоздневаланжинские морские осадки почти полностью перемываются. В результате образуется конгломерат из поздневолжских, берриасских и валанжинских фосфоритов, наблюдающийся в ГПП «Глебово» и «Сутка». Механизм его образования совершенно аналогичен таковому средневолжского фосфоритового конгломерата (ГПП «Глебово»). Он, вероятно, образован в волноприбойной зоне литорали или супралиторали, в зоне обитания роющих десятиногих раков из семейства Callianassidae. Поэтому нередко можно наблюдать подстилание валанжинского фосфоритового конгломерата песчаными отложениями, переполненными вертикальными ядрами нор. Как правило, норы раков не достигают длины более полуметра, однако иногда среди них встречаются также вертикальные образования, по форме напоминающие нору, но длиной до 4 м (ГПП «Глебово»). Поэтому они пронизывают и более древние, средневолжские, осадки (**фототабл. 74, фиг. 3, 4**). Происхождение этих гигантских образований не совсем понятно, но их размещение в слоях, без сомнения, приурочено к литоральным отложениям. Столь невероятные размеры «норы» наталкивает на предположение, что она принадлежит к современным образованиям, возможно, связанным с деятельностью человека (следы бурения и пр.). Однако их изучение подтвердило предположение, что они сингенетичны по происхождению горизонту раковых нор и фосфоритовому конгломерату. На это указывают следующие наблюдения: 1) над «норой» вышележащие меловые отложения совершенно не нарушены; 2) соседние вертикальные и субвертикальные ядра раковых нор не разрушены и часто пронизывают «нору» или даже обтекают ее по форме; 3) песчаник, слагающий ядро «норы», сильно ожелезнен, так же, как и ядра мелких нор, и имеет скорлуповатое строение с вертикальным центром.

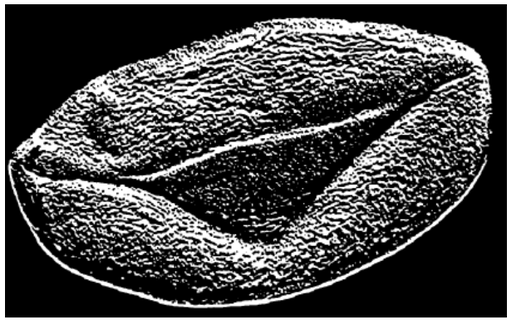
В поздневаланжинское время (**фаза Prodichotomites ivanovi**) в ярославской акватории море становится относительно глубоким и откладывает горизонтальнослоистые мелкозернистые пески с глинистыми прослойками (ГПП «Крестовский карьер», «Глебово», «Сутка», «Васильки»). Вероятно, эти отложения соответствуют осадкам сублиторали. Они почти не содержат окаменелостей, что свидетельствует о своеобразии морского режима. Возможно, вблизи береговой линии вóды были несколько опресненными. Нормально морская фауна отмечена в ГПП «Крестовский карьер», отложения которого были образованы, предположительно, в более южной, открытой части моря. Здесь присутствовал разнообразный бентос (брахиоподы, двустворчатые, лопатоногие, брюхоногие, серпулиды) и пелагические организмы — аммониты и белемниты.

В раннеготеривское время (**фаза Pavlovites polyptychoides**, 130 млн лет) море становится более мелководным, что приводит к образованию косослоистых крупнозернистых сильно ожелезненных песков (ГПП «Крестовский карьер»). Первые два признака указывают на присутствие активной гидродинамики. В песках наблюдаются многочисленные переплетающиеся ядра нор пескожилов, современные представители которых образуют поселения в литоральной зоне. Раннеготеривское море обладало нормально-морской фауной, в нем доминировал тот же набор организмов, что и в валанжине.

В конце раннего готерива территория Ярославской области осушается. Более поздняя трансгрессия ее затрагивает, предположительно, в апте. Осадки этого времени в настоящее время не обнажаются ни в одном ГПП. Они вообще являются практически не изученными, поэтому эта часть геологической истории Ярославской области здесь не рассматривается.

Раздел III. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ

III. QUARTERNARY GEOSITES



ЧЕРЕМОШНИК

Tcheremoshnick

Уникальность. Важнейший опорный разрез четвертичных отложений в Европейской России, где наиболее полно вскрываются погребенные торфяники вместе с озерными отложениями микулинской межледниковой эпохи, а также отложения днепровского и московского оледенений.

Статус. Комплексный (стратиграфический, историко-геологический) ГПП четвертичной системы федерального ранга. Обнажение выделено как памятник природы решением Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, а также решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118.

Местонахождение. Деревня Черемошник находится вблизи дороги Ростов — Борисоглебский примерно в 5 км юго-западнее от г. Ростова (**рис. 53**). К северу от деревни с запада на восток протягивается овраг с двумя отвершками. В бортах обоих отвершков вскрываются плейстоценовые слои, составляющие уникальность памятника природы. ГПП расположен на восточной окраине Борисоглебской возвышенности, образованной моренами трех ледниковых эпох. Взаимное наложение морен разного возраста способствовало становлению сильно расчлененного рельефа возвышенности, состоящей из многочисленных холмов, гряд и межгрядовых понижений. В межледниковые эпохи понижения затапливались водой и представляли собой небольшие озера и болота, где накапливались специфические осадки. Большинство уникальных геологических объектов Ростовского района представляют собой разрезы межледниковых отложений, находящиеся в подобных западинах. Расчлененный рельеф способствует образованию оврагов, где также описано большинство интересных разрезов плейстоценовой эпохи.

Конфигурация. Вершина основного оврага на протяжении 200 м и правый боковой отвершек, длиной около 100 м, расположенный восточнее д. Черемошник. В районе этих оврагов изучены три основных разреза, обозначенных в литературе символами А, В и С. Разрез А находится в левом борту основного оврага напротив деревни, обнажения В и С — в верховьях бокового отвершка. Четвертичные отложения в большинстве случаев залегают оригинально в каждом разрезе. Это связано с их ледниковой природой, проявляющейся в нарушенности первичного залегания, условиями осадконакопления и пр. Поэтому обнажения А, В и С представляют собой почти самостоятельные разрезы, отличающиеся целым комплексом признаков.

Охранная зона. 50-метровая полоса вдоль бровки склонов основного оврага на протяжении 400 м вдоль д. Черемошник и правого бокового отвершка.

История изучения. Впервые плейстоценовые отложения и, в частности, погребенные торфянники и озерные гиттии у д. Черемошник были открыты в 1938 году ростовским краеведом Н.В. Чижиковым.

Детальное изучение обнажений проводилось с 1950-х годов. Высокая мощность торфянистых и гиттиевых толщ, иногда до 10—15 м, насыщенных растительными остатками (преимущественно спора, пыльца и плоды растений), местами содержащих фрагменты скелетов млекопитающих, позволяла выявить подробную последовательность событий плейстоценовых ледниковий и межледниковий. Поэтому обнажения сразу привлекли к себе внимание ведущих палинологов и специалистов по стратиграфии и палеогеографии плейстоцена (Тюремнов, Виноградова, 1952; Сукачев, 1954; Москвитин,1967; Новский, 1968; 1971; Горлова и др., 1968; Гричук и др., 1973; Судакова, 1974б и др.). В первую очередь ученых сюда привлекало обнажение микулинских погребенных торфяников с прекрасными спорово-пыльцевыми комплексами, а также возможность одновременного изучения днепровской, московской и калининской морен. Их исследования в первую очередь доказали принадлежность межледниковых отложений к микулинской межледниковой эпохе.

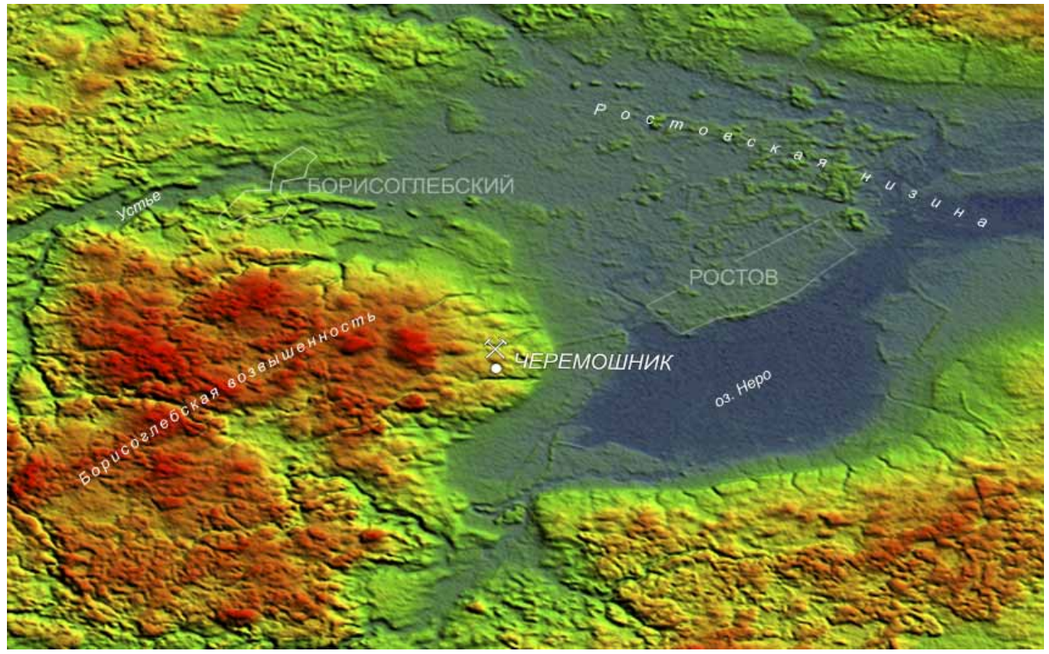


Рис. 53. Трехмерное изображение территории в районе ГПП «Черемошник»

Погребенные торфяники оврага Черемошник обладают очень сложным залеганием, которое удалось выявить только после тщательных расчисток, проведенных В.А. Новским (1968; 1971) и одновременно Экспедицией опорных разрезов МГУ (Разрезы.., 1971). Последняя провела комплексные литологические, палеомагнитные и палеоботанические исследования ледниковых, межледниковых и лессовидных образований, как непосредственно в расчистках, так и с использованием бурения. В результате этих исследований выявлено точное стратиграфическое положение большинства плейстоценовых образований, на основе которого проведены палеогеографические реконструкции межледниковых эпох. Также были детально изучены особенности ледниковых отложений — морен, возраст и число которых некоторое время были под вопросом.

В настоящее время обнажения оврага Черемошник известны широкому кругу отечественных и зарубежных специалистов: «Ввиду полноты стратиграфической колонки, большого разнообразия генетических типов отложений, характеризующих различные палеогеографические условия осадконакопления, и доступности для широкого обозрения разрезы в овраге Черемошник и у дер. Левина Гора демонстрировались участникам международного симпозиума «Палеогеография и перигляциальные явления плейстоцена» в 1969 г., всесоюзных и международных симпозиумов в 1971, 1973, 1981, 1984 гг. Однако до сих пор не потеряла остроты дискуссионность некоторых положений, касающихся, в частности, возраста и генезиса валунных моренных суглинков, вмещающих и перекрывающих межледниковые озерно-болотные отложения, а также возраста последних» (Судакова, 1974б; Судакова и др., 2001).

Стратиграфия и палеогеография. В обнажениях памятника вскрываются три морены днепровского, московского и калининского оледенений. Между моренами залегают межледниковые отложения, соответственно, одинцовского и микулинского возраста. В связи с тем, что в овраге не существует разрезов с типичным залеганием отложений, где наблюдались бы все их компоненты, ниже приводится сводное описание соответствующих мореных горизонтов (Судакова и др., 2001).

Днепровская морена вскрывается в нижней части отвершка оврага у уреза ручья. Она представлена темно-коричневыми плотными суглинками с большим включением средне- и мелкообломочного материала. Последний характеризуется выраженной ориентировкой обломков, преимущественно в северо-восточном направлении. Среди гравийных обломков преобладают известняки (34—35%), гранит (17—22%) и кварц (11—21%). Крупнопесчаные обломки состоят преимущественно из кварца (59—60%). Отмечается относительно высокое содержание глинистых (монтмориллонита) и сульфидных минералов (пирита и марказита), захваченных и подстилающих юрских отложений (келловейских и оксфордских глин).

Московская морена лежит выше днепровской морены в главном овраге и его отвершках. Она имеет широкое площадное распространение, но отличается от днепровской морены меньшей мощностью (15 м). Также она отличается от последней красновато-коричневым цветом, повышенным содержанием песка, меньшей плотностью и северо-западной ориентацией обломков. Минералогический состав обломков примерно одинаков. Среди отличий наблюдается повышенное содержание кварца в гравийной фракции. В мелкозернистой фракции более высокое содержание выявлено для роговой обманки — компонента скандинавской питающей провинции. Заметно понижено содержание монтмориллонита — компонента мезозойских глинистых пород, что связано с экранирующим воздействием нижележащей днепровской морены.

Калининская морена обнаружена в правом борту отвершка оврага. Она залегает стратиграфически и гипсометрически выше московской морены и имеет небольшую мощность (около 1,5—2 м). Отложения характеризуются красновато-коричневым цветом, высокой плотностью, однонаправленной ориентировкой обломков в юго-восточном направлении. В отличие от днепровской и московской морен возрастает содержание роговой обманки, что означает значительное влияние скандинавской питающей провинции на образование калининской морены. Значительно повышено содержание магматических горных пород.

Минералогический и петрографический состав обломков и направление их ориентации, а также другие особенности морен свидетельствуют о различиях в условиях их образования и позволяют реконструировать траектории движения ледников в районе Ярославского Поволжья. Для ледникового потока днепровского времени предполагается движение в юго-западном направлении, в то время как московский ледник двигался преимущественно по юго-восточному азимуту (Карпухин, Лавров, 1974; Судакова и др., 2001).

Отложения микулинского межледниковья. Они залегают на московской морене или между московской и калининской моренами и состоят из озерно-ледниковых отложений — погребенных торфяников, гиттий и супесчаных пород. Чаще всего они имеют линзовидное залегание. Линзы имеют большие размеры — до 30 м 2 км и вскрываются только в серии расчисток. В центральных расчистках мощность отдельных торфянистых и гумусированных слоев может достигать 2 м. В боковых расчистках наблюдаются лишь «усы» слоя. Иногда погребенные торфяники деформированы и «захвачены» вышележащей калининской мореной (**рис. 54**).

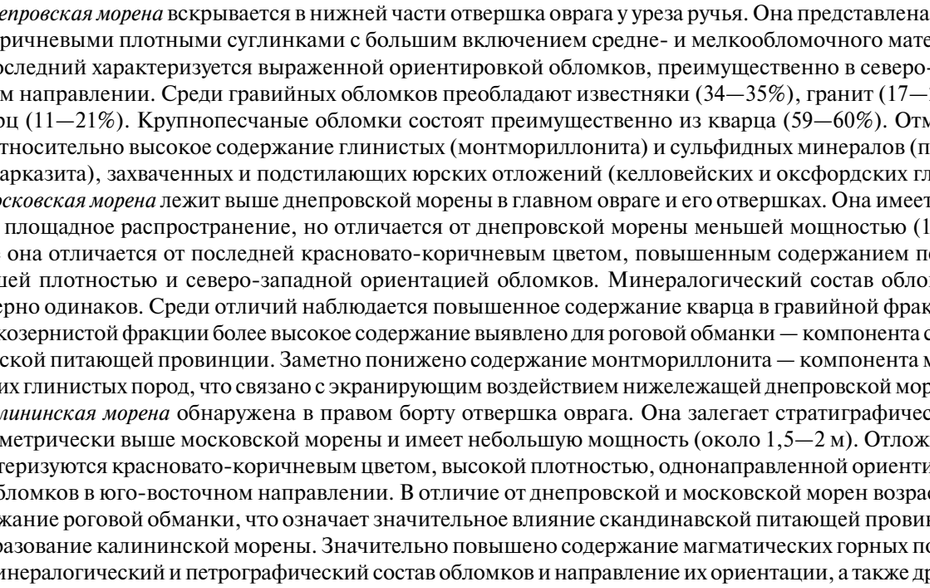


Рис. 54. Линза погребенного торфяника микулинского возраста, лежащая выше калининской морены в разрезе главного оврага против д. Черемошник. Цена деления линейки равна 1 м. Правая часть линзы («усы») находится в теле морены, что свидетельствует о ее более древнем возрасте. По мнению В.А. Новского, линза погребенного торфяника была захвачена и деформирована калининским ледником. Изображение сделано с рис. 6 из работы В.А. Новского (1971). Литологические обозначения см. на рис. 6

Высокая мощность микулинских органогенно-гумусированных отложений позволяет провести посантиметровые сборы образцов со споро-пыльцевыми комплексами, а также остатков млекопитающих и растений. Это дает уникальную возможность исследовать детальную хронологию событий межледниковой эпохи. Подобные исследования были проведены в разрезах Черемошник А, В и С. Ниже приводятся результаты изучения разреза «А» (Горлова, 1968; Гричук и др., 1973; Судакова и др., 2001).

В разрезе Черемошник «А», сверху вниз, вскрывается следующая последовательность слоев (Гричук и др., 1973):

Голоцен

1. Суглинок буровато-серый, с горизонтом эмбриональной почвы лугового типа. Мощность 2,6 м.

Верхний плейстоцен, микулинский горизонт

2. Погребенная почва лугово-болотного типа, мощностью 30—35 см, постепенно переходящая в светло-зеленовато-серый алеврит. В основании слоя — линзочка песка и мелкого гравия. Мощность 0,9 м.
3. Торфянистая порода (аллохтонный торф) с прослоями суглинка. По клиновидным трещинам в нее внедряется алеврит слоя 2. Мощность 0,15 м.
4. Торф древесно-травяной, листоватый. Мощность 0,2 м.
5. Торфянистая гиттия, переходящая в грубодендритовую с прослойками светло-серого песка и обломками древесины. Встречаются галька и валунчики. В подошве осоково-гипновый торф (5—8 см). Мощность 0,95 м.
6. Гиттия тонко-детритовая, темно-зеленовато-серая, слоистая. На контакте со слоем 7 — прослой гипнового торфа. Мощность 0,8 м.
7. Глина серая, с большим содержанием гравия и гальки (перемытая морена). Вскрытая мощность — 4 м.

Исследования палинологических комплексов в разрезе (Гричук и др., 1973) позволили выделить в микулинской толще три споро-пыльцевые зоны и определить последовательность изменения растительного покрова в микулинское время (**рис. 55**). Выделяются четыре фазы таких изменений (Базилевская и др., 1984).

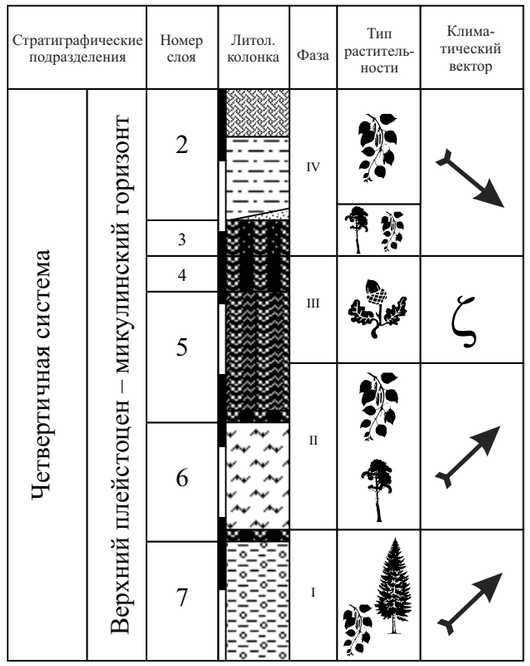


Рис. 55. Последовательность отложений в линзе микулинского погребенного торфяника и соответствующих им изменений типов растительности и палеоклиматических фаз. Литологические и другие обозначения см. на рис. 8. Составлено по Гричук и др., 1973, Базилевская, 1984; Судакова и др., 2001

«I. Фаза перигляциальной растительности с преимущественным развитием лесных формаций из ели Picea obovata с примесью березы. Травы и кустарнички представлены арктоальпийскими и бореальными видами.

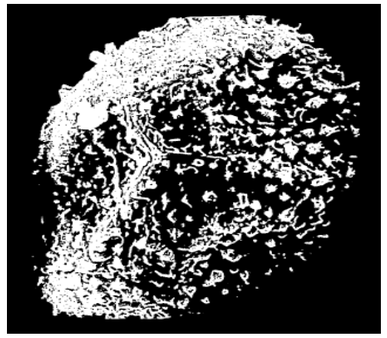
II. Фаза монодоминантных березовых и сосновых лесов (соответствует нижней споро-пыльцевой зоне). Состав флоры бореальный. Во время потепления климата наблюдается расселение широколиственных пород — дуба, вяза.

III. Фаза олигодоминантных неморальных лесов (с вязом, ясенем, кленом, липой и грабом), с орешником в подлеске — отвечает климатическому оптимуму межледниковья (соответствует средней и верхней споро-пыльцевым зонам). В отложениях этого времени обнаружена характерная для микулинского межледниковья бразениевая флора, в составе которой, наряду с Brasenia schreberi, присутствуют Aldrovanda vesiculosa, Salvinia natans и ряд других гигрофитов, размножающихся здесь в настоящее время вегетативно: Lemna trisulca, L. minor, Stratiotes aloides и др.

IV. Фаза отделена от предыдущей длительным перерывом. Она подразделяется на две подфазы: IVа — сосновых и березовых лесов с участием арктоальпийских элементов и IVб — березовых лесов и ерниковых формаций» (Судакова и др., 2001).

Следует заметить, что, по данным А.К. Агаджаняна (Разрезы..., 1977), над микулинскими озерно-болотными осадками здесь были найдены многочисленные фрагменты лемминговой фауны, принадлежащие к тундровым видам *Dicrostonix* и *Lemnus*. Это свидетельствует о заметном похолодании в фазе IV.

Состояние памятника. В период интенсивного изучения ГПП «Черемошник» овраг периодически искусственно расчищался для целей исследования. Эти действия явились главной силой, способствовавшей обнаженности памятника. Однако из-за отсутствия серьезной эрозионной деятельности в овраге проведенные расчистки задерновываются быстро — в течение последующих двух-трех лет. В настоящее время четвертичные слои и погребенные торфяники практически не обнажаются и недоступны для обозрения. Их наблюдение возможно только после проведения новых расчисток.



ДОЛГОПОЛКА

Dolgopolka

Статус. Комплексный (стратиграфический, историко-геологический) ГПП четвертичной системы федерального ранга. Обнажение выделено как памятник природы решением Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, а также решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118.

Уникальность. Один из наиболее полных разрезов верхнего звена плейстоцена в Европейской России, где вскрываются межледниковые и ледниковые отложения. В связи с этим он предложен в качестве опорного разреза Европейской России для средне- и верхневалдайских отложений (Судакова и др., 2001). В межледниковых отложениях присутствуют погребенные торфяники большой мощности. Один из наиболее всесторонне изученных разрезов верхнего плейстоцена в Центральной России.

Местонахождение. Обнажение на правом берегу ручья Долгополка (левый приток р. Волги в Тутаевском районе), расположенное в 100 м выше устья. Предлагается также включить в состав памятника обнажения на левом берегу Волги в 2 км выше устья Долгополки. Геологический памятник находится вблизи южного основания Даниловской возвышенности, образованной системой параллельных и субпараллельных гряд, ориентированных преимущественно в северо-восточном направлении (**рис. 56**). Последние сформированы в основном мореной московского горизонта. Волга перерезает моренные гряды в поперечном направлении и принимает в себя небольшие притоки. Их долины занимают межгрядовые понижения либо примыкают к северной стороне гряды и активно ее размывают. К рекам последнего типа относится р. Печегда, протекающая севернее ярко выраженной в рельефе гряды, протянувшейся на более чем 20 км. Вдоль субмеридиональных моренных гряд или цепи холмов протекают рр. Рыкуша, Эдома, Урдома.

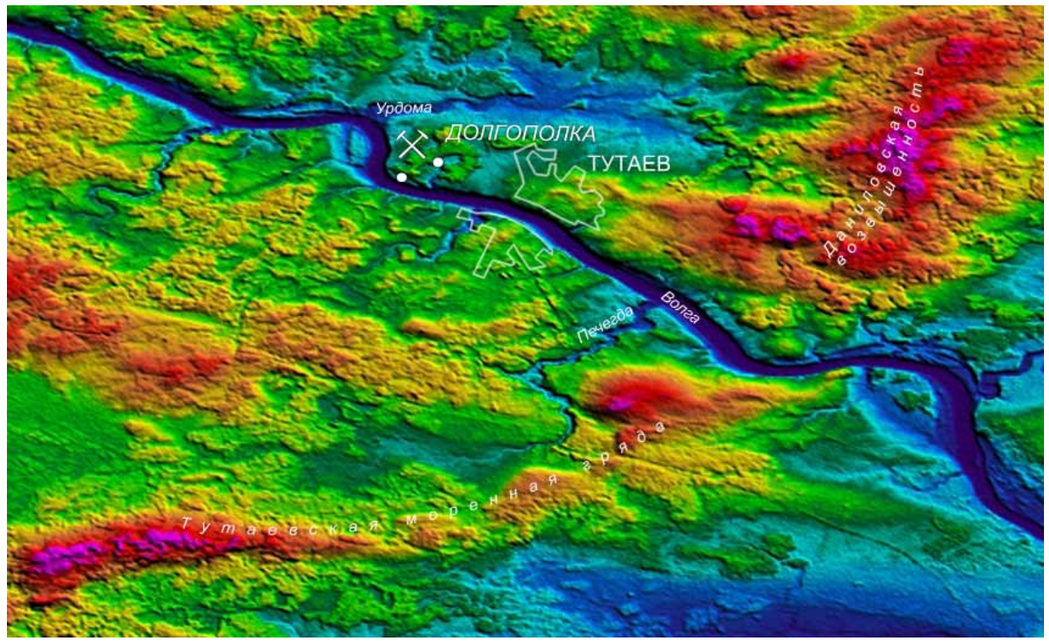


Рис. 56. Трехмерное изображение территории в районе ГПП «Долгополка»

Ручей Долгополка течет в глубоком межгрядовом понижении. Севернее его долины расположена высокая гряда с почти восточным направлением. Два первые, от устья, изгиба ручья подрезают южную сторону гряды, образуя обнажения, уже ставшие классическими. На вершине гряды расположены дд. Воротники и Красный Бор. Первая обращена в долину Долгополки, вторая — в долину Волги. Берег Волги здесь образует высокий обрыв (местное название «Дедовы Горы»), протягивающийся к северу на два километра. Обнажения на Долгополке и Волге вскрывают одну и ту же моренную гряду, первые — вдоль гряды, вторые — поперек. Они дают уникальную возможность изучить строение моренной гряды и последовательность напластования с разных сторон. Обнажения на Долгополке, тщательнейше изученные ведущими специалистами по стратиграфии четвертичной системы, составляют главную часть памятника. Обнажения «Дедовых Гор» предположительно позволяют наблюдать более древние горизонты плейстоцена, которые на Долгополке находятся ниже уреза воды. Это является серьезным доводом для включения разрезов Волги в ГПП «Долгополка».

Южная гряда, или система холмов, обнажается лишь в среднем течении Долгополки. На ближайшем к ручью холме расположена д. Отмищево (**фототабл. 76, фиг. 3**). Эта гряда соединяется с грядами, на которых расположен г. Тутаев.

Конфигурация. *Ручей Долгополка*. Две группы обнажений. Первая группа находится на левом берегу напротив д. Отмищево и состоит из двух обнажений 1 и 2, удаленных на 20—30 м друг от друга, изолированных кустарниковой полосой берега (**фототабл. 76, фиг. 2**). Обнажения не превышают в длину 20 м и имеют высоту 15 м. Вторая группа обнажений находится выше первых на 100—120 м. Три из них (3, 4, 5) расположены на левом берегу, четвертое (6) — на правом. Вторая группа обнажений образована расчистками экспедиций МГУ в 1970-х гг.; в настоящее время они задернованы.

«*Дедовы Горы*». Обнажение вдоль Волги длиной 2 км вверх по Волге от начала дороги на д. Красный Бор (**фототабл. 76, фиг. 4—6**). Мощность разреза около 18 м.

Охранная зона включает 50 м вдольбереговой полосы Долгополки над обнажениями и 50 м коренного берега Волги протяженностью 2 км в районе обнажений «Дедовы Горы».

История изучения. Обнажения на ручье Долгополке принадлежат к числу самых изученных разрезов верхнего плейстоцена и считаются опорными (Судакова, 2001). Они были открыты в 1945 г. В.А. Новским, обнаружившим здесь слои погребенных торфяников большой мощности. 1960—70 гг. — время наиболее активного изучения разреза, проводимого преимущественно московскими специалистами из МГУ и ГУЦР (Горлова и др., 1962; Бреслав, 1971; Разрезы..., 1971; Арсланов и др., 1974; Новский, 1975; и др.). В процессе изучения были сделаны трудоемкие расчистки в районе обнажений 1—6, заложены шурфы по обоим берегам и пробурено более десятка ручных скважин. Этими методами вскрыто и изучено около 22 слоев, из которых выделяется два уровня морены — днепровской и калининской, и две пачки межледниковых отложений с линзами торфяно-гумусированных пород. Проведение детальных палинологических исследований торфянистых толщ, а также определение абсолютного возраста отложений методом термолюминисцентного датирования позволило определить стратиграфическое положение и возраст слоев. Нижняя морена оказалась днепровского возраста, верхняя (вторая) — калининской. Межледниковые отложения между ними определяются микулинским горизонтом. Отсутствие морены московского возраста между днепровской и калининской и ряд других данных породило разногласия относительно возраста второй морены и подстилающих их торфяников. Эти вопросы до конца не решены и по сей день, что определяет необходимость дополнительного изучения разреза.

Стратиграфия. Основная последовательность отложений плейстоцена на Долгополке выявлена в разрезах 1 и 2 (**рис. 57**), где выделяются 22 слоя (Судакова, 2001). В основании, у уреза воды, залегает коричневая морена с высоким содержанием марганцовистых стяжений и мелкокристаллического пирита, ассимилированных из мезозойских отложений. Эти признаки, а также установленный абсолютный возраст в 281 000 лет позволяют относить ее к днепровскому горизонту.

Выше днепровской морены с резким эрозионным несогласием залегают аллювиальные песчано-глинистые отложения с линзами старичных осадков микулинского горизонта (слои 14—21). Максимальная мощность гумусированных и торфянистых осадков не превышает 2,5 м (**фототабл. 76, фиг. 1**). Их микулинский возраст установлен по споро-пыльцевым комплексам и термолюминесцентной датировке в диапазоне от 107 ± 11 тыс. лет до 151 ± 24 тыс. лет. Существуют представления и о более древнем возрасте этих слоев и принадлежности их к одинцовской (или рославльской) межледниковой эпохе. На это указывают палинологические данные (Арсланов и др., 1974) и первые термолюминисцентные датировки (Судакова, Ильичев, 1974) торфянисто-гумусированных слоев (244 000 ± 27 100 лет). В настоящей работе приняты представления о микулинском возрасте нижней межморенной толщи (Бреслав, 1971; Судакова, 2001), несмотря на то, что этот вопрос до сих пор остается дискуссионным.

Выше микулинских слоев залегает валунный суглинок красного цвета — калининская морена. Она служит цоколем второй надпойменной террасы. Возраст морены также является дискуссионным. Если принять, что нижележащие слои являются одинцовскими, а не микулинскими, то весьма вероятно что морена имеет более древний, московский возраст, что отражено в ряде работ (Судакова, Ильичев, 1974; Евдокимов, 1975).

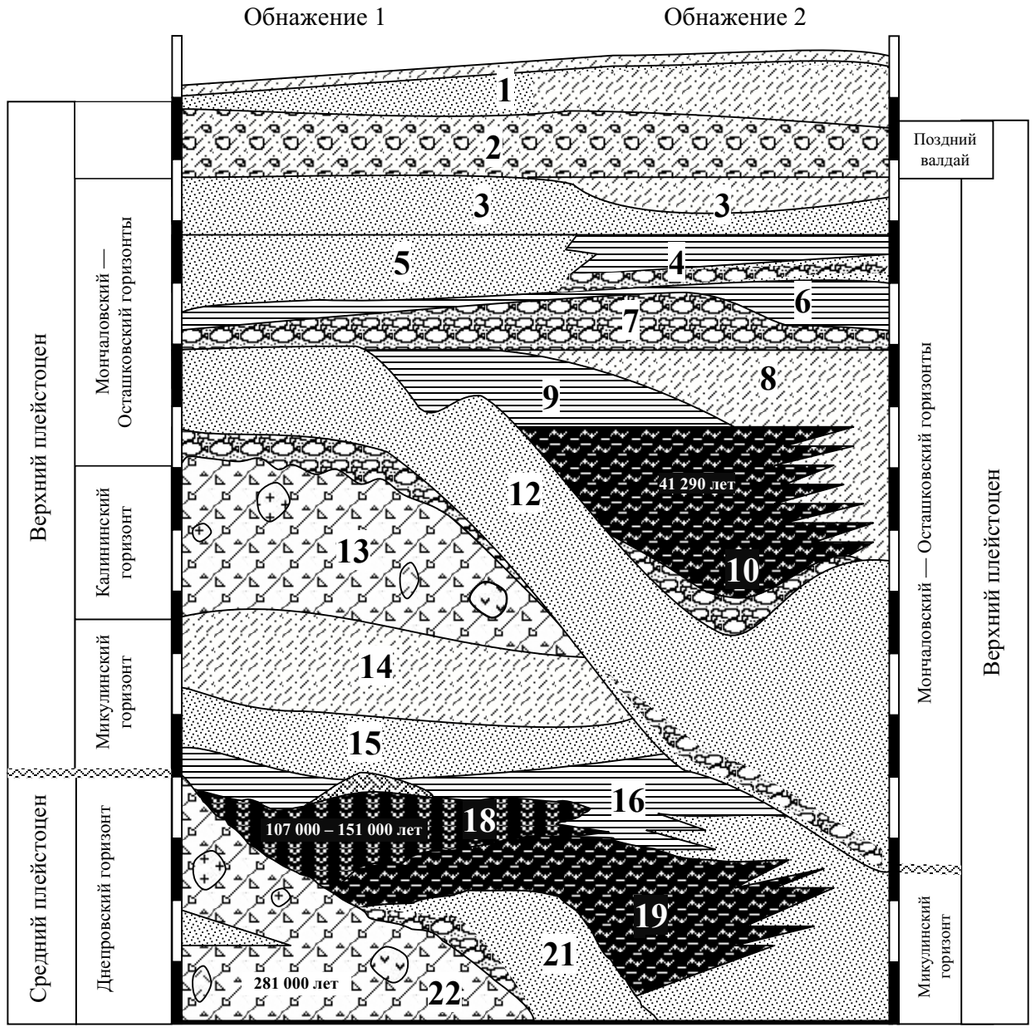


Рис. 57. Геологический разрез ГПП «Долгополка» в обнажениях 1 и 2. Литологические обозначения см. на рис.8. Составлено по Судакова, 2001 с сохранением нумерации слоев

Выше залегают послекалининские межледниковые отложения, соответствующие мончаловскому и осташковскому горизонтам верхнего звена плейстоцена (по шкале Шик, Бирюков, 2001). Их максимальная мощность достигает 12 м в обнажении 2, где они залегают на микулинских осадках. Отложения также имеют аллювиальное происхождение и представляют сложную систему переслаивания песчано-глинистых осадков, в середине которой залегает линза гумусированных пород с максимальной мощностью 4,5 м. По кусочкам древесины из них проведено радиоуглеродное датирование, согласно которому возраст гумусированных слоев составляет 41 290 ± 320 лет, что подтвердило их принадлежность ко второй половине верхнего плейстоцена (среднему валдаю). Согласно палинологическим данным, гумусированные осадки образовались в период максимального потепления.

Над средневалдайскими межледниковыми отложениями расположены пески и суглинки с валунами, напоминающими морену. Они рассматриваются как отложения, синхроничные поздневалдайскому оледенению (18—20 тыс. лет назад). Ряд признаков не позволяют эти отложения считать мореной. Вероятно, они были образованы водно-ледниковыми потоками на периферии ледника, только подступавшего в позднем валдае к Молого-Шекснинской низине (Судакова, 2001).

Разрез Долгополки обнажает строение моренной гряды в продольном направлении. В обнажении «Дедовы Горы» вскрываются моренные и межледниковые осадки поперечной части моренной гряды. Сверху вниз здесь выходят следующие слои:

1. Суглинок легкий, валунный, красновато-бурый. Среди обломков преобладает гравийно-галечниковая фракция. В середине слоя проходит линза песка алевритистого, пылеватого, косослоистого, желтовато-белого цвета с красными примазками (**фототабл. 76, фиг. 5**). Песчанистые слои в линзе часто перемяты. Максимальная мощность песчаной линзы 2 м. Вероятно, линза является отторженцем нижележащего слоя. Мощность всего слоя до 4 м.

2. Песок алевритистый, пылеватый, желтовато-серый, ритмично переслаивающийся с тонкими листоватыми прослоями красно-коричневого суглинка. Единичная пачка ритма имеет мощность 0,05—0,15 м (**фототабл. 76, фиг. 4, 5**). Мощность всего слоя до 12 м.

3. Суглинок шоколадно-бурого цвета с валунами и галькой магматических, метаморфических и осадочных пород. Мощность до 2 м.

4. Песок слоистый, тонкозернистый, глинистый, тонкослоистый, буровато-охристый. Слой деформирован, что выражается наклоном прослоек под углом 45° или даже прямым углом. Часто прослойки изгибаются в слабые волнистые складки (**фототабл. 76, фиг. 6**).

В разрезе наблюдаются два горизонта валунных суглинков. Нижний по своим свойствам можно относить к морене днепровского возраста. Она аналогична отложениям слоя 22 в разрезах Долгополки. Верхний валунный суглинок также имеет типичные свойства морены, в том числе и наличие отторженцев нижележащих слоев. Предположительно, ее возраст является калининским, аналогично слою 13 разреза Долгополки. Соответственно, 12-метровая толща песков, залегающая между валунными суглинками, должна принадлежать микулинскому горизонту и в целом соответствует слоям 14—21 разреза Долгополки. Эти пески, несомненно, принадлежат русловому аллювию, но, в отличие от разреза на Долгополке, не содержит линзы торфянистых и гумусированных отложений. Разрез вскрывает, вероятно, продольный профиль осадков русловых отложений, образованных вдоль русла древней речной долины предположительно в осевой его части. В разрезе на Долгополке, наоборот, обнажаются речные осадки в поперечном сечении русла. Возможно, поэтому слои так часто меняют свою мощность и размывают предыдущие, что отвечает свойству перемещения русловых потоков с образованием старичных рукавов. Разрез «Дедовы Горы» дополняет представления о строении плейстоценовых напластований в районе памятника и поэтому представляет собой одно целое с разрезом на Долгополке (**рис. 58**). Для более точного сопоставления слоев в обоих разрезах необходимы дополнительные специальные исследования.

Состояние памятника. В настоящее время в долине ручья Долгополка сохранилось только обнажение 1. Остальные обнажения задернованы и заросли кустарником. Обнажения «Дедовы Горы» прекрасно обнажены во многих местах на протяжении двух километров и доступны для наблюдения и проведения экскурсий.

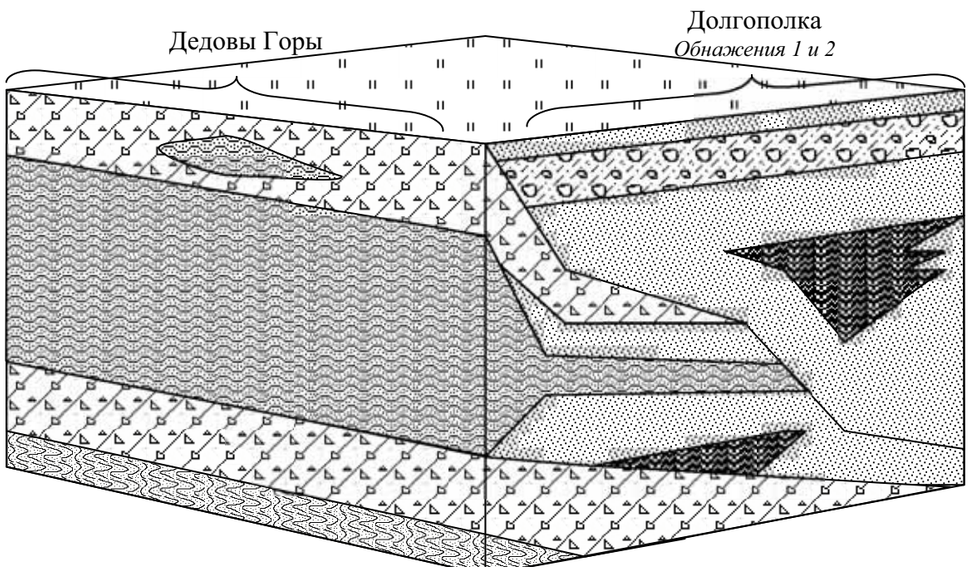


Рис. 58. Соотношение напластований в разрезах на Долгополке и в обнажениях «Дедовы горы». Литологические обозначения см. на рис. 8

ЧЕРМЕНИНО-ЗАБАВА

Tchermenino-Zabava

Статус. Комплексный (стратиграфический, историко-геологический) ГПП четвертичной системы федерального ранга. Обнажение выделено в памятник природы Рыбинского района по решениям правительства Ярославской области от 30 апреля 2010 г. № 240-п и 1 июля 2010 г. № 460-п.

Уникальность. Опорный разрез среднего и верхнего плейстоцена в Европейской России (Гунова и др., 2001). Здесь вскрываются шесть ледниковых (моренных) горизонтов (из них четыре — в обнажении, два — в скважине), соответствующих четырем — пяти ледниковым эпохам большей части плейстоцена, и пять межморенных горизонтов, соответствующих четырем межледниковьям. Столь полное строение разреза плейстоцена уникально не только для Ярославской области, но и для остальных районов Европейской России. Отложения лихвинской и микулинской межледниковых эпох обладают большой мощностью и содержат остатки как флоры (споры, пыльца и макроостатки), так и фауны (моллюсков и позвоночных). Микулинские отложения представлены в полном объеме. ГПП является одним из наиболее всесторонне изученных разрезов плейстоцена в Центральной России.

Местонахождение и конфигурация. Рыбинский район, правый берег Волги у д. Черменино и Забава, непосредственно примыкающих к восточному краю Рыбинска. Территория ГПП включает отрезок берега Волги на протяжении 1,5 км ниже вышки высоковольтной линии (у д. Забава). Обнажения плейстоцена расположены в I—IV террасах Волги вплоть до бровки коренного берега, относительная высота над урезом Волги которого достигает 35 м (**фототабл. 77, фиг. 3, 4**) у д. Забава, где коренной берег подходит близко к бечевнику, обнажается большая часть слоев плейстоцена с максимальной мощностью. Между дд. Черменино и Забава находится Черменинский ручей, ниже которого коренной берег, III и IV террасы Волги отступают на 100—500 м. Здесь обнажения с преимущественно микулинскими слоями развиты только в районе II—III террасы (**фототабл. 77, фиг. 1**). Общая протяженность берега в границах памятника составляет 1,5 км.

Охранная зона. Бечевник и 50 м вдольбереговой полосы выше бровки склонов III и IV террас Волги.

История изучения. Обнажения у дд. Черменино и Забава были открыты В.А. Новским в 1958 г. В том же году они изучались академиком В.Н. Сукачевым и его сотрудниками. Их основное внимание было направлено на изучение микулинских озерных отложений и встречающихся в них богатых остатков флоры. Обнажения данного ГПП неоднократно исследовались коллективами ведущих специалистов по геологии и палеонтологии плейстоцена (Арсланов и др., 1967; Валуева и др., 1969; Новский, 1971; 1975; Карпухин, Судакова, 1972; Спиридонова и др., 1976; Разрезы..., 1977; Судакова и др., 1992; Гунова и др., 2001). Основное внимание исследователей было направлено на определение возраста моренных и межморенных образований и палеоклиматическую реконструкцию межледниковых эпох плейстоцена, преимущественно для микулинского времени, осадки которого содержат богатую флору и фауну. Изучение вещественного состава морен, применение радиоуглеродных и термолюминисцентных методов определения абсолютного возраста, находки остатков позвоночных и моллюсков, изучение споро-пыльцевых спектров, а также данные бурения и другие методы позволили надежно обосновать развитие в разрезе отложений ранне-, средне- и позднеплейстоценового возраста, образованных шестью моренами и межморенными осадками. Доказано существование последней, калининской, морены в Рыбинском Поволжье. Выявлено, что микулинский горизонт в разрезе представлен в полном объеме. Изучение палеофлоры микулинских отложений показало, что они были образованы в условиях периодических потеплений и похолоданий в глубоком водоеме вблизи края ледника, вплоть до его отступания (Гунова и др., 2001).

Стратиграфия. Ниже приводится сводный разрез четвертичных отложений разреза Черменино-Забава (**рис. 59**). Разрез описывается снизу вверх (по Гунова и др., 2001; Новский, 1971 и др., с дополнениями).

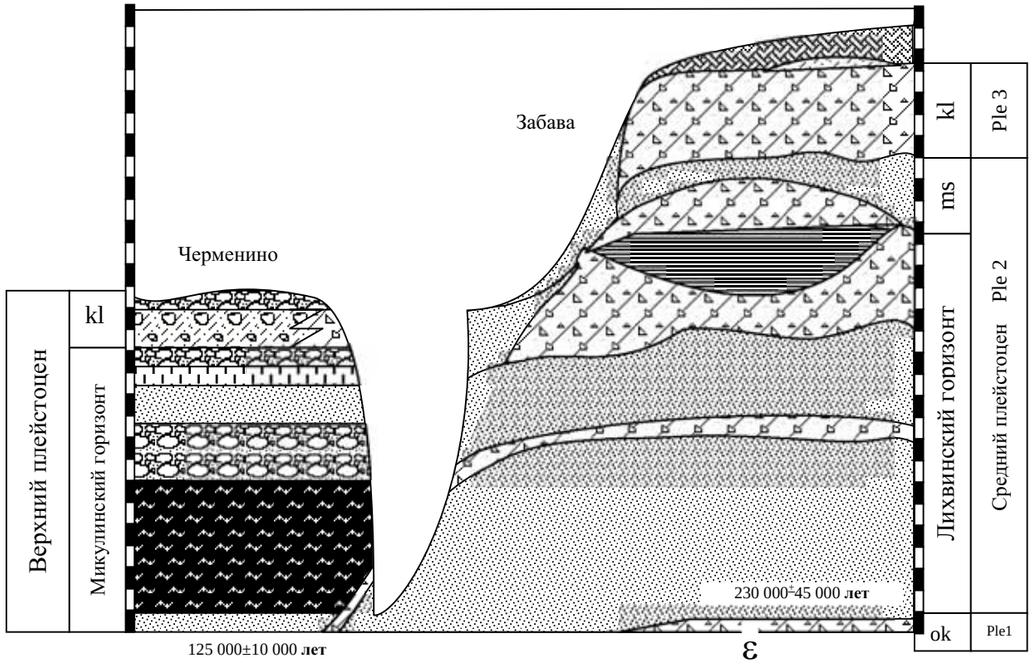


Рис. 59. Геологический разрез ГПП «Черменино-Забава». Литологические и другие обозначения см. на рис. 8. Составлено по Гунова и др., 2001

Четвертичная система,
Плейстоцен, нижнее звено,
?Окский горизонт

1. Суглинок тяжелый, с многочисленными преимущественно гравийными обломками (**окская морена**). Самые нижние горизонты плейстоцена находятся ниже уровня Волги и изучены по скважинам (Н.Г. Судаковой из Гунова и др., 2001). Здесь отмечаются два горизонта валунных суглинков, вероятно, принадлежащих донской и окской моренам нижнего плейстоцена. Верхняя, окская морена, нами непосредственно наблюдалась вблизи уреза воды у д. Забава в период низкого стояния Волги в 2002 г. Видимая мощность от уреза воды — 0,15 м.

Среднее звено,
Лихвинский горизонт

2. Песок среднезернистый, серовато-бурый или охристый, сыпучий, с выраженной слоистостью. Мощность 8—10 м. Из подошвы слоя происходит находка костных остатков млекопитающих (хазарский териокомплекс) (по Разрезы..., 1977, определения А.К. Агаджаняна), преимущественно копытных леммингов (101 экз. *Dicrostonyx* cf. *simplicolor* Feifar), настоящих леммингов (37 экз. *Lemmus* cf. *sibiricus* Kerr.) и серых и водяных полевок (41 экз. *Microtus gregalis* Pall., 1 экз. *Arvicola*? sp.). Возраст слоя по термолюминесцентной датировке оценивается в 230 ± 45 тыс. лет.

Днепровский горизонт

3. Суглинок средний, опесчаненный, серовато-бурый, с частыми гравийными и галечниковыми обломками (**раннеднепровская морена**). Для морены характерно высокое содержание хлорита, глауконита и сульфидов железа, ассимилированных из мезозойских пород. Обломки ориентированы длинными осями преимущественно на юго-юго-запад. Мощность 1—2 м.

4. Песок среднезернистый, желтовато-серовато-бурый, сыпучий, преимущественно с горизонтальной слоистостью. Мощность 3—4 м.

5. Суглинок средний, опесчаненный, буровато-серый, с частыми гравийными и галечниковыми обломками и редкими валунчиками (**позднеднепровская морена**). Петрографические и минералогические особенности аналогичны отложениям слоя 3, что определяет ее днепровский возраст. Мощность 3—4 м.

Одинцовский горизонт

6. Порода «ленточного» типа: алевриты пылевато-супесчаные, охристо-бурые или светло-серые (мощность прослоек 1—5 см), переслаивающиеся с глинами плотными, серовато-бурыми (прослойки 0,5—2 см). В кровле наблюдается горизонт тонкоперетертой породы в виде глинистой крошки мощностью до 0,2 м. Мощность всего слоя 2,8—3 м.

Московский горизонт

7. Суглинок средний, плотный, красно-бурый, с гравийно-галечниковыми обломками и редкими валунами (**московская морена**). Мощность 1—2 м.

Вышеописанные отложения обнажаются преимущественно у д. Забава в обнажениях III и IV террас Волги. Слои верхнего плейстоцена описываются по разрезу у д. Черменино (Новский, 1971).

Верхнее звено,
Микулинский горизонт

8. «Песок темно-серый, разнозернистый, с банками унионид. Благодаря раковинам заметна горизонтальная слоистость: чередование относительно более или менее грубых прослоев. К этому слою приурочены находки стволов крупных деревьев, залегающие горизонтально. Видимая мощность 0,5 м. Для слоя 8 характерно преобладание пыльцы широколиственных пород — дуба, граба, ольхи и вяза. Он соответствует **климатическому оптимуму** межледниковья.

9. Гиттия темно-серая, глинистая, весьма плотная, крупноплитчатая, с раковистым изломом, с оранжевым налетом по плоскостям отдельности, с вивианитом, с рассеянными по слою раковинами, преимущественно унионид (**фототабл. 77, фиг. 2**). Видовой состав фауны моллюсков из нижнего слоя гиттии оказался следующим: *Radix auricularia* (L.), *R. ovata* (Drap.), *Gyraulus albus* (Mull.), *Valvata piscinalis* (Mull.), *V. piscinalis* var. *antigua* Sowerby, *V. pulchella* Studer, *V. cristata* (Mull.), *Bithynia tentaculata* (L.), *Unio pictorum* (L.), *U.* sp. cf. *tumidus* Philipsson, *Sphaerium rivicola* Lamarck, *S. solidum* (Normand), *Pisidium amnicum* Mull., *P. supinum* Schmidt, *Dreissena polymorpha* (Pallas). Мощность 5 м. В слое 9 преобладает пыльца сосны, с небольшой примесью дуба. Наблюдается пик липы и граба. Слой отвечает условиям относительного похолодания.

10. Гиттия илистая, серая, тонкослойная, с включением раковин и валунов до 20 см. Постепенно, к верху, ил переходит в песок, в котором много валунов. Некоторые из них с пришлифованной поверхностью. Фауна моллюсков состоит из следующих видов: *Bithynia tentaculata* (L.), *Valvata piscinalis* (Mull.); *Sphaerium rivicola* Lamark, *S. solidum* (Normand), *Pisidium supinum* Schmidt. Мощность 1,2 м».

Из слоя гиттий, кроме того, при исследованиях 1958 г., проводившихся В.Н. Сукачевым и его сотрудниками, были определены следующие растительные макроостатки: *Ranunculus sceleratus* L. (плодики); *Najas marina* L. (плодик), *Tilia platyphyllos* Scop (плодик), *Potamogeton sp.* (плохо сохранившийся плодик), *Corylus avellana* L. (часть околоплодника). В.Н. Сукачев отмечал следующие виды как ныне не встречающиеся в Ярославской области, но произрастающие южнее: *Carpinus betulus, Tilia platyphyllos, Najas marina* и *Salvinia natans*». В слое 10 резко преобладает пыльца ели (пик) и сосны с сокращением или исчезновением пыльцы остальных групп, что соответствует фазе прогрессирующего похолодания (по рис. 35 из Гунова и др., 2001).

11. «Разнозернистый песок с галькой и валунами 2,8 м.

12. Песок серый, разнозернистый, с гравием и битой ракушкой. Мощность 0,5 м.

13. Песок мелкозернистый, желто-серый, с линзами серого илистого суглинка. Мощность 0,8 м.

14. Супесь серая, илистая, с песком в виде линз до 0,3 м. Мощность 0,7 м.

15. Песок серовато-желтый, разнозернистый, с гравием и валунами. Мощность 0,7 м.

В песках слоев 11—15 комплекс пресноводных моллюсков представлен следующими видами: *Radix ovata* (Drap.), *Bithynia tentaculata* (L.), *Valvata piscinalis* (Mull.), *V. pulchella* Studer, *Dreissena polymorpha* (Pallas) (преобладает), *Unio pictorum* (L.), *Sphaerium rivicola* Lamark, *S. scaldianum* Normand; *Pisidium supinum* Schmidt. Фауна приурочена к русловой фации аллювия, аккумуляция которого, по В.М. Мотузу, происходила в несколько иных климатических условиях, чем аллювия равнинных рек, формирующегося в настоящее время. Раковины двустворчатых и переднежаберных моллюсков несут на себе следы угнетения. Они отличаются значительно меньшими размерами».

Для песчаных слоев 11—15 характерно преобладание пыльцы ели и сосны с примесью ольхи и карликовой березы. Они отражают дальнейшее похолодание в период стадийной подвижки ледника. Лесные сообщества формировались в приледниковой зоне в условиях сурового климата (по рис. 35 из Гунова и др., 2001).

Определение возраста основания микулинских слоев термолюминисцентным методом дало оценку 125 ± 10 тыс. лет (Судакова и др., 1992).

16. Суглинок средний или легкий, рыхловатый, буровато-красный, с большим количеством крупнообломочного материала (**калининская морена**). Мощность 2—4 м. Слой слагает крышу четвертой террасы Волги (30—35 м) и хорошо выражен у д. Забава. У д. Черменино он находится гипсометрически ниже (13—15 м) и отмечается лишь в западной части разреза.

Состояние памятника. Обнажения в районе д. Забава выходят отдельными пятнами, которые периодически заползают. Старые обнажения задерновываются довольно быстро. Выходы четырех моренных горизонтов являются местными водоупорами, по которым происходит скольжение пластов. Последнее провоцирует большие оползни, которые сползают в Волгу и образуют «полуострова».

У д. Черменино больших оползней не наблюдается в связи с особенностями рельефа в районе обнажения. Основные изменения связаны с зарастанием нижних террас кустарниками и деревьями. Тем не менее, по наблюдениям 2002 г., склоны второй террасы, где выходят гиттии микулинского горизонта, еще поддаются расчистке.

ЗАХАРЬИНСКИЙ ВАЛУН

Zaharjinsky boulder

Статус. ГПП комплексного типа (петрографический, историко-геологический) четвертичной системы местного ранга. Выделен в памятник природы Рыбинского района по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, а также решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118.

Уникальность. Один из самых крупных эрратических валунов на территории Ярославской области.

Местоположение. Рыбинский район, правый берег Волги (Рыбинского водохранилища) в 300 м выше д. Захарьино. Захарьинский валун находится на территории ГПП «Глебово» на бечевнике в 2 м от подножия берегового склона.

Конфигурация. Валун имеет в плане округленно-трапециевидную форму с длиной 3,4 м, шириной — 2,4 м, и высотой — 2,6 м (**фототабл. 78, фиг. 3, 4**). Основание валуна плоское, стенки покатые и несколько сходятся кверху. Южная сторона валуна плоская и шершавая, с острыми пограничными краями, и представляет плоскость скола. Остальные стороны гладкие, отполированные, в особенности западная стенка, и несут неглубокие царапины, образующие параллельную (ледниковую) штриховку.

Петрологическая характеристика. Розовый мелко- и равномернозернистый гранито-гнейс или гнейс с неясно слоистой текстурой. Среди породообразующих минералов преобладают полевые шпаты (ортоклаз и плагиоклаз, примерно в равном соотношении) и кварц. По соотношению полевых шпатов соответствует гранитам из группы адамеллитов. Граниты и гранито-гнейсы подобного типа характерны для Карельской питающей провинции, откуда, вероятно, и происходит данный валун.

Охранная зона находится в пределах ГПП «Глебово».

Исторический обзор. Ледниковые (эрратические) валуны на территории Ярославской области составляют неотъемлемую часть ландшафта. Они принесены ледниками как минимум четырех оледенений (окского, днепровского, московского, калининского). Впоследствии валуны были рассеяны водно-ледниковыми потоками и реками. Этот процесс продолжается и по сей день, преимущественно весной, при участии речного льда, разносящего вниз по течению рек вмерзшие в него обломки. Все эрратические валуны состоят из горных пород, не характерных для верхних горизонтов коренных отложений данной территории. В Ярославской области эрратические валуны состоят в основном из магматических и метаморфических пород, реже осадочных. Первые происходят из различных районов Балтийского щита, где выходят архейские и протерозойские кристаллические породы фундамента, главным образом породы гранитного ряда. Именно поэтому по петрологическому составу среди крупных валунов в Ярославской области преобладают граниты, гнейсы, гранито-гнейсы и грано-диориты. Второе место по объему занимают розовые шокшинские кварциты, происходящие из Онежско-Ладожского района (главенствующая питающая провинция для Ярославской области). Среди осадочных пород доминируют окремневшие известняки и кремни каменноугольного возраста, происходящие из северо-западных районов выходов карбона на русской платформе (карбоновое плато, по Судакова, 1974; Евдокимов, 1975) преимущественно Валдайской, Вепсовской возвышенностей и Тихвинской гряды. Определенная часть валунов представлена руководящими формами, могущими указать на источник происхождения эрратического материала. Большинство из них происходит из Скандинавской, Карельской, Онежско-Ладожской и, в меньшей степени, Уральской и транзитных питающих провинций (Судакова, 1974; Карпухин, Карпухин, Лавров, 1974; Карпухин, 1974; Евдокимов, 2001; и др.).

Наибольшее количество валунов содержится в московской и калининской моренах. В районе с. Глебово наблюдается развитие только одной морены московской ледниковой эпохи. Она содержит, преимущественно в нижней части, множество крупных валунов, длиной более полуметра. При разрушении берега они концентрируются на бечевнике, образуя крупновалунные поля. Многолетние наблюдения в районе с. Глебово при проведении ежегодных полевых практик студентов педагогического университета позволили составить представление о петрографическом разнообразии средних и крупных валунов, скопив-

Рис. 60. Валунные россыпи на берегу Волги в северной части с. Глебово, в районе санатория. Снимок сделан в 1980-е гг.

шихся на бечевнике в районе ГПП «Глебово». Большинство крупных валунов состоят из крепких магматических и метаморфических пород. Осадочные породы составляют только валуны средних размеров. В основном это окремневшие известняки и кремни. Около 40% крупных валунов представлены породами гранитного ряда: гранитами, гнейсами и гранито-гнейсами. Среди гранитов преобладают розовые плотные мелкокристаллические разновидности (из Карельской питающей провинции), и в меньшей степени — крупнокристаллические, быстро разлагающиеся, рапакиви. Последние происходят из Ладожского района. Около 30% крупных валунов представлено протерозойскими кварцитами, среди которых доминируют розовые шокшинские разновидности. Нередко они встречаются в виде характерных плит с волноприбойными знаками. Остальные валуны примерно поровну представлены габбровидными, перидотитовыми и диоритовыми магматическими породами. Крайне небольшую примесь составляют валуны экзотического состава. К ним относятся гранулиты саамской серии (ранний-средний архей), коренные выходы которого известны в районе Кандалакшского прогиба на Кольском полуострове. Среди редких по составу валунов можно отметить сильно метаморфизованные тиллиты, происходящие из Скандинавской питающей провинции.

На территории ГПП «Глебово» можно выделить три участка берега с большими скоплениями крупных валунов. Южный участок находится вблизи геологической базы и санатория, за пределами высоких обнажений (**рис. 60**). Здесь валуны, в среднем 0,5—1 м в диаметре, равномерно рассеяны среди песка и мелкой гальки, образуя живописный «сад камней». Второй валунный участок находится непосредственно под обнажением у с. Глебово. Валуны, иногда размером более полутора метров, расположены среди фосфоритовой гальки, нередко вплотную (**фототабл. 78, фиг. 1**). Третий валунный участок отмечается под обнажениями в районе дд. Мостово и Захарьино. Здесь наблюдаются очень крупные валуны до двух и более метров. Известны два валуна длиной более 2 м (**фототабл. 78, фиг. 2; фототабл. 79, фиг. 2**). Из них самым крупным является Захарьинский валун, представляющий собой геологический памятник природы.

Захарьинский валун обнаружен в 1940-х гг. преподавателем геологии Ярославского педагогического института А.Н. Ивановым. Вероятно, он выпал из морены примерно в это же время. Его длина достигала около 4 м. Валуны такого размера в Ярославской области встречаются нечасто и поэтому являются уникальными геологическими объектами. В связи с этим возникла идея его охраны под официально зарегистрированным статусом геологического памятника природы, который был получен в 1966 г. по инициативе А.Н. Иванова. Захарьинский валун был постоянным объектом экскурсий студентов и школьников (**рис. 61, фототабл. 78, фиг. 3**), на котором они любили делать традиционные коллективные фотоснимки.

В 1970-х гг. во время одной из экскурсий было обнаружено, что валун «потерял» значительную, примерно одну четвертую, часть своей южной стороны. Раньше в южной задней части валуна наблюдалась трещина, делившая его на две неравные части (это видно на старом фотоснимке, **рис. 61**). Теперь южная

Рис. 61. Захарьинский валун в 1950-е гг. В южной части валуна проходит трещина (показано стрелкой), которая делит его на две неравные части. Впоследствии, в конце 1970-х гг., южная половина валуна «загадочно» исчезнет

часть валуна ограничена ровной плоскостью с острыми краями — северной плоскостью бывшей трещины. При осмотре «места происшествия» исчезнувшая часть обнаружена не была, однако свежее кострище, окружавшее валун с двух сторон, предполагало, что его пытались разрушить методом периодического нагревания и охлаждения. Странное исчезновение части валуна совпало со строительством дорожной ветки в сторону вышерасположенных министерских дач. Существует неподтвержденная версия, что часть валуна была использована строителями дороги. Однако достоверные обстоятельства исчезновения меньшей части валуна остаются неустановленными.

Состояние памятника. Естественные изменения связаны в основном с колебанием уровня водохранилища. Бечевник, на котором находится валун, периодически затапливается, и при этом нижняя часть валуна оказывается в волноприбойной зоне. Чаще всего урез воды приходится на высоту 1 м от основания валуна, что заметно по светлым и темным горизонтальным линиям на его стенках. В этом месте вода оказывает медленное разрушающее воздействие на породу, которое можно заметить, только сравнивая фотоснимки, сделанные с одного ракурса с большим временным интервалом. На **рис. 62**, где совмещены контуры валуна 1970-х гг. и 2003 г., заметно появление небольшой пологой выемки в районе преимущественного положения уреза воды. Наблюдается также исчезновения небольшой части внизу восточной стенки валуна. Несмотря на то что Захарьинский валун состоит из относительно устойчивой к разрушению гранитной породы, он испытывает заметное воздействие выветривания, преимущественно физического. Однако это воздействие несравненно ниже оказываемого человеком.

Крупные размеры валуна привлекают внимание многих людей, преимущественно отдыхающих. Некоторые из них оставляют заметные надписи на его гладкой западной стенке, что сильно снижает эстетические качества памятника.

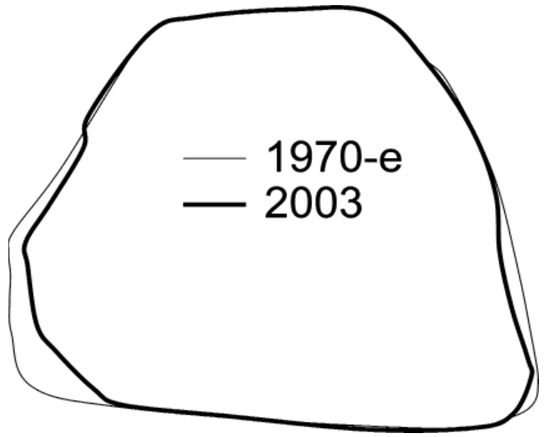


Рис. 62. Изменение очертаний Захарьинского валуна с северной стороны за отрезок времени, равный около 30 лет. Сравнение сделано на основе сопоставления двух снимков, сделанных из одной точки. На позднем профиле заметно появление небольшой выемки справа, которая приходится на место наиболее продолжительного стояния уреза воды. Слева также заметно исчезновение части валуна, что тоже может быть связано с волноприбойной деятельностью

СИНИЙ КАМЕНЬ

Blue Stone

Статус. ГПП комплексного типа (петрографический, историко-геологический) четвертичной системы местного ранга. Выделен в памятник природы Переславского района по решению Ярославского облисполкома от 25 июля 1966 г. № 582, а также решением Малого Совета областного совета народных депутатов от 27 мая 1993 г. № 118.

Уникальность. Один из самых крупных эрратических валунов на территории Ярославской области, являющийся также этнографическим памятником.

Местоположение. Переславский район, северо-восточный берег Плещеева озера у подножия Александровой горы. ГПП «Синий камень» расположен на сыром болотистом лугу, вблизи левого берега ручья, впадающего в озеро. От открытых вод Плещеева озера его отделяет полоса заросшего водной растительностью мелководья, шириной около 50 метров.

Конфигурация. Валун имеет уплощенную, с боков, и округлую, в плане, форму (**фототабл. 79, фиг. 3**). Его диаметр 2,6 м, высота — 0,6—0,7 м. Масса равна приблизительно 12 тоннам. Объем камня примерно оценивается в 4 м^2. Поверхность испещрена мелкими бугорками и ячейками 3—4 сантиметра в поперечнике. Ледниковая штриховка отсутствует.

Петрологическая характеристика. Кварцево-биотитовый сланец, мелкокристаллический, тонко-слоистый, с мелкими беловатыми прожилками на темном фоне. Цвет породы неоднородный: серые, темно-серые и серо-синие тона (**фототабл. 79, фиг. 4**). При увлажнении поверхность блестит и становится темно-синей. Синий цвет образуется вследствие преломления и отражения света поверхностью чешуек черной слюды — биотита.

Исторический обзор (по Иванов, Пуришев, 1986; Меморский, 1996). Первые свидетельства о Синем камне отмечаются в летописном своде конца XVI века: «...Бысть во граде Переславле камень за Борисом и Глебом в бояраку, в нем же вселился демон, мечты творя и привлагая к себе ис Переаславля людей: мужей и жен и детей их и рассевая сердца в праздник великих верховных апостолов Петра и Павла. И они слушали его к нему стекалися из году в год и творили ему почести». До X века территорию района Переславля-Залесского населяли меряне. Считается, что они поклонялись камню как одному из богов и приносили ему жертву. Камень украшали цветами и лентами, водили вокруг него хороводы, посвященные встрече весны. Культ Синего камня просуществовал до середины средних веков и, как отражение существовавшего в то время двоеверия, был предметом тайного поклонения.

Согласно указаниям летописи, до начала XVI века валун находился в районе Борисоглебской слободы. В начале XVI века по требованию Преподобного Иринарха Синий камень был закопан в выкопанной рядом яме дьяконом переславской Семеновской церкви Ануфрием. По легенде, дьякон Ануфрий сразу же после этого заболел тяжелой лихорадкой. Однако вскоре камень опять появился на поверхности, что способствовало увеличению его популярности. Примерно через сто пятьдесят лет церковные власти Переславля-Залесского решили использовать крупный валун при закладке фундамента колокольни церкви в Духовной слободе на левом берегу реки Трубеж. Зимой 1788 года валун был спущен к озеру. Когда камень везли по льду Плещеева озера, лед проломился и камень ушел под воду на глубину около 2 саженей (4 метра). Точное место, где проломился лед и затонул камень, неизвестно. Через 50—60 лет камень показался из воды. Постепенно он переместился к береговой линии и очутился на суше.

Существуют различные предположения о механизме перемещения Синего камня. По одной версии валун был транспортирован к суше придонным льдом озера. Подсчитано, что для подъема 12-тонного валуна необходимо около 120 кубометров льда. Образование донного льда в таких объемах вполне допустимо в условиях озерного мелководья поздней осенью — ранней зимой в условиях интенсивного перемешивания вод, когда, переохлажденные на поверхности, они достигают дна.

Другая версия не исключает появление Синего камня на берегу вследствие понижения уровня Плещеева озера, в результате которого могла быть обнажена часть прибрежного мелководья.

ЮРСКИЕ И НИЖНЕМЕЛОВЫЕ АММОНИТЫ ИЗ ЛЕДНИКОВЫХ ВАЛУНОВ ЯРОСЛАВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

JURASSIC AND CRETACEOUS AMMONITES FROM GLACIAL BOULDERS OF THE YAROSLAVL VOLGA REGION

Находки окаменелостей в ледниковых валунах являются важным источником информации о геологическом строении тех территорий, где естественные выходы того или иного возраста неизвестны или плохо обнажены. Наиболее показателен здесь пример юрских и меловых отложений Новой Земли. Коренные выходы юрских и меловых пород здесь неизвестны, однако сборы из ледниковых валунов позволили установить на Новой Земле присутствие всех ярусов юры и нижнего мела от байоса до валанжина, выявить их литологический состав и получить представительную палеонтологическую характеристику (Бодылевский, 1967). Большое значение может иметь и изучение валунов из тех регионов, где коренные выходы осадочных горных пород того же возраста, что и валуны, широко распространены, позволяя уточнить характеристику тех или иных стратиграфических интервалов, а нередко и установить здесь присутствие отложений, которые в естественных обнажениях отсутствуют вообще или лишены окаменелостей.

Материалом для данной работы послужили результаты многолетних сборов мезозойских окаменелостей в ледниковых валунах, сделанные одним из авторов (А.Ш. — см. Школин, 2011) в Угличском (п. Алтыново и дд. Васильки и Шевердино), в меньшей степени Мышкинском (с. Сера, дд. Крутец и Бабурино) и Рыбинском (Переборы и с. Тихвинское) районах Ярославской области (**рис. 63**). Во всех случаях окаменелости были обнаружены в скоплениях валунов близ обнажений четвертичных слоев (морена) по берегам р. Волги. Породы юрского и мелового возраста составляют очень малый объем среди массы ледниковых валунов и представлены главным образом плотными разностями и включениями, испытавшими ледниковый перенос, — в первую очередь песчаниками, а также фосфоритовыми и карбонатными конкрециями. Наиболее распространены песчаники, представляющие собой части пластов или стяжения, далее идут желваки волжских и нижнемеловых песчаных фосфоритов (средневолжский подъярус волжского яруса верхней юры — нижний мел), а также стяжения фосфатного оолитового мергеля (нижний келловей). Реже встречаются стяжения мергеля и черного фосфорита и пирита (келловей), желваки плотного фосфорита и обломки пластового фосфорита кимеридж-ранневолжского возраста. Валуны, как правило, имеют небольшие размеры (первые десятки сантиметров, обычно — меньше), при этом окаменелости встречаются как в валунах, так и отдельно. Иногда наблюдаются небольшие отторженцы.

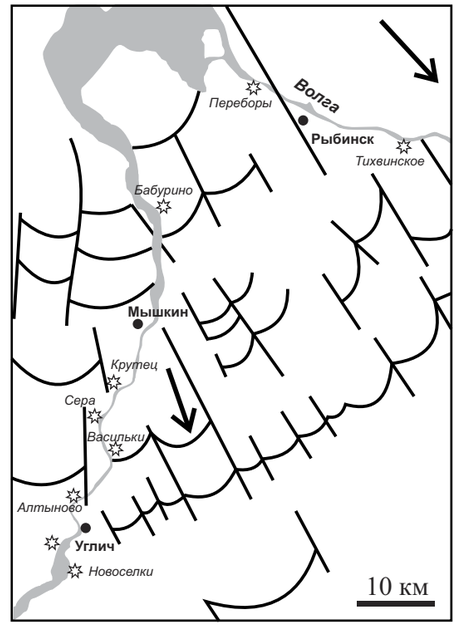


Рис. 63. Схема расположения мест находок валунов с юрскими и меловыми окаменелостями, наложенная на схему структуры Московского ледникового покрова на Русской равнине (по: Гурский и др., 1982; стрелками показано направление движения ледника)

Присутствие мезозойских окаменелостей и пород соответствующего возраста (преимущественно местного происхождения) в составе ледниковых валунов Ярославского Поволжья отмечалось давно (Никитин, 1881, 1884; Иванов А.П., 1910, 1912; Сомов, 1939; Иванов А.Н., 1950; Яковлева, 1956; Москвитин, 1967; Бреслав, 1971; Новский, 1975; Атлас..., 2003; и др.). При этом иногда наличие в морене крупных отторженцев и обилие самых разных ископаемых в ряде пунктов в районе г. Углича в прошлом даже приводило исследователей к

выводу о наличии здесь коренных выходов юры (Никитин, 1884; Иванов А.П., 1912). Можно отметить, что именно А.П. Ивановым впервые для района Углича дан обзор различных типов юрско-меловых пород и ископаемых из морены, сопровождаемый данными об их предполагаемом возрасте. При описании валунов из обнажения у пос. Алтыново С.В. Яковлева (1956) отмечала: «Аммониты и белемниты захвачены ледником из мезозойских пород, развитых непосредственно около г. Углича, а также к северу и северо-западу от него. ...Ледник, отложивший морену Углича, двигался... в направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток» (см. также **рис. 63**).

Найденные в валунах окаменелости в подавляющем большинстве являются «местными», их прямые или близкие возрастные аналоги хорошо известны в коренных отложениях мезозоя Ярославского Поволжья. Они относятся к по крайней мере 20 стратиграфическим уровням келловейского, оксфордского, кимериджского и волжского ярусов юры, а также рязанского, валанжинского и готеривского ярусов нижнего мела.

По аммонитам в валунах могут быть установлены следующие стратиграфические уровни:

1. Нижний келловей, зона Koenigi, подзона Gowerianus. В стяжениях оолитового мергеля встречены *Pseudocadoceras boreale* Buckm, *Chamoussetia chamousseti* (d'Orb.), *Kepplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus* (Sow.), *K.* (*Toricellites*) *approximatus* (Buckm.), *Proplanulites* sp. Аналогичные отложения встречаются в Ярославской области только в ГПП «Дмитриевка» и «Переборы».

2. Средний келловей, зона Jason. Встречаются пиритизированные раковины *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina, *Kosmoceras (Gulielmites) medea* Callomon, *Rondiceras tscheffkini* (d'Orb.). Данный комплекс соответствует комплексу аммонитов, имеющих ту же сохранность, описанному из ГПП «Переборы».

3. Верхний келловей, зона Lamberti. К данной зоне отнесены фосфориты, в которых встречаются *Quenstedtoceras* sp., *Eboraciceras* sp. и *Kosmoceras* sp. (зона Q. lamberti). Аммониты аналогичной сохранности и возраста отмечались из затопленных обнажений по р. Волге у сс. Шумарово и Балобаново — Селихово (Никитин, 1881, 1884).

4. Средний оксфорд, зона ? Densiplicatum. Оксфордские окаменелости в валунах практически не представлены — найден единственный экземпляр *Cardioceras* ex gr. *excavatum* (Sow.). Возможно, это объясняется редкостью плотных включений в глинистых породах этого возраста.

5. Нижний кимеридж, зона Cymodoce. Нижнекимериджские аммониты найдены в фосфоритовых желваках — это представители родов *Rasenia* и *Amoebites*. Этот комплекс очень близок к комплексу аммонитов, описанному из затопленного обнажения у с. Коприно (Никитин, 1881, 1884). Позднее этот прослой глауконитового зеленого песка с фосфоритами (до 0,6 м) с аммонитами отмечался, кроме Коприно, также в нижней части обнажения у с. Глебово и по рекам Сити и Сутке (Иванов А.П., 1910, 1912; Зонов, 1934; Герасимов, 1972). Естественные выходы кимериджского яруса в настоящее время в Ярославской области практически неизвестны — только в ГПП «Акулинское» встречаются аммониты, характерные для зон Baylei и Cymodoce нижнего кимериджа. Предыдущими исследователями кимериджские аммониты указывались преимущественно из обнажений, в настоящее время в связи с образованием Рыбинского водохранилища находящимися ниже уровня р. Волги.

5.1. Зона Cymodoce, подзона Askepta. Присутствие подзоны может быть намечено по находкам *Crussoliceras*, очень близким по морфологии и характеру сохранности к аммонитам, недавно описанным из небольшого обнажения близ г. Кимры Тверской области (Буев, 2012). Данный стратиграфический интервал достаточно широко распространен в Европейской России, но до сих пор он остается практически неизученным. К *Crussoliceras* также должен быть отнесен аммонит из Коприно, изображенный С.Н. Никитиным (1884, табл. III, фиг. 17—18) как *Parisphinctes pralairei*.

6. Верхний кимеридж. Верхнекимериджские аммониты встречаются в черных пластовых конкрециях, нередко переполненных дырками от ростров белемнитов. Их находки особенно важны, поскольку в настоящее время естественных выходов верхнекимериджских отложений в Ярославской области нет. Ранее некоторыми авторами (Иванов, 1910, 1912; Зонов, 1934; Сомов, 1939; Козлова, 1939; Сазонов, 1957) в обнажениях по р. Волге выше с. Глебово между глинистыми (оксфордскими) и волжскими (портландскими) отложениями отмечался интервал глауконитовой песчаной пачки с фосфоритами. Так, Н.Т. Зоновым (1934) он описывался как «фосфоритовый слой верхнего киммериджа» — маломощный прослой темно-зеленого глауконитового песка, переходящего в песчанистую глину (до 1,6 м), в котором рассеянно залегают разного размера и формы по большей части окатанные желваки фосфорита, в нижней части залегающие прослоем. Из верхней части этой пачки Зоновым указывались находки аммонитов верхнего кимериджа — редкие *Aspidoceras* sp., и более частые *Hoplites (Aulacostephanus) jasonoides* Pavl., *H. undorae* Pavl., *H. subundorae* Pavl., *Oppelia aff. tenuilobata* Opp., а из нижнего прослоя – нижнего кимериджа (представители *Rasenia, Cardioceras, Olcostephanus*).

По аммонитам в верхнем кимеридже может быть установлено несколько стратиграфических уровней:

6.1. Зона Mutabilis. Данный стратиграфический интервал устанавливается по присутствию *Aulacostephanoides* cf. *linealis* (Quenst.), *A.* cf. *mutabilis* (Sow.). Не исключено, что к этой подзоне относится находка *Zenostephanus fraasiformis* (Nik.) (см. **фототабл. 54, фиг. 10—11**).

6.2. Зона Eudoxus, подзона Orthocera. Аммониты из нижней части зоны Eudoxus встречаются существенно реже, чем аммониты из зоны Mutabilis. Среди них могут быть определены *Sarygulia* sp., *Orthaspidoceras* cf. *orthocera* (d'Orb.). Возможно, этому же стратиграфическому уровню принадлежит малоизученный вид ?*Euprionoceras uralensis* (Mesezhn.) (**фототабл. 80, фиг. 6**)

7. Нижневолжский подъярус, зона Tenuicostata. До настоящего времени выходы нижневолжского подъяруса в Ярославской области не отмечались, отсюда не были известны и переотложенные находки нижневолжских аммонитов, а самым северным районом, откуда упоминались находки аммонитов из зоны Tenuicostata, считались окрестности г. Москвы. Аммониты из данной зоны («*Pseudovirgatites*» cf. *tenuicostatum* (Michlv.), *Danubisphinctes sp.*) были встречены в черных фосфоритовых конкрециях.

8. Средневолжский подъярус, зона и подзона Virgatus. К данной подзоне принадлежат находки Virgatites virgatus (Buch) в фосфоритовых желваках. В настоящее время естественных выходов подзоны Virgatus в Ярославской области нет.

9. Средневолжский подъярус, зона Virgatus, подзона Ivanovi. Аммониты из этой подзоны встречаются в блоках песчаника, в ряде случаев отличающихся по сохранности от аммонитов из подзоны Ivanovi ГПП «Глебово», поскольку в отличие от последних могут сохранять перламутровый слой. Определены многочисленные «*Craspedites*» *ivanovi* Geras., *Virgatites* aff. *virgatus* (Buch.) (морфотип с меньшим количеством ребер в пучках, чем у типичных *V. virgatus*). Также были обнаружены крупные раковины *Dorsoplanites (Vischniakovia) serus* Geras. и *Virgatites rosanovi* Michlv. с характерной для данного вида практически гладкой конечной жилой камерой (**фототабл. 80, фиг. 1**).

10. Средневолжский подъярус, зона Nikitini, подзоны Bipliciformis и Lahuseni представлены песчаникам, аналогичными как по внешнему виду, так и по встречающимся аммонитам (*Epivirgatites bipliciformis* (Nik.), *E.* cf. *variabilis* Schulg., *Lomonossovella* sp., *Taimyrosphinctes* sp.) песчаникам из ГПП «Глебово».

11. Средневолжский подъярус, зона Nikitini, подзона Nikitini. Характерные для данной зоны аммониты были встречены в ГПП «Глебово» только в осыпи. В валунах близ ГПП «Переборы» было найдено несколько конкреций песчаника, переполненных своеобразными тонкоребристыми аммонитами, принадлежащими к древнейшему представителю рода *Kachpurites* (Киселев, Рогов, 2005 б) (**фототабл. 80, фиг. 4—5**).

12. Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, подзона Nekrassovi. Присутствие нижней подзоны зоны Fulgens в Ярославском Поволжье пока не доказано. Встречающиеся в ледниковых валунах аммониты, характерные для подзоны Nekrassovi, имеют различную сохранность — или аналогичную таковой ГПП «Бабурино-Городок» (в конкрециях рыжего песчаника) или характерную для ныне не существующего обнажения Каменик и для ГПП «Ивановское — Михалево» (перламутровые раковины в черном песчанистом фосфорите). Среди аммонитов с данного интервала наиболее многочисленны *Kachpurites* (*K.* aff. *fulgens* (Trd.), *K. cheremkhensis* Mitta, I. Mikh. et Sumin, *K. subfulgens* (Nik.)), реже встречаются краспедитесы.

13. Верхневолжский подъярус, зона Subditus. Аммониты из данной зоны встречены в конкрециях рыжего песчаника (похожую сохранность имели аммониты из этой зоны разреза Каменик), они представлены *Craspedites subditus* (Trd.), *Garniericeras catenulatum* (Fischer).

14. Верхневолжский подъярус, зона Nodiger. Аммониты из данной зоны в ледниковых валунах (так же, как и в естественных обнажениях Ярославской области) встречаются редко, был найден всего обломок рыже-бурого песчаника с *Craspedites (Trautscholdiceras)* cf. *nodiger* (Eichw.).

15. Очень интересно обнаружение в валунах близ п. Алтыново и д. Васильки верхневолжских аммонитов, характеризующих уровень выше зоны Nodiger, близкий к слоям с *Volgidiscus singularis*. Здесь были найдены *Schulginites* cf. *pseudokochi* Mesezhn. и гладкие *Volgidiscus*, близкие к *V. pulcher* (Casey, Mesezhn., Schulg.) — виды, которые до сих пор были известны только на Приполярном Урале (**фототабл. 80, фиг. 2, 3**).

16. Рязанский ярус. Аммониты данного возраста (*Surites, Riasanites* и *Peregrinoceras*) присутствуют в фосфоритовых желваках, аналогичных таковым из ГПП Глебово.

17. Верхний валанжин, зона Ivanovi. В обломках рыжего песчаника были встречены *Prodichotomites aristovi* Kiselev и *P. ivanovi* (Aristov). Обнажения данной зоны имеются в ГПП «Крестовский карьер» в черте г. Ярославля.

18. Нижний готерив, зона Polyptichoides. Аммониты, характерные для данной зоны (*Gorodzovia mosquitini* Ivanov et Aristov), были встречены в валунах, представленных серым и рыжим песчаником.

ЛИТЕРАТУРА

References

Айгнер Т., 1985 — Известковые темпеститы: штормовая стратификация в Верхнем Раковинном известняке (средний триас, юго-запад ФРГ) // Циклическая и событийная седиментация / Под ред. Г. Эйнзеле, А. Зейлахера. М: Мир. С. 177—194.

Андреева С.И., Андреев Н.И., 2003 — Эволюционные преобразования двустворчатых моллюсков Аральского моря в условиях экологического кризиса. Омск: Изд-во Омского государственного педагогического университета. 382 с.

Арефьев М.П. 2007 — Исследование местонахождения Тихвинское в Свято-Алексиевской Пустыни // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы Всероссийской научной конференции. Казань: КГУ. С. 9—12.

Арефьев М.П. 2009 — Пять причин, которые вызвали появление Тихвинского феномена // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Материалы Второй Всероссийской конференции, посвященной 175-летию со дня рождения Н.А. Головкинского (27—30 сентября 2009 г.). Отв. ред. В.В. Силантьев. Казань: КГУ. С. 166, 167.

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

Арефьев М.П., Кухтинов Д.А., Миних А.В., Киселев Д.Н. О триасовом возрасте шарнинских слоев обнорской свиты стратотипической местности (бассейн р. Обноры) // Бюллетень Региональной Межведомственной Стратиграфической комиссии по Центру и Югу Русской платформы. В печати.

Арефьев М.П., Шелехова М.Н., 1991 — Палинологическое обоснование возраста паршинских слоев нижнего триаса Московской синеклизы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 66. Вып. 3. С. 73—77.

Арефьев М.П., Наугольных С.В., 1998 — Изолированные корни из татарского яруса бассейна рек Сухоны и Малой Северной Двины. // Палеонтол. журн. № 1. С. 86—99.

Аристов В.Н., 1965 — Нижний готерив Ярославского Поволжья и его фауна: дис. ... канд. геолого-минералогических наук / ЛГПИ. Комсомольск-на-Амуре. 247 с.

Аристов В.Н., 1967 — О бореальном нижнем готериве и его фауне в СССР // Геология и геофизика. № 9. С. 16—22.

Аристов В.Н., 1974 — Об аммонитах рода *Homolsomites* из нижнего мела Русской платформы // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука. С. 149—182.

Аристов В.Н., 1979 — К вопросу о стратиграфическом значении Ярославского комплекса готеривских аммонитов // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Ярославль: ЯГПИ. С. 55—61.

Аристов В.Н., Иванов А.Н., 1967 — О зональном делении нижнеготеривского подъяруса в Бореальной области нижнего мела СССР // Ученые записки Ярославского пед. ин-та. Вып. 87. Ярославль. С. 64—71.

Аристов В.Н., Иванов А.Н., 1979 — О пограничных с юрой слоях мела в Ярославском Поволжье // Стратиграфия юры и низов мела Бореального пояса. Новосибирск: «Наука». С. 28—34.

Аристов Д.С., 2003 — Ревизия семейства Tomiidae (Insecta: Grilloblattida) // Палеонтологический журнал. № 1. С. 32—39.

Аристов Ю.Н., 1962 — К вопросу об истории формирования рельефа Ярославско-Костромской низины и сопредельных территорий // Доклады на научных конференциях. Т. 1. Вып. 4. Ярославль. С. 108—115.

Арсланов Х.А. и др., 1967 — О геологическом возрасте осадков древнего Молого-Шекснинского озера // ДАН. Т. 172. № 1. С. 161—164.

Арсланов Х.А. и др., 1974 — Новые данные о возрасте верхнеплейстоценовых отложений в Калининско-Ярославском Поволжье // ДАН, сер. геол. Т. 195, № 5. С. 1159—1162.

Атлас геологических памятников природы Ярославской области, 2003 — Ярославль: Изд-во ЯГПУ. 117 с.

Базилевская Л.И., Большаков В.А., Величкевич Ф.Ю., Немцова Г.М., Писарева В.В., Судакова Н.Г., 1984 — Результаты комплексного изучения четвертичных отложений окрестностей г. Ростова Ярославской области // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов Европейской части СССР. М. С. 35—46.

Бакиров А.А., 1948 — Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. М.: Гостоптехиздат. 180 с.

Барабошкин Е.Ю., 2001 — Нижний мел Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления (стратиграфия, палеогеография, бореально-тетическая корреляция): автореф. дис. ... докт. геолого-минералогических наук. М.: МГУ. 50 с.

Барабошкин Е.Ю., 2004 — Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. Т. 78. Вып. 4. С. 35—48.

Баранов В.Н., 1962 — Неизвестное обнажение триасовых пестроцветных глин в Даниловском районе Ярославской области // Доклады на научных конференциях. Т. 1. Вып. 4. Ярославль. С. 115—119.

Баранов В.Н., 1966 — Фаунистический состав зоны Epivirgatites nikitini в Ярославском Поволжье как один из показателей батиметрического режима бассейна. «Герценовские чтения», сер. «География и геология». Программа и тезисы докл. Л.: Изд. ЛГПИ. С. 46—49.

Баранов В.Н., 1968 — Наблюдения по палеоэкологии позднеюрских двустворчатых моллюсков Ярославского Поволжья // Уч. зап. ЯГПИ. Вып. 71. Ярославль. С. 29—35.

Баранов В.Н. 1971 — К истории позднеюрских морей в Верхнем Поволжье // Уч. зап ЯГПИ. Вып. 87. Ярославль. С. 49—63.

Баранов В.Н., 1975 — К вопросу о палеоэкологии позднеюрских аммонитов (на примере Ярославского Поволжья). В кн.: Вопросы эволюции, экологии и тафономии позднемезозойских аммонитов // Уч. зап. ЯГПИ. Вып. 3. Ярославль. С. 56—60.

Баранов В.Н., 1985 — Об остатках икры в жилых камерах поздневолжских аммонитов // Бюлл. МОИП. Отд. геологии. Т. 60. Вып. 2. С. 89—91.

Баранов В.Н., Муравин Е.С., Киселев Д.Н., 1996 — Стратиграфия келловея и оксфорда Ярославского Поволжья // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. Т. 71. Вып. 3. С. 69—77.

Белоусова З.Д., 1961 — Остракоды нижнего триаса // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. XXXVI (1). С. 127—147.

Бетехтин А.Г., 2008 — Курс минералогии. М.: «Издательство «Книжный Дом Университет». 736 с.

Благовещенский И. В., Головинова М. А., Гужов А. В., 2010 — Раннеготеривские гастроподы из крестовского карьера (Ярославль) // Приложение к журналу «Геология и геофизика»: Т. 51 «Новости палеонтологии и стратиграфии». Вып. 14. С. 141—150.

Блом Г.И., 1972 — Фации и палеогеография Московской синеклизы и Волжско-Камской антеклизы в раннетриасовую эпоху. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 368 с.

Богомолов Ю.И., 1989 — Полиптихиты (аммониты) и биостратиграфия бореального валанжина. Новосибирск: Наука. 200 с.

Бодылевский В.И., 1967 — Юрские и меловые фауны Новой Земли // Зап. Горного Ин-та. Т. LIII. Вып. 2. С. 99—122.

Болотский Ю. Л., 1979 — Тихвинское местонахождение триасовых позвоночных // Памятники природы земли Ярославской. Ярославль. С. 15—17.

Бреслав С.Л., 1971 — Четвертичная система // Геология СССР. М.: Недра. Т. 4. 440 с.

Буев Д.В., 2012 — Редкие кимериджские аммониты из малоизученного разреза Тверской области // Палеонтология и эволюция биоразнообразия в истории Земли (в музейном контексте). Сборник научных работ. М.: ГЕОС. С. 119—124.

Валуева М.Н., Гричук В.П., Новский В.А., Шик С.М., 1969 — Отложения лихвинского межледниковья в Ярославском Поволжье // Бюл. комисс. по изуч. четверт. периода. № 36. М. С. 33—57.

Васильев И.В., 1927 — Геологические изыскания в Рыбинском крае летом 1926 и 1927 г. // Родной край. № 6. С. 13—16.

Введенская А.И., Немцова Г.М., Судакова Н.Г., 2001 — Литолого-геоморфологическое и палеогеографическое районирование Ярославского Поволжья в связи с геоэкологическим состоянием природной среды // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 112—120.

Вдовец М.С., 2007 — Европейская ассоциация по сохранению геологического наследия ProGEO: возникновение, структура, основные виды деятельности // Материалы научно-практической конференции «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (республика Коми)», Сыктывкар, 7—8 сентября 2007 г. С. 12—13.

Верзилин Н.Н., Калмыкова Н.А., Суслов Г.А., 1993 — Крупные песчаные линзы в верхнепермских отложениях севера Московской синеклизы. // Тр. Санкт-Петерб. общ-ва естествоиспытателей. Т. 83. Вып. 2. 112 с.

Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы / под ред. С.В. Тихомирова. М.: Недра, 1984. 139 с.

Гаврилов Ю.О., Копаевич Л.Ф., 1996 — О геохимических, биохимических и биотических следствиях эвстатических колебаний // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 4. № 4. С. 3—14.

Геологические памятники природы России. 1998. С.-Пб.: Лориен. 200 с.

Геология, минерально-сырьевая база и геоэкология Ярославской области. Альбом карт. М., 2000. 19 с.
Герасимов П.А., 1955 — Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. М.: Госгеолтехиздат. Ч. I, II. 58 с.
Герасимов П.А., 1960а — Губки подмосковной юры и нижнего мела // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 3. М. С. 5—63.
Герасимов П.А., 1960б — Новые позднеюрские аммониты Русской платформы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ. С. 168—172.
Герасимов П.А., 1969 — Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука. 144 с.
Герасимов П.А., 1972 — Южная часть Московской синеклизы // Юрская система // Стратиграфия СССР. М.: Недра. С. 27—50.
Герасимов П.А., 1992 — Гастроподы юрских и пограничных нижнемеловых отложений Европейской России. М.: Наука, 190 с.
Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д., **1995** — Ископаемые волжского яруса Центральной России. М.: ВНИГНИ, 116 с.
Гольберт А.В., Захаров В.А., Климова И.Г. **1977** — Новые данные по стратиграфии бореального готерива // Геология и геофизика. № 7. С. 75—82.
Гоманьков А.В., Кюнтцель М.К., Мейен С.В., 1986 — Новые данные о растительных остатках из верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. М.: Деп. ВИНИТИ. №7994-В. 95 с.
Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р., Строк Н.И., 1971 — Триасовая система // Геология СССР. Т. 4. С. 348—372.
Горбаткина Т.Е., Строк Н.И., 1971 — Пермская система // Геология СССР. Т. 4. С. 314—348.
Горлова Р.Н., 1968 — Смена растительного покрова в микулинском межледниковье по исследованию торфяников Ярославской области // История растительного покрова центральных областей европейской части СССР в антропогене. М.: Наука. С. 87—98.
Горлова Р.Н. и др., 1962 — О межледниковых отложениях с ископаемой флорой близ г. Тутаева на р. Волге // Бюлл. МОИП, отд. биол. № 1. С. 59—82.
Горлова Р.Н. и др., 1968 — Смена растительного покрова в микулинском межледниковье по исследованию торфяников Ярославской области. В кн.: «История растительного покрова центральных областей европейской части СССР в антропогене». М.: «Наука». С. 45—50.
Городцов В.А., 1897 — Верхнеюрские образования в окрестностях г. Ярославля // Ежегодник геологии и минералогии России. Вып. 2. С. 67—82.
Гричук В.П., Губонина З.П., Зеликсон Э.М., Моносзон М.Х., 1973 — Интергляциальные отложения в районе Ростова-Ярославского // Палинология плейстоцена и плиоцена. М.: Наука. С. 188—203.
Гужов А.В. 2006 — Комплексы гастропод нижнего и среднего келловея Центральной России // Палеонтологический журнал. № 5. С. 33—38.
Гурский Б.Н., Орешкин Д.Б., Писарева В.В. и др., 1982 — Московский ледниковый покров Восточной Европы. М.: Наука, 239 с.
Благовещенский И.В., Головинова М.А., ***Гужов А.В., 2010*** — Раннеготеривские гастроподы из Крестовского карьера (г. Ярославль) // Приложение к журналу «Геология и геофизика». Т. 51. Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 14. С. 141—150.
Гунова В.С., Немцова Г.М., Судакова Н.Г., Агаджанян А.К., 2001 — Опорный разрез плейстоцена Рыбинск — Черменино // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 68—77.
Давыдов В.И., Лапо А.В., 1994 — Палеонтологические памятники природы: типология и принципы районирования // Динамика разнообразия органического мира во времени и в пространстве. Тезисы докладов XL сессии палеонтологического общества. СПб. С. 13—14.
Дагис А.С., Курушин Н.И., 1985. Триасовые брахиоподы и двустворчатые моллюски севера Средней Сибири. М.: Наука. 160 с. (Труды ИГИГ СО АН СССР. Вып. 633).
Джонсон Г.Д., Болдуин К.Т., 1990. Мелководные моря с терригенной седиментацией // Обстановки осадконакопления и фации. Т. 1. М: Мир. С. 280—342.
Добрускина И.А., 1982 — Триасовые флоры Евразии. М.: Наука (Тр. Геологического ин-та АН СССР. Вып. 365). 196 с.
Друщиц В.В., Муравин Е.С., Баранов В.Н., 1985 — Морфогенез раковин поздневолжских аммонитов *Craspedites* и *Kachpurites* из Ярославского Поволжья // Ископаемые головоногие моллюски. М. С. 132—144.
Евдокимов С.П., 1975 — Палеогеографические и стратиграфические исследования на основе изучения крупнообломочного материала ледниковых отложений Ярославского Поволжья: дис. ... канд. географических наук. М. 370 с.
Ефремов И.А., 1950. Тафономия и геологическая летопись. Книга 1. Захоронение наземных фаун в палеозое. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 178 с.

Ефремов И.А., Вьюшков Б.П., 1955 — Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР (Тр. Палеонтологического ин-та АН СССР, т. 46). 186 с.
Железкова Е.В., 1985 — Строение оболочки мегаспор *Pleuromeia rossica* (Lycopodiophyta) из нижнего триаса Ярославской области // Ботан. журн. Т. 70. № 4. С. 472—475.
Захаров В.А., Богомолов Ю.И., 1984 — Корреляция бореального и субтетического валанжина по бухиям и аммонитам // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука. С. 18—24.
Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Мелединa С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н., 1997 — Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. Т. 38. № 5. С. 927—956.
Захаров В.А., Рогов М.А., 2008 — Верхневолжский подъярус на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик) и его панбореальная корреляция по аммонитам // Стратигр. Геол. корреляция. Т. 16. № 4. С. 81—94.
Захаров В.А., Митта В.В., 2010 — Аммониты и двустворчатые моллюски в рязанском горизонте: биогеографическая структура и пути миграции // в: Е.Ю.Барабошкин, И.В.Благовещенский (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Пятого Всероссийского совещания, 23—28 августа 2010 г., Ульяновск. Ульяновск: Издательский Центр УлГУ, С. 146—150.
Зонов Н.Т., 1934 — Геологический обзор юрских и меловых фосфоритовых отложений бассейна р. Волги от г. Мышкина до г. Рыбинска // Тр. НИУИФ. Вып. 119. 38 с.
Иванов А.Н., 1950 — Геологические экскурсии по Ярославской области. Ярославль: Ярославское обл. гос. изд-во. 96 с.
Иванов А. Н., 1969 — О неогеновых кварцевых песках Ярославской области // Уч. зап. ЯГПИ. Вып. 75. География и геология. Ярославль. С. 25—40.
Иванов А.Н., 1977 — О значении разреза у с. Глебово (Ярославское Поволжье) для изучения зоны Epivirgatites nikitini волжского яруса // Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. Тез. докл. Новосибирск. С. 32—33.
Иванов А.Н., 1978 — Крестовский карьер на южной окраине г. Ярославля. Геологические памятники природы Ярославской области // Природная среда и география населения Верхне-Волжского Нечерноземья. Ярославль. С. 10—12.
Иванов А.Н., 1979а — О результатах ревизии вида Laugeites stschurowskii (Nikitin) // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Сб. науч. тр. ЯГПИ. С. 3—16.
Иванов А.Н., 1979б — О значении разреза у с. Глебово (Ярославское Поволжье) для изучения среднего подъяруса волжского яруса и о результатах ревизии вида Laugeites stschurowskii (Nikitin) // Стратиграфия юры и низов мела Бореального пояса. Новосибирск: Наука. С. 49—54.
Иванов А.Н., Аристов В.Н., 1966 — К проблеме бореального нижнего готерива // Доклады Академии наук СССР. Геология. Т. 171. № 6. С. 1402—1404.
Иванов А.Н., Аристов В.Н., 1969 — Новые роды аммонитов из нижнемеловых отложений окрестностей Ярославля и происхождение симбирскитид // Бюлл. МОИП, отд. Геологии. Т. XLIV (6). С. 84—96.
Иванов А.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С., 1987 — Памятники природы в изучении летописи Земли (с. Глебово и его окрестности). Ярославль. 84 с.
Иванов А.Н., Муравин Е.С., 1986 — Стратиграфия средневолжских отложений у с. Глебово Ярославской области // Юрские отложения Русской платформы. Л. С. 62—71.
Иванов А.Н., Новский В.А., 1952 — О куполообразовании в Подмосковной впадине и о Рыбинском куполе // Уч. зап. ЯГПИ. Вып. 14. Естествознание. Ярославль. С. 223—226.
Иванов А.Н., Новский В.А., 1956 — О характере залегания юрских отложений Ярославской области // Краеведческие записки Ярославского областного краеведческого музея. Вып. первый. Ярославль. С. 49—66.
Иванов А.Н., Новский В.А., 1959 — Геологическое строение и полезные ископаемые // Природа и хозяйство Ярославской области. Ч. I. Ярославль: книжное изд-во. С. 38—141.
Иванов А.П., 1910 — Геологическое описание фосфоритоносных отложений по рекам Нее, Желвати, Мере и Волге в Костромской губернии и по р. Волге в пределах Тверской и Ярославской губерний // Тр. Комиссии Моск. с/х. ин-та по исследованию фосфоритов. Т. 2. Вып. 2. С. 165—240.
Иванов А.П., 1912 — Геологическое описание фосфоритовых отложений по р. Волге и левым ее притокам в пределах Тверской и Ярославской губерний // Тр. Комиссии Моск. с/х. ин-та по исследованию фосфоритов. Т. 4. Вып. 2. С. 331—387.
Иванов А.П., 1913 — Геологические исследования фосфоритовых отложений в различных районах 56, 57, 71, 72 и 73 листов общей геологической карты // Тр. Комиссии Моск. с/х. ин-та по исследованию фосфоритов. Вып. 5. С. 233—320.
Иванов К., Пуришев И., 1986 — Переславль-Залесский. Ярославль. 234 с.
Иванов С.А., Кошкина Н.А., 1959 — О карбонатных породах из коренных отложений Ярославской области // Записки ЯПУ, С. 5—24.

Ивахненко М.Ф., 2001 — Тетраподы Восточно-Европейского плакката — позднепалеозойского территориально-природного комплекса // Труды палеонтологического института. Т. 283. 200 с.

Игнатьев В.И., 1963 — Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Часть II. Фации. Палеогеография. Казань: Изд-во КГУ. 337 с.

Иноземцев С.А., Таргульян В.О., 2010 — Верхнепермские палеопочвы: свойства, процессы, условия формирования. М: ГЕОС. 188 с.

Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р., 1998 — Геологические памятники природы России. СПб. 200 с.

Карпухин С.С., 1974 — Комплексная характеристика крупнообломочного спектра ледниковых отложений Ярославского Поволжья // Инженерно-геологическое изучение морен. Ярославль. С. 20—29.

Карпухин С.С., Евдокимов С.П., 2001 — Результаты изучения крупнообломочных включений в моренах // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 68—77.

Карпухин С.С., Лавров А.С., 1974 — Направление движения и положение зоны контакта днепровских ледниковых покровов на Русской равнине // ДАН СССР. Т. 216. № 1. С. 220—224.

Карпухин С.С., Судакова Н.Г., 1972 — Опыт комплексного исследования обломков в морене // Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек. Вып. 3. М. С. 34—42.

Кейси Р., ***Месежников М.С., Шульгина Н.И., 1988*** — Аммонитовые зоны пограничных отложений юры и мела в Бореальной области // Известия Академии наук СССР. Сер. геологическая. № 10. С. 71—84.

Киселев Д.Н., 1998 — Относительные палеотемпературные изменения в Среднерусском море келловей-оксфордского времени // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. М.: Изд. ПИН РАН. Вып. 3. С. 96—105.

Киселев Д.Н., 1999 — Зональные и подзональные аммонитовые комплексы среднего келловея Центральной России // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. СПб.: ВНИГРИ. С. 109—129.

Киселев Д.Н., 2001 — О классификации и ранжировании геологических памятников природы // Проблемы формирования региональных систем особо охраняемых природных территорий. Мат. науч.-практ. конф. Ярославль. С. 74—82.

Киселев Д.Н., 2004 — Динамика термического режима келловей-оксфордских морей Северо-Западной Евразии по относительным палеотемпературным данным // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 12. № 4. С. 347—366.

Киселев Д.Н., 2004 — Состояние объектов геологического наследия Ярославской области // Состояние и перспективы освоения недр, охрана окружающей среды Ярославской области и Верхневолжского региона // Мат. науч.-практической конф. Ярославль, 2004. С. 220—222.

Киселев Д.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С., Новиков И.В., Сенников А.Г., 2003 — Атлас геологических памятников природы Ярославской области. Ярославль: Изд-во ЯГПУ. 120 с.

Киселев Д.Н., Рогов М.А., 2005 а — Зоны, подзоны и биогоризонты верхнего келловея и нижнего оксфорда Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Москва: ГИН РАН. С. 128—134.

Киселев Д.Н., Рогов М.А., 2005 б — Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средне-верхневолжских отложений Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Москва: ГИН РАН. С. 135—139.

Колбовский Е.Ю., Морозова В.В., 2001 — Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. Ярославль. 152 с.

Крайнер Н.П., 1976 — Геоморфологические наблюдения на правом берегу Волжского отрога Рыбинского водохранилища // Проблемы геоморфологии и гидрологии северной половины Русской Равнины. Ярославль. С. 30—39.

Красилов В.А., Захаров Ю.Д., 1975 — *Pleuromeia* из нижнего триаса р. Оленек // Палеонтол. журн. № 2. С. 133—139.

Крылов А.А., 1872 — Описание Ярославской губернии в геологическом отношении // Труды Ярославского губернского статистического комитета. Вып. 7. Ярославль. 302 с.

Крылов И.Н., Орлеанский В.К., 1986 — Влияние синезеленых водорослей на осаждение карбоната кальция // Изв. АН СССР. Серия геол. № 5. С. 63—71.

Кузьменко Ю.Т., 1971 — Осадочный чехол. Тектоника // Геология СССР. Т. 4. С. 643—658.

Курушин Н.И., 1984 — Триасовые бакевеллиды (Mollusca, Bivalvia) Средней Сибири // Палеонтология и стратиграфия триаса Средней Сибири. М.: Наука, С. 51—85. (Труды ИГИГ СО АН СССР, вып. 448).

Курушин Н.И., 1984 — Ранне- и среднетриасовые сообщества двустворчатых моллюсков севера Средней Сибири // Стратиграфия, фауна и флора триаса Сибири. М.: Наука. С. 46—56. (Труды ИГИГ СО АН СССР. Вып. 600)

Кухтинов Д.А., 1971 — Новые остракоды из нижнего триаса горы Большое Богдо // Палеонт. ж. № 4. С. 133—136.

Кухтинов Д.А., 1995 — Новые остракоды из баскунчакской серии стратотипического района // Недра Поволжья и Прикаспия. № 9. С. 28—32.

Кюнтцель М.К., 1965 — Палинологическая характеристика верхнепермских и нижнетриасовых отложений р. Ветлуги и Волго-Унжинского междуречья в пределах Костромской области // Сб. статей по геол. и гидрогеол. М.: Недра, С. 75—80.

Лаврушин В.Ю., Кулешов В.Н., 1999 — Оолиты Каспийского моря (закономерности распределения, изотопно-геохимические особенности) // Литология и полезные ископаемые. № 6. С. 596—618.

Лапо А.В., 1996 — Всемирное геологическое наследие в России (объекты России в предварительном списке геологических площадей) // Культурное и природное наследие России. Вып. 1. М: «Биоинформсервис». С. 195—211.

Лапо А.В., 2001 — Состояние проблемы изучения и сохранения объектов геологического наследия России // Материалы научно-практической конференции «Проблемы борьбы с проведением незаконных раскопок и незаконным оборотом предметов археологии, минералогии и палеонтологии», Красноярск, 2001. С. 103—108.

Лапо А.В., 2001 — Критерии выделения объектов геологического наследия // Материалы 4-й Республиканской геологической конференции «Геология и перспективы расширения сырьевой базы Башкортостана и сопредельных территорий», Уфа, 2001. Т. 1. С. 277—279.

Лапо А.В., 2005 — Проблема сохранения и рационального использования геологического наследия // Региональная геология и металлогения. № 23. С. 51—59.

Лапо А.В., 2007 — Этапы становления и развития геоконсервации в России // Материалы научно-практической конференции «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (республика Коми)», Сыктывкар, 7—8 сентября 2007 г. С. 7—9.

Лапо А.В., Вдовец М.С., 1996 — Проблема сохранения геологического наследия России // Отечественная геология. № 9. С. 6—12.

Лапо А.В., Давыдов В.И., Пашкевич Н.Г., Петров В.В., Вдовец М.С., 1993 — Методические основы изучения геологических памятников природы России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 1. № 6. С. 75—83.

Ливанов В.К., Филиппов А.И., 1923 — Работы Рыбинского научного общества по изучению геологии Рыбинского края // Известия Рыбинского научного общества. Вып. 3. С. 30—33.

Липатова В.В., Старожилова Н.Н., 1968 — Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Саратов: изд-во Саратовского ун-та. 191 с.

Лобанов А.И., 2001 — Особенности строения ледниковых толщ и гляциотектоники в окрестностях Ярославля. В кн.: Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 121—139.

Лобанов А.И., Муравин Е.С., 2007 — Гляциометрические и литостратиграфические особенности строения Ярославского водораздела // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Экологические особенности уникальных природных и антропогенных ландшафтов». Ярославль: ЯРГУ. С. 176—188.

Лозовский В.Р., 1967 — Новые данные по стратиграфии нижнетриасовых отложений Московской синеклизы. Сб. статей по геологии и инженерной геологии Второго гидрогеологического управления. М.: Недра. С. 32—38.

Лозовский В.Р., 1987 — Триасовые озера Московской и Польско-Литовской синеклиз // История озер позднего палеозоя и раннего мезозоя. Л.: Наука. С. 199—213.

Лозовский В.Р., 1992 — Раннетриасовый этап развития Западной Лавразии. Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. М.: ПИН РАН, 51 с.

Лозовский В.Р., Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., 1986 — Палеогеография Московской синеклизы в раннетриасовую эпоху // Геология и полезные ископаемые центральных районов Восточно-Европейской платформы. М.: Наука. С. 36—44.

Любимова П.С., 1956 — Триасовые и юрские остракоды восточных районов Украины // Микрофауна СССР. Сб. VIII. Л.: Гостоптехиздат (Тр. ВНИГРИ. Вып. 98). С. 533—583.

Люткевич Е.М., 1937 — О некоторых Phyllopoda СССР // Ежегодник Всеросс. палеонтолог. общ. Л.-М. Т. XI. С. 67—69.

Люткевич Е.М., 1938 — Татарский ярус Русской платформы // Бюлл. МОИП, отд. геологии. Т. 16. № 3. С. 25—40.

Люткевич Е.М., 1955 — Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Труды Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геолого-разведочного института. Новая серия. Л. Вып. 86. 189 с.

Люткевич Е.М., 1963 — Русская платформа между Балтийским щитом и Тиманом. Тектоника // Геология СССР. Т. 2. С. 762—790.

Масин В.В., Усатюк Т.Л., 1959 — Палеонтологические находки ярославских школьников // Записки ЯПУ. Ярославль. С. 141—155.

Мейен С.В. Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987. 403 с.
Меморский Н.М., 1996 — Синий камень — что это? // Газета «Коммунар». Переславль-Залесский.
Месежников М.С., Брадучан Ю.В., 1982 — Детальная стратиграфия пограничных слоев юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала // Стратиграфия триасовых и юрских отложений нефтегазоносных отложений СССР. Л.: ВНИГРИ. С. 88—94.
Микулаш Р., Дронов А., 2006 — Палеоихнология. Введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. Прага. Геологический институт Академии наук Чешской Республики. 122 с.
Миних А.В., 1981 — Заурихтисы из триаса СССР // Палеонтол. журн. № 1. С. 105—113.
Миних А.В., 1982 — Новые виды заурихтисов из раннего триаса Верхнего Поволжья // Ежегодн. Всесоюзн. палеонтол. общ-ва. Т. 25. С. 205—213.
Миних А.В., 1984 — К тафономии нижнетриасового местонахождения фауны и флоры у с. Тихвинское Ярославской области // Тафономия и вопросы палеогеографии. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. С. 50—62.
Миних М.Г., 1977 — Триасовые двоякодышащие рыбы востока Европейской части СССР. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та. 98 с.
Миних М.Г., Миних А.В., 1998 — Рыбы // Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы. М.: ГЕОС. С. 74—88.
Митта В.В., 1993 — Аммониты и зональная стратиграфия средневолжских отложений Центральной России. Киев: Геопрогноз. 132 с.
Митта В.В., 2010 — Поздневолжские Kachpurites Spath (Craspeditidae, Ammonoidea) Русской платформы // Палеонтол. журн. № 6. С. 25—33.
Митта В.В., Михайлова И.М., Сумин Д.Л., 1999 — Необычные скафитоидные аммониты из волжского яруса Центральной России // Палеонтол. журн. № 6. С. 13—17.
Мишина Е.М., 1966 — Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 12. С. 95—112.
Мишина Е.М., 1969 — Значение охвата в таксономии дарвинулид (Ostracoda) // Вопросы микропалеонтологии. Вып. 12. С. 195—210.
Мишина Е.М., 1972 — Новые раннетриасовые представители Podocopa Русской платформы. // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Наука. С. 276—281.
Мишина Е.М., 1986 — Новые виды остракод из триасовых отложений Восточно-Европейской и Сибирской платформ // Парастратиграфические группы флоры и фауны триаса. Тр. Всес. науч.-иссл. геол. ин-та им. Карпинского. Т. 334. Л.: Недра. С. 141—154.
Москвитин А.И. 1948 — Ярославский «мамонт» // Бюлл. МОИП, от. геологии. Т. 25. Вып. 3.
Москвитин А.И., 1967 — Стратиграфия плейстоцена Европейской части СССР // Труды ГИН АН. М.: Наука. Вып. 156. 238 с.
Мурчисон Р.И., Вернель Э., Кейзерлинг А., 1849 — Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Спб. Ч.1. 1141 с.
Муравин Е.С., 1975 — Об условиях захоронения аммонитов в позднемезозойских отложениях Ярославского Поволжья // Вопросы эволюции, экологии и тафономии позднеюрских аммонитов. Ярославль. Вып. 142. С. 81—86.
Муравин Е.С., 1979 — Аммониты рода *Lomonossovella* из средневолжских слоев у с. Глебово Ярославской области // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Ярославль. С. 17—28.
Муравин Е.С., 1984 — Особенности захоронения мелких аммонитов средневолжского времени по наблюдениям у с. Глебова Рыбинского района // Тафономия и вопросы палеогеографии. Саратов. С. 116—131.
Муравин Е.С., 1989 — Волжские аммониты Ярославской области: дис. ... канд. геолого-минералогических наук. МГУ. М. 221 с.
Муравин Е.С., Иванов А.Н., 1978 — Эколого-тафономическое изучение пограничных слоев зон Virgatites virgatus и Epivirgatites nikitini в разрезе у с. Глебово Рыбинского района // Природная среда и география населения Верхне-Волжского нечерноземья. Ярославль. 172. С. 29—34.
Невесская Л.А., 1989 — Этапы развития бентоса фанерозойских морей. Палеозой. М.: Наука. 503 с.
Нейбург М.Ф., 1960 — Pleuromeia corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы // Тр. геологического ин-та АН СССР. Вып. 43. М.: Наука. С. 65—94.
Никитин С.Н., 1881 — Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным. Матер. геол. ком. Т. 1. № 2. 131 с.
Никитин С.Н., 1884 — Общая геологическая карта России. Лист 56. Труды геологического ком-та. Т. 1. № 2. 135 с.
Никитин С.Н., 1885 — Общая геологическая карта России. Лист 71. Кострома, Макарьев, Чухлома, Любим. Труды геологического комитета. СПб. Т. 2. № 1. 218 с.
Новиков И.В., 2000 — Уникальные местонахождения пермомезозойских позвоночных в России // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. № 5. С. 22—29.

Новиков И.В., Сенников А.Г., 1996 — Раннетриасовое местонахождение Тихвинское: геологическое строение, фауна и флора // V Золотаревские чтения. Тезисы докл. конференции (19—20 дек. 1995 г.). Рыбинск: Рыбинский истор.-арх. и худ. музей-заповедник. С. 8—10.
Новиков И.В., Сенников А.Г., 2003 — Тихвинское // Атлас геологических памятников природы Ярославской области. Ярославль: Изд-во ЯГПУ. С. 18—28.
Новожилов Н.И., 1954 — Листоногие ракообразные верхней юры и мела Монголии // Ракообразные и низшие позвоночные мезозойских континентальных отложений. Труды Палеонтол. ин-та АН СССР. М.: Изд-во АН СССР. Т. 48. С. 7—125.
Новожилов Н.И., 1960 — Двустворчатые листоногие ракообразные из нижнего триаса Ярославской области // Краеведческие записки. Вып. 4. Ярославль. С. 336—344.
Новский В.А., 1945 — Четвертичные отложения Рыбинского района // Ученые записки ЯГПИ. Ярославль. Вып. 6. С. 1—25.
Новский В.А., 1968 — К истории изучения межледниковых отложений в Ярославском Поволжье // Очерки по истории геолого-географических знаний. Ярославль. С. 82—103.
Новский В.А., 1968 — О генетических типах плейстоценовых морен на Русской равнине // Очерки по истории геолого-географических знаний. Ярославль. С. 155—164.
Новский В.А., 1971 — Верхний плейстоцен Ярославского Поволжья // Ученые записки ЯГПИ. Ярославль. Вып. 87. С. 3—48.
Новский В.А., 1975 — Плейстоцен Ярославского Поволжья. М.: Наука. 220 с.
Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны. 1981. Ред. В.Г. Очева. Саратов: Изд-во Саратовского Государственного университета. 115 с.
Охрана природы, 1975 — Сборник нормативных и руководящих документов по охране природы. Ярославль. 254 с.
Павлидис Ю.А., Авельо-Суарес О., 1975 — Фации современных отложений шельфа Кубы // Островные шельфы тропической зоны океана. М.: Изд-во ИО АН СССР. Вып. 1. С. 61—89.
Павлидис Ю.А., Щербаков Ф.А., 1995 — Фации шельфа. М.: ИО РАН. 192 с.
Павлов А.П., 1965 — Аммониты спитона и их отношения к аммонитам других стран // Сравнительная стратиграфия бореального мезозоя Европы. М.: Наука. 1965. С. 49—88.
Пахомова А.С., Затучная Б.М., 1966 — Гидрохимия Каспийского моря. Л.: Гидрометеоиздат. 343 с.
Пикторский П.Н., 1868 — Геологические экскурсии по губерниям Ярославской и Костромской // Труды Ярославского Статистического Комитета. Вып. 4. Ярославль. 278 с.
Пономаренко А.Г., 1985 — Новые мечехвосты и эвриптериды из перми и мезозоя СССР // Палеонтол. журн. № 3. С. 115—118.
Пономаренко А.Г., 2008 — Новые жуки из триаса севера Европейской России // Палеонтол. журн. № 6. С. 30—35.
Разрезы отложений ледниковых районов Русской равнины. Изд-во Моск. ун-та, 1977. 235 с.
Рейнек Г.-Э., Сингх И.Б., 1981 — Обстановки терригенного осадконакопления. М: Недра. 440 с.
Репин Ю.С., Полуботко И.В., 2008 — Основные черты седиментогенеза куларского этапа (T_1 — T_3к) на Северо-Востоке России // Электронное научное издание «Нефтегазовая геология. Теория и практика». Выпуск 2008 (3). С. 1—18.
Решение межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы (Саратов, 1979 г.). Л.: ВСЕГЕИ. 1982. 64 с.
Ровнина Л.В., Цатурова А.А., Арцышевич М.Е. и др., 1982 — Палинологическое обоснование триасовых отложений Восточного Предкавказья в связи с перспективами их нефтегазоносности // Стратиграфия и палеогеография нефтегазоносных молодых платформ. М.: ИГиРГИ, С. 27—32.
Рогов М.А., Киселев Д.Н., Гуляев Д.Б., 2011 — Новые данные о зоне Craspedites nodiger (верхневолжский подъярус) Ярославской области // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. 26—30 сентября 2011 г., Санкт-Петербург. Научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред). СПб.: ООО «Издательство ЛЕМА». С. 183—185.
Рожнов С.В., 1998 — Особенности эволюции раннепалеозойских иглокожих // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. М.: Изд. ПИН РАН, Вып. 3. С. 66—76.
Рябинин А.Н., 1926 — *Trematosuchus(?) Jakowlewi* nov. sp. из нижнетриасовых отложений окраины г. Рыбинска // Известия геологического комитета. Т. 45. № 5.
Сазонова И.Г., 1977 — Аммониты пограничных слоев юрской и меловой систем Русской Платформы. М.: Недра. 103 с.
Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т., 1967 — Палеогеография Русской Платформы в юрское и меловое время. Л.: Недра. 260 с.
Сайдаковский Л.Я., 1966 — Биостратиграфия триасовых отложений юга Русской платформы // Ископаемые харофиты СССР. Тр. ГИН АН СССР. Вып. 143. М.: Наука. С. 93—144.
Сайдаковский Л.Я., 1968 — Харофиты из триаса Прикаспийской впадины // Палеонтол. журн. № 2.

Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И. и др., 1963 — Стратиграфия юрской и меловой систем севера СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 227 с.

Сводный отчет по инженерно-геологическим исследованиям берегов Рыбинского водохранилища за 1962—1963 годы. Труды гидрорежимной экспедиции Рыбинской инженерно-геологической партии, в 6 томах. 1964. Т. 2. Ч. 1. Не опубликовано.

Сей И.И., Калачева Е.Д., 1997 — Граница юрской и меловой систем в Бореальной области (биостратиграфия, бореально-тетическая корреляция) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 5. № 1. С. 42—59.

Сей И.И., Калачева Е.Д., 1999 — Проблемы бореально-тетической и межбореальной корреляции пограничных отложений юры и мела // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. СПб. С. 41—54.

Селлвуд Б.У., 1990 — Мелководные морские карбонатные обстановки // Обстановки осадконакопления и фации / под ред. Х. Рединга. Т. 2. М.: Мир. С. 5—73.

Сенников А.Г., 1995 — Ранние текодонты Восточной Европы (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 263.) М.: Наука. 142 с.

Сенников А.Г., 1996 — Геологические памятники Рыбинского края // V Золотаревские краеведческие чтения. Тезисы докл. конференции (19—20 дек. 1995 г.) Рыбинск: Рыбинский истор.-арх. и худ. музей-заповедник. С. 8—10.

Серебряков С.Н., 1975 — Особенности формирования и размещения рифейских строматолитов Сибири. Тр. ГИН АН СССР. Т. 200. М.: Наука. 175 с.

Синица С.М., 1994 — Палеонтологические заповедники Забайкалья // Динамика разнообразия органического мира во времени и в пространстве. Тезисы докладов XL сессии палеонтологического общества. СПб. С. 49—50.

Смирнова Т.Н., 1987 — Новые таксоны поздневолжских и раннеготеривских брахиопод Русской плиты // Палеонтологический журнал. № 1. С.30—40.

Сомов Е.И., 1939 — Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист. 56. Вып. 2. М.-Л.: ГОНТИ. 55 с.

Сонин Г.В., 1998 — Пермские водоросли Актюбинского Приуралья. Казань: Изд-во КГУ. 57 с.

Спиридонова Е.А., Заррина Е.П., Краснов И.И., 1976 — Межледниковые и межстадиальные осадки ранневалдайского возраста в разрезе у д. Черменино // Северо-Запад Европейской части СССР. Вып. 10. Л.: Изд-во ЛГУ.

Старожилова Н.Н., 1972 — Подкласс Ostracoda // Стратотипический разрез баскунчакской серии нижнего триаса горы Большое Богдо / под ред. акад. В.В. Меннера и к.г.-м.н. В.В. Липатовой. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. С. 127—162.

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

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., 1974 — Стратиграфия нижнетриасовых отложений западной и центральной частей Московской синеклизы // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. № 7. С. 26—36.

Строк Н. И., Горбаткина Т.Е., 1976 — История развития центральной и западной частей Московской синеклизы в раннетриасовую эпоху // Бюлл. МОИП, отд. геол. Т. 51. № 5. С. 39—47.

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р., 1984 — Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. М.: Недра. 140 с.

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

Судакова Н.Г., 1974а — Проблемы изучения ледниковых отложений // Инженерно-геологическое изучение морен. Ярославль. С. 3—13.

Судакова Н.Г., 1974б — Опорный разрез оврага Черемошник // Инженерно-геологическое изучение морен. Ярославль. С. 35—43.

Судакова Н.Г., 2001 — Опорный разрез позднего плейстоцена Долгополка // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 61—67.

Судакова Н.Г., Ильичев В.А., 1974 — Возраст морен Ярославского Поволжья // Инженерно-геологическое изучение морен. Ярославль. С. 14—19.

Судакова Н.Г., Базилевская Л.И., Восковская Л.Т., Гунова В.С., Немцова Г.М., 1992 — Палеогеографические реконструкции по новым результатам комплексного палеогеографического исследования Рыбинского Поволжья // Климаты прошлого и климатологический прогноз. М.: Изд-во Института охраны природы и заповедного дела. С. 67—69.

Судакова Н.Г. и др., 2001 — Строение разреза, литология и палеомагнетизм. Опорный разрез среднего и позднего плейстоцена Черемошник // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 50—57.

Сукачев В.Н., 1954 — О совместном нахождении остатков карликовой березы и бразении в межледниковых отложениях // Докл. АН СССР. Т. 94. № 3.

Твердохлебов В.П., 1996. Континентальные аридные формации востока Европейской России на рубеже палеозоя и мезозоя: автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та. 57 с.

Тюремнов С.Н., Виноградова Е.А., 1952 — Межледниковые отложения близ г. Ростова Ярославского // Уч. записки Ярославского пед. ун-та. Вып. 14 (24). Ярославль.

Филиппов А.И., 1927. Некоторые итоги геологического изучения западной половины Ярославской губ. (1922—1925 гг.) // Родной край. № 6. С. 13—16.

Фортунатова Н.К., Карцева О.А., Баранова А.В., Агафонова Г.В., Офман И.П., 2005. Атлас структурных компонентов карбонатных пород. М.: ВНИГНИ. 440 с.

Хамина В.П., 1959 — К характеристике кварцевых песков Любимского и Пречистенского районов Ярославской области // Сборник студенческих научных работ. Вып. III. Естествознание и география. Ярославль.

Хрусталев Ю.П., 1989. Закономерности осадконакопления во внутриконтинентальных морях аридной зоны. Л.: Наука. 261 с.

Чурин Н.Ф. 1929 — Кварцевые пески, известняки и мергели Даниловского уезда Ярославской губернии // Естественно-исторический сборник. Труды ЯПИ. Ярославль. Т. II, в. 2.

Щербаков Б.В., 1976 — Геоморфологический анализ при инженерно-геологических изысканиях // Проблемы геоморфологии и гидрологии северной половины Русской Равнины. Ярославль. С. 19—24.

Шик С.М., Бирюков И.П., 2001 — Четвертичные отложения Ярославского Поволжья // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС. С. 8—21.

Шишкин М.А., Очев В.Г., 1999 — Тетраподы как основа расчленения и корреляции континентального триаса Европейской России // Вопросы общей стратиграфической корреляции. Саратов: Изд-во СГУ. С. 52—76.

Школин А.А., 2011 — О фауне и литологическом составе юрско-меловых пород ледниковых валунов Ярославского Поволжья // в: Алексеев А.С. (ред.). Палеострат-2011. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП. Москва, 24—26 января 2011 г. Программа и тезисы докладов. М.: ПИН РАН. С. 70—71.

Шлейфер А.Г., 1973 — Остракоды из отложений триаса Прикаспийской впадины. // Геология нефтегазоносных областей юга СССР (Тр. МИНХ И ГП. Вып. 103). М.: Недра. С. 3—43.

Шнейдер Г.Ф., Мандельштам М.И., 1947 — Отряд Ostracoda. Раковинчатые раки // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. VII (Триасовая система). Л.-М.: Госгеолиздат. С. 147—185.

Шрейбер Б.Ш. при участии М.Е. Такера и Р. Тилла, 1990 — Побережья аридных зон и эвапориты // Обстановки осадконакопления и фации / под ред. Х. Рединга. Т. 1. М.: Мир. С. 232—279.

Шульгина Н.И., Басов В.А., Михайлов Ю.А., Павлов В.В., 1979 — Стратиграфия валанжин-готеривских отложений в крестовском заповедном карьере г. Ярославля // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Ярославль. Сб. науч. тр. ЯГПИ. С. 46—54.

Щуровский Г.Е., 1867 — Геологические экскурсии по губерниям Московской, Калужской и Ярославской // Изв. Московского ун-та. № 2. 33 с.

Щуровский Г.Е., 1868 — Геологические экскурсии по Ярославской губернии // Труды Ярославского губернского статистического комитета. № 4. Ярославль. С. 167—198.

Якименко Е.Ю., Таргульян В.О., Чумаков Н.М., Арефьев М.П., Иноземцев С.А., 2000 — Палеопочвы в верхнепермских отложениях, река Сухона (бассейн Северной Двины) // Литология и полезные ископаемые. № 4. С. 376—390.

Яковлева Н.К., 1979 — Виргатиты из верхней части зоны Virgatites virgatus в классическом обнажении у с. Глебово на Волге // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Сб. науч. тр. ЯГПИ. Ярославль. С. 29—37.

Яковлева С.В., 1956 — К изучению ледниковых валунов на Русской равнине // Тр. ВСЕГЕИ, Нов сер. Вып.1. С.18—43.

Ярошенко О.П., 1975 — Морфология спор *Pleuromeia rossica* и *Densoisporites nejburgii* // Палеонтол. журн. № 3. С. 101—106.

Ярошенко О.П., 2005 — Комплексы миоспор оленекского яруса Московской синеклизы и их связь с плауновидными растениями // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. Труды Международной палеоботанической конференции. Москва, 17—18 мая 2005 г. М.: ГЕОС. Вып. 1. С. 363—376.

Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З., 1991 — Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы. М.: Наука. 135 с.

Abbink O.A., Callomon J.H., Riding J.B., Williams P.D. B., Wolfard A., 2001 — Biostratigraphy of Jurassic-Cretaceous boundary strata in the Terschelling Basin, The Netherlands // Proc. Of the Yorksh. Geol. Soc. V. 53. Part 4. P. 275—302.

Aitken J.D., 1967 — Classification and environmental significance of cryptalgal limestone and dolomites, with illustrations from the Cambrian and Ordovician of southwestern Alberta // Journal Sediment. Research. V. 37. № 4. P. 1163—1178.

Bloos G., 2002 — The protection of fossils in Baden-Wurttemberg (federal republic of Germany). In: Martire L. (ed.). 6th International Symposium on the Jurassic System, September 12—22 2002, Palermo. Abstracts and program. P. 19.

Bragin N.Y., 1997 — Radiolaria from the phosphorite basal horizons of the Volgian Stage in the Moscow Region (Russia). Revue de Micropaleontologie, V. 40, № 4. P. 285—296.

Brock T.D., 1976 — Environmental microbiology of living stromatolites // Walter M.R. (Ed.). Stromatolites. Amsterdam-Oxford-New York: Elsevier. P. 141—148.

Browne K.M, Golubic S., Seong-Joo L., 2000 — Shallow marine microbial carbonate deposits // Riding R.E., Awramik S.M. (Eds.). Microbial sediments. Berlin-Heidelberg. Springer Verlag. P. 234—249.

Casey R. 1973 — The ammonites succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in East England. The Boreal Lower Cretaceous. L. P. 193—266.

Delvene G., Melendez G., Soria M., 2002 — Protecting the Jurassic outcrops and sections in the Northeastern Iberian Cordillera (E Spain): legal framework, measures for geoconservation and social management. In: Martire L. (ed.). 6th International Symposium on the Jurassic System, September 12—22 2002, Palermo. Abstracts and program. P. 46—47.

Jansonius J., 1962 — Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada // Palaeontographica. Bd. 110. P. 35—98.

Jeletzky J.A., Kemper E., 1988 — Comparative paleontology and stratigraphy of Valanginian Polyptychitinae and Simbirskitinae in Sverdrup Basin (Arctic Canada) and Lower Saxony Basin (Northwest Germany). Geological Survey of Canada. Bulletin 377. Ottawa. 335 p.

Grauvogel-Stamm L., Lugardon B., 2001 — The Triassic Lycopsids *Pleuromeia* and *Annalepis*: Relationships, Evolution and Origin // American Fern Journal. Vol. 91. №. 3. P. 115—149.

Grambast L., 1962 — Classification de l'embranchement des Charophytes // Natur. Monspelensia. Ser. Bot. Fasc. 14. P. 63—86.

Häntzschel W., 1975 — Trace fossils and problematica // Teichert, C. (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W. Geological Society of America and Kansas University Press, Boulder and Lawrence, W2—W259.

Henriques M.H., 2002 — Jurassic heritage of Portugal: state of the art and open problems. In: Martire L. (ed.). 6th International Symposium on the Jurassic System, September 12—22 2002, Palermo. Abstracts and program. P. 89.

Horn af Rantzien H., 1954 — Middle Triassic Charophyta of South Sweden // Opera Bot. Vol. 1. № 2. P. 1—83.

Kalkowsky E., 1908 — Ueber Oolith und Stromatolith in norddeutschen Buntsandstein // Zeitschrift D-tsche Geol. Ges. B. 60. S. 68—125.

Kemper E., 1978 — Einige neue, biostratigraphisch bedeutsame Arten der Ammoniten-Gattung Dichotomites (NW-Deutschland, Obervalangin) // Geol. Jb. A. 45. S. 183—253.

Kemper E., Jeletzky J.A., 1979 — New stratigraphically and phylogenetically important Olcostephanid (Ammonitida) taxa from the uppermost Lower and Upper Valanginian of Sverdrup basin, N. W. T // Geol. Surv. of Canada. Pap. 79—19. 25 p.

Kiselev D.N., 2003 — Reconstruction of thermal and hydrological regimes of the Callovian — Oxfordian sea basins of Northwest Eurasia by distribution of ammonites. In: «Mesozoic palaeoceanography in response to palaeogeographic & palaeoclimatic forcings». Paris. P. 22.

Koenen A., 1902 — Die Ammonitiden des Norddeutschen Neokom // Abh. Konig. Preuss. Geol. Land. und Bergakad. № 24. S. 1—89.

Krassilov V.A., Zakharov J.D., 1975 — Pleuromeia from the Lower Triassic of the USSR — Review of Palaeobotany and Palynology. № 19. P. 25—35.

LeMone D.V., 1987 — White Sands National Monument, New Mexico, in Rocky Mountain Section of the Geological Society of America: Boulder, CO, Geological Society of America Centennial Field Guide. Volume 2. P. 451—454.

Lugardon B., Grauvogel-Stamm L., Dobruskina I., 1999 — The microspores of *Pleuromeia rossica* Neuburg (Lycopsida; Triassic): comparative ultrastructure and phylogenetic implications // Palaeontology, Palaeobotany. 329. P. 435—442.

Mädler K., 1955 — Zur Taxonomie der tertiären Charophyta // Geol. Jahrb. 70. S. 265—328.

Müller A.H., 1969 — Ammoniten mit «Eierbeutel» und die Frage nach dem Sexual dimorphismus der Ceratiten (Cephalopoda) // Monatsberichte. Dt. Akad. Wiss. Berlin. Band 11. Heft 5/6. S. 411—420.

Müller A.H., 1976 — Lehrbuch der palaozoologie. Band. 1. Allgemeine Grundlagen. Jena. 225 p.

Orlowska-Zwolinska T., 1984 — Palynostratigraphy of the Buntsandstein in the sections of western Poland // Acta palaeontol. Polon. Vol. 29. № 3—4. P. 161—194.

Osborne R.H., Licari G.R., Link M.H., 1982 — Modern lacustrine stromatolites, Walker Lake, Nevada // Sedimentary Geology. V. 32. P. 39—61.

Paul J., Peryt T.M., 2000 — Kalkowsky's stromatolites revisited (Lower Triassic Buntsandstein, Harz Mountains, Germany) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. V. 161. P. 435—458.

Pemberton S.G., Frey R.W. and Bromley R.G., 1988 — The ichnotaxonomy of Conostichus and other plug-shaped ichnofossils. Canadian Journal of Earth Sciences, 17, 9: 1259—1278.

Pemberton S.G. and Frey R.W., 1982 — Trace fossil nomenclature and the Paleophycus-Planolites dilemma. Journal of Paleontology, 56, 843—881.

Pessagno E.A., Longoria J.E., MacLeod N., Six W.M., 1987 — Studies of North American Jurassic Radiolaria. Part I. Upper Jurassic (Kimmeridgian — Upper Tithonian) Pantanelliidae from the Taman Formation, East-Central Mexico: tectonostratigraphic, chronostratigraphic and phylogenic implications. Cushman Found. Foram. Res., spec. publ., Ithaca, New York, № 3. P. 1—55.

Ponomarenko A.G., 2004 — Beetles (Insecta, Coleoptera) of the Late Permian and Early Triassic // Paleontol. J. Vol. 38. Suppl. 2. P. 185—196.

Riboulleau A., Baudin F., Daux V., Hantzpergue P., Renard M., Zakharov V.A., 1998 — Evolution de la paleotemperature des eaux de la plate-forme russe au cours du Jurassique superieur. C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. Terre Planet. 326, 239—246.

Riding R.E., Awramik S.M. (Eds.), 2000 — Microbial sediments. Berlin-Heidelberg. Springer Verlag. 331 p.

Rocha-Campos A.C., 2000 — Moutonnee Rock from Salto, Sao Paulo state. In: Schobbenhaus C.; Campos D.A.; Queiroz E.T.; Winge M.; Berbert-Born M. (Edit.) Sitios Geologicos e Paleontologicos do Brasil. Published on Internet at the address http://www.unb.br/ig/sigep/sitio021/sitio021.htm

Schweigert G., Callomon J.H., 1997 — Der *bauhini* horizon and its correlation value in the Tethyan and Subboreal Late Jurassic // Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde. Serie B (Geologie und Palaontologie). № 247. 69 s.

Schulz E. 1964 — Sporen und pollen aus dem Mittleren Bundsandstein des germanischen Beckens // Monatsber. Dt. Akad. Wiss. Bd. 6. H. 8. P. 597—606.

Tash P., 1969 — Branchiopoda // Treatise on invertebrate paleontology. Part R. Arthropoda 4. Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press. P. R128—R191.

Trias, 1999 — Eine ganz andere Welt Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter / Ed. by N. Hauschke and V. Wilde. München: Herausberger, 647 s.

Walter M.R. (Ed.), 1976 — Stromatolites. Amsterdam-Oxford-New York: Elsevier. 790 p.

Webb J.A., 1979 — A Reappraisal of the Palaeoecology of Conchostracans (Crustacea: Branchiopoda) // N. Jb. Geol. Palaont., Abh., 158. № 2. P. 259—275.

СОДЕРЖАНИЕ

От составителей 5

Введение *(Д.Н. Киселев)* 7

Раздел I.
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ТРИАСОВОЙ СИСТЕМЫ

Стратиграфия триаса Верхнего Поволжья *(И.В. Новиков)* 17
Шарна *(Д.Н. Киселев)* 21
Лунка *(М.П. Арефьев)* 26
Тихвинское *(А.Г. Сенников, И.В. Новиков)* 35
Литология и особенности захоронения органических остатков в местонахождении Тихвинское *(М.П. Арефьев)* 41
Тихвинское — тафономия *(А.В. Миних, А.Г. Сенников, М.Г. Миних, И.В. Новиков)* 50
Максимовское *(А.Г. Сенников)* 54
Палеогеография раннего триаса Верхнего Поволжья *(А.Г. Сенников, И.В. Новиков)* 58
Биота раннего триаса Ярославской области. Тетраподы *(И.В. Новиков, А.Г. Сенников)* 61
Рыбы *(А.В. Миних, М.Г. Миних)* 67
Конхостраки *(М.П. Арефьев)* 73
Остракоды *(М.П. Арефьев, Д.А. Кухтинов, Е.М. Тесакова)* 76
Мечехвосты *(А.Г. Пономаренко)* 82
Насекомые *(Д.С. Аристов, А.Г. Пономаренко, Д.Е. Щербаков)* 83
Двустворчатые моллюски *(М.П. Арефьев, В.В. Силантьев, С.В. Куркова)* 85
Мшанки *(М.П. Арефьев)* 87
Ихнофауна *(М.П. Арефьев, А.В. Дронов)* 89
Плауновидные *(С.В. Наугольных)* 92
Миоспоры *(О.П. Ярошенко, М.П. Арефьев)* 96
Харовые водоросли *(М.П. Арефьев)* 99
Тромболиты *(М.П. Арефьев, М.Е. Раабен)* 101

Раздел II.
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ

Переборы *(Д.Н. Киселев)* 103
Дмитриевка *(Д.Н. Киселев)* 107
Конюшино *(Д.Н. Киселев)* 110
Иода *(Д.Н. Киселев)* 112
Акулинское *(Д.Н. Киселев)* 118
Ивановское-Михалево *(Д.Н. Киселев, М.А. Рогов)* 121
Приложение: Юрские радиолярии бассейна р. Черемухи *(Н.Ю. Брагин)* 125
Сельцо-Воскресенское *(Д.Н. Киселев, М.А. Рогов)* 126
Глебово *(Д.Н. Киселев, М.А. Рогов, В.Н. Баранов, Е.С. Муравин)* 131
Бабурино-Городок *(Д.Н. Киселев, М.А. Рогов)* 145
Сутка *(Д.Н. Киселев, М.А. Рогов)* 147
Васильки *(Д.Н. Киселев)* 151
Крестовский карьер *(Д.Н. Киселев, В.Н. Баранов)* 153
Палеогеография Ярославской области в юрское и меловое время *(Д.Н. Киселев)* 164

Раздел III.
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ

Черемошник *(Д.Н. Киселев)* 170
Долгополка *(Д.Н. Киселев)* 175
Черменино-Забава *(Д.Н. Киселев)* 179
Захарьинский валун *(Д.Н. Киселев)* 183
Синий камень *(Д.Н. Киселев)* 186
Юрские и нижнемеловые аммониты из ледниковых валунов Ярославского Поволжья *(А.А. Школин, М.А. Рогов)* 187

Литература 190

CONTENTS

Preface 5

Introduction *(D.N. Kiselev)* 7

I. TRIASSIC GEOSITES

Triassic stratigraphy of the Upper Volga region *(I.V. Novikov)* 17
Sharna *(D.N. Kiselev)* 21
Lunka *(M.P. Arefiev)* 26
Tichvinskoe *(A.G. Sennikov, I.V. Novikov)* 35
Lithology and a burial features of fossils in the Tichvinskoe site *(M.P. Arefiev)* 41
Tichvinskoe — taphonomy *(A.V. Minich, A.G. Sennikov, M.G. Minich, I.V. Novikov)* 50
Maximovskoe *(A.G. Sennikov)* 54
Paleogeography of the Yaroslavl Volga region in the Early Triassic *(A.G. Sennikov, I.V. Novikov)* 58
Biota of the Early Triassic of the Yaroslavl area. Tetrapoda *(I.V. Novikov, A.G. Sennikov)* 61
Pisces *(A.V. Minich, M.G. Minich)* 67
Conchostraca *(M.P. Arefiev)* 73
Ostracoda *(M.P. Arefiev, D.A. Kuchtinov, E.M. Tesakova)* 76
Merostomata *(A.G. Ponomarenko)* 82
Insecta *(D.S. Aristov, A.G. Ponomarenko, D.E. Tsherbakov)* 83
Bivalvia *(M.P. Arefiev, V.V. Silantiev, S.V. Kurkova)* 85
Bryozoa *(M.P. Arefiev)* 87
Ichnofauna *(M.P. Arefiev, A.V. Dronov)* 89
Lycopodiophyta, Pleuromeia rossica Neuburg *(S.V. Naugolnikh)* 92
Miospore *(O.P. Yaroshenko, M.P. Arefiev)* 96
Charophyta *(M.P. Arefiev)* 99
Trombolites *(M.P. Arefiev, M.E. Raaben)* 101

II. JURASSIC GEOSITES

Perebory *(D.N. Kiselev)* 103
Dmitrievka *(D.N. Kiselev)* 107
Konyushino *(D.N. Kiselev)* 110
Ioda *(D.N. Kiselev)* 112
Akulinskoe *(D.N. Kiselev)* 118
Ivanovskoe-Michalevo *(D.N. Kiselev, M.A. Rogov)* 121
Jurassic radiolaria of the Tcheryomucha river basin *(N.Y. Bragin)* 125
Seltzo-Voskresenskoe *(D.N. Kiselev, M.A. Rogov)* 126
Glebovo *(D.N. Kiselev, M.A. Rogov, V.N. Baranov, E.S. Muravin)* 131
Baburino-Gorodok *(D.N. Kiselev, M.A. Rogov)* 145
Sutka *(D.N. Kiselev, M.A. Rogov)* 147
Vasil'ki *(D.N. Kiselev)* 151
Krestovsky quarry *(D.N. Kiselev, V.N. Baranov, E.S. Muravin)* 153
Paleogeography of the Yaroslavl area in the Jurassic and Cretaceous *(D.N. Kiselev)* 164

III. QUARTERNARY GEOSITES

Tcheremoshnick *(D.N. Kiselev)* 170
Dolgopolka *(D.N. Kiselev)* 175
Tchermenino-Zabava *(D.N. Kiselev)* 179
Zaharjinsky boulder *(D.N. Kiselev)* 183
Blue Stone *(D.N. Kiselev)* 186
Jurassic and Cretaceous ammonites from glacial boulders of the Yaroslavl Volga region *(A.A. Shkolin, M.A. Rogov)* 187

References 190

ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

ГПП «Шарна»
Фототаблица 1

Фиг. 1. Общий вид обнажения с правого берега р. Шарны. Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 2. Граница между красноцветными отложениями (слой 10) и пестроцветными (слой 11). Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 3. Песчано-алевритистая порода слоя 6 при увеличении в 64 раза. Красные песчинки состоят преимущественно из кварца, покрытого лимонитовой «рубашкой», темные — из темноцветных минералов (эпидот, турмалин, магнетит).

Фиг. 4. Кварцевый песчаник, переполненный окатанными обломками кальцита (слой 4).

Фиг. 5. Известковистые красноцветные пески, песчаники и алевриты (слои 6—10). Снимок сделан в 2002 г.

ГПП «Лунка»
Фототаблица 2

Фиг. 1. Выход триасовых пород под д. Китаево, правый берег р. Лунка, фото 2007 г.

Фиг. 2. Подвздошная кость лабиринтодонта *Benthosuchus sp.*: экз. № ОМ САП 2936/5; обнажение у д. Китаево, сборы Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни 2007; длина масштабной линейки — 1 см.

Фиг. 3. Левая носовая кость лабиринтодонта *Benthosuchus sp.*: экз. № ОМ САП 2936/7; обнажение у д. Китаево, сборы Палеонтологической экспедиции Свято-Алексиевской Пустыни 2007; длина масштабной линейки — 1 см.

Фиг. 4. Элювиально-иллювиально-глеевый горизонт ElBg одного из педопрофилей в обнажении у д. Ерденево, пронизанный корнями *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998; высота этикетки 4,5 см.

Фиг. 5. Корни *Radicites ex. gr. erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998; обнажение у д. Китаево, слой 80/2 с маломощными примитивными почвами — глейсолями.

Фиг. 6. Глеевые пятна, образовавшиеся вокруг корней *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998; обнажение у д. Ерденево, слой 79/7 горизонт 79/7-2; длина масштабной линейки — 1 см.

Фиг. 7. Корни *Radicites erraticus* Arefjev et Naugolnykh, 1998; обнажение у д. Ерденево, слой 79/3.

Фиг. 8. Последовательность почвенных профилей (кальциковых глейсолей) у д. Ерденево; высота рулетки около 0,9 м.

Фиг. 9. Последовательность почвенных профилей (кальциковых глейсолей) у д. Ерденево; видимая высота рулетки около 0,5 м.

Нумерация точек и слоев по полевым дневникам №№ 10 и 11 М.П. Арефьева с уточнениями.

ГПП «Тихвинское»
Фототаблица 3

Фиг. 1. Общий вид обнажения триасовых отложений у дер. Паршино на р. Волге в 1990-е годы (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова). Большая часть стенки разреза обнажена.

Фиг. 2. Общий вид обнажения у д. Паршино на р. Волге в 2002 г. Разрез почти на всем протяжении закрыт оползнями и оплывинами. В средней части обнажения сделана расчистка, вскрывающая серые глины паршинских и черемховских слоев.

Фиг. 3. Бечевник правого берега Волги, покрытый триасовой мергельной галькой севернее оврага Степана Разина. Такая обнаженность берега наблюдается только в выходные дни, когда Рыбинская плотина останавливает спуск воды. Снимок 2003 г.

Фиг. 4. Мергельная «мостовая», показанная крупным планом. В центре, среди серой и розовой мергельной гальки, виден окатанный обломок черепа небольшого капитозавроидного лабиринтодонта рода Toosuchus.

Фиг. 5. Обнажение триасовых слоев в берегах устья р. Яковки. Снимок 2002 г.

Фототаблица 4

Фиг. 1. Отложения паршинских и черемховских слоев, обнаженных расчисткой 2001 г. Паршинские слои отличаются выраженной серой окраской и расположены ниже.

Фиг. 2. Пестроцветные отложения черемховских слоев, показанные крупным планом. В их основании наблюдается прослойка, переполненная ганоидной чешуей и скелетными остатками рыб.

Фиг. 3. Череп капитозавроидного лабиринтодонта *Wetlugasaurus angustifrons* Riabinin, вид сверху (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова).

Фиг. 4. Остатки лучеперой рыбы из надотряда Palaeonisci в куске мергеля (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни ОМ САП, № 2683/8 (фото любезно предоставлено М.П. Арефьевым).

Фототаблица 5
Породы и ориктоценозы паршинских отложений

Фиг. 1. Ритмичное переслаивание прослоев песков — алевритов — глин, образующих циклиты, обнажение у д. Паршино, полевой снимок 2007 г.

Фиг. 2. Следы волочения на подошве известковой конкреции; обр. № ОМ САП 2684/206, обнажение у д. Паршино.

Фиг. 3. Отпечатки базальной гальки из основания циклита; обр. № ОМ САП 2937/6, обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 2 см.

Фиг. 4. «Костная брекчия»; шлиф № ОМ САП 2684/132a, обнажение у д. Паршино, без поляризатора.

Фиг. 5. «Костная брекчия»; обр. № ОМ САП 2684/5**1,** обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 1 см.

Фиг. 6. Копролит; обр. № ОМ САП 2684/66-2, обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 1 см.

Фиг. 7. Челюсть и чешуи рыб в «рыбном песчанике»; обр. № ОМ САП 2683/**1,** обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 1 см.

Фиг. 8. Закономерно ориентированные побеги плевромей в «плевромейевой мостовой», обнажение у д. Паршино, полевой снимок 1989 г.

Фиг. 9. «Кутикулярная капсула» из «спорофилловой мостовой»; обр. № ОМ САП 2684/58, обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 0,5 см.

Фиг. 10. Заполнение трещины усыхания песком и гравием; обр. № ОМ САП 2684/47a, обнажение у д. Паршино.

Фототаблица 6
Породы и ориктоценозы черемухинских отложений

Фиг. 1. Ритмичное переслаивание прослоев алевритов — глин, образующих циклиты, выход 76-A_0 в русле ручья Яковки, полевой снимок 2008 г.

Фиг. 2. Оолитовый известняк с раковинами гастропод; обр. № ОМ САП 2684/14, обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 0,5 см.

Фиг. 3. Оолитовый известняк; шлиф № ОМ САП 2684/20a, обнажение у д. Паршино, николи скрещены.

Фиг. 4. Следы волочения на подошве известковой конкреции; обр. № ОМ САП 2684/30, обнажение в русле р. Яковки, длина масштабной линейки 2 см.

Фиг. 5. Отпечатки базальной гальки в основании циклита, зерна частично перекрывают друг друга черепицеобразно; обр. № ОМ САП 2896/16, обнажение в русле р. Яковки, длина масштабной линейки 2 см.

Фиг. 6. Слепок крупной борозды выпахивания; обр. № ОМ САП 2894/33, обнажение у д. Паршино, длина масштабной линейки 2 см.

Фиг. 7. Заполнение хода беспозвоночного кальцитом; шлиф образца, изображенного на Фиг. 6, № ОМ САП 2894/33a, обнажение у д. Паршино, без поляризатора.

Фиг. 8. «Тромболитовая брекчия»; шлиф № ОМ САП 2894/28d, обнажение в русле р. Яковки, николи скрещены.

Фиг. 9. «Тромболитовая брекчия» с гоноидной чешуей; обр. № ОМ САП 2938/7, обнажение в русле р. Яковки.

Фиг. 10. Слепок с поверхности с трещинами усыхания; обр. № ОМ САП 2896/64,обнажение в русле р. Яковки, длина масштабной линейки 2 см.

Фототаблица 7
Органические остатки из тромболитовых брекчий и вмещающих отложений,
пестроцветная переходная пачка и верхняя пестроцветная пачка черемухинских отложений

Фиг. 1—4. Губка (?); образец «тромболитовой брекчии» № ОМ САП 2894/**1,** обнажение у д. Паршино, Фиг. 2 — длина масштабной линейки 0,5 см; Фиг. 3, 4 — шлиф, Фиг. 3 — красными стрелками указаны предполагаемые спикулы, поляризаторы скрещены.

Фиг. 5. Известковые сферы водорослевого происхождения; шлиф тромболитовой брекчии № ОМ САП 2894/1е, обнажение у д. Паршино.

Фиг. 6. Однорядная фораминифера (?); шлиф тромболитовой брекчии № ОМ САП 2938/7а, обнажение Яковка.

Фиг. 7. Фораминифера (?); шлиф тромболитовой брекчии № ОМ САП 2938/7с, обнажение Яковка.

Фиг. 8, 9. Фораминиферы (?); шлиф тромболитовой брекчии № ОМ САП 2938/7а, обнажение Яковка.

Фиг. 10. Фораминифера *Lingulonodosaria* (?) sp., образец № ОМ САП 3088-1/91, обнажение Яковка, слой 76-Г/2.

Фиг. 11. Фрагменты известковых нитей неясного происхождения; шлиф тромболитовой брекчии № ОМ САП 2938/7а, обнажение Яковка.

Фиг. 12, 13. Обломки двустворчатых раковин;12 — шлиф № ОМ САП 2896/10а, обнажение в русле р. Яковки; 13 — шлиф № ОМ САП 2238/7с, обнажение в русле р. Яковки.

Фототаблица 8

Фиг. 1. Реконструкция раннетриасового озёрного ландшафта в окрестностях Рыбинска с трематозавроидными лабиринтодонтами бентозухами (*Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko) и зарослями плауновидного растения плевромейя (*Pleuromeia rossica* Neub.).

Фиг. 2. Реконструкция трематозавроидных лабиринтодонтов бентозухов (*Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko).

Фиг. 3. Реконструкция трематозавроидных лабиринтодонтов тоозухов *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin), на заднем плане рыбы — хрящевые ганоиды заврихтисы и двоякодышащие гнаторизы.

Фиг. 4. Реконструкция капитозавроидного лабиринтодонта ветлугазавра (*Wetlugasaurus angustifrons* Riabinin).

Фиг. 5. Реконструкция протерозухидного текодонта хасматозуха (*Chasmatosuchus rossicus* Huene).

Все изображения предоставлены И.В. Новиковым, А.Г. Сенниковым.

Биота раннего триаса Ярославской области

Фототаблица 9

Амфибии, рыбы

Фиг. 1, 2. Череп трематозавроидного лабиринтодонта *Benthosuchus korobkovi* Ivachnenko, фиг. 1 — вид сверху, фиг. 2 — вид снизу (местонахождение Тихвинское). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Уменьшено (×0,74).

Фиг. 3. Ганоидная чешуя палеонисковых рыб. Разрез у д. Паршино, базальный слой черемховских слоев, переполненный рыбными остатками. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Увеличено в 38 раз.

Фиг. 4. Зубы палеонисковых рыб. Местонахождение и слой те же, что и на фиг. 3. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Увеличено в 38 раз.

Фототаблица 10

Амфибии, рептилии

Фиг. 1. Череп трематозавроидного лабиринтодонта *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin), вид сбоку (местонахождение Тихвинское). Из частной коллекции.

Фиг. 2. Нижняя челюсть трематозавроидного лабиринтодонта *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin), вид сбоку (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова).

Фиг. 3. Череп трематозавроидного лабиринтодонта *Thoosuchus yakovlevi* (Riabinin), вид сверху (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова).

Фиг. 4, 5, 6. Позвонки протерозухидного текодонта *Chasmatosuchus rossicus* Huene, вид сбоку (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова).

Фототаблица 11

Рыбы

Фиг. 1, 2. *Saurichthys tertius* A. Minich: голотип СГУ 104-Б/S-38: 1 — вид сверху; 2 — вид сбоку.

Фиг. 3. *Saurichthys proximus* A. Minich: голотип СГУ 104-Б/S-3, задняя половина черепа, вид сверху.

Фиг. 4. *Saurichthys* sp.: чешуя, расположенная вдоль боковой линии рыбы, вид сверху.

Фиг. 5. *Saurichthys* sp.: фрагмент челюсти с зубами.

Фиг. 6. Ихтиодорулит (плавниковый шип) акулы ?*Hybodus* sp. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). В нижнем левом углу показан образец в натуральную величину, выше — тот же образец увеличен в 3,3 раза.

Фиг. 7, 8. *Gnathorhiza triassica* Minich. 7 — нижнечелюстная зубная пластинка, 8 — нёбная зубная пластинка.

Фиг. 9, 10. *Gnathorhiza lozovskii* Minich. 9 — нижнечелюстная зубная пластинка, 10 — нёбная зубная пластинка.

Фиг. 11, 12. *Gnathorhiza otschevi* Minich: 11 — нижнечелюстная зубная пластинка, 12 — нёбная зубная пластинка.

Фиг. 13. Зуб акулы *Lissodus volgensis* A. Minich: слева — лингвально, справа — лабиально. Рисунки выполнены М.Г. Минихом.

Размер черты у фигур равен 1 мм.

Все изображенные образцы происходят из местонахождения Тихвинское (нижний триас, оленекский ярус, рыбинская свита).

Фотографии образцов заурихтисов выполнены английским палеоихтиологом Раулем Муттером (Raoul Mutter) из Бристольского университета в апреле 2008 г.

Фототаблица 12

Конхостраки паршинских слоев местонахождения Тихвинское

Фиг. 1—9. *Estheriina aequalis* (Lutkevich, 1937): морфологическая изменчивость раковин; паршинские слои, обнажение Паршино. Размер масштабной линейки 0,2 см.

Фиг. 10, 11. Характер массового захоронения остатков конхострак. Характерно преобладание целых раковин, ориентированных спинной стороной вверх; образец ОМ САП 2684/55; паршинская подсвита, обнажение Паршино. Размер масштабной линейки 1 см.

Фиг. 12. Строение раковины Conchostraca.

Фототаблица 13

Членистоногие

Фиг. 1, 2. Отпечаток крыла насекомого — гриллоблаттида Chauliodites *sennikovi* Aristov (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института (фото И.В. Новикова, А.Г. Сенникова). Фиг. 2 — схематический рисунок того же образца. Размер масштабной линейки 1 мм.

Фиг. 3. Отпечаток крыла насекомого — гриллоблаттида *Pseudochrysomelites elongatus* Ponomarenko, (местонахождение Тихвинское). Из коллекции Палеонтологического института.

Фиг. 4. Отпечаток панцирей мечехвостов *Limulitella volgensis* Ponomarenko (местонахождение Тихвинское). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Увеличено в 1,8 раз.

Фототаблица 14

Остракоды местонахождения Тихвинское

Фиг. 1. *Clinocypris ovalis* Kukht.: экз. № ОМ САП 3088/1-41, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 2. *Clinocypris* ex gr. *triassica (*Schn.): экз. № ОМ САП 3088/1-112, черемухинская подсвита, слой 76-Г/1.
Фиг. 3. *Clinocypris* ex gr. *avrovi* Schl.: экз. № ОМ САП 3088/1-14, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 4. *Clinocypris* ex gr. *avrovi* Schl.: экз. № ОМ САП 3088/1-12, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 5. *Clinocypris ex gr. triassica* (Schn.): экз. № ОМ САП 3088/1-114, черемухинская подсвита, слой 76-Г/1.
Фиг. 6. *Clinocypris lata (*Schn.): экз. № ОМ САП 3088/1-16, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 7. *Clinocypris elongata* Schn.: экз. № ОМ САП 3088/1-9, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 8. *Clinocypris* sp. *C.*: экз. № ОМ САП 3088/1-74, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 9. *Clinocypris* sp. *C.*: экз. № ОМ САП 3088/1-108, черемухинская подсвита, слой 76/Г-2.
Фиг. 10. *Wetluginella* ex gr. *optata* Mish? : экз. № ОМ САП 3087/1-15, черемухинская подсвита, слой 76-Г/3.
Фиг. 11. *Darwinula vocalis* Mish.: экз. № ОМ САП 3088/1-120, паршинская подсвита, слой 75-Б/1.
Фиг. 12. *Darwinula rotundata* Lub.: экз. № ОМ САП 3088/1-116, паршинская подсвита, слой 75-Б/1.
Фиг. 13. *Darwinula pseudoobliqua* Bel.: экз. № ОМ САП 3088/1-117, паршинская подсвита, слой 75-Б/1.
Фиг. 14. *Darwinula oblonga* Schn.: экз. № ОМ САП 3088/1-119, паршинская подсвита, слой 75-Б/1.
Фиг. 15. *Darwinula* ex gr. *oblonga* Schn.: экз. № ОМ САП 3088/1-113, черемухинская подсвита, слой 76-Г/1.

Все образцы из коллекции 3088 Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на сканирующем микроскопе в Лаборатории микроскопии ПИН РАН. Длина масштабной линейки для **фиг. 1, 4** — 30 мкм, для остальных фигур — 100 мкм.

Фототаблица 15
Моллюски местонахождения Тихвинское

Фиг. 1—6. Двустворчатые моллюски *Bakevellia sp.* местонахождения Тихвинское (рыбинская свита, черемухинская подсвита). Предположительно, образцы, изображенные на фиг. 1 и 4 относятся к роду *Promyalina* Kittl, 1904. Фиг. 1. Экз. ОМ САП 2937/1.01; обнажение Паршино; фиг. 2. Экз. ОМ САП 2937/1.04; обнажение Паршино; фиг. 3. Экз. ОМ САП 2896/1.01; обнажение Яковка; фиг. 4. Экз. ОМ САП 2937/1.03; обнажение Паршино; фиг. 5. Экз. ОМ САП 2894/2.01; обнажение Паршино; фиг. 6. Экз. ОМ САП 2896/1.03 (нижний) и экз. ОМ САП 2896/1.02 (верхний); обнажение Яковка.

Из коллекции Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на бинокуляре Zeiss Stemi 2000-C в лаборатории микроморфологии ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова.

Фиг. 7. Мергельная конкреция с ядрами гастропод (местонахождение Тихвинское). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Увеличено в 8 раз.

Фототаблица 16
Мшанки черемухинских слоев местонахождения Тихвинское

Фиг. 1. Отряд Cystoporida: род ?Cystitrypa Schafer et Fois, 1987; тангенциально-продольное косое сечение пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2894/1c.

Фиг. 2. Отряд Trepostomida; углубленное тангенциальное сечение фрагмента пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2894/1e.

Фиг. 3. Отряд Trepostomida; углубленное тангенциальное сечение фрагмента пластинчатой колонии, шлиф № ОМ САП 2938/7a.

Фиг. 4. Отряд Trepostomida; углубленное тангенциальное сечение фрагмента пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2938/7a.

Фиг. 5. Отряд Trepostomida; тангенциальное сечение фрагмента пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2938/7a.

Фиг. 6. Отряд Trepostomida; тангенциальное сечение фрагмента пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2938/7a.

Фиг. 7. Отряд Trepostomida; углубленное тангенциальное сечение пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2938/6c.

Фиг. 8. Отряда Trepostomida; тангенциальное сечение пластинчатой колонии; шлиф № ОМ САП 2684/28d.

Коллекции Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на микроскопе Zeiss Axioplan-2 в лаборатории микроморфологии ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. Размер масштабной линейки 0,2 мм.

Фототаблица 17
Мшанки из отряда Tubuliporida из черемухинских слоев местонахождения Тихвинское

Фиг. 1. Шлиф № ОМ САП 2938/5b; глубленное сечение инкрустирующей колонии.

Фиг. 2. Шлиф № ОМ САП 2938/7a; продольное сечение фрагмента колонии.

Фиг. 3. Шлиф № ОМ САП 2938/7a; углубленное тангенциальное сечение фрагмента колонии.

Фиг. 4. Шлиф № ОМ САП 2938/7a; тангенциальное сечение фрагмента стелющейся колонии.

Фиг. 5. Мшанка подотряда Tubuliporina; шлиф № ОМ САП 2894/1b; тангенциальное сечение фрагмента инкрустирующей (стелющейся) колонии.

Фиг. 6. Мшанка подотряда Tubuliporina; шлиф № ОМ САП 2894/1m; тангенциальное сечение фрагмента инкрустирующей (стелющейся) колонии.

Коллекции Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на микроскопе Zeiss Axioplan-2 в лаборатории микроморфологии ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. Размер масштабной линейки 0,2 мм.

Фототаблица 18
Ихнофоссилии местонахождения Тихвинское

Фиг. 1. Морфотип 5: экз. № ОМ САП 2894/10, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 2. *Planolites* sp. 2: экз. № ОМ САП 2894/6, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 3. *Planolites* sp. 2: экз. № ОМ САП 2938/2**2,** черемухинская подсвита, обнажение Яковка.

Фиг. 4, 5. *Planolites* sp. 1: 4 — экз. № ОМ САП 2894/8, черемухинская подсвита, обнажение Паршино; 5 — экз. № ОМ САП 2938/1**1,** черемухинская подсвита, обнажение Яковка.

Фиг. 6. *Bergaueria* sp.: экз. № ОМ САП 2937/5, паршинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 7, 8. Морфотип 6: 7 — 2938/9, черемухинская подсвита, обнажение Яковка; 8 — экз. № ОМ САП 2684/3, паршинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 9.Морфотип 1: экз. № ОМ САП 2684/63, паршинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 10. *Taenidium?*: экз. № ОМ САП 2684/203, паршинская подсвита, обнажение Паршино.

Образцы из коллекций Музея Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни. Длина масштабной линейки 1 см.

Фототаблица 19
Ихнофоссилии местонахождения Тихвинское

Фиг. 1, 3, 5. Морфотип 2: 1 — экз. № ОМ САП 2894/167, черемухинская подсвита, обнажение Паршино; 3 — экз. № ОМ САП 2896/3, черемухинская подсвита, обнажение Яковка; 5 — в центре снимка изображен Морфотип 1, экз. № ОМ САП 2684/48, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 2. *Planolites* sp. 2: экз. № ОМ САП 2894/150, черемухинская подсвита, Паршино.

Фиг. 4. *Planolites* sp. 2 (верхний ход) и морфотип 4 (нижняя следовая дорожка): экз. № ОМ САП 2894/3, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 6. *Skolithos* sp. 2: экз. № ОМ САП 2894/5, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Фиг. 7. Морфотип 4: экз. № ОМ САП 2938/32, черемухинская подсвита, обнажение Яковка.

Фиг. 8, 9. Морфотип 5: 8 — экз. № ОМ САП 2894/7, черемухинская подсвита, обнажение Паршино; 9 — экз. № ОМ САП 919/28, черемухинская подсвита, обнажение Паршино.

Образцы из коллекций Музея Естественной Истории Свято-Алексиевской Пустыни. Длина масштабной линейки 1 см.

Фототаблица 20
Плауновидные, водоросли

Фиг. 1. Стробил *Pleuromeia rossica* Neuburg в куске серого алеврита (паршинские слои, местонахождение Тихвинское). Черные углефицированные остатки растительных тканей (фитолеймы) сохранились на стробиле и ризофоре. На чешуевидных мегаспорофилах наблюдаются мегаспорангии, наполненные красноватыми мегаспорами. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 2. Мегаспорангий с мегаспорами из экземпляра на Фиг. 1**.** Увеличено в 64 раза.

Фиг. 3. Мегаспоры из мегаспорангия, показанного на Фиг. 2. Увеличено в 100 раз.

Фиг. 4. Раннетриасовая кокколитофорида из глинистых известняков рыбинской свиты ГПП «Тихвинское». Увеличено в 13 500 раз. Фото предоставлено А.В. Миних, М.Г. Миних.

Фототаблица 21
Плауновидное *Pleuromeia rossica* Neuburg

Фиг. 1. Стебель с листовыми рубцами. Коллекция Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни ОМ САП, № 2684/1-1 (фото любезно предоставлено М.П. Арефьевым). Длина масштабной линейки 1 см.

Фиг. 2. Ризофор. Ширина ризофора — 1,5 см.

Фиг. 3. Морфология стробила в поперечном сечении. Диаметр стробила — 4 см.

Фиг. 4. Морфология стробила в продольном сечении.

Фиг. 5. Ультраструктура поверхности мегаспор.

Фототаблица 22
Миоспоры местонахождения Тихвинское

Фиг. 1—5. *Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme. Слой 75-А/1.

Фиг. 6. *Densoisporites playfordi* (Balme) Dettmann. Слой 75-А/1.

Фиг. 7. *Densoisporites* sp. cf. *D. poatinaensis* Playford. Слой 75-А/1.

Фиг. 8—10. *Densoisporites* sp. cf. *D. nejburgii* (Schulz) Balme. Слой 75-А/1.

Фиг. 11. *Densoisporites poatinaensis* Playford. Слой 75-А/1.

Фиг. 12, 1**3.** Микроспоры из микроспорангия Pleuromeia rossica Neuburg. Колл. ГИН 3792.

Фиг. 1**4.** *L. variabilis* (Jansonius) Yarosh. et Golub. Слой 76-Г/1.

Фиг. 15, 1**8.** *Lundbladispora* sp. Слой 75-А/1.

Фиг. 16, 17. *Lundbladispora brevicula* Balme. Слой 75-А/1.

Фиг. 1**9.** *Cyclotriletes oligogranifer* Mädler. Слой 75-А/1.

Фиг. 20, 21. *C. microgranifer* Mädler. Слой 75-А/1.

Фиг. 22. *Discisporites psilatus* de Jersey. Слой 75-А/1.
Фиг. 23. *Aratrisporites* sp. Слой 75-А/1.
Фиг. 24. *Leptolepidites jonkeri* (Jansonius) Yarosh. et Golub. Слой 76-Е/2.
Фиг. 25, 26. *Cycadopites* spp. Слой 75-А/1.
Фиг. 27. *Punctatosporites walkomi* de Jersey. Слой 75-А/1.
Фиг. 28, 29. *Pretricolpipollenites* sp. Слой 75-А/1.
Фиг. 30. *Limatulasporites fossulatus* (Balme) Helby et Foster. Слой 76-Г/1.
Фиг. 31. *Aratrisporites paenulatus* Playford et Dettmann. Слой 76-Е/2.
Фиг. 32. *Aratrisporites* sp. cf. *A. granulatus* (Klaus) Playford et Dettmann. Слой 76- Г/1.
Фиг. 33. Мегаспора *Pleuromeia rossica* Neuburg. Слой 76-Е/2.
Фиг. 34. Трахеиды. Слой 76-Г/1.
Фиг. 35. *Lunatisporites noviaulensis* (Leschik) Foster. Слой 76-Е/2.
Фиг. 36. *Voltziaceaesporites heteromorpha* Klaus. Слой 76-Е/2.
Фиг. 37, 38. *Punctatosporites* sp. Слой 75-А/1.
Фиг. 39, 40. *Kraeuselisporites saeptatus* Balme. Слой 75-А/1.
Фиг. 41. Нить водоросли. Слой 76-Г/1.

Коллекция Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фиг. 33: размер масштабной линейки 200 мкм. Фиг. 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 39: размер масштабной линейки 50 мкм. На остальных фотографиях размер линейки составляет 20 мкм.

Фотографии сделаны на микроскопе Zetopan Reichert (Австрия).

Фототаблица 23
Харофиты из местонахождения Тивинское

Фиг. 1. Утрикул харофита (?): шлиф № ОМ САП 2896/10а, обнажение Яковка.
Фиг. 2. Утрикул харофита (?): шлиф № ОМ САП 2684/157а, обнажение Паршино.
Фиг. 3. *Porochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-9, слой 75-А/3.
Фиг. 4. *Porochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-65, слой 76-Г/3.
Фиг. 5. *Porochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-111, слой 76-Г/1.
Фиг. 6. *Stenochara* sp. (?): экз. № ОМ САП 3088/1-60, слой 76-Г/3.
Фиг. 7. *Altochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-67, слой 76-Г/3.
Фиг. 8. *Altochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-68, слой 76-Г/3.
Фиг. 9. *Altochara* sp. (?): шлиф. № ОМ САП 2894/22-1а, обнажение Паршино.
Фиг. 10. *Altochara* sp.: шлиф. № ОМ САП 76-Г/3а, слой 76-Г/3.
Фиг. 11. *Stellatochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-62, слой 76-Г/3.
Фиг. 12. *Stellatochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-61, слой 76-Г/3.
Фиг. 13. *Stellatochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-25, слой 76-Г/3.
Фиг. 14. *Stellatochara* sp.: экз. № ОМ САП 3088/1-31, слой 76-Г/3.
Фиг. 15. *Утрикул с гирогонитом в середине:* экз. № ОМ САП 3088/1-70, слой 76-Г/3.
Фиг. 16. *Утрикул:* экз. № ОМ САП 3088/1-123, слой 75-А/3.
Фиг. 17. *Утрикул:* экз. № ОМ САП 3088/1-69, слой 76-Г/3.
Фиг. 18. *Stellatochara* sp. (?): экз. № ОМ САП 3088/1-10, слой 76-Г/3.

Фиг. 2, 3, 9, 16 — паршинская подсвита; остальные — черемухинская подсвита.

Коллекция 3088 Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на сканирующем микроскопе в Лаборатории микроскопии ПИН РАН и на бинокуляре Zeiss Stemi 2000-С в лаборатории микроморфологии ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. Фиг. 1, 2, 9, 10 — длина масштабной линейки — 0,2 мм, на остальных фигурах — 30 мкм.

Фототаблица 24
Тромболиты и «тромболитовые брекчии» из черемухинских отложений местонахождения Тихвинское

Фиг. 1. Поверхность тромболитов в оолитовом известняке: экз. № ОМ САП 2937/1-Т, обнажение Паршино.
Фиг. 2. Тромболиты, поперечный срез: экз. № ОМ САП 2684/128; обнажение Паршино. Размер масштабной линейки 1 см.
Фиг. 3—5. Слоисто-бугорчатые постройки тромболитов: экз. ОМ САП 2684/128; обнажение Паршино. Фиг. 4 — Размер масштабной линейки 1 см.

Фиг. 6. «Тромболитовая брекчия», поверхность напластования: экз. № ОМ САП 2937/4; обнажение Паршино.
Фиг. 7. Заполнение порового пространства «тромболитовой брекчии» кальцитом, николи скрещены: экз. № ОМ САП 2937/4; обнажение Паршино.
Фиг. 8. Основание брекчии, залегающей на поверхности размыва, наблюдается черепитчатое залегание друг на друге плоских интракластов, николи скрещены: экз. ОМ САП 2937/4b; обнажение Паршино.
Фиг. 9. Брекчия с двуслойными фрагментами тромболитов, заметны кальцитовые сферы водорослевого происхождения, без анализатора: экз. ОМ САП 2938/3b; обнажение Яковка.

Образцы из коллекций Объединенных Музеев Свято-Алексиевской Пустыни. Фотографии выполнены на микроскопе Zeiss Axioplan 2 и бинокуляре Zeiss Stemi 2000-С в лаборатории микроморфологии ф-та Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, а также фотоаппаратом Canon-20 D с объективом Canon-100 2.8 Macro.

ГПП «Переборы»
Фототаблица 25
На фоне показан общий вид обнажения

Фиг. 1, 2. Пиритизированная раковина аммонита *Cadoceras (Rondiceras) milaschevici compressum* (Nik.). Средняя юра, средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).
Фиг. 3, 4. Фосфатизированное ядро раковины аммонита *Prorasenia* sp. Верхняя юра, нижний кимеридж. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).
Фиг. 5, 6, 7. Правая и левая зубные нижнечелюстные пластины слоновой химеры *Callorhynchidae* gen. et sp. indet. (наиболее близким из известных видов может быть *Brachymylus altidens* Woodward из келловея Англии). Найдено на бечевнике. Средняя юра, келловей. Из коллекции Центра краеведения и туризма г. Рыбинска (предоставлено Т.М. Жуковой).

Фототаблица 26
Аммониты среднего келловея

Фиг. 1—8. *Cadoceras arcticoides* Kiselev et Meledina. ГПП «Переборы». Зона Kosmoceras jason.
Фиг. 7, 8. *Cadoceras (Bryocadoceras) vetulum* Kiselev. ГПП «Переборы». Зона Kosmoceras jason.
Фиг. 11—15. *Kosmoceras (Kosmoceras) tschernischewi* (Nik.). ГПП «Переборы». Зона Kosmoceras jason.
Фиг. 17. *Gulielmiceras (Gulielmiceras) jenceni* (Teiss.). ГПП «Переборы». Зона и подзона Kosmoceras jason.
Фиг. 18—21. *Kosmoceras (Gulielmites) medea* Callomon. ГПП «Переборы». Зона Kosmoceras jason, подзона Kosmoceras medea.
Фиг. 22. *Kosmoceras (Gulielmites) jason* (Rein.). ГПП «Конюшино». Зона и подзона Kosmoceras jason.
Фиг. 23, 24. *Putealiceras* cf. *punctatum* (Stahl.). ГПП «Переборы». Зона Kosmoceras jason.
Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 27

Фиг. 1—4. *Kosmoceras (Lobokosmoceras) kuklikum* (Buckman). Верхний келловей, зона Athleta, подзона Spinosum, биогоризонт *Kuklikum*.
Фиг. 5, 6. *Longaeviceras placenta* (Leckenby). Верхний келловей, зона Athleta, подзона Spinosum, биогоризонт *Kuklikum*. Колл. А. Кузнецова (Рыбинск).
Фиг. 7—13. *Quenstedtoceras henrici* Douville. Верхний келловей, зона Lamberti, подзона Henrici.
Фиг. 14, 15. *Cardioceras (Scarburgiceras) harmonicum* Maire. Колл. А. Кузнецова (Рыбинск). Нижний оксфорд, зона Cordatum, подзона Bukowskii.
Фиг. 16, 17. *Cardioceras (Scarburgiceras) bukowskii* Maire. Нижний оксфорд, зона Cordatum, подзона Bukowskii.
Фиг. 18, 19. *Subvertebriceras comprimatum* (Maire). Колл. А. Кузнецова (Рыбинск). Нижний оксфорд, зона Cordatum, подзона Costicardia.
Фиг. 20, 21. *Pachyteuthis (Pachyteuthis) cuneata* Gust. Фиг. 20 — вид с брюшной стороны; фиг. 21 — вид с правой боковой стороны. Средняя юра, средний келловей, зона Kosmoceras jason.
Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 28

Эталонные образцы аммонитов келловейского яруса из отложений района ГПП «Переборы»

Фиг. 1, 2. *Cadoceras (Bryocadoceras) schumarovi* (Nikitin, 1884). Голотип: Никитин, 1884, табл. 3, фиг. 16. Шумарово. Средний келловей.

Фиг. 3, 4. *Cadoceras (Rondiceras) milaschevici* (Nikitin, 1881). Голотип: Никитин, 188**1,** табл. 3, фиг. 25. ЦНИГР музей, обр. № 60-1369. Болобаново. Средний келловей.

Фиг. 5, 6. *Cadoceras (Rondiceras) milaschevici compressum* (Nikitin, 1881). Голотип: Никитин, 1881, табл. 3, фиг. 27. ЦНИГР музей, обр. № 122-?. Болобаново. Средний келловей.

Фиг. 7—9. *Cadoceras (Bryocadoceras) bryocostilatum (*Kiselev, 1999). Голотип: Киселев, 1999, табл. 1, фиг. 6—8. Переборы. Средний келловей.

Фиг. 10—13. *Cadoceras (Bryocadoceras) mologae* (Nikitin, 1881). Фиг. 10—11. Лектотип: Никитин, 1881, табл. 1, фиг. 11; фиг. 12—13. Паралектотип: там же, табл. 1, фиг. 12. Селихово. ЦНИГР музей, обр. № 10-1369 (ошибочно обозначен как *Amaltheus rybinskianus*). Верхний келловей.

Фиг. 14, 15. *Cadoceras (Bryocadoceras) rybinskianum* (Nikitin, 1881). Фиг. 10—11. Голотип: Никитин, 1881, табл. 1, фиг. 8. Селихово. Верхний келловей.

Все изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 29

Эталонные образцы аммонитов келловейского и оксфордского ярусов из отложений района ГПП «Переборы»

Фиг. 1, 2. *Perisphinctes (Kranaosphinctes) bolobanowi* (Nikitin, 1881). Голотип: Никитин, 1881, табл. 5, Фиг. 38. Болобаново. Средний оксфорд.

Фиг. 3, 4. *Kosmoceras (Kosmoceras) transitionis (*Nikitin, 1881). Голотип: Никитин, 1881, табл. 4, фиг. 35. Селихово. Верхний келловей.

Фиг. 5, 6. *Cardioceras quadratoides* (Nikitin, 1881). Голотип: Никитин, 1881, табл. 2, фиг. 20. ЦНИГР музей, обр. № 42-1369. Болобаново. Средний оксфорд.

Фиг. 7—9. *Cadoceras (Bryocadoceras) vetulum (*Kiselev, 1999). Голотип: Киселев, 1999, табл. 2, фиг. 1—3. Переборы. Средний келловей.

Фиг. 10, 11. *Cadoceras arcticoides* Kiselev et Meledina. Голотип: № 2/52, ГМ им. А.Н. Иванова. Переборы. Средний келловей, зона Kosmoceras jason.

Все изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 30

Фиг. 1. *Kosmoceras (Gulielmites) jason jason* (Rein.). ГПП «Конюшино». Средняя юра, средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason.

Фиг. 2, 3. *Kepplerites (Gowericeras) gowerianus* (Sow.). ГПП «Дмитриевка». Слой 4, нижний келловей, зона Proplanulites koenigi, подзона Kepplerites gowerianus.

Фиг. 4—8. *Pseudocadoceras (Pseudocadoceras) boreale* Buckman. Фиг. 4 — местонахождение и возраст те же. Фиг. 5, 6 и 7, 8 — из конкреций фосфоритов с железистыми оолитами нижнего келловея, найденных среди валунов. Угличский район, д. Васильки. Колл. А.А. Школина (Москва).

Фиг. 9. *Proplanulites* sp. из конкреций фосфоритов с железистыми оолитами нижнего келловея, найденных среди валунов. Угличский район, д. Васильки. Колл. А.А. Школина (Москва).

Фиг. 10, 11. *Cylindroteuthis (Arctoteuthis) subextensa* (Nik.). Фиг. 10 — вид с брюшной стороны, фиг. 11 — вид с боковой стороны. ГПП «Конюшино». Средняя юра, средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason.

Фиг. 12, 13. *Lagonibelus (Holcobeloides) beaumonti* (Orb.). Фиг. 12 — вид с брюшной стороны, фиг. 13 — вид с боковой стороны. Местонахождение и возраст те же.

Фиг. 14. Внешний вид обнажения у д. Конюшино. На переднем плане видны серые келловейские глины, уходящие под урез воды, позади которых — черные верхнеоксфордские глины с вышележащей мореной.

Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

ГПП «Иода»

Фототаблица 31

Фиг. 1. Общий вид обнажения оксфордских слоев ГПП «Иода». Левый берег р. Иода, сегмент, расположенный в 50 м ниже автомобильного моста. Снимок сделан в 2007 г. Выражен гляциотектонический надвиг, у которого висячее крыло сложено светлыми мергелями и глинами среднего оксфорда.

Фиг. 2, 3. *Goliathiceras (Pachycardioceras) rouilleri* (Nik.). Костромская обл., р. Сендега. Верхняя юра, средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 4, 5. *Cardioceras (Miticardioceras) tenuiserratum* (Opp.). ГПП «Иода». Верхняя юра, средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 6. *Goliathiceras zieteni* (Rouil.). ГПП «Иода». Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Amoeboceras alternoides.

Фиг. 7, 8. Обломок фосфатизированного ядра аммонита *Amoeboceras alternoides* (Nik.). Костромская обл., р. Сендега. Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Amoeboceras alternoides.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 32

Аммониты келловея и оксфорда

Фиг. 1. Общий вид обнажения келловейских и оксфордских слоев ГПП «Иода». Левый берег р. Иода, сегмент, расположенный в 100 м ниже автомобильного моста. Снимок сделан в 2007 г. Выражен гляциотектонический надвиг. Висячее крыло надвига сложено нижне-среднеоксфордскими глинами и мергелями, под которыми расположено лежачее крыло, сложенное верхнеоксфордскими черными глинами. В подошве висячего крыла виден прослой из валунов.

Фиг. 2. *Cardioceras (Scarburgiceras) alphacordatum* Spath. Верхняя юра, нижний оксфорд, зона Cardioceras praecordatum. ГПП «Иода». ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 3—6. *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* Buckman. Фиг. 3, 4 — ГПП «Иода». ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ); Фиг. 5, 6 — ГПП «Переборы». Колл. А. Кузнецова (Рыбинск). Нижний оксфорд, зона Cordatum, подзона Costicardia.

Фиг. 7, 8. *Vertebriceras quadrarium* Buckman. Нижний оксфорд, зона Cordatum, подзона Costicardia. ГПП «Иода». ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 9—12. *Goliathiceras nalivkini* (Borissjak). Фиг. 9, 10 — ГПП «Иода». ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ); 11, 12 — ГПП «Переборы». Колл. А. Кузнецова (Рыбинск). Нижний оксфорд, зона Cordatum.

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 33

Аммониты среднего оксфорда

Фиг. 1. Общий вид обнажения келловейских и оксфордских слоев ГПП «Иода». Граница между средним и верхним оксфордом проходит в подошве черных глин на разной гипсометрической отметке на разных берегах.

Фиг. 2, 3. *Cardioceras (Maltoniceras) schellwieni* Boden. Костромская обл., р. Сендега. Средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 4, 5. *Cardioceras (Scoticardioceras) tolli* Pavlow. Костромская обл., р. Сендега. Средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Все изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 34

Фиг. 1—4. *Vertebriceras densiplicatum* (Boden). Средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 5, 6. *Vertebriceras rachis* Buckman. Средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 7. *Cardioceras (Maltoniceras) maltonense* (Young et Bird). Средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 8, 9. *Cardioceras (Maltoniceras) schellwieni* Boden. Средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 10. *Glosia exigua* (Gerasimov). Средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Фото и определение А.В. Гужова. Увеличено — высота раковины 2,25 мм.

Фиг. 11, 12. *Pseudomelania fokinensis* Gerasimov. Средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Фиг. 11. Увеличено — высота раковины 2,98 мм. Фиг. 12. Увеличено — высота раковины 10 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 13. Скафопода сем. Pulsellidae Boss. Средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Увеличено — высота раковины 1,15 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фототаблица 35

Фиг. 1, 2. *Goliathiceras (Goliathites) goliathum* (Orb.). ГПП «Иода». Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 3, 4. *Amoeboceras glosense* (Bigot et Brasil). Костромская обл., р. Сендега. Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Amoeboceras ilovaiskii.

Фиг. 5. *Vertebriceras blakei* (Spath). ГПП «Иода». Верхняя юра, средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 6, 7. *Cryptaulax (Cryptaulax) protortilis* (Cox). Средняя юра, средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Фиг. 6. Увеличено — высота раковины 5,2 мм. Фиг. 7. Увеличено — высота раковины 14 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 8. *Tricarilda plana* Gruendel. Средняя юра, средний келловей, зона и подзона Kosmoceras jason. Увеличено — высота раковины 2,9 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 9, 10. *Dicroloma lorieri* (Thurmann). Правый берег у д. Ивановское (ГПП «Ивановское-Михалево»). Верхняя юра, нижний кимеридж. Фиг. 9. Увеличено — высота раковины 15 мм. Фиг. 10. Ширина раковины 24 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 10—13. *Vertebriceras zenaidae* (Ilov). ГПП «Иода». Верхняя юра, средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Фиг. 14, 15. *Cawtoniceras kokeni* (Boden). ГПП «Иода». Верхняя юра, средний оксфорд, зона Cardioceras tenuiserratum.

Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фототаблица 36
Аммониты среднего оксфорда

Фиг. 1, 2. *Perisphinctes* (*Perisphinctes)* ex gr. *martelli* (Opp.). Костромская обл., р. Сендега. Зона Vertebriceras densiplicatum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 3. *Perisphinctes* (*Perisphinctes)* ex gr. *martelli* (Opp.). ГПП «Иода». Зона Vertebriceras densiplicatum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 37
Аммониты среднего оксфорда

Фиг. 1, 2. *Subdiscosphinctes jeremejevi* (Nik.). ГПП «Иода». Зона Cardioceras tenuiserratum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 3. *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes) bolobanowi* (Nik.). Костромская обл., р. Сендега. Зона Vertebriceras densiplicatum. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 38

Фиг. 1, 2. *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) spicularis* (Phill.). Фиг. 1 — вид с брюшной стороны; фиг. 2 — вид с боковой стороны. (Nik.). Верхняя юра, нижний оксфорд, зона Cardioceras praecordatum.

Фиг. 3, 4. *Pachyteuthis (Simobelus) abbreviata* (Miller). Фиг. 3 — вид с брюшной стороны; фиг. 4 — вид с боковой стороны. Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Amoeboceras alternoides.

Фиг. 5, 6. *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderiana* (Orb.). Фиг. 5 — вид с брюшной стороны; фиг. 6 — вид с боковой стороны. Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Prionodoceras serratum.

Фиг. 7. *Bathrotomaria muensteri* (Roemer). Верхняя юра, верхний оксфорд, зона Prionodoceras serratum. Высота раковины 11 мм. Из колл. А.В. Гужова.

Фиг. 8—10. *Praecyclothyris* sp. Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 11—13. *Aulacothyris impressa* (Bronn). Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 14—16. *Aulacothyris* sp. Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 17. *Velata psyche* (d'Orb.). Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Фиг. 18—20. *Acrochordocrinus insignis* Trd. Верхняя юра, средний оксфорд, зона Vertebriceras densiplicatum.

Все изображенные образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

ГПП «Ивановское-Михалево»
Фототаблица 39

Фиг. 1, 2. *Craspedites okensis* (Orb.). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 3, 4, 7, 8, 10. *Craspedites okensis* (Orb.). Из коллекции Е. Спиридонова.

Фиг. 5, 6. *Craspedites subditoides* (Nik.). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 9. *Craspedites nekrassovi* Prig. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 40

Фиг. 1, 2. *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Из коллекции Е. Спиридонова.

Фиг. 3, 4. *Kachpurites subfulgens* (Nik.). Из коллекции Е. Спиридонова.

Фиг. 5. *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 6. *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.). Из коллекции Е. Спиридонова.

Фиг. 7. Внутреннее строение раковины *Craspedites okensis* (Orb.). Увеличено в 65 раз. Видны гидростатические камеры, перегородки, спиральный сифон, первичная (начальная) камера — протоконх (в центре). Последняя заключает в себе цекум и пластинчатый фиксатор (просифон). Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 8. Внутреннее строение раковины *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.). Увеличено в 65 раз. Внутри первичной камеры виден фиксатор игольчатой формы, характерный для рода *Kachpurites*. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фиг. 9. Внутреннее строение центральной части раковины *Craspedites* sp. Электронно-микроскопическая фотография (любезно предоставлено Е.С. Муравиным). Увеличено в 110 раз. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Все изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину.

Фототаблица 41
Радиолярии среднего оксфорда

Фиг. 1, 2. *Paronaella* sp. aff. *P. broennimanni* Pessagno X 150 (оба).

Фиг. 3, 5, 6. *Paronaella obesa* (Yang X 150 (все).

Фиг. 4. *Paronaella* sp. X 180.

Фиг. 7—9. *Pseudocrucella ehrenbergii* Hull 7, 8 — X 170, 9 — X 150.

Фиг. 10. *Homoeoparonaella* sp. X150.

Фиг. 11. *Spongodiscoidea* gen. et sp. indet. X 200.

Фиг. 12. *Praeparvicingula* sp. X 275.

Фототаблица 42
Кимериджские радиолярии

Фиг. 1, 2. *Thecosphaera* (?) sp. A. X 320 (оба).

Фиг. 3. *Archaeocenosphaera* sp. X 250.

Фиг. 4. *Pantanellium tierrablancaense* Pessagno et MacLeod X 340.

Фиг. 5. *Pantanellium moscowiense* Bragin X 260.

Фиг. 6. *Crucella* sp. X 170.

Фиг. 7. *Spongodiscoidea* gen. et sp. indet. X 330.

Фиг. 8, 9. *Praeparvicingula* sp. cf. P. donnae Bragin, X 180 (оба).

ГПП «Сельцо-Воскресенское»
Фототаблица 43

Фиг. 1. Западная стенка карьера, где обнажаются ожелезненные песчаники рязанского регияруса (слой 4). В нижней части песчаники образуют карниз, выступающий над песками слоя 3. Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 2. Дно карьера, где обнажаются пески с конкрециями верхневолжского подъяруса (слои с Volgidiscus singularis). Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 4. Река Черемуха в районе д. Сельцо-Воскресенское. Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 5. Обнажение верхневолжских железистых песков и песчаников в основании правого берега р. Черемухи у д. Сельцо-Воскресенское. Снимок сделан в 2002 г.

Фототаблица 44

Фиг. 1—6, 8. *Volgidiscus singularis* Kiselev. Фиг. 1, 2. Паратип: экз. Ч/Б-1. Фиг. 3. Паратип: экз. Ч/Б-2. Фиг. 4, 5. Голотип: экз. Ч/Б-3. Фиг. 6. Паратип: экз. Ч/Б-7. Слепок с отпечатка. Фиг. 8. Синтип: экз. МК4618.

Фиг. 7. *Anivanovia mola* Kiselev. Средние обороты. Синтип: экз. Ч/Б-11.

Фиг. 9, 10. *Anivanovia mola* Kiselev. Средние обороты. Паратип: экз. Ч/Б-9.

Фиг. 11, 12. *Anopaea* cf. *brachovi* (Rouillier). Экз. Ч/Б-11, Ч/Б-12.

Все образцы из верхнего подъяруса волжского регионяруса, слоев с Volgidiscus singularis. Коллекция ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 45

Фиг. 1—3. *Anivanovia mola* Kiselev. Верхний подъярус волжского регионяруса, слои с Volgidiscus singularis. Фиг. 1. Синтип: экз. МК4612. Фиг. 2, 3. Голотип: экз. Ч/Б-8. Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

ГПП «Глебово»

Фототаблица 46

Фиг. 1. Внешний вид обнажения у с. Глебово. Большую часть разреза занимают белые кварцевые пески верхнего валанжина. Сверху они перекрываются ожелезненными песками нижнего готерива. Снимок сделан в 2007 г.

Фиг. 2. Трехмерное перспективное изображение района ГПП «Глебово» и прилегающей территории (включая ГПП «Бабурино — Городок»). Цветом отмечены различные гипсометрические интервалы. Белыми цифрами обозначены наиболее значимые участки памятника: 1 — северная часть обнажения у с. Глебово, где наблюдается присутствие котловидных линз лимонита слоя 5; 2 — основная часть обнажения у с. Глебово; 3 — глебовский «мыс» с гляциодислокациями; 4 — Захарьинский валун; 5 — обнажение у д. Мостово; 6 — обнажение между д. Мостово и Василево; гляциодислокации; 7 — обнажение у д. Бабурино. Синими цифрами обозначены основные притоки Волги в районе памятника: 1 — р. Кормица; 2 — Ивановский ручей (р. Талица); 3 — Гороховский ручей; 4 — овраг у д. Мостово с погребенным руслом ручья (выявляется по высокому уровню воды в водобойных колодцах).

Фиг. 3. Левый берег эстуария Гороховского ручья с обнажением юрских и меловых пород. На заднем плане видна д. Захарьино. Снимок сделан в 2003 г.

Фиг. 4. Крупные аммониты родов *Epivirgatites* и *Lomonossovella* в геологическом музее им. А.Н. Иванова (ЯГПУ), найденные в обнажениях ГПП «Глебово».

Фототаблица 47

Фиг. 1. Перспективный вид обнажения у с. Глебово на юго-восточном границе ГПП «Глебово», у санаторно-лесной школы. В основании расположены зеленоватые глауконитовые пески и песчаники зоны Epivirgatites nikitini. Снимок сделан в 2012 г.

Фиг. 2. Обнажение у д. Мостово. Отчетливо видны особенности залегания юрских, меловых и четвертичных отложений. Снимок сделан в 2008 г.

Фиг. 3. Перспективный вид обнажения у с. Глебово вблизи устья Ивановского ручья. Снимок сделан в 2009 г.

Фототаблица 48

Фиг. 1. Фрагмент стенки обнажения у с. Глебово в районе глебовского «мыса». Видны юрские глауконитовые песчаники (нижние две трети снимка), меловой фосфоритовый конгломерат и вышележащие валанжинские кварцево-слюдистые пески. Профиль обнажения отпрепарирован дефляцией — ветровым выдуванием. Снимок сделан в 2009 г.

Фиг. 2. Юрский фосфоритовый конгломерат (зона Epivirgatites nikitini волжского яруса) в обнажении у д. Мостово. Снимок сделан в 2008 г.

Фиг. 3. Котловидная линза лимонита (слой 5, валанжин) в северной части обнажения у с. Глебово. Видно необычное залегание этой линзы на фосфоритовом конгломерате, который повторяет форму подошвы слоя. Снимок сделан в 2001 г.

Фиг. 4—6. Граница между меловыми песками и четвертичной мореной в обнажении у д. Мостово. Наблюдаются скопления крупных валунов в основании морены и связанные с ними деформации нижележащих меловых песков. Снимки сделаны в 2001 г.

Фототаблица 49

Фиг. 1, 3. Фрагмент стенки обнажения у с. Глебово в районе глебовского «мыса». В середине изображения, между юрскими глауконитовыми песчаниками и меловыми песками наблюдается линза лимонитизированной породы со сферолитовой структурой, включающая редкие валуны кристаллических пород. Она образована путем вмыва в полости разрыва коренных пород, дислоцированных движением ледника в четвертичное время. Снимки сделаны в 2009 г..

Фиг. 2. Обломок лимонитизированной породы со сферолитовой структурой (см. Фиг. 1, 3), показанный крупным планом. Наблюдаются четкие границы между породами линзы и юрским песчаником. Снимок сделан в 2001 г..

Фиг. 4. Нависающая береза в обнажении у д. Мостово. Снимок сделан в 2008 г. В настоящее время эта береза находится под обрывом, что является закономерным следствием вдольбереговой абразии, типичной для данного разреза. Скорость эрозии берегов в районе ГПП «Глебово» составляет от 5 до 50 см в год в разных участках.

Фиг. 5. Скопление человеческих костей в основании разреза у с. Глебово, в устье Ивановского ручья. На заднем плане видна церковь с. Ивановское. Эрозия берегов в районе глебовского разреза привела к обрушению церкви, после чего стало разрушаться прилегающее кладбище.

Фототаблица 50

Фиг. 1. Разрез волжского яруса в северной части ГПП «Глебово», между ручьем Дачным (Шипилевским) и Петраковским оврагом. Нижняя часть разреза — глауконитово-железистые песчаники зоны Epivirgatites nikitini, верхняя — валунные и покровные суглинки плейстоцена. На границе слоев видны многочисленные «протрузии» вышележащих суглинков и вдавленные валуны в песчаники волжского яруса. Фото 2011 г.

Фиг. 2. Плейстоценовые валуны, вдавленные в юрские песчаники. Увеличенный фрагмент разреза, изображенного на Фиг. 1.

Фиг. 3. Разрез у д. Петраково. Нижняя часть разреза сложена песками и песчаниками зоны Epivirgatites nikitini волжского яруса: в основании разреза — темно-коричневые песчаники, затем — рыжевато-бурые песчаники и выше — серовато-зеленоватые глауконитовые пески. Пачка белых кварцево-слюдистых песков относится к валанжину, выше располагается валунный суглинок, и на самом верху — горизонтально-слоистые покровные суглинки. Фото 2011 г.

Фиг. 4. Разрез у д. Петраково. Слои А-В — пески и песчаники зоны Epivirgatites nikitini волжского яруса. Слой Г — меловые (валанжин) кварцево-слюдистые пески с прослойками черной глины. Для последнего характерна пликативная складчатость (проявление гляциодислокаций). Длина масштабной линейки 10 см. Фото 2011 г.

Фиг. 5. Выраженная пликативная складчатость на границе юрских и меловых слоев в разрезе у д. Петраково (тот же, что и на фиг. 4). Меловые пески полностью перемяты, и в основании захватили часть юрских песчаников. Длина масштабной линейки 10 см. Фото 2011 г.

Фототаблица 51

Фиг. 1. Разрез в северной части ГПП «Глебово» у д. Селехово, на левом берегу Коткинского ручья. Волжский ярус представлен двумя нижними слоями — рыжими железистыми песчаниками и глауконитовыми песками. Выше располагаются белые пески верхнего валанжина и четвертичные слои — морена с валунами и покровный суглинок. Фото 2011 г.

Фиг. 2. Разрез в северной части ГПП «Глебово», расположенный между ручьями Коткинским и Дачным. Кровля юрских железисто-глауконитовых песков волнистая — вероятное проявление гляциодислокаций. Те же самые изгибы менее заметно проявляются в подошве. Фото 2011 г.

Фиг. 3. Разрез у д. Селехово, расположенный на берегу Волги чуть выше Коткинского ручья. Фото начала 1980-х гг., сделано Е.С. Муравиным. На переднем плане профессор А.Н. Иванов со студентами (среди них Ю.Л. Болотский). Выше юрских песков и песчаников расположены белые кварцевые пески валанжина.

Фототаблица 52

Фиг. 1, 2. Стенка разреза у д. Василево. Большую часть разреза занимает толща дислоцированных косослоистых песков и песчаников проблематичного возраста (фиг. 2). В основании разреза расположена юра (железистые песчаники), выше — красно-бурая морена и покровные суглинки. Фото 2011 г.

Фиг. 3—5. Юрские и меловые слои в разрезе между д. Селехово и Василево. Фиг. 3 — юрский фосфоритовый конгломерат и железистые песчаники (внизу) и ритмично слоистые пески (вверху). Фиг. 4 — граница между юрскими и меловыми слоями. Четко выражены следы перерыва (резкая граница и вертикальные заполнения беловатой супесью), аналогичные таковым в южных частях разреза. Фиг. 5 — кварцево-слюдистые косослоистые пески валанжина.

Фототаблица 53
Аммониты юрской системы

Фиг. 1. *Virgatites* aff. *virgatus* (Buch). Обнажение у с. Глебово. Волжский ярус, средний подъярус, зона Virgatites virgatus, подзона Craspedites ivanovi.

Фиг. 2, 3. *Chetaites chetae* Schulg. Обнажение у д. Мостово. Слой 4, верхний валанжин, из переотложенных фосфоритов верхневолжского подъяруса.

Фиг. 4—7. *Epivirgatites* cf. *lahuseni* (Nik.). Обнажение у д. Мостово. Волжский ярус, средний подъярус, зона Epivirgatites nikitini.

Фиг. 8, 9. *Amoebites* cf. *bayi* (Birkelund et Callomon). Обнажение у д. Коприно (ныне затопленное). Сборы 1930-х гг. Кимериджский ярус, нижний подъярус, зона Amoeboceras kitchini.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 54
Эталонные образцы видов юрских аммонитов, происходящие из разрезов ГПП «Глебово»

Фиг. 1, 2. *Craspedites pseudofragilis* Gerasimov 1960. Голотип: Герасимов, 1960б, табл. 38, **фиг. 4.** Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Virgatites virgatus, подзона *Craspedites ivanovi*.

Фиг. 3, 4. *Craspedites ivanovi* Gerasimov 1960. Фиг. 3. Голотип: Герасимов, 1960б, табл. 38, Фиг. 6; фиг. 4. Паратип: там же, табл. 38, фиг. 4; Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Virgatites virgatus, подзона *Craspedites ivanovi*.

Фиг. 5. *Laugeites stschurowskii* (Nikitin 1881) emend Ivanov 1979. Неотип: Иванов, 1979а, табл. 2, фиг. 1. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Epivirgatites nikitini. Уменьшено в 2 раза.

Фиг. 6. *Epivirgatites bipliciformis* (Nikitin 1881). Лектотип: Никитин, 1881, табл. 6, Фиг. 52. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, ГГМ VI-16/4.

Фиг. 7. *Laugeites glebovensis* Ivanov 1979, Голотип: Иванов, 1979а, табл. 1, фиг. 1. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Epivirgatites nikitini. Уменьшено в 3 раза.

Фиг. 8, 9. *Epivirgatites lahuseni* (Nikitin 1881). Лектотип: Никитин, 1881, табл. 6, фиг. 50. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, ГГМ VI-16/3.

Фиг. 10, 11. *Zenostephanus fraasiiformis* (Nikitin 1881). Голотип: Никитин, 1881, табл. 5, фиг. 42. Коприно. Верхний кимеридж, ЦНИГР 101,102/1363.

Все изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину.

Фототаблица 55
Аммониты зоны Epivirgatites nikitini (средний подъярус волжского яруса)

Фиг. 1. *Epivirgatites* sp. Обнажение у д. Мостово. Уменьшено в 3 раза (диаметр раковины составляет 33 см).

Фиг. 2, 7. *Epivirgatites* sp. Обнажение у д. Мостово. Фиг. 2 — уменьшено в 5,4 раза (диаметр раковины составляет 53 см).

Фиг. 3, 4. *Lomonossovella michalskii* Michlv. Обнажение у д. Мостово.

Фиг. 5, 6. *Epilaugeites* (?) sp. Обнажение у с. Глебово.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину.

Фототаблица 56
Аммониты

Фиг. 1, 2. *Dorsoplanites (Vischniakovia) serus* Geras. Обнажение у д. Мостово. Слой 1, средний подъярус волжского яруса, зона Virgatites virgatus, подзона Craspedites ivanovi. Уменьшено (диаметр раковины составляет 15,6 см).

Фиг. 3, 4. *Dalmasiceras* sp. Обнажение у д. Мостово. Слой 4, верхний валанжин, из переотложенных фосфоритов рязанского яруса. Дано в натуральную величину.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фототаблица 57
Аммониты

Фиг. 1, 2. *Taimyrosphinctes* sp. Обнажение у д. Мостово. Слой 3, средний подъярус волжского яруса, зона Epivirgatites nikitini. Уменьшено (диаметр раковины составляет 15,7 см).

Фиг. 3, 4. *Dorsoplanites (Vischniakovia) rosanovi* Geras. Слой 1, средний подъярус волжского яруса, зона Virgatites virgatus, подзона Craspedites ivanovi. Обнажение у с. Глебово. Дано в натуральную величину.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Фототаблица 58
Аммониты зоны Epivirgatites nikitini (средний подъярус волжского яруса)

Фиг. 1, 2. *Lomonossovella blakei* (Pavl.). Обнажение у д. Мостово.

Фиг. 3. *Taimyrosphinctes* sp. Обнажение у д. Мостово.

Фиг. 4, 5. «*Paracraspedites*» cf. *illaesus* Ivanov. Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 6, 7. «*Paracraspedites*» *latus* Muravin. Голотип. Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 8. *Epivirgatites bipliciformis* (Nik.). Обнажение у с. Глебово.

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 59

Фиг. 1, 2. *Subcraspedites (Ronkinites) dorsorotundus* (Bogosl.). Обнажение у с. Глебово. Слой **4.** Из коллекции В.Н. Аристова.

Фиг. 3—5. *Surites spasskensis* (Nik.).

Фиг. 6, 7. *Peregrinoceras* aff. *subpressulum* (Bogosl.). Обнажение у с. Глебово. Слой 4. Из коллекции В.Н. Аристова.

Фиг. 8, 9. *Surites* cf. *kozakowianus* (Bogosl.). Обнажение у с. Глебово. Слой 4. Из коллекции В.Н. Аристова.

Фиг. 10, 11. ?*Tollia* sp. Обнажение у с. Глебово. Слой 5. Валанжин. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Обнажение у д. Глебово.

Фиг. 12, 13. *Polyptychites* cf. *polyptychus* (Keys.) Обнажение у с. Глебово. Слой 5. Верхний валанжин. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ).

Все изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 60
Аммониты из мелового фосфоритового конгломерата

Фиг. 1. *Surites spasskensis* (Nik.). Обнажение у д. Мостово.

Фиг. 2, 3. *Pronjaites bidevexus* (Bogosl.). Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 4, 5. *Polyptichites* aff. *beani* Pavl. Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 6. *Dichotomites* aff. *bidichotomus* (Leym. in Orb.). Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 7, 8. *Riasanites* aff. *subrjasanensis* (Nik.). Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 9. *Surites* cf. *poreckoensis* Sasonov. Обнажение у д. Мостово.

Фиг. 11. *Surites (Borealites)* aff. *suprasubditus* (Bogosl.) (=Menjaites?). Обнажение у с. Глебово.

Фиг. 12, 13. ?*Chetaites* sp. (=?*Externiceras solowaticum* (Bogosl.)). Обнажение у с. Глебово.

Все образцы из коллекции В.Н. Аристова (г. Комсомольск-на-Амуре). Изображения даны в натуральную величину.

Фототаблица 61
Окаменелости из меловых и юрских отложений

Фиг. 1. Шейный позвонок диношейного плезиозавра ?*Muraenosaurus* sp. Обнажение у с. Глебово, слой **5.** Валанжин.

Фиг. 2. *Isognomon gibbum* (Eichw.). Обнажение у д. Мостово. Средний подъярус волжского яруса.

Фиг. 3. Обломок фосфатизированной древесины с ядрами ходов древоточцев *Turnus waldheimi* (Orb.). Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.

Фиг. 4. *Eucyclus koprinensis* Gerasimov. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Nikitini. Высота раковины 12 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 5. *Eucyclus jasikofianus* (d'Orbigny). Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Nikitini, подзона Blakei. Высота раковины 11 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Фиг. 6. *Scurria* sp. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса, зона Nikitini, подзона Blakei. Высота раковины 7 мм. Фото и определение А.В. Гужова.

Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 62
Окаменелости из меловых и юрских отложений

Фиг. 1—3. *Rouilleria* cf. *curvata* (Gurvitsch). Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 4—5. *Russiella* cf. *royeriana* (Orb.). Обнажение у д. Мостово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 6—8. *Russiella* cf. *truncata* Geras. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 9, 10. *Rhynchonella fischeri* Rouill. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 11. Скопление *Russiella* cf. *truncata* Geras. в куске железистого песчаника. У одного экземпляра виден ручной аппарат (круры). Обнажение у д. Мостово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 12. Замещенный лимонитом ростр белемнита *Acroteuthis* cf. *lateralis* (Phill.). Обнажение у с. Глебово, слой **5.** Верхний валанжин.
Фиг. 13. Фрагмокон «безрострового белемнита» ?*Vologobelus* sp. с сохранившейся конотекой. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.
Фиг. 14. Обломок ребра ихтиозавра. Обнажение у с. Глебово. Средний подъярус волжского яруса.
Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 63
Окаменелости из юрских отложений (средний подъярус волжского яруса)

Фиг. 1. *Pinna constantini* (Lor.). Обнажение у д. Мостово.
Фиг. 2. *Inoceramus* sp. Обнажение у д. Мостово.
Фиг. 3. *Plagiostoma incrassata* (Eichw.). Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 4. *Gresslya sp.*. Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 5. *Tigonia* cf. *koprinensis* Geras. Обнажение у д. Мостово.
Фиг. 6. *Limea consobrina* (d'Orb.). Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 7, 10. *Entolium (Entolium) erraticum* (Fiebelkorn). Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 8. *Buchia russiensis* (Pavl.). Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 9. *Buchia fischeriana* (d'Orb.). Обнажение у с. Глебово.
Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 64
Окаменелости из юрских отложений (средний подъярус волжского яруса)

Фиг. 1, 2. Спинной позвонок ихтиозавра. Обнажение у с. Городищи (Ульяновская обл.). Зона Epivirgatites nikitini.
Фиг. 3, 4. Спинной позвонок короткошейного плезиозавра ?*Pliosaurus* sp. Обнажение у с. Глебово.
Фиг. 5, 6. Спинной позвонок диношейного плезиозавра ?*Muraenosaurus* sp. Обнажение у д. Мостово.
Фиг. 3. Зуб акулы ?*Sphenodus* sp. в куске фосфатизированного песчаника. Обнажение у с. Глебово.
Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

ГПП «Бабурино-Городок»
Фототаблица 65

Фиг. 1. Внешний вид обнажения у д. Бабурино. На заднем плане виден выход песчаников зоны Kachpurites fulgens верхневолжского подъяруса. Снимок сделан в 2001 г.;
Фиг. 2. Увеличенный фрагмент обнажения песчаников зоны Kachpurites fulgens верхневолжского подъяруса у д. Бабурино;
Фиг. 3. Внешний вид обнажения у д. Бабурино в 1981 г. Кроме верхневолжских песчаников виден многометровый слой морены;
Фиг. 4. Внутреннее строение раковины аммонита *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.), найденного в слое 2 обнажения у д. Бабурино. Видны хорошо сохранившиеся перегородки, сифон, протоконх. Увеличено в 65 раз;
Фиг. 5. Конкреция фосфоритового песчаника с аммонитами *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.) и *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. Слой 2 обнажения у д. Бабурино;
Фиг. 6. *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. ГПП «Бабурино», слой 2, зона Kachpurites fulgens. Колл. М.А. Рогова (ГИН РАН).

ГПП «Васильки»
Фототаблица 66

Фиг. 1. Внешний вид обнажения у д. Васильки. В основании виден выход кварцево-слюдистых песков меловой системы. Снимок сделан в 2008 г.
Фиг. 2. Фрагмент разреза меловых песков у д. Васильки. Снимок сделан в 2008 г.

Фиг. 3. Гляциодислокации в меловых песках обнажения у д. Васильки. Снимок сделан в 2008 г.
Фиг. 4. Внешний вид обнажения у д. Золоторучье. Снимок сделан в 2008 г.

ГПП «Крестовский карьер»
Фототаблица 67

Фиг. 1. Внешний вид главного обнажения Крестовского карьера. Большую часть разреза занимают белые кварцевые пески верхнего валанжина. Сверху они перекрываются ожелезненными песками нижнего готерива. Снимок сделан в 2007 г.
Фиг. 2. Трехмерное перспективное изображение территории, включающей Ярославско-Карабихскую моренную гряду (ЯКМГ) и долины рек Волги и Которосли в районе г. Ярославля. Стрелками показаны ГПП «Крестовский карьер» и его филиал Карабихский карьер. Изображение сделано по SRTM-данным;
Фиг. 3. Верхняя часть кварцевых песков верхнего валанжина и железистые пески нижнего готерива в главном обнажении. Снимок сделан в 2007 г.
Фиг. 4. Граница верхнего валанжина и нижнего готерива (слоев 3 и 4) в главном обнажении. В основании слоя 4 наблюдается одна из конкреций фосфоритового песчаника, образующих выраженный горизонт. Принято считать, что данный конкреционный горизонт отражает перерыв в осадконакоплении. Это предполагает отсутствие какой-то части верхневаланжинских или нижнеготеривских отложений между слоями 3 и 4, уничтоженных последующей трансгрессией. Снимок сделан в 2007 г.

Фототаблица 68
Окаменелости зоны Pavlovites polyptychoides нижнего готерива
На фоне: отложения зоны Pavlovites polyptychoides в главном обнажении

Фиг. 1. *Pavlovites krestensis* Ivanov et Aristow.
Фиг. 2, 3. *Pavlovites polyptychoides* (Aristow).
Фиг. 4, 5. *Subspeetoniceras inversioides* (Aristow).
Фиг. 6. *Bathrotomaria* sp.
Фиг. 7. Конкреция рыхлого фосфоритового песчаника из основания зоны Pavlovites polyptychoides с многочисленными ядрами и отпечатками «*Serpula» tetragona* Sow.
Фиг. 8. Ядро раковины гастроподы ?Pseudomelaniidae gen. et sp. ind.
Фиг. 9. Фрагмент ядра норы зарывающихся беспозвоночных («пескожилов»).
Фиг. 10. Ядро раковины двустворчатого моллюска *Pleuromya* aff. *peregrina* (Orb.).
Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 69
Аммониты верхнего валанжина
(зона Prodichotomites ivanovi, слои с P. ivanovi и Ringnesiceras слоя 2)

Фиг. 1, 2. *Prodichotomites ivanovi* Aristow. Голотип. Из коллекции Ярославского Краеведческого Музея-заповедника. Уменьшено в 2,2 раза.
Фиг. 3—6. *Ringnesiceras* sp. aff. *amundense* Jeletzky. № К/2-1. Фиг. 7, 8. *Ringnesiceras* sp. aff. *tozeri* Jeletzky. № К/2-2.
Все образцы, кроме особо отмеченных, из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 70
Аммониты верхнего валанжина и нижнего готерива

Фиг. 1—3. *Prodichotomites aristovi* Kiselev. Голотип — № К/1-1. Из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ). Верхний валанжин, зона Prodichotomites ivanovi, слои с *Prodichotomites aristov*i, слой 1.
Фиг. 4, 5. *Gorodzovia mosquitini* Ivanov et Aristow. Голотип. Из коллекции В.Н. Аристова. Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.
Фиг. 6, 7. *Subspeetoniceras inversioides* (Aristow). Голотип. Из коллекции В.Н. Аристова. Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.
Фиг. 8—10. *Subspeetoniceras subversicolor* (Aristow). Голотип. Из коллекции В.Н. Аристова (изображен в диссертации). Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.
Фиг. 11. *Gorodzovia mosquitini* Ivanov et Aristow. Паратип. Из коллекции В.Н. Аристова. Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.
Фиг. 12, 13. *Subspeetoniceras inversioides* (Aristow). Из коллекции В.Н. Аристова. Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.

Фиг. 14, 15. *Pavlovites polyptychoides* (Aristow). Голотип. Из коллекции В.Н. Аристова. Нижний готерив, зона Pavlovites polyptychoides.

Все изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину.

Фототаблица 71

Фиг. 1, 2. *?Inoceramus* sp. Нижний готерив Карабихского карьера.

Фиг. 3—6. *Atelithyris crestensis* Smirn. На Фиг. 3 показаны детали внутреннего строения: внутри раковины видны петли ручного аппарата (крур), покрытые щетками кальцита. Все из Крестовского карьера. Верхний валанжин, зона Prodichotomites ivanovi.

Фиг. 7. Обломок плотного карбонатного песчаника со скоплением двустворок *Buchia crassicolis* (Keys.). Крестовский карьер. Верхний валанжин, зона Prodichotomites ivanovi (вероятно, слой 1).

Все образцы из коллекции ГМ им. А.Н. Иванова (ЯГПУ) и даны в натуральную величину.

Фототаблица 72

Фиг. 1. Обломок конкреции фосфатизированного сидерита, насыщенного железистыми оолитами. В конкреции виден отпечаток аммонита *Pseudocadoceras (Pseudocadoceras) boreale* Buckm. ГПП «Дмитриевка». Нижний келловей, зона Proplanulites koenigi.

Фиг. 2. Конкреция крупнокристаллического пирита из серых глин среднего келловея ГПП «Переборы».

Фиг. 3. Скопление фаунистических остатков в конкреции фосфатизированного мергеля. Средний келловей ГПП «Конюшино». Среди окаменелостей преобладают двустворчатые моллюски и белемниты.

Фиг. 4. Реконструкция внешнего вида келловейских аммонитов родов *Cadoceras* (вид *C. milaschevici* (Nik.), слева) и *Pseudocadoceras* (справа). Оба экземпляра показаны в момент завершения индивидуального развития. Существуют весьма обоснованные предположения, позволяющие считать, что эти обе формы являются половыми диморфами. Они отличаются конечными размерами и рядом других морфологических признаков, но встречаются в одних и тех же слоях. В соответствии с гипотезой полового диморфизма род *Cadoceras* , обладавший крупными размерами (макроконхи), относится к самкам, а род *Pseudocadoceras* (микроконхи)– к самцам. *Автор рисунка Д.Н. Киселев*.

Фиг. 5. Реконструкция обстановки морского бассейна на территории Ярославской области для среднекелловейского времени. На изображении показаны следующие представители морской фауны этого времени (обозначены цифрами): 1 — короткошейный плезиозавр *Liopleurodon*; 2 — макроконховый аммонит *Cadoceras milaschevici;* 3 — микроконховые аммониты рода *Pseudocadoceras*; 4 — белемниты рода *Cylindroteuthis* — крупные стайные головоногие с длинными пропорциями ростра, предположительно обитавшие в толще воды и бывшие хорошими пловцами; 5 — белемниты рода *Lagonibelus,* обладавшие рострами с более короткими пропорциями, и, возможно, обитавшие вблизи дна; 6 — *Cenoceras* — головоногие из группы наутилид, обитавшие, как и современный *Nautilus*, вблизи дна; 7 — безростровые теутиды. *Автор рисунка Д.Н. Киселев.*

Фототаблица 73

Фиг. 1, 2. Границы суши и моря на Русской платформе в среднекелловейское (Фиг. 1) и позднеоксфордское время (Фиг. 2) и палеотемпературная реконструкция Среднерусского моря. Границы Ярославской области обозначены красным контуром. Цветной заливкой показано распределение относительных палеотемператур водных масс. На шкале помещены значения относительных палеотемператур (справа) и соответствующих им абсолютных, в градусах Цельсия (слева). Красными и синими стрелками обозначены траектории теплых и холодных палеотечений. Обе картины построены по методике реконструкций относительных палеотемператур на основе изучения пространственного распределения аммонитов (Киселев, 1998; Киселев, 2004; Kiselev, 2003). По сравнению со средним келловеем, в позднем оксфорде наблюдается общее похолодание водных масс. Ярославская акватория всегда находилась в области вдольберегового теплого течения, шедшего из более южной Приднепровской акватории.

Фиг. 3. Палеогеографическая реконструкция территории Верхнего Поволжья в среднеоксфордское время (составлено на основе схемы 2 из Баранов, 1971). Многочисленные тектонические поднятия, появившиеся в конце келловея в начале оксфорда (обозначены цифрами) способствовали обмелению Ярославской акватории, что, наряду с потеплением водных масс, способствовало накоплению здесь своеобразных зеленоватых доломитизированных мергелей (ареал их распространения показан зеленой линией) и развитию сообществ, напоминающих биоценозы хардграунда. Зелеными точками обозначены современные обнажения доломитизированных мергелей с окаменелостями: Иода — ГПП «Иода»; Сол — обнажение на р. Солонице; Сен — обнажение на р. Сендеге; Нав — обнажения на р. Волге у г. Наволоки. Тектонические поднятия (по Кузьменко, 1971): 1 — Ильинская; 2 — Гаврилов-Ямская; 3 — Большесольское; 4 — Костромское; 5 — Южнокостромское; 6 — Арменковское; 7 — Тейковское; 8 — Решминское; 9 — Дементевское; 10 — Вичугское; 11 — Кондобинское.

Фиг. 4, 5. Соотношение экологических групп (по количеству видов, в процентах) донных беспозвоночных в ориктоценозах келловея и позднего оксфорда Ярославской области. В.у., с.у. и н.у. — верхний, средний и нижний уровни донного осадка, служившие зоной обитания для донных беспозвоночных.

Фототаблица 74

Фиг. 1. Юрский (средневолжский) фосфоритовый конгломерат с нижележащим горизонтом нор десятиногих раков. Обнажение у д. Мостово (ГПП «Глебово»). Снимок сделан в 2008 г..

Фиг. **2.** Горизонт с ядрами нор десятиногих раков на границе юрских (средневолжских) и меловых (валанжинских) отложений в обнажении у д. Мостово (ГПП «Глебово»). Среди обычных нор, размером до 0,5 м, видно необычное образование из ожелезненного песчаника, по форме напоминающее нору, но отличающееся огромными размерами. Происхождение этой «норы» не совсем понятно.

Фиг. 3. Нижний конец гигантской «норы» в волжском песчанике (ГПП «Глебово»), общий вид которой показан на Фиг. 2.

Фиг. 4. Микрофотография средневолжского фосфатизированного песчаника (ГПП «Ивановское — Михалево»). Среди песчинок преобладают кварцевые. Они хорошо окатаны и сцементированы темным фосфатным минералом. Увеличено в 25 раз.

Фиг. 5. Реконструкция обстановки морского бассейна на территории Ярославской области для средневолжского времени. На изображении показаны следующие представители морской пелагической фауны этого времени (обозначены цифрами): 1 — длинношейный плезиозавр *Muraenosaurus*; 2 — крупные мегаконховые аммониты рода *Epivirgatites;* 3 — примитивные костистые рыбы фолидофориды; 4 — акулы родов *Sphenodus* и *Notidanus*. *Автор рисунка Д.Н. Киселев.*

Фототаблица 75

Фиг. 1. Границы и осадочные образования Среднерусского моря в конце юрского периода (средневолжское время) (по Сазонова, Сазонов, 1967, с дополнениями). Границы Ярославской области обозначены красным контуром. Цветной заливкой показаны области распространения морских и сухопутных обстановок, ареалы основных фациальных типов осадочных пород: 1 — суша; 2 — осадки заболоченных низин; 3 — пески и песчаники солоноватоводных и периодически осушаемых зон морского мелководья; 4 — предположительная зона распространения нормально соленого моря, прибрежного мелководья; 5 — область накопления песков и песчаников нормально соленого моря, прибрежного мелководья; 6 — область накопления глинистых отложений нормально соленого моря, прибрежного мелководья; 7 — область накопления фосфатизированных песчаников с пелагической фауной нормально соленого моря; 8 — область накопления битуминозных отложений нормально соленого, умеренно-глубокого моря.

Фиг. 2. Предположительные границы и осадочные образования Среднерусского моря в конце поздневолжского времени (время Volgidiscus singularis). Условные обозначения см. в объяснении к Фиг. 1. Несмотря на то, что отложения этого времени известны на Русской платформе только в Ярославской области и достоверные границы моря не известны, предполагается связь Ярославской акватории через Печорский рукав с Арктическим бассейном, откуда могла осуществиться миграция аммонитов бореального рода Volgidiscus. Не исключено существование в это время и Прикаспийского рукава Среднерусского моря, поскольку на протяжении юры и раннего мела этот бассейн всегда находился в области устойчивого прогибания земной коры.

Фиг. 3. Предположительные границы и осадочные образования Среднерусского моря в раннемеловое время (рязанско-валанжинское время) по Сазонова, Сазонов, 1967; Сазонова, 1977**.** Условные обозначения см. в объяснении к Фиг. 1.

Фиг. 4. Мелководные прибрежно-морские отложения раннеберриасского времени (рязанский век), состоящие из крупнозернистых косослоистых ожелезненных песков и гравелитов (ГПП «Сельцо-Воскресенское»). Вероятно, их образование шло в волноприбойной зоне моря.

Фиг. 5—7. Соотношение экологических групп (по количеству видов, в процентах) донных беспозвоночных в ориктоценозах нижнего (5) и среднего (6) оксфорда и фазы Kachpurites fulgens волжского яруса Ярославской области. В.у., с.у. и н.у. — верхний, средний и нижний уровни донного осадка, служившие зоной обитания для донных беспозвоночных.

ГПП «Долгополка»

Фототаблица 76

Фиг. 1. Погребенные торфяники микулинского горизонта в обнажении Долгополка-1 (слои 18 и 19). Ниже слоя торфяников видно залегание песка с галькой и гравием (слой 21). Более нижние слои (днепровская морена) закрыты отвалом торфянистых пород. Внутри торфянистой толщи наблюдается «инъек-

ция» песка из нижележащего слоя, вероятно образовавшаяся во время последующего оледенения. Снимок сделан в 2001 г.

Фиг. 2. Общий вид обнажения Долгополка-1. Расчистка вскрыла погребенные торфяники слоев 18 и 19, как и на Фиг. 1. В этой расчистке удалось вскрыть под песками слоя 21 и верхнюю часть днепровской морены (она заметна по серому цвету, чуть выше отвала). Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 3. Общий вид на тутаевскую моренную гряду с правого берега Долгополки. На заднем плане видна д. Отмищево. Снимок сделан в 2001 г.

Фиг. 4. Аллювиальные пески с косой и волнистой слоистостью, предположительно микулинского возраста, в обнажении «Дедовы горы» (слой 2). Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 5. Общий вид обнажения «Дедовы горы». В основании залегает пачка русловых песков (слой 2). Крупным планом они показаны на Фиг. 4. Выше видна красноватая морена (предположительно калининская) с линзой песков, расположенной в теле морены (слой 1). Снимок сделан в 2002 г.

Фиг. 6. Базальные слои в обнажении «Дедовы горы». От уреза воды идет пачка слоистых песков со следами деформации (слой 4). Деформация проявляется в заметном наклоне прослоев песка к северу. Выше этого слоя расположена серовато-коричневая морена (днепровская, слой 3). Снимок сделан в 2002 г.

ГПП «Черменино-Забава»
Фототаблица 77

Фиг. 1. Выход озерных гиттий микулинской межледниковой эпохи в обнажении у д. Черменино. Снимок сделан в 2002 г.;

Фиг. 2. Серые озерные гиттии в обнажении у д. Черменино. На сером фоне гиттиевых пород заметны белые обломки раковин двустворчатых моллюсков семейства унионид. Снимок сделан в 2010 г.

Фиг. 3. Разрез микулинских слоев у д. Черменино. Снимок сделан в 2010 г.

Фиг. 4, 5. Зандровые пески лихвинского горизонта в обнажении у д. Забава.

Фиг. 6. Слабо гумифицированная шишка ели с выделениями вивианита из озерных гиттий микулинского возраста. Разрез Черменино, слой 10.

ГПП «Захарьинский валун»
Фототаблица 78

Фиг. 1. Скопление валунов на бечевнике в районе глебовского «мыса». Снимок сделан в 2008 г.

Фиг. 2. Вид сверху на Мостовский валун — второй по величине в районе ГПП «Глебово», после Захарьинского. Расположен под обнажением у д. Мостово. Он состоит из габбро, его длина равна 2,7 м, высота — 1,7 м. Снимок сделан в 2009 г.

Фиг. 3. Захарьинский валун в 1970-е годы в момент низкой воды. В районе памятника проходит экскурсия студентов Ярославского педагогического института под руководством профессора А.Н. Иванова.

Фиг. 5. Вид на Захарьинский валун крупным планом с северной стороны. Снимок сделан в 2009 г.

Фототаблица 79

Фиг. 1. Валун в районе ГПП «Васильки». Самый крупный валун, известный в Угличском районе. Снимок сделан в 2008 г.

Фиг. 2. Мостовский валун с западной стороны. Расположен под обнажением у д. Мостово. Снимок сделан в 2003 г.

Фиг. 3. Внешний вид валуна «Синий камень». Снимок сделан в 2001 г.

Фиг. 4. Поверхность валуна «Синий камень» с близкого расстояния. Снимок сделан в 2001 г.

Таблица 80
Аммониты, собранные в ледниковых валунах на территории Ярославской области

Фиг. 1. *Virgatites rosanovi* Michlv., средневолжский подъярус, зона Virgatus, подзона Ivanovi. Уменьшено в 3,4 раза: диаметр образца 46 см.

Фиг. 2. *Volgidiscus pulcher* (Casey, Mesezhn., Schulg.) (справа) и обломок *Schulginites* cf. *pseudokochi* Mesezhn. (слева), терминальная часть верхневолжского подъяруса.

Фиг. 3. *Schulginites* cf. *pseudokochi* Mesezhn., терминальная часть верхневолжского подъяруса.

Фиг. 4—5. *Kachpurites* sp. nov., ГПП «Переборы», из валунов. Средневолжский подъярус, зона и подзона Nikitini.

Фиг. 6. «*Pseudovirgatites*» cf. *tenuicostatum* (Michlv.). Нижневолжский подъярус, зона и подзона Nikitini.

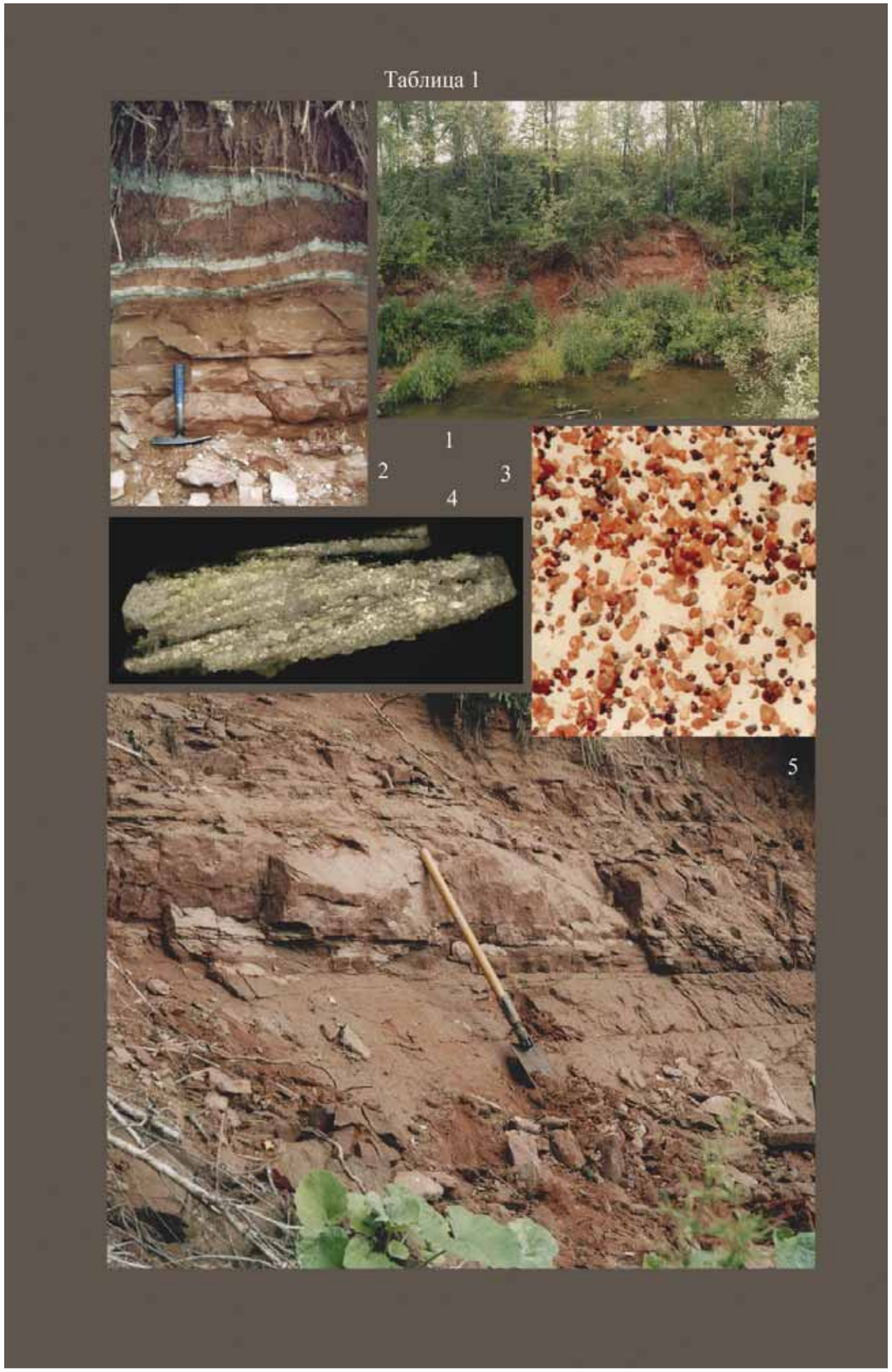


Таблица 2

Таблица 3

Таблица 4

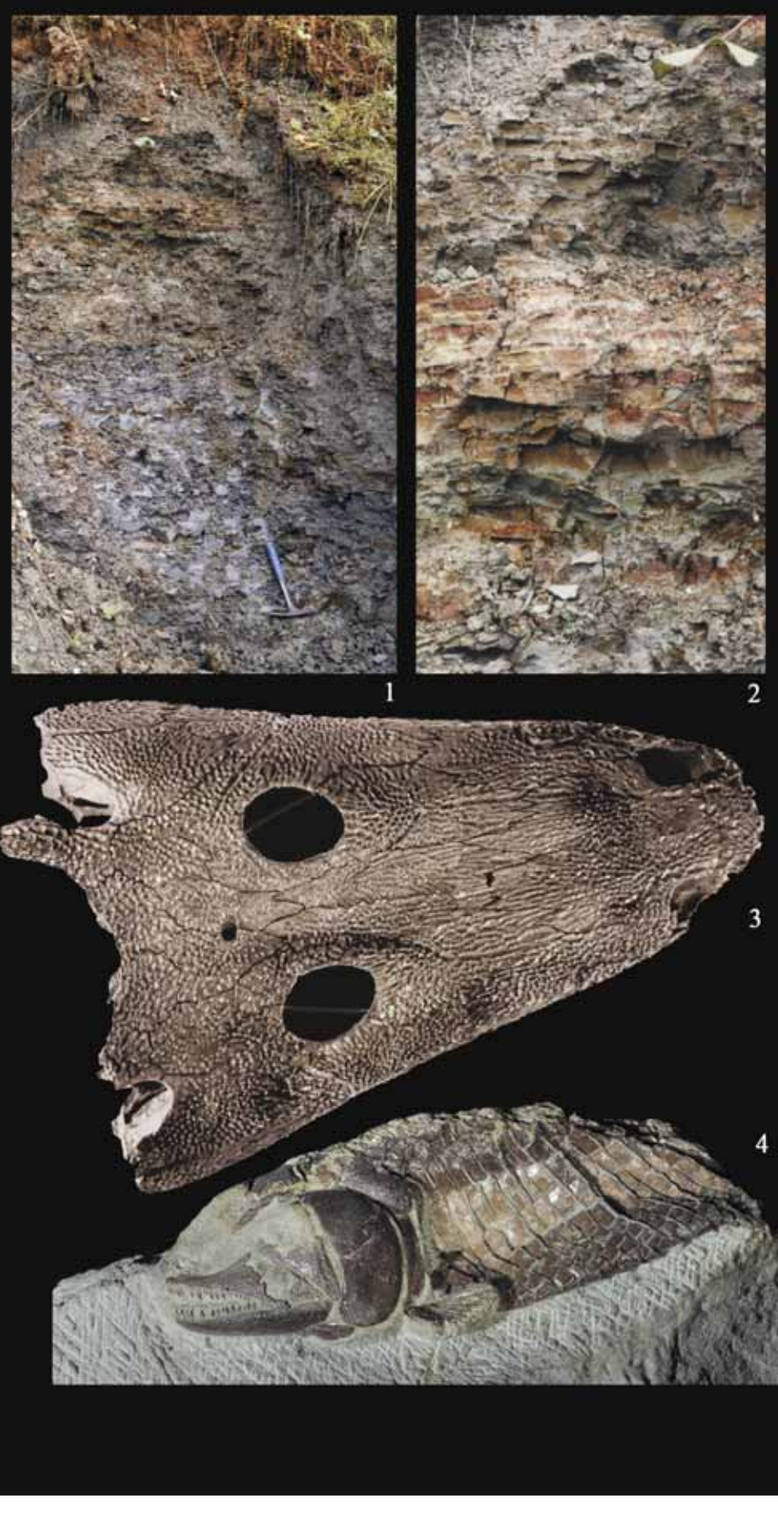


Таблица 5

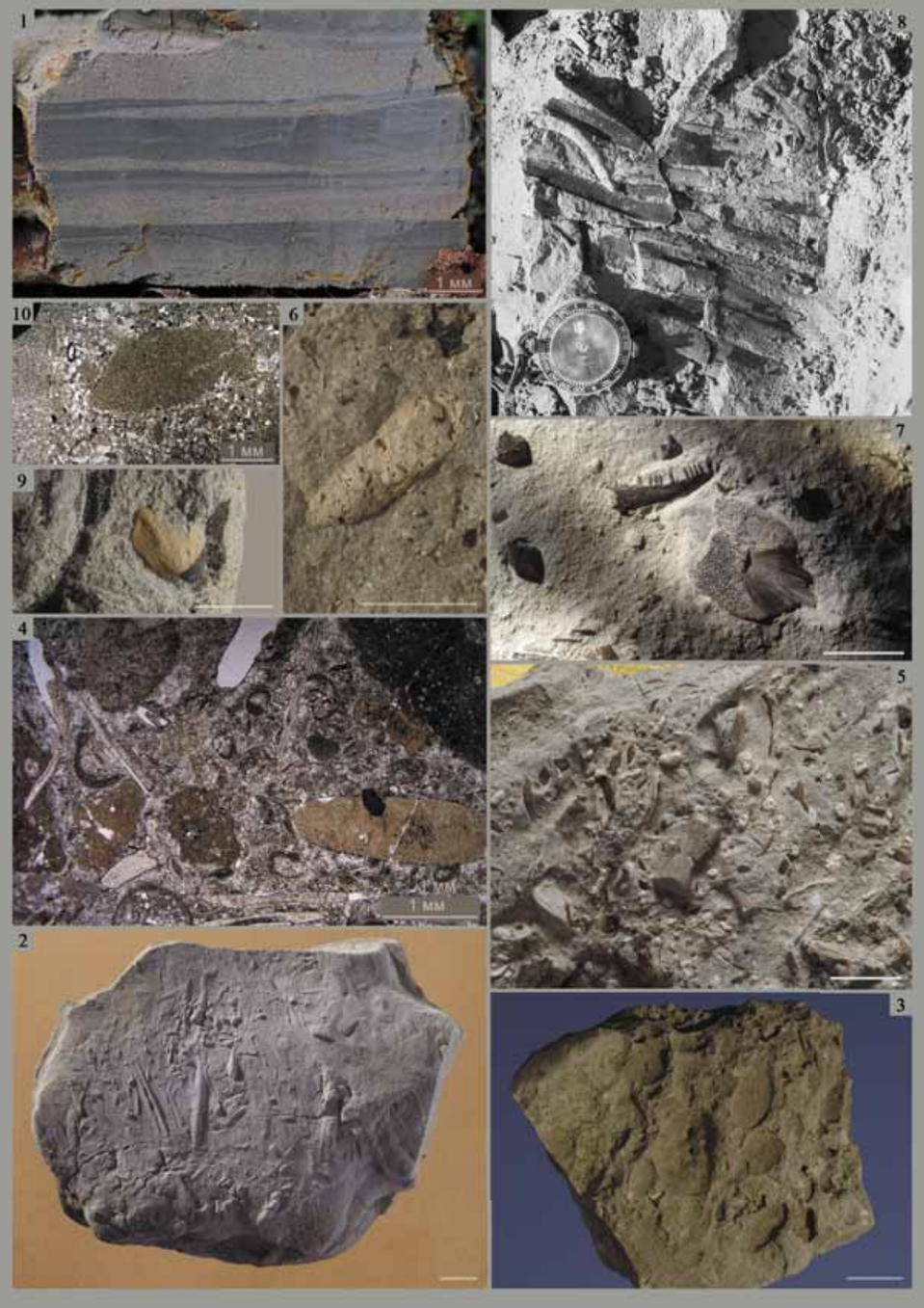


Таблица 6

Таблица 7

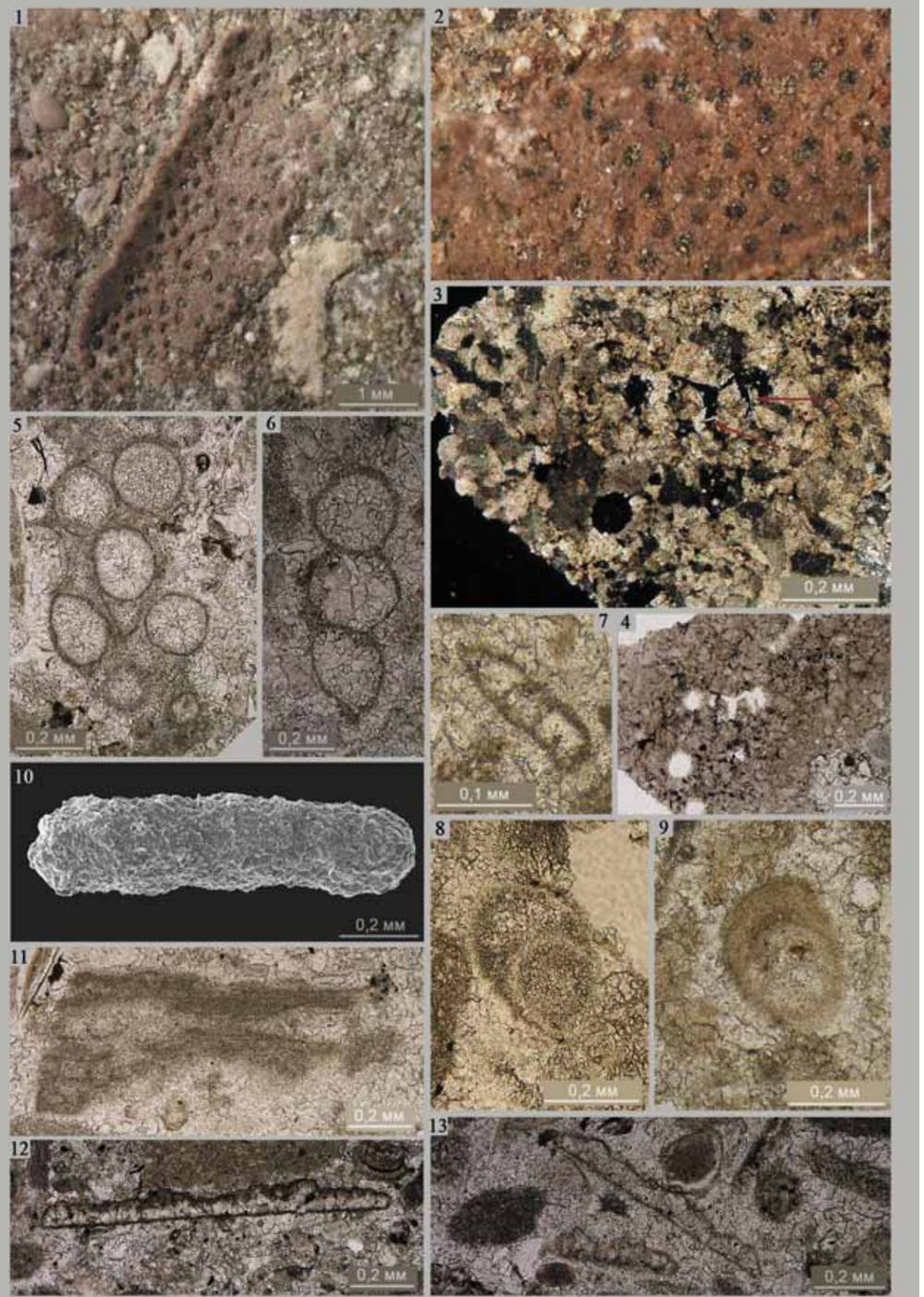


Таблица 8

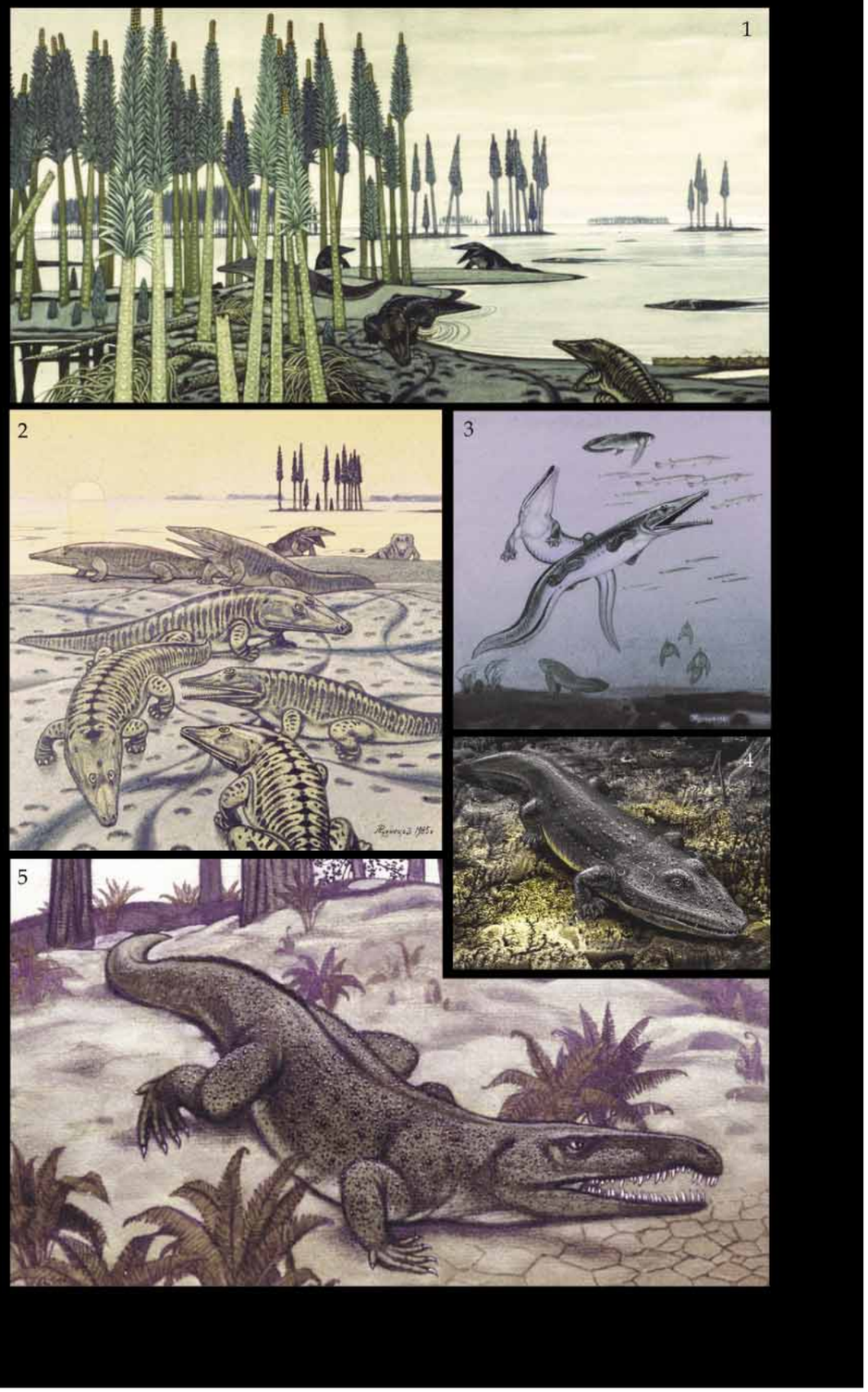


Таблица 9

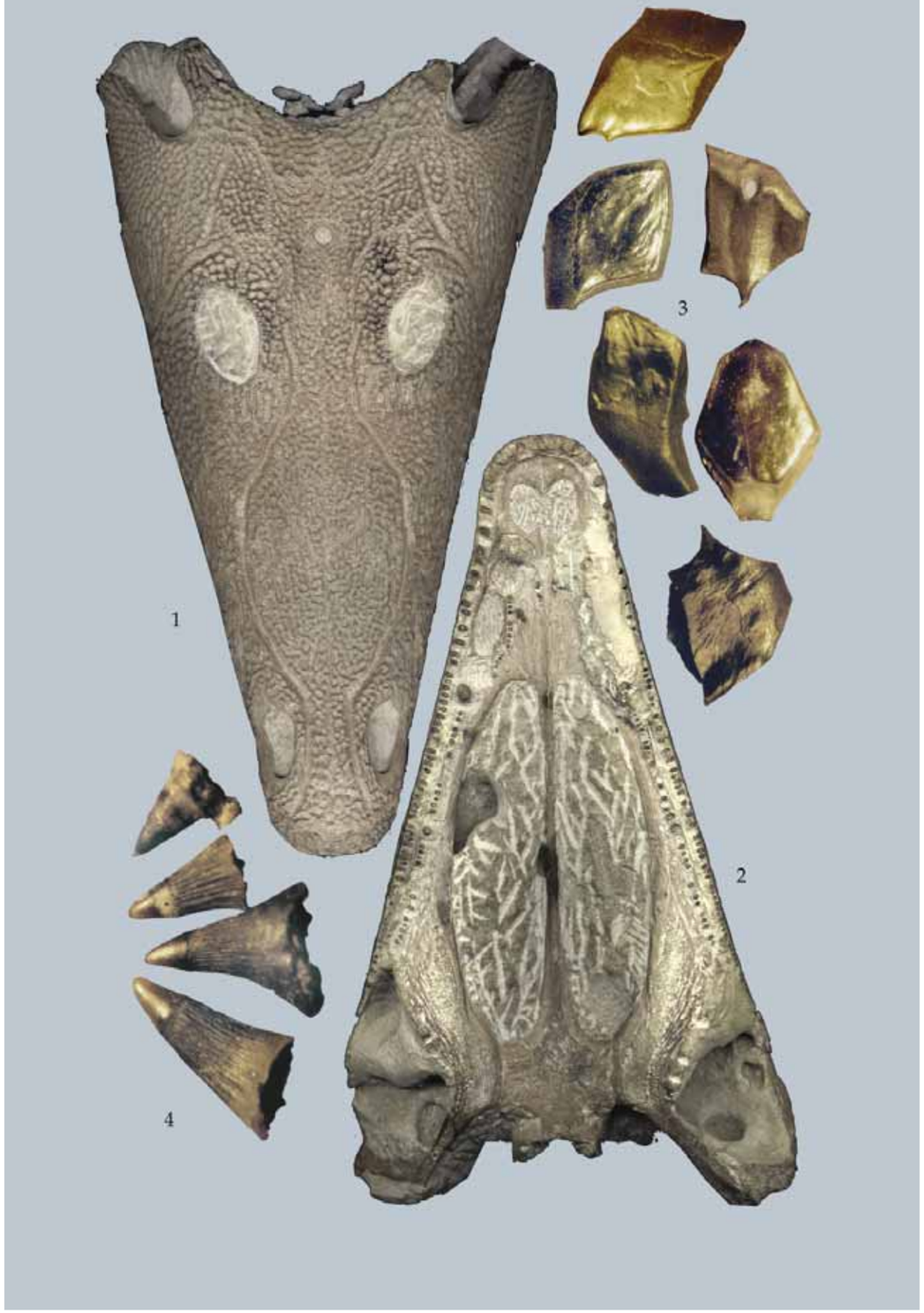


Таблица 10

Таблица 11

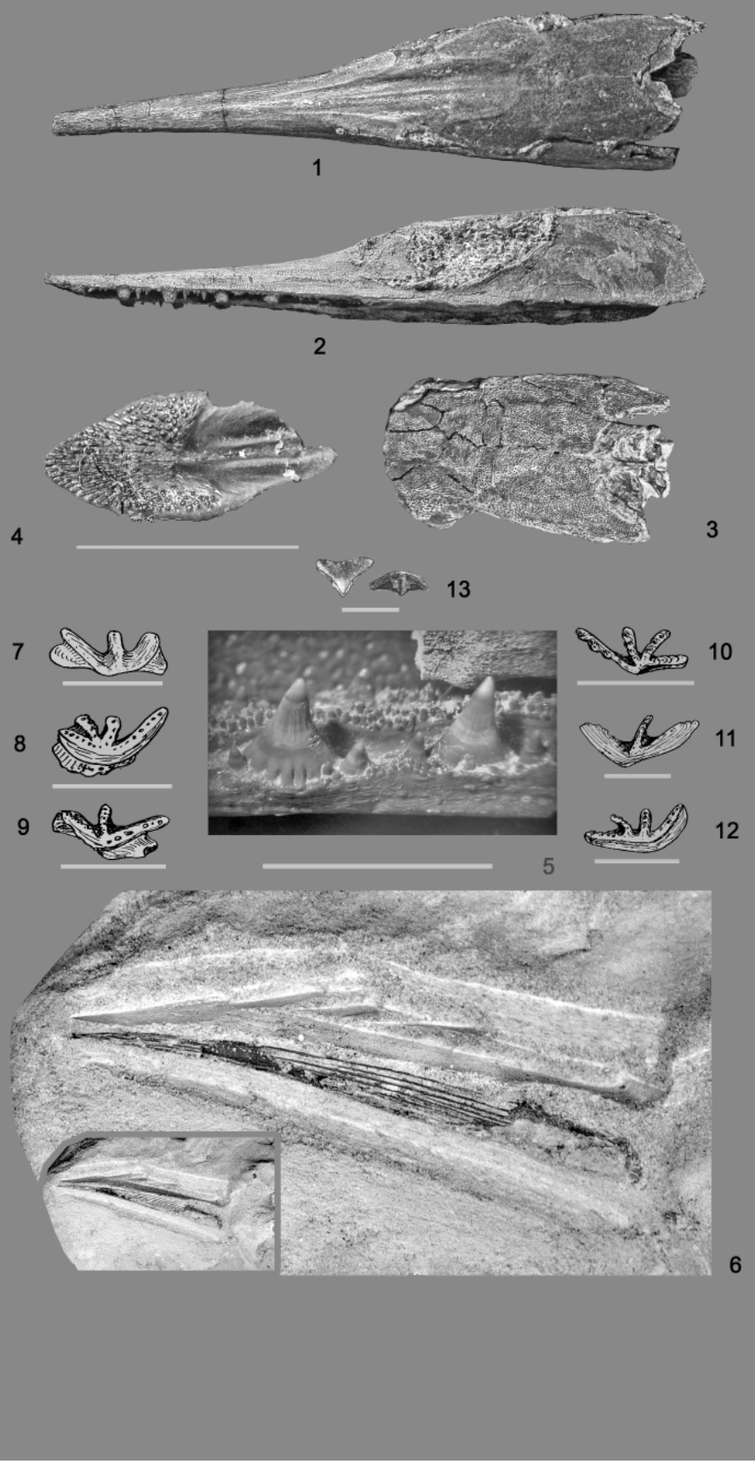


Таблица 12

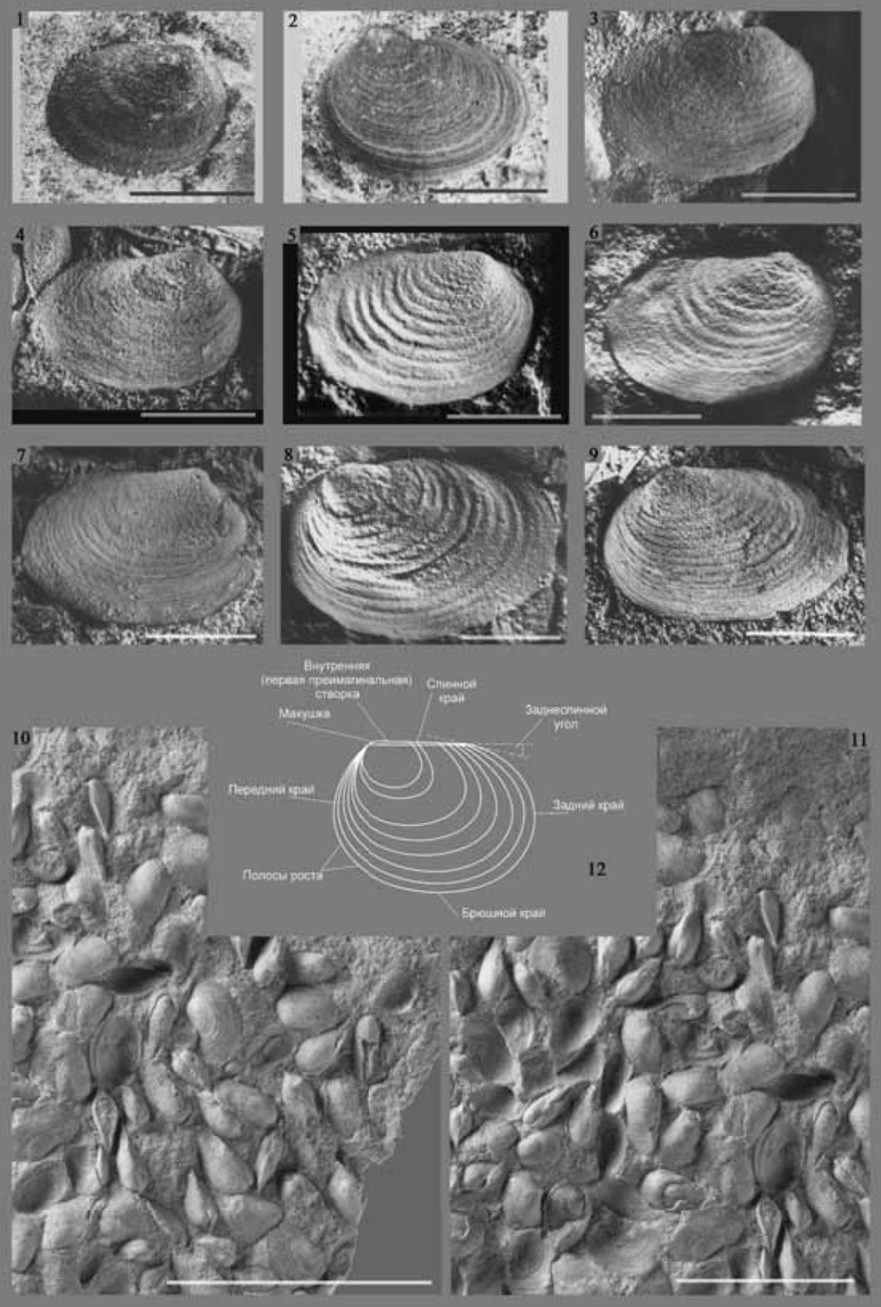
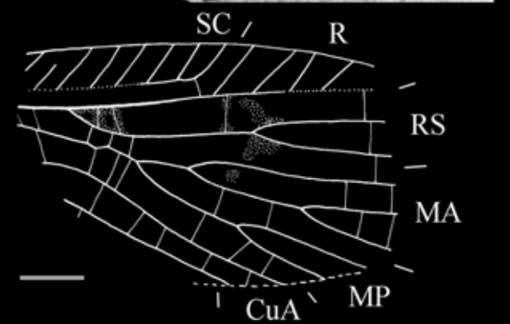
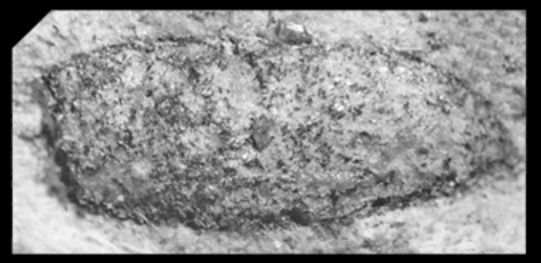


Таблица 13

1



2


3

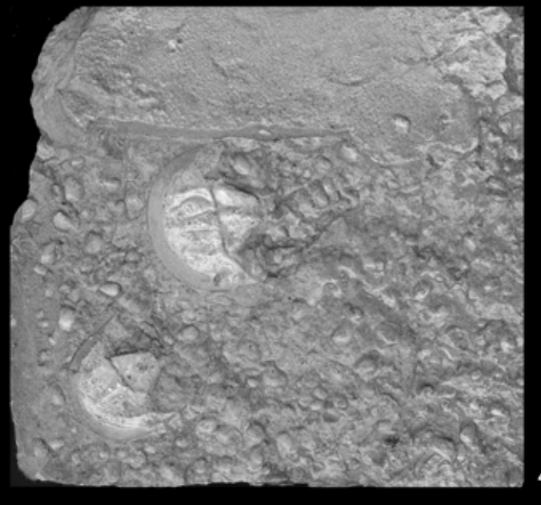

4

Таблица 14

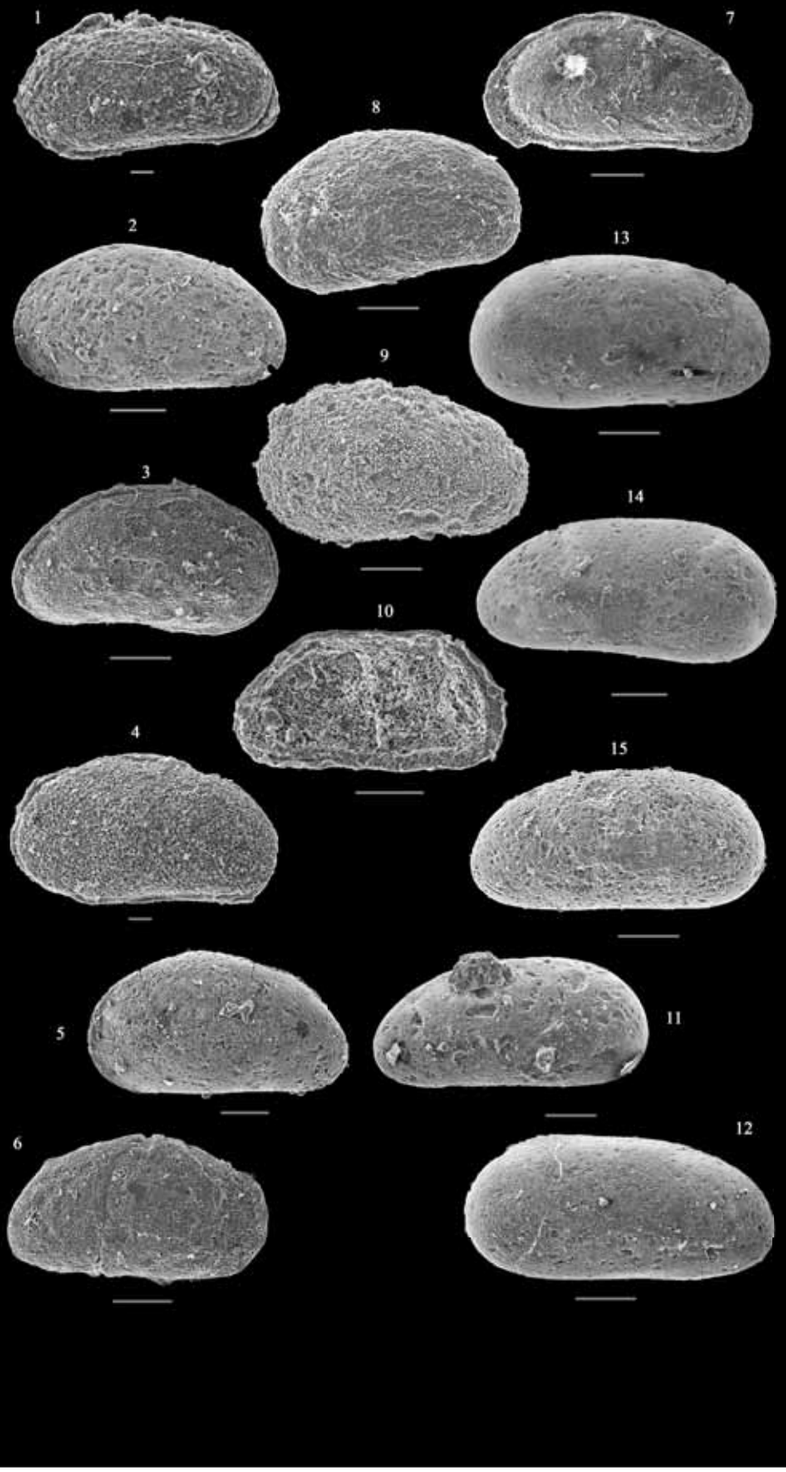


Таблица 15

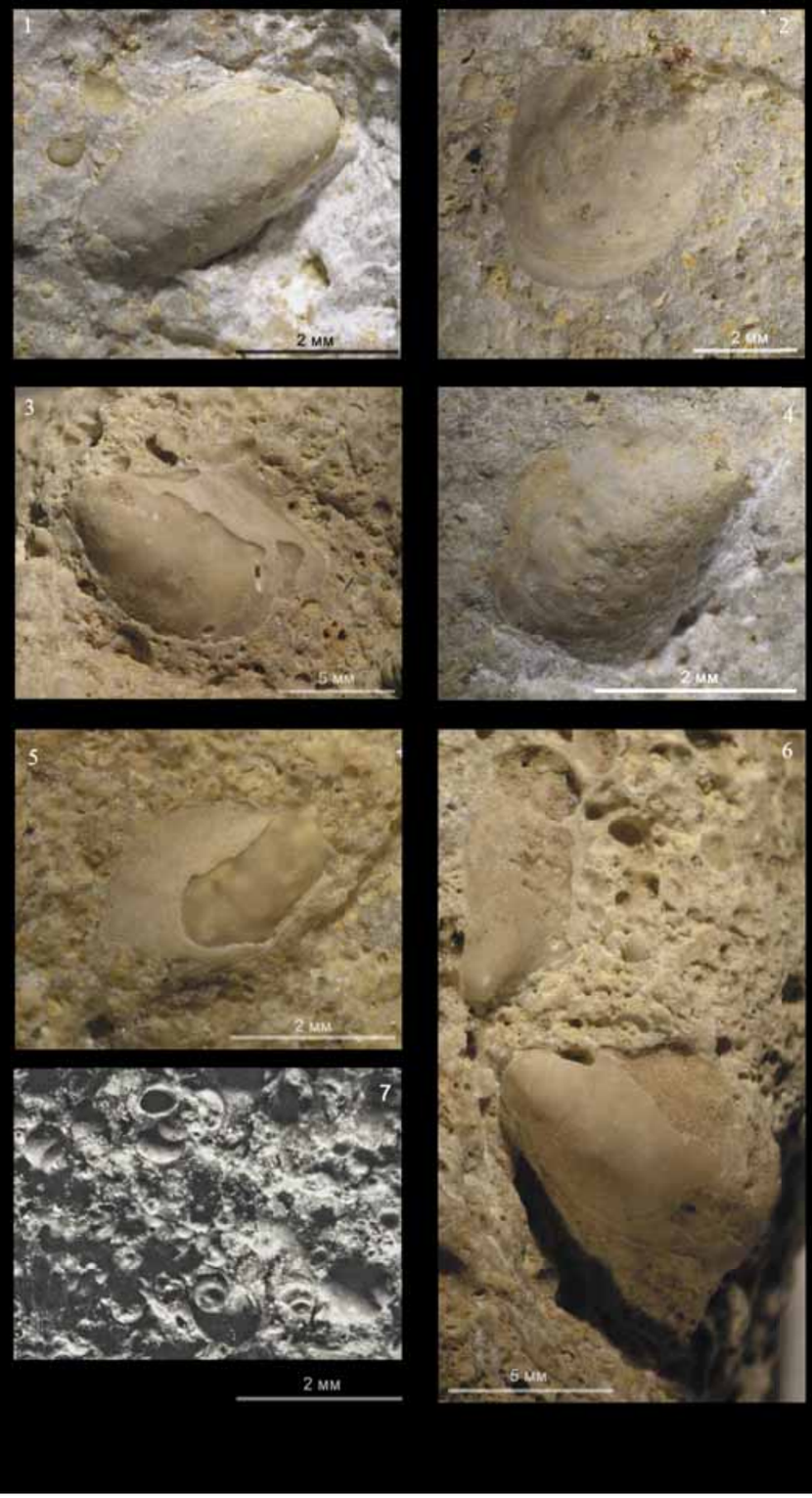


Таблица 16

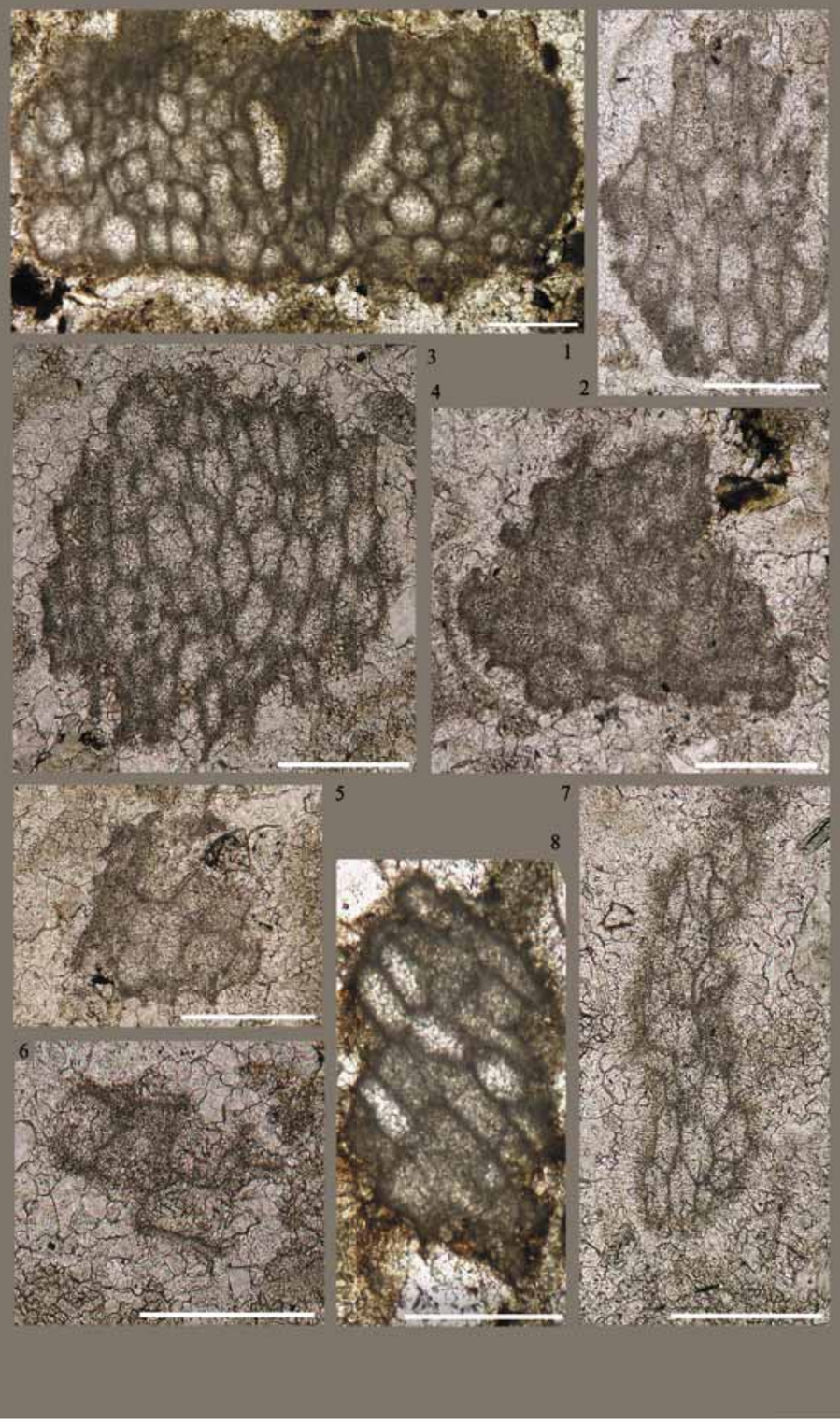


Таблица 17

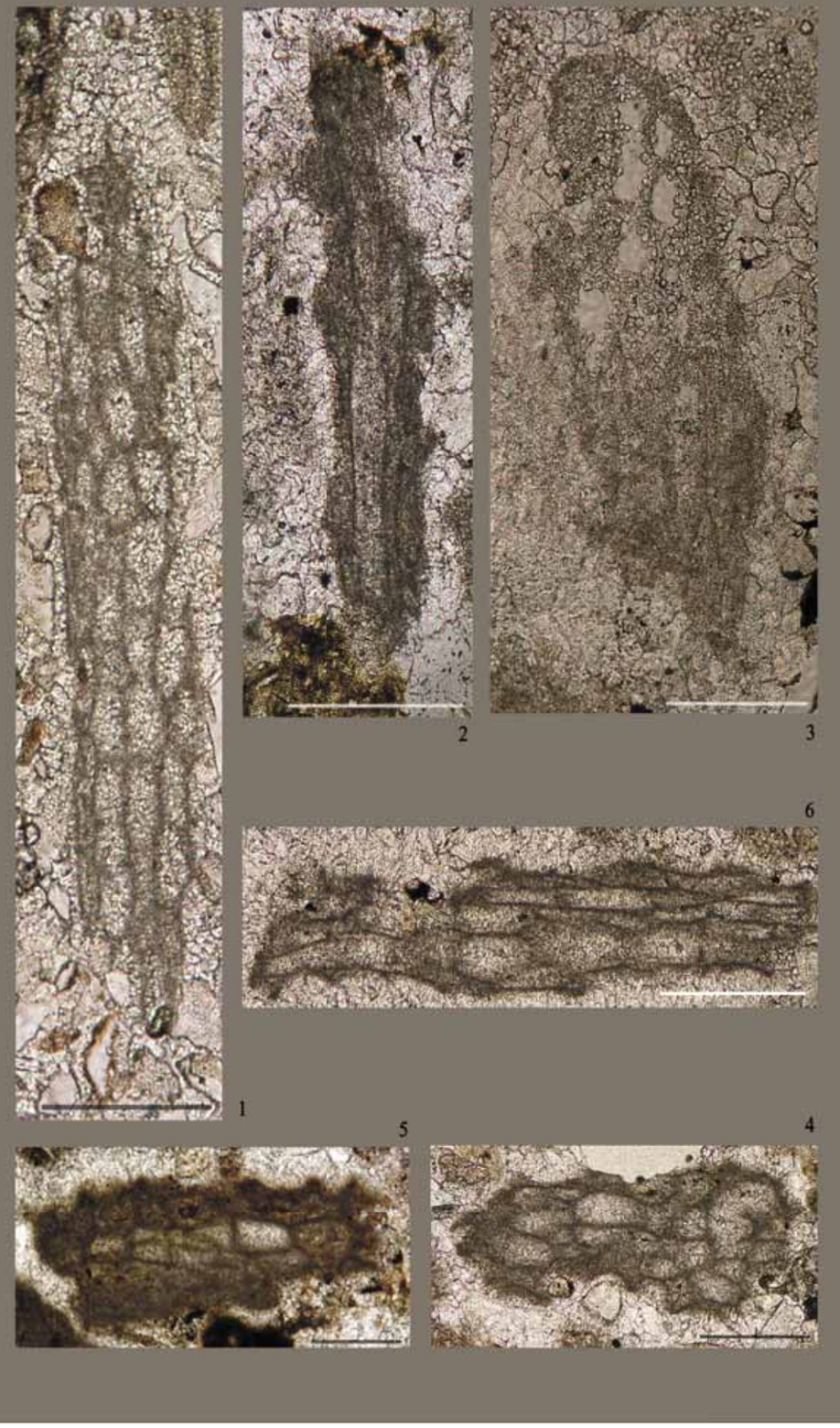


Таблица 18

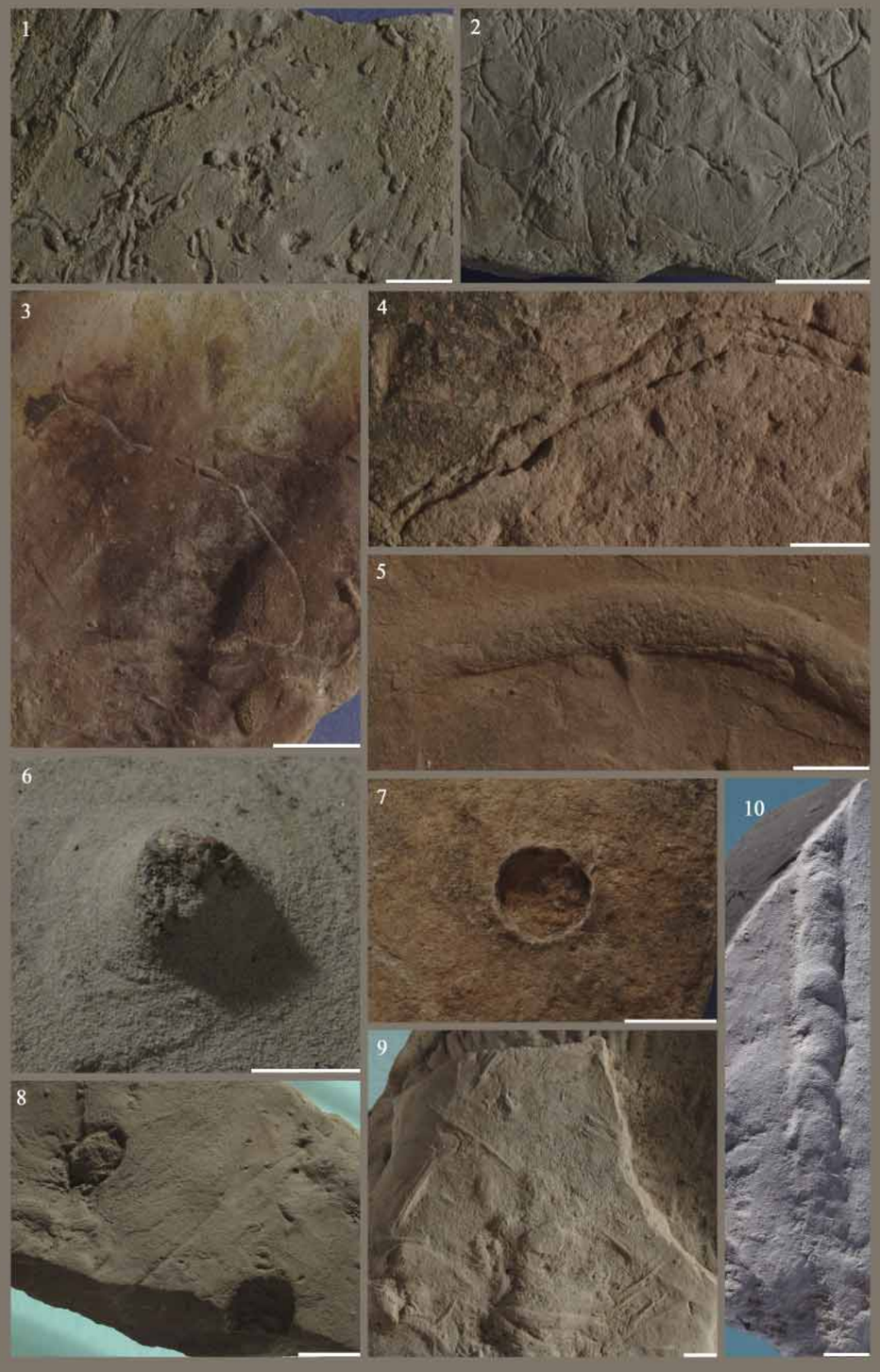


Таблица 19

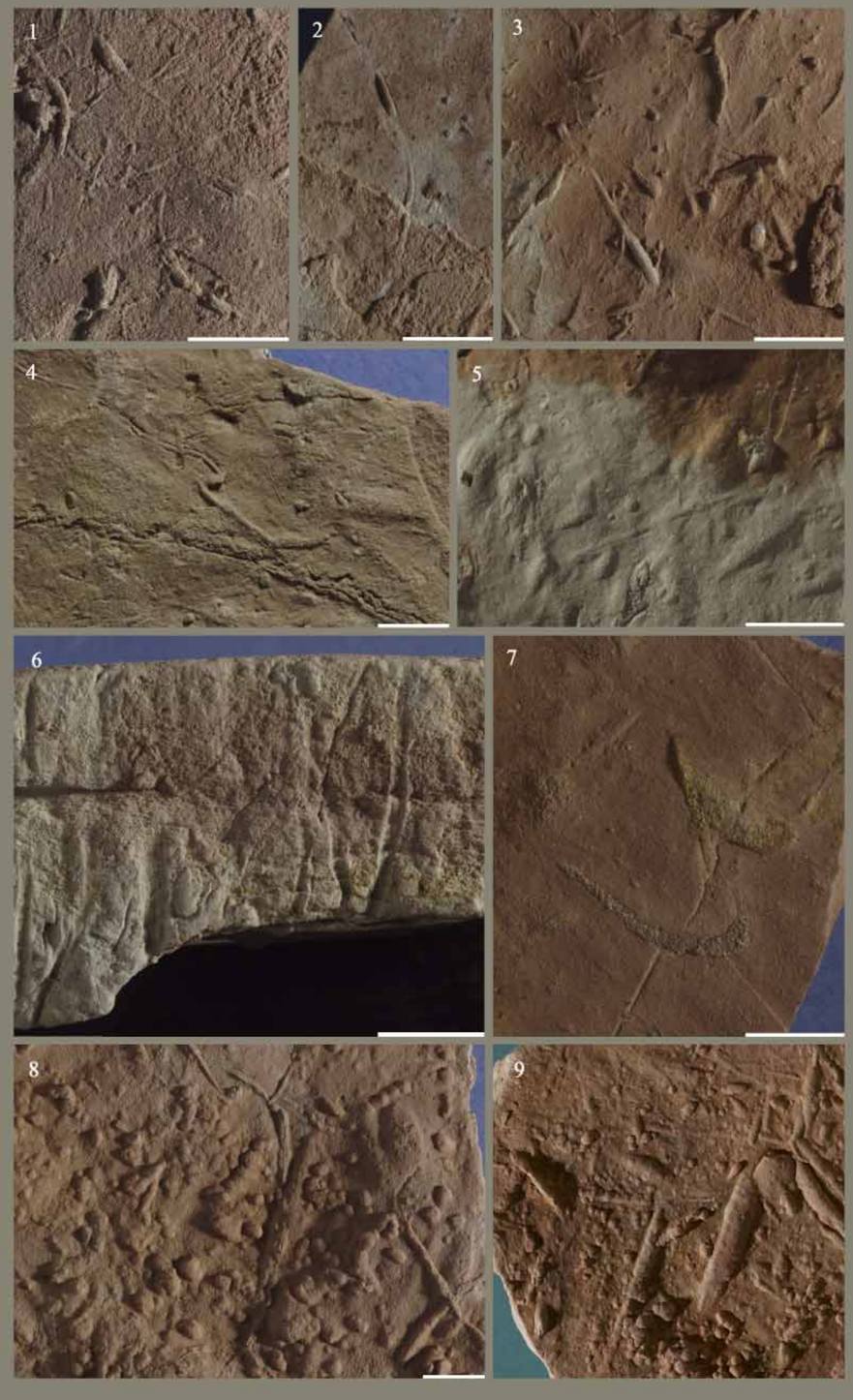


Таблица 20

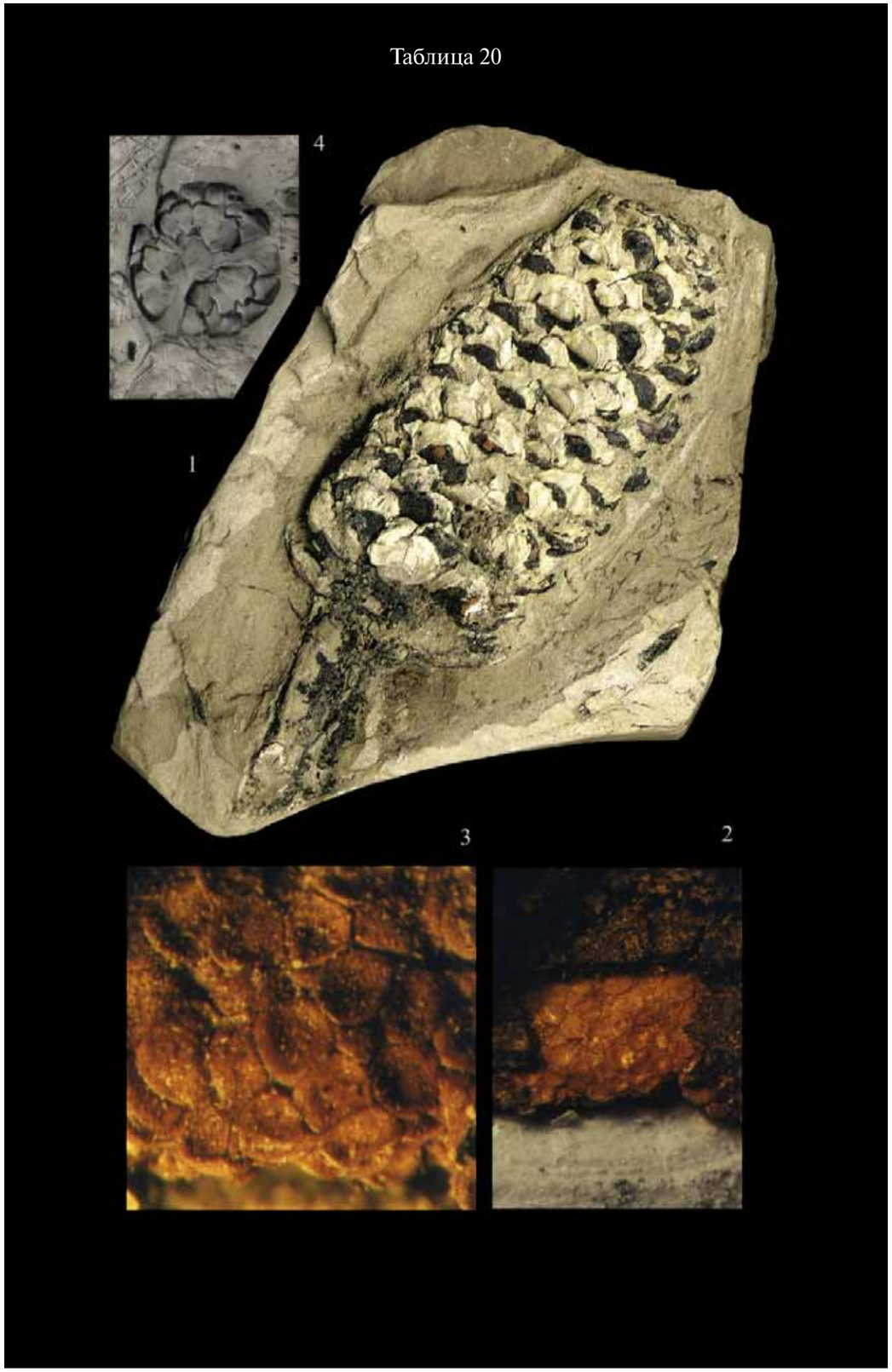


Таблица 21

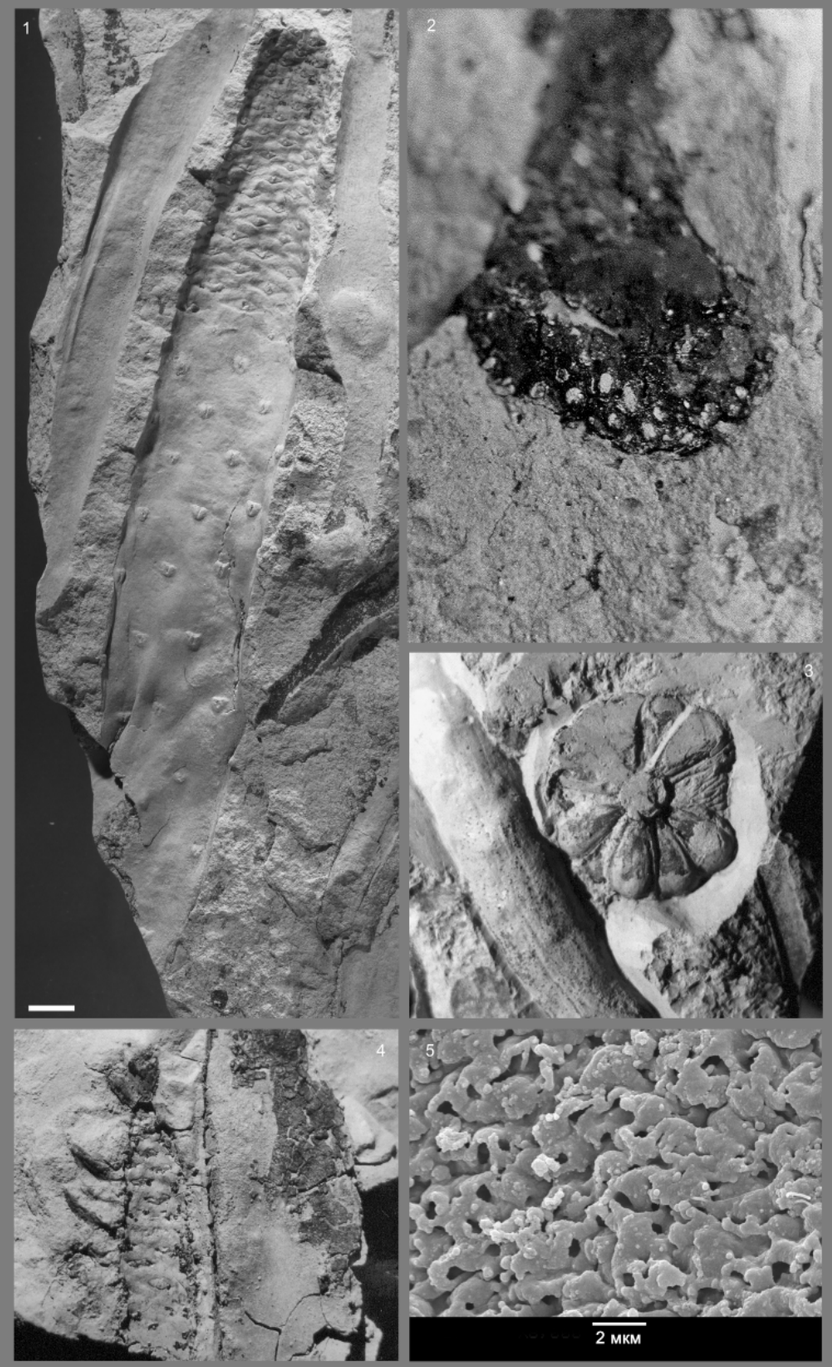


Таблица 22

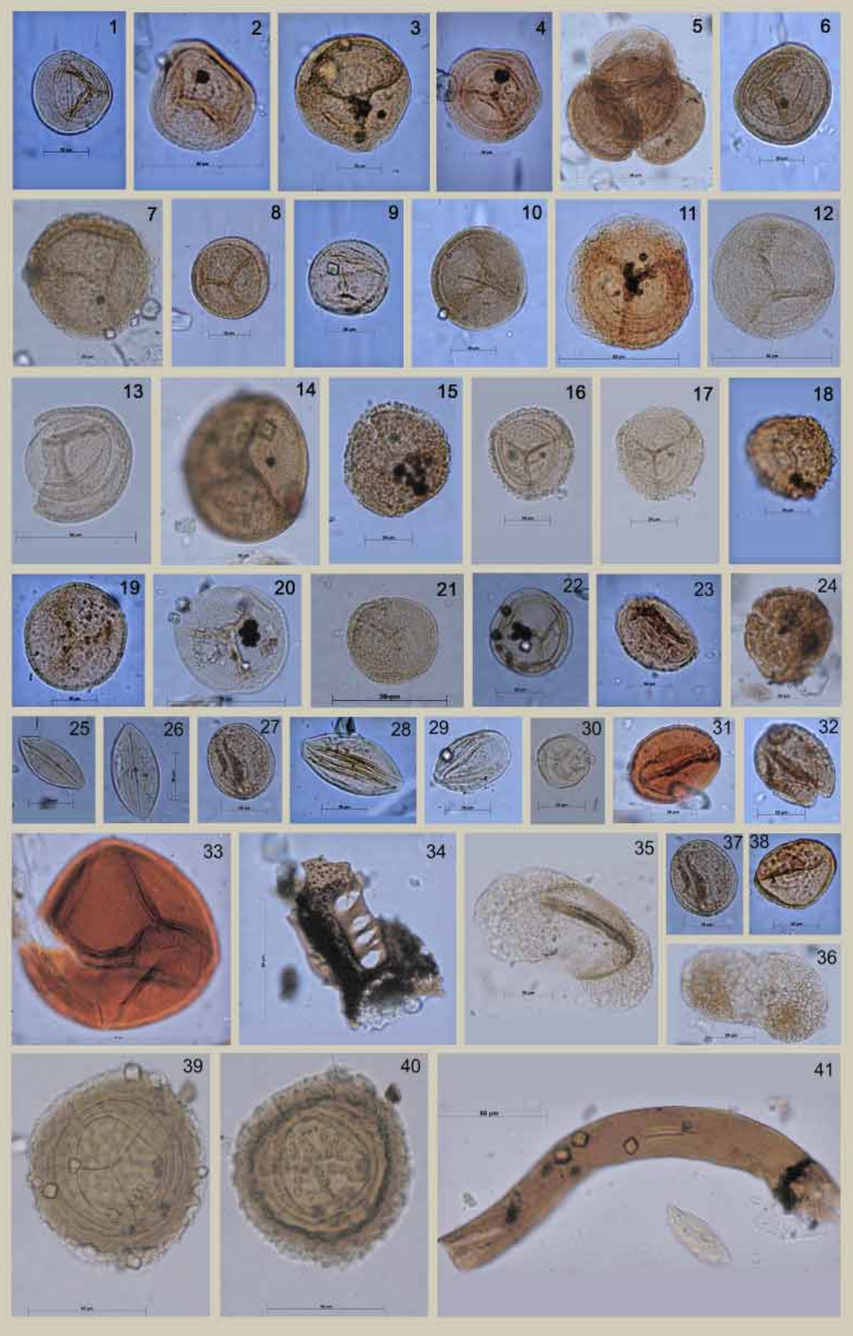


Таблица 23

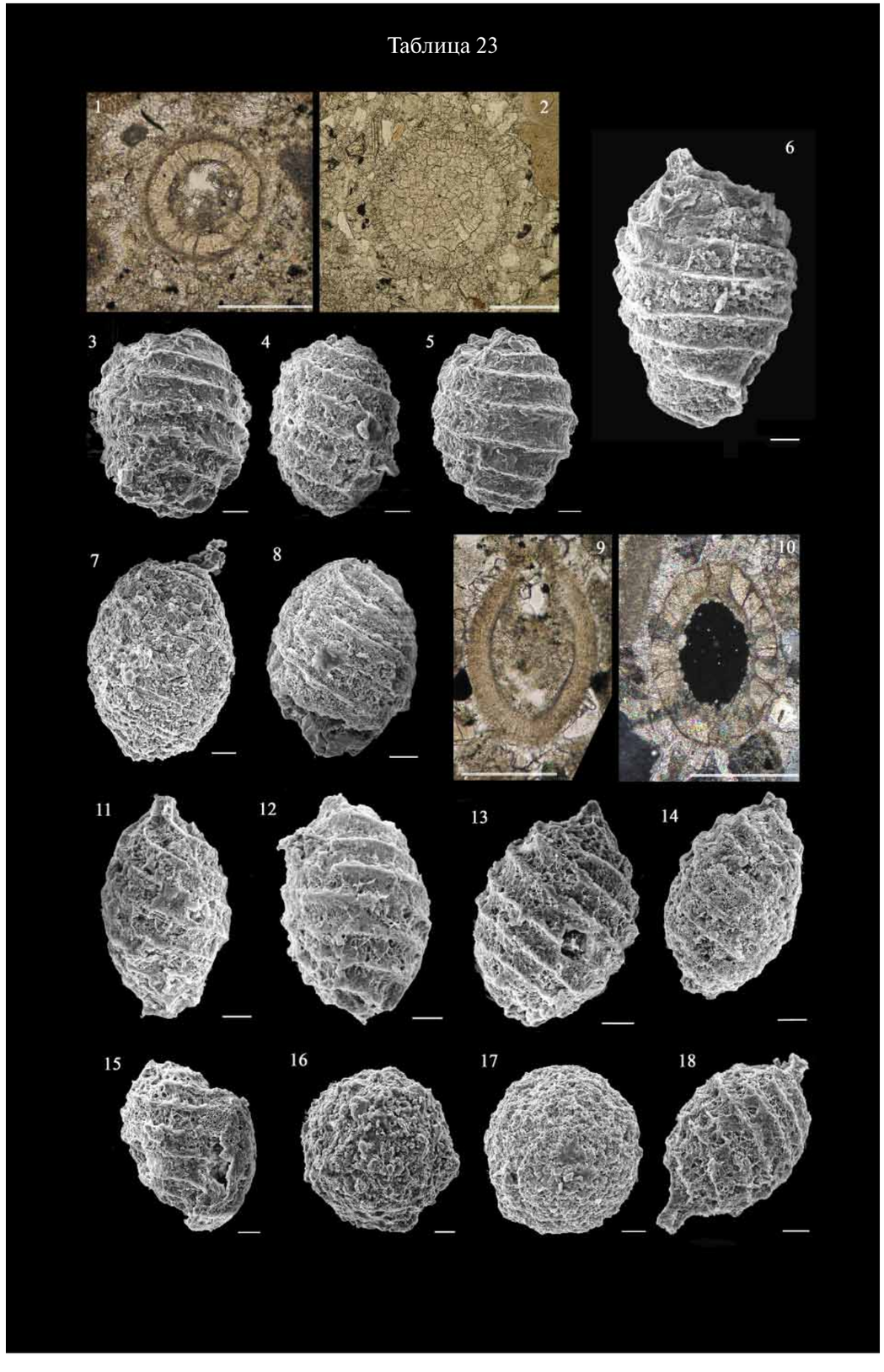


Таблица 24

Таблица 25

Таблица 26

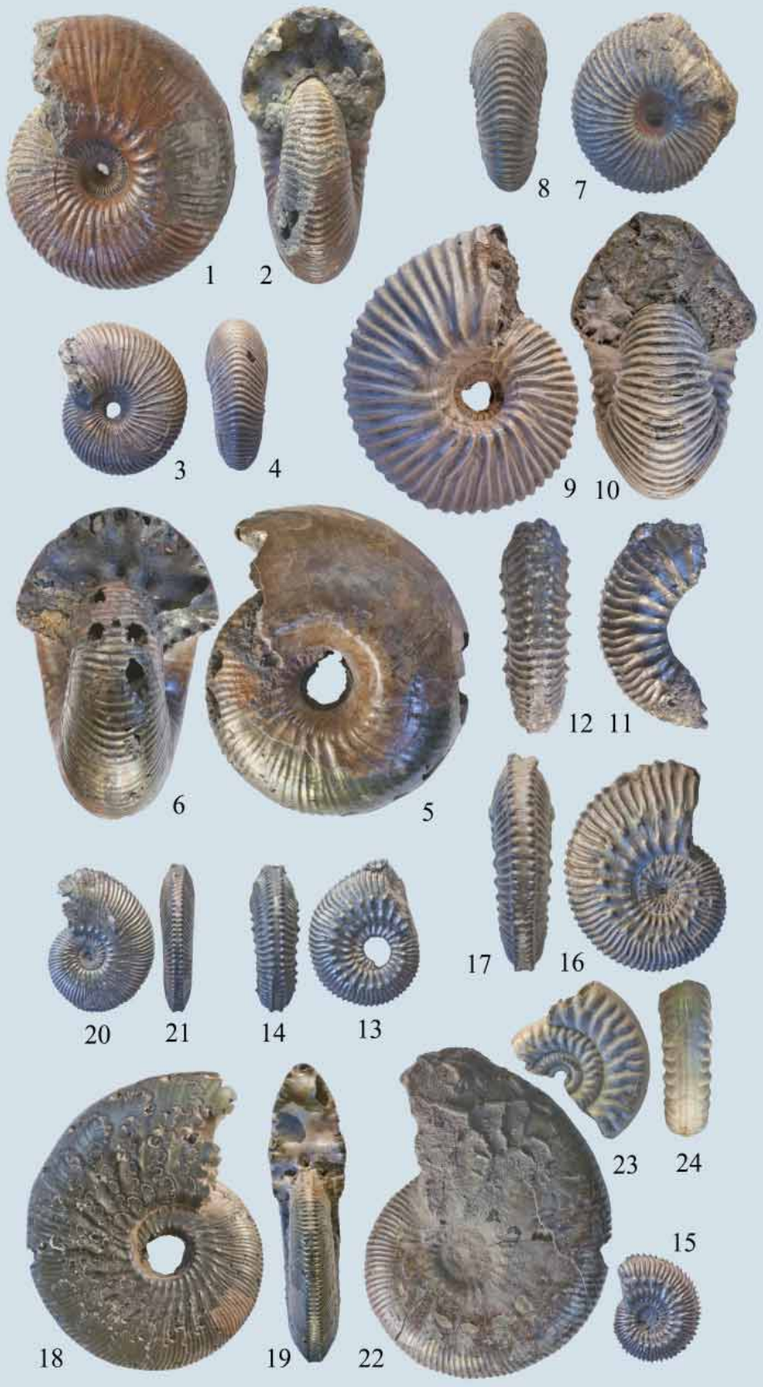


Таблица 27

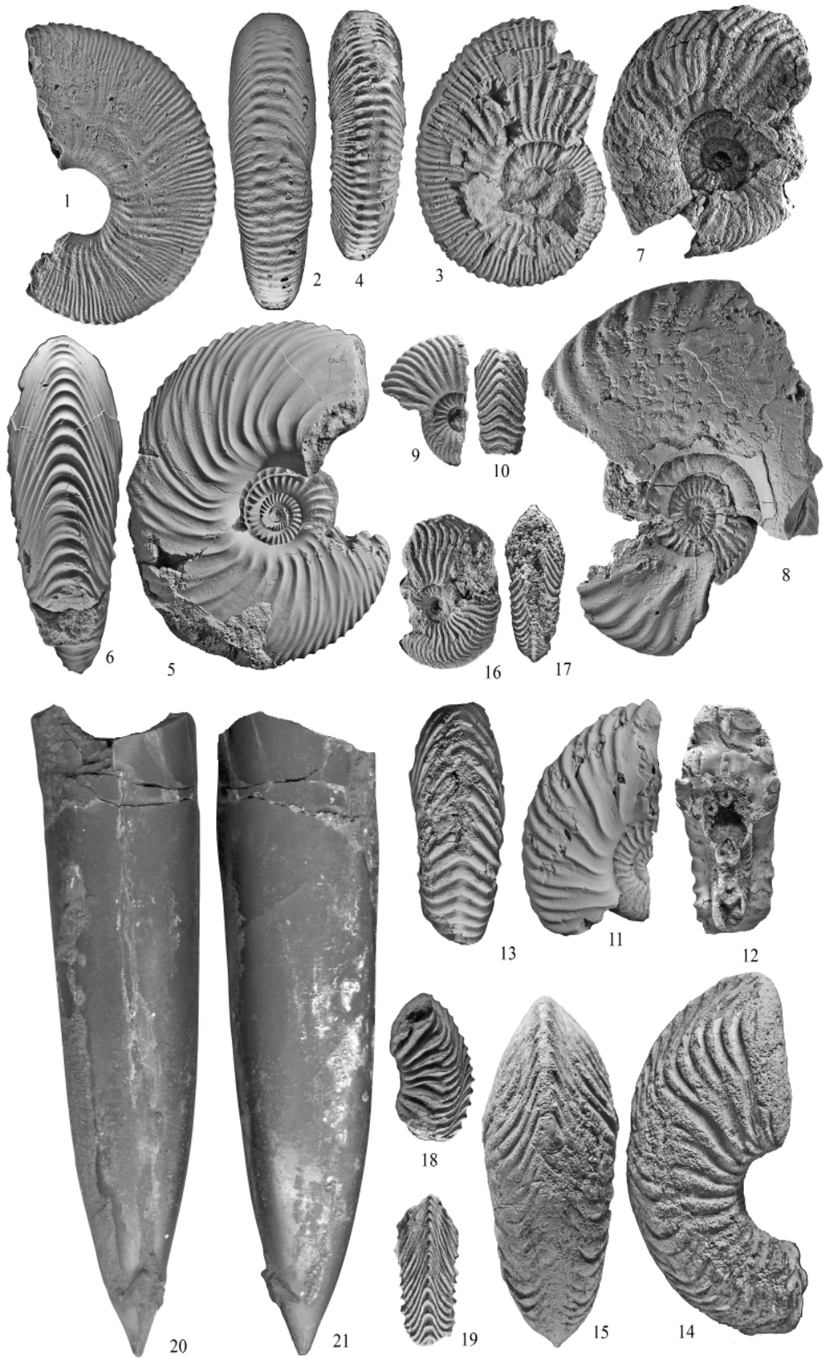


Таблица 28

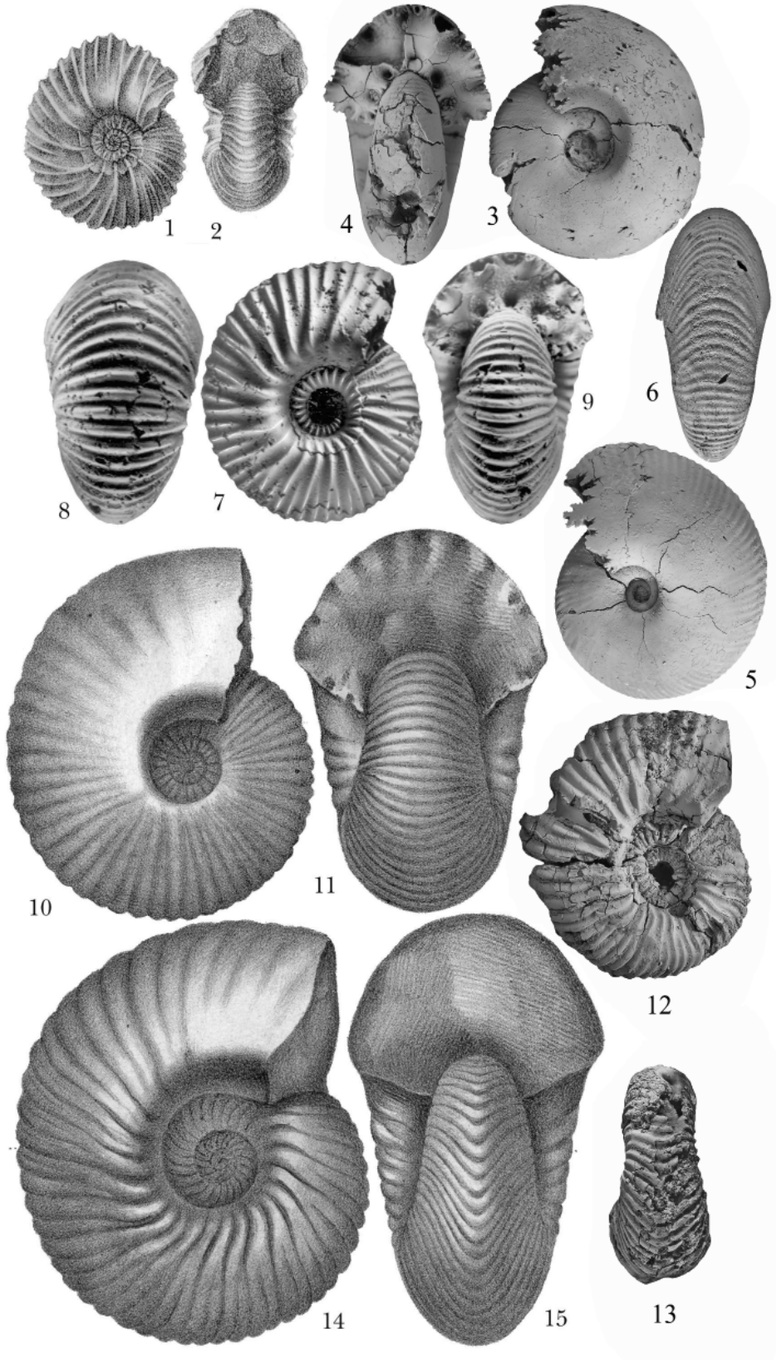


Таблица 29

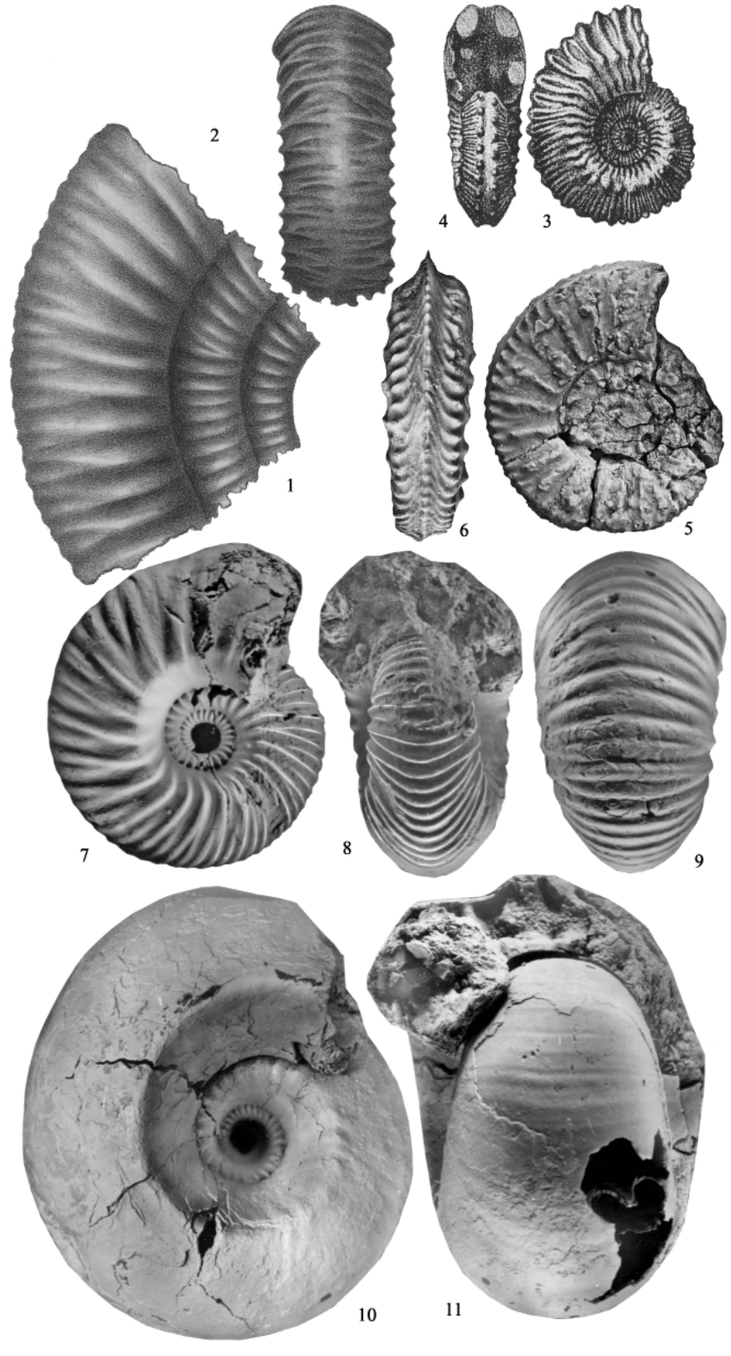


Таблица 30

Таблица 31

Таблица 32

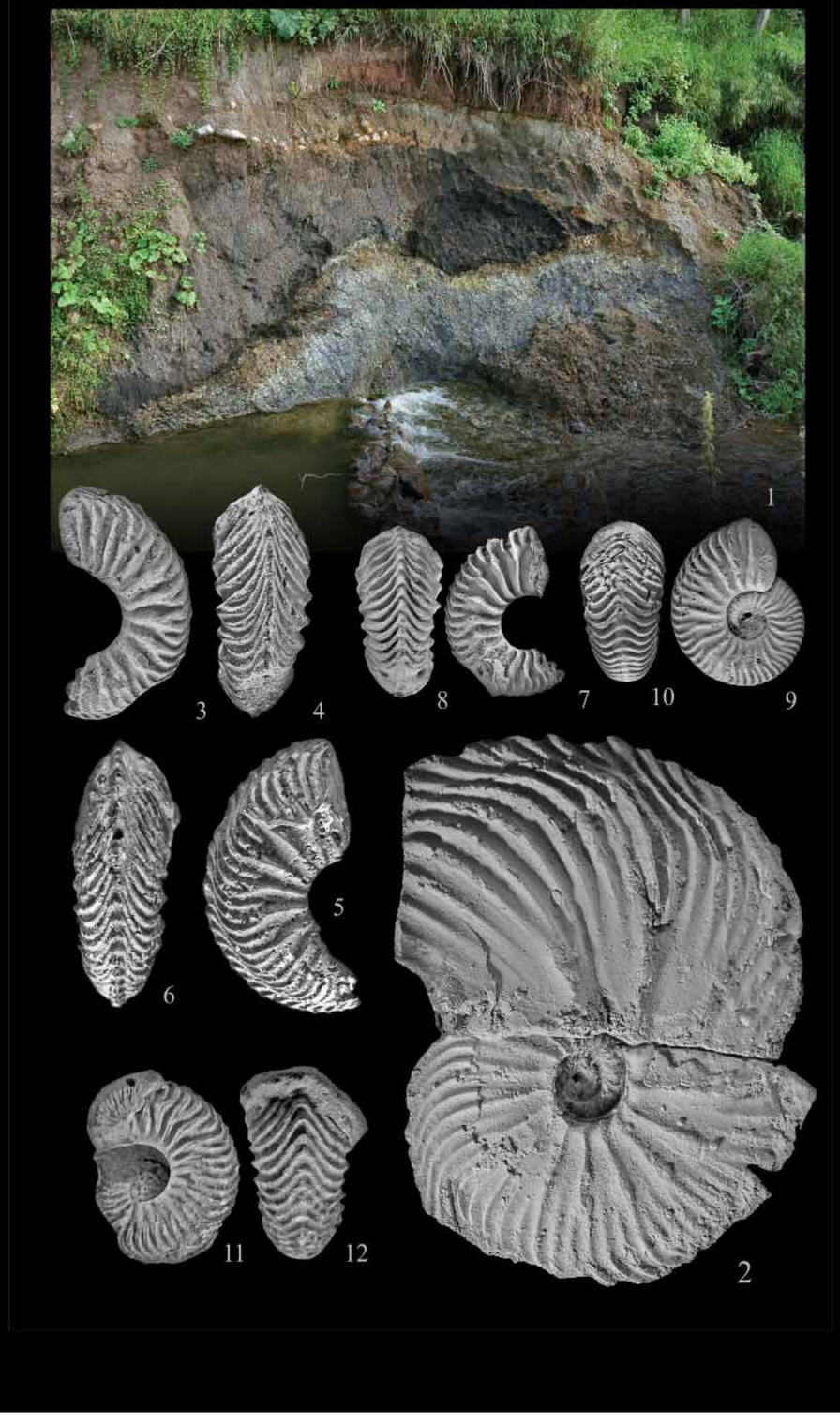


Таблица 33

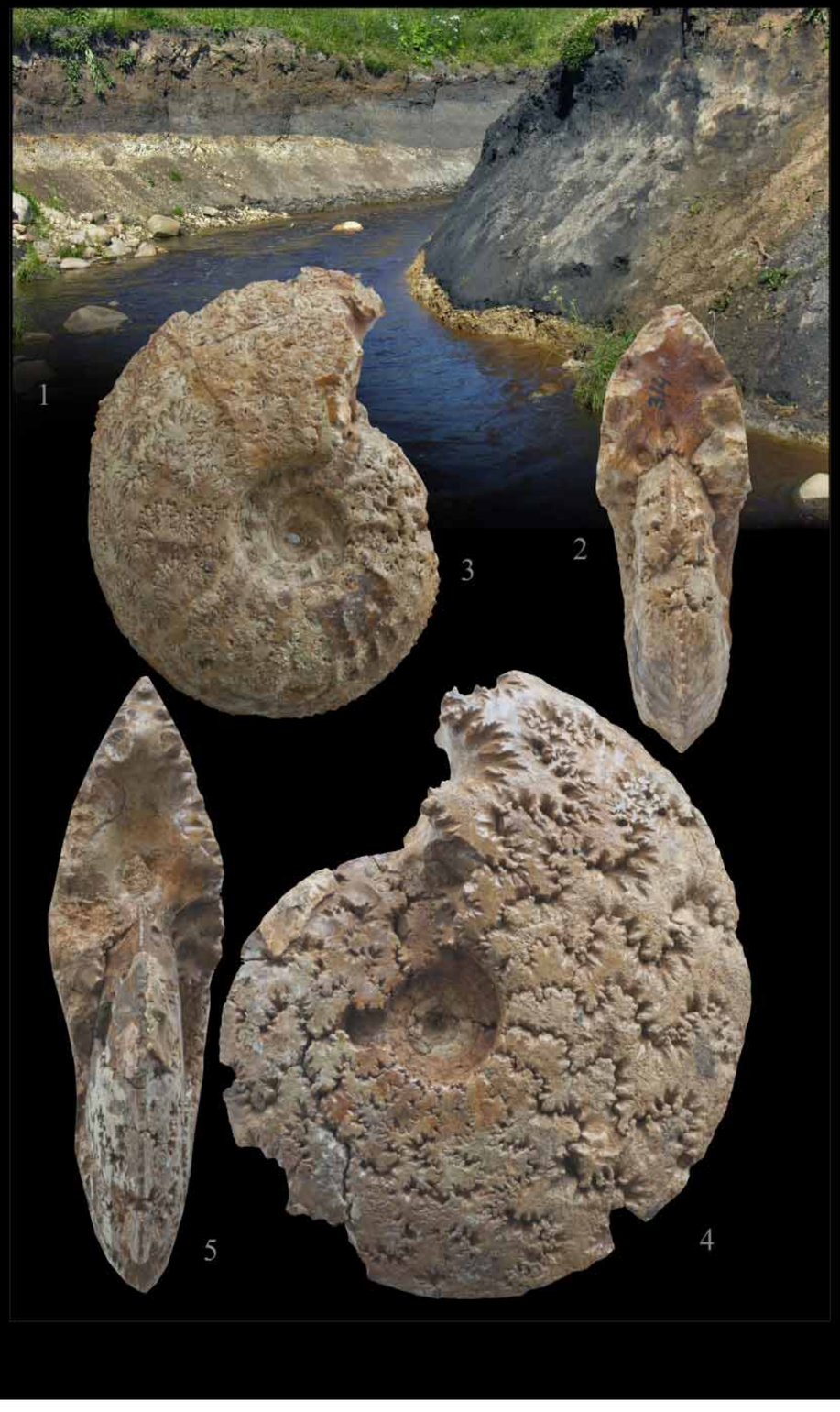


Таблица 34

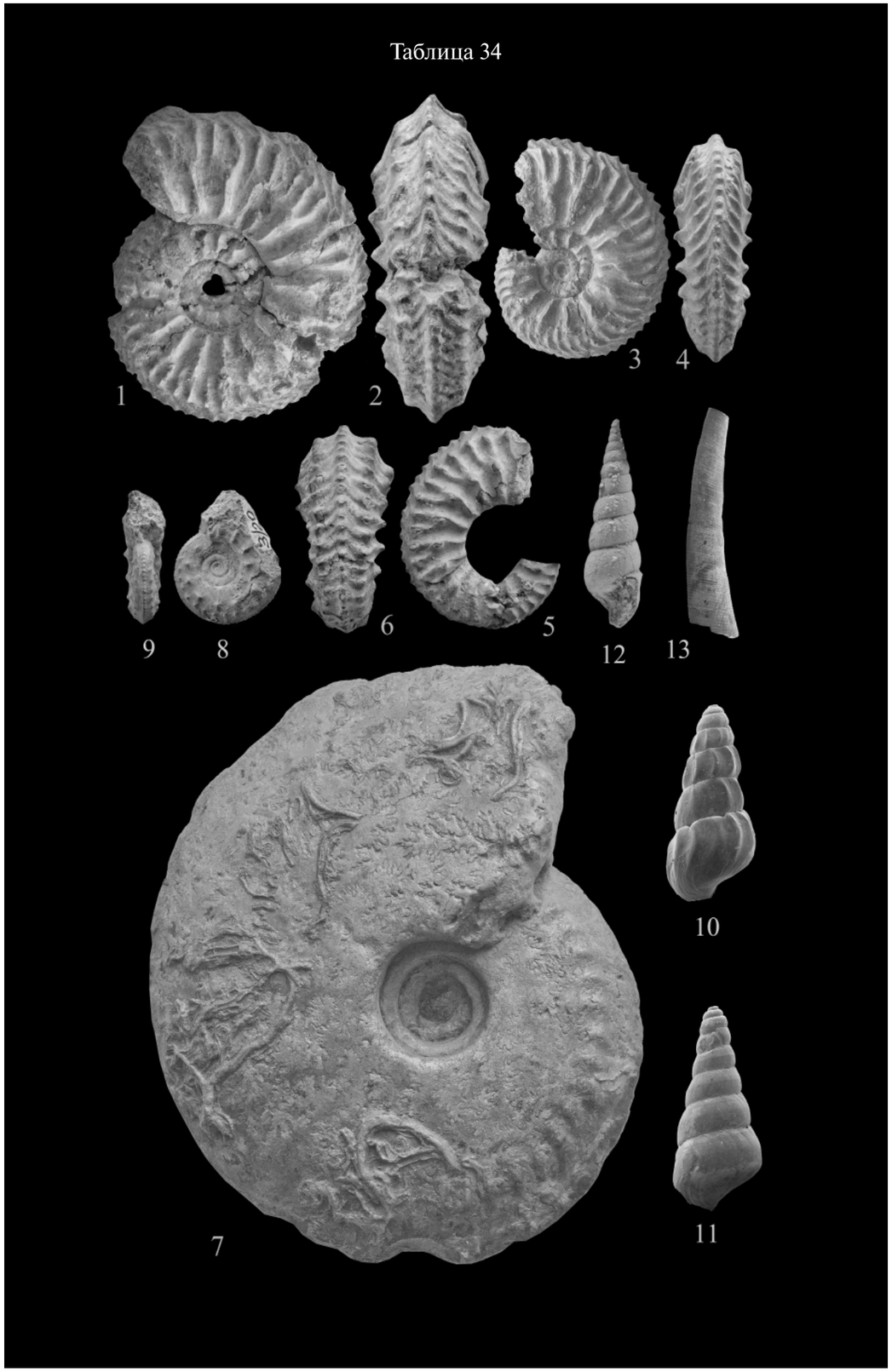


Таблица 35

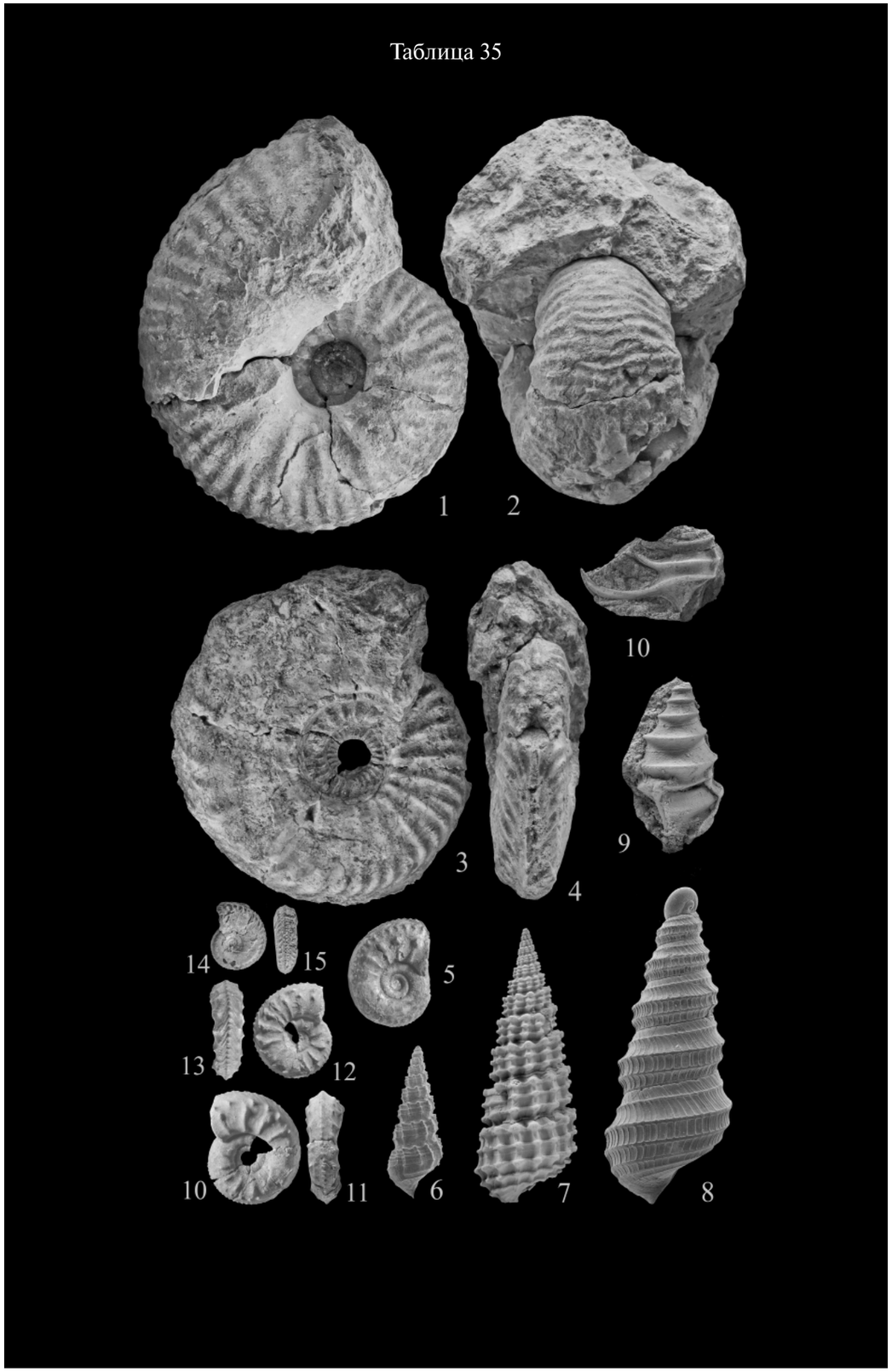


Таблица 36

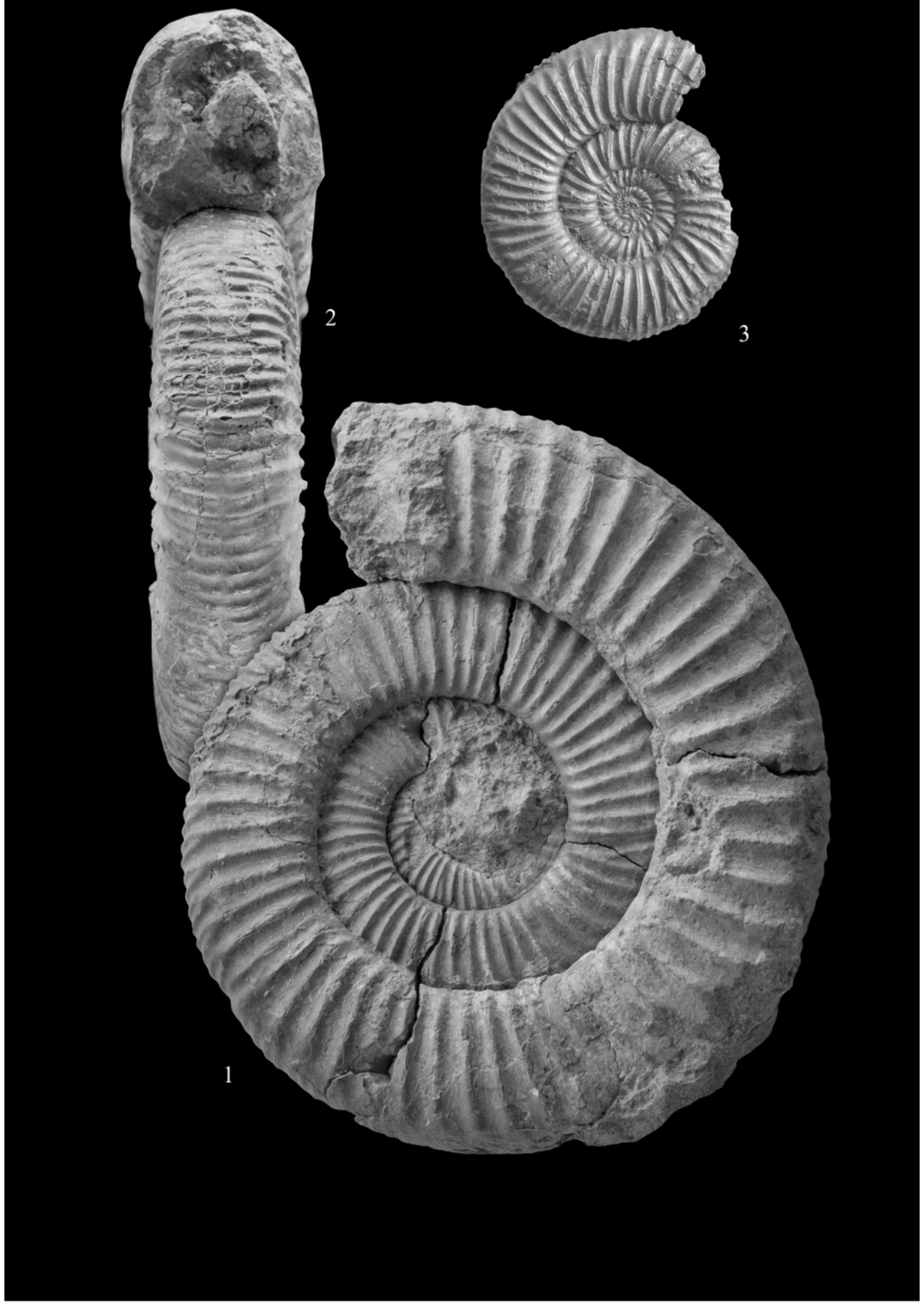


Таблица 37

Таблица 38

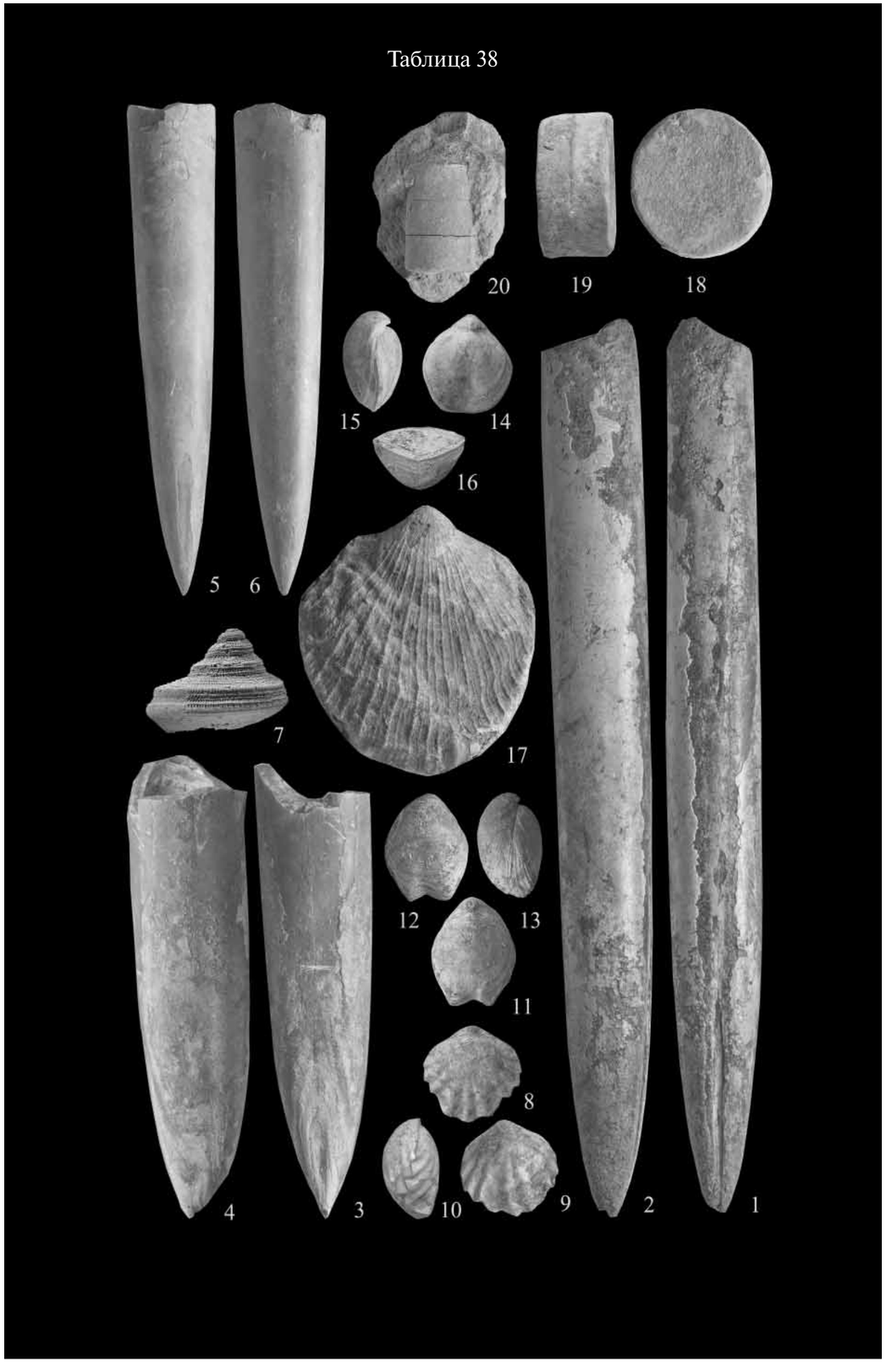


Таблица 39

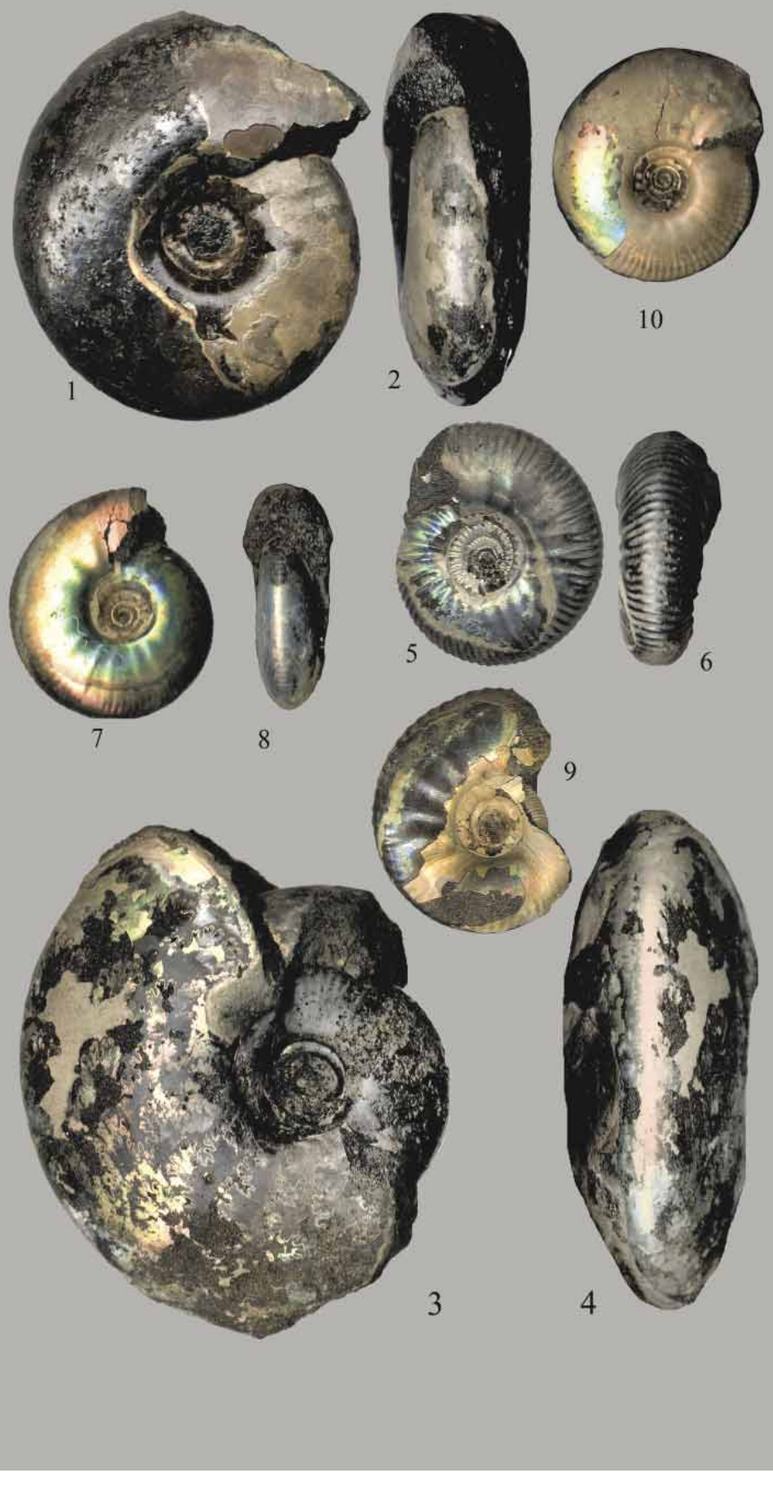


Таблица 40

Таблица 41

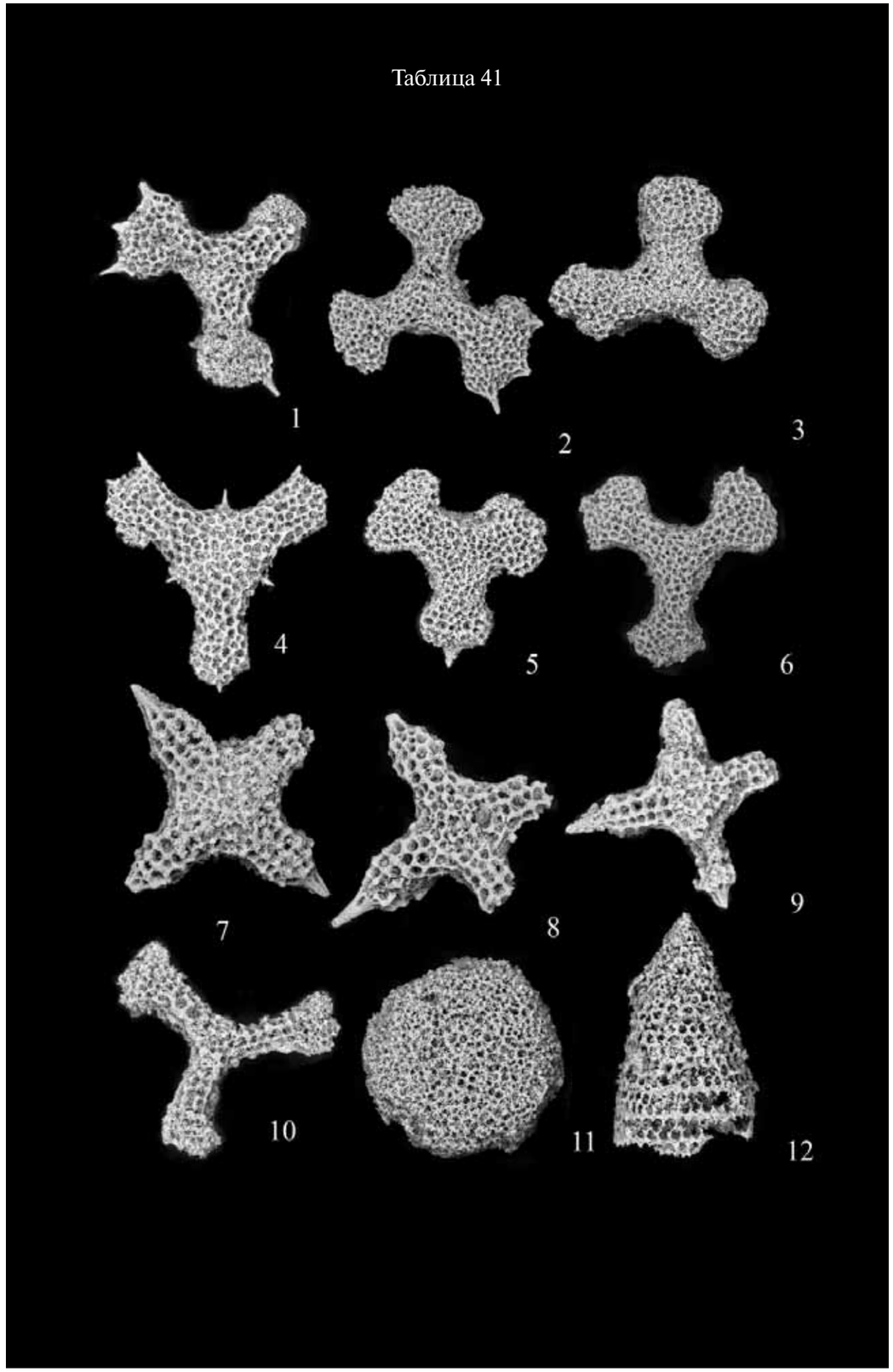


Таблица 42

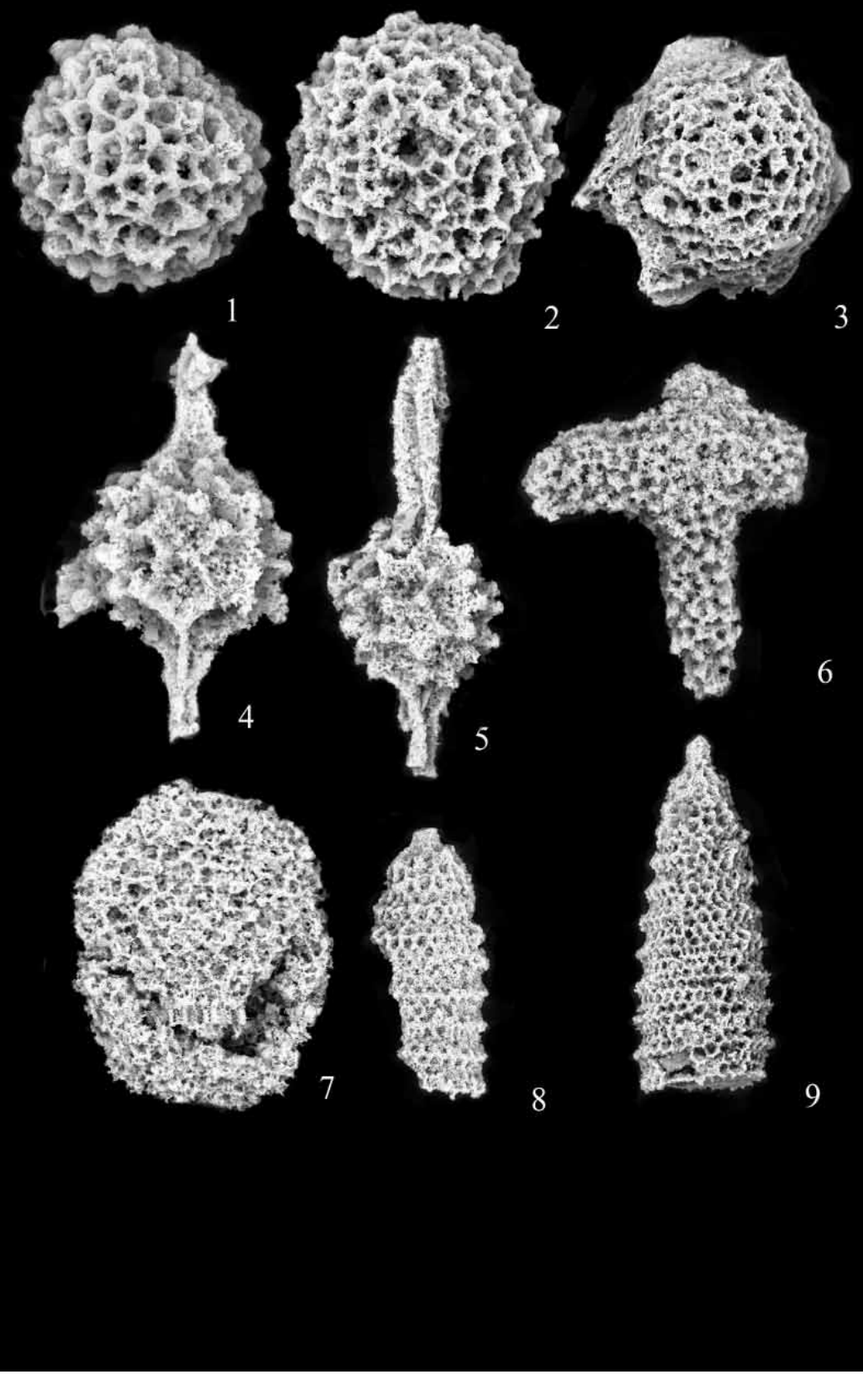


Таблица 43

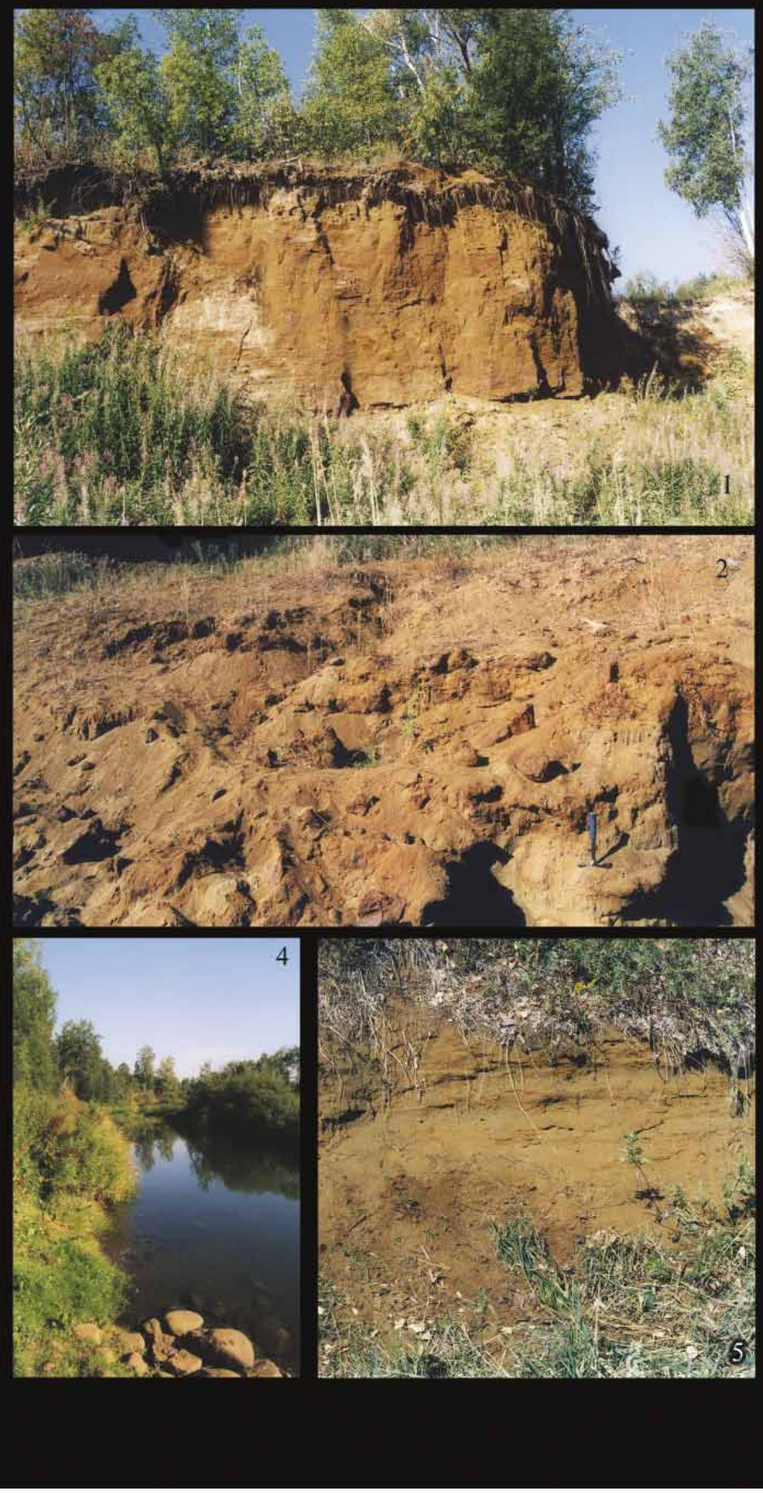


Таблица 44

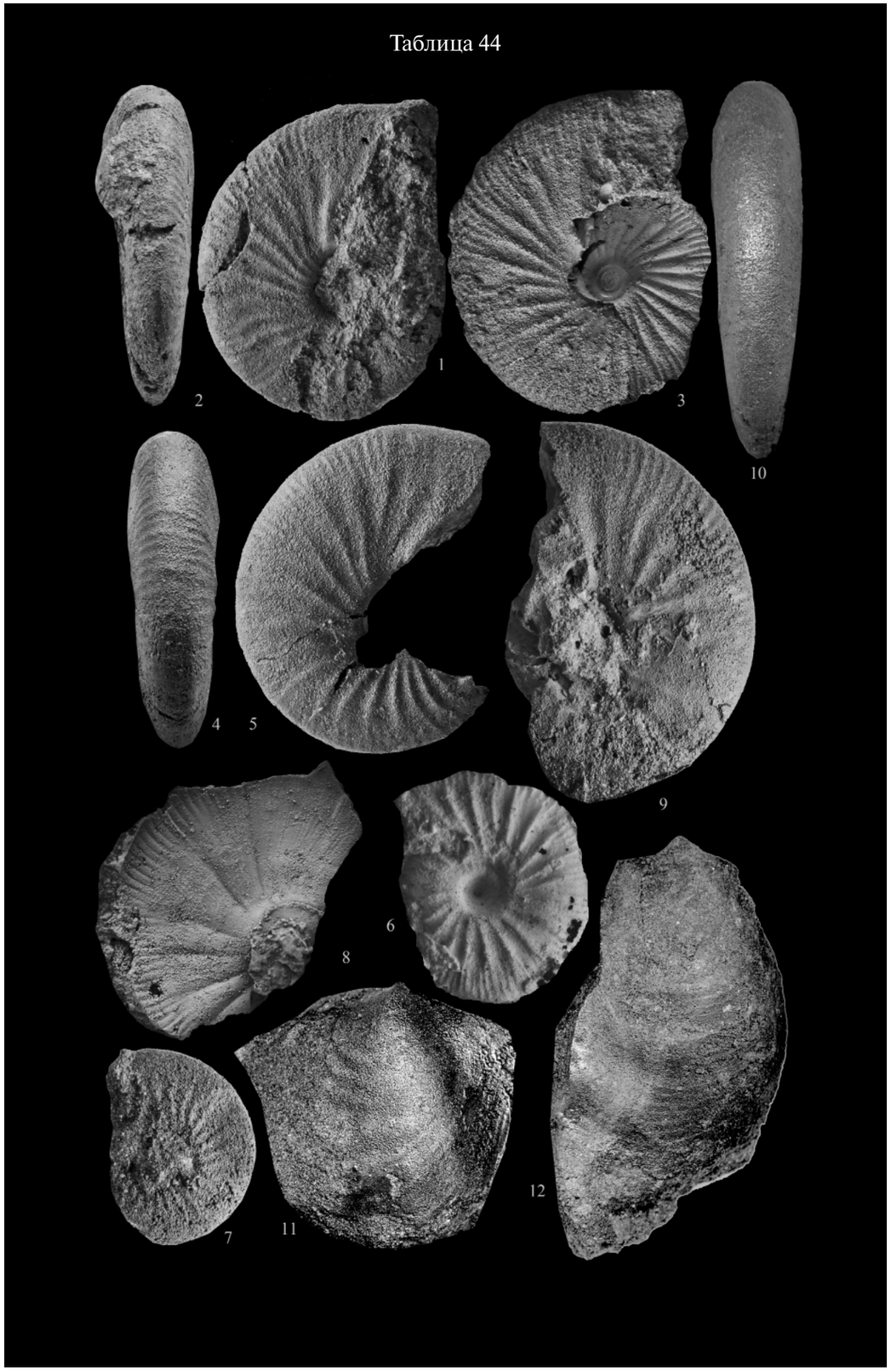
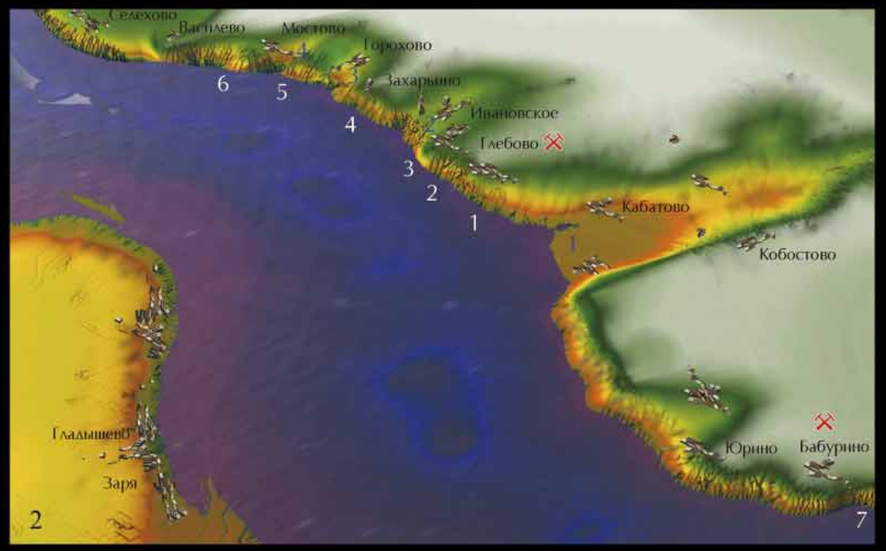


Таблица 45

Таблица 46

1



4

3

Таблица 47

1

2

3

Таблица 48

Таблица 49

Таблица 50

Таблица 51

Таблица 52

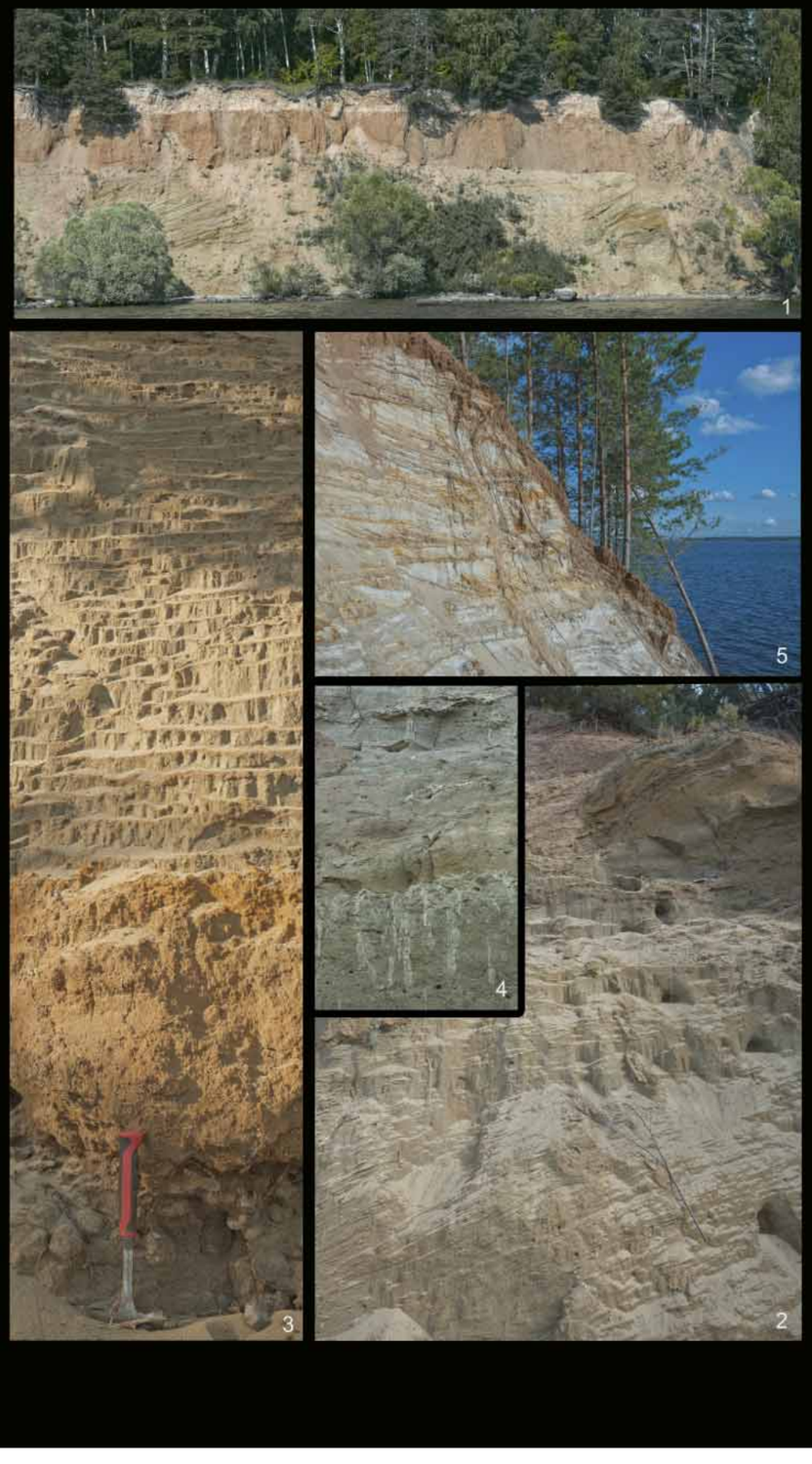


Таблица 53

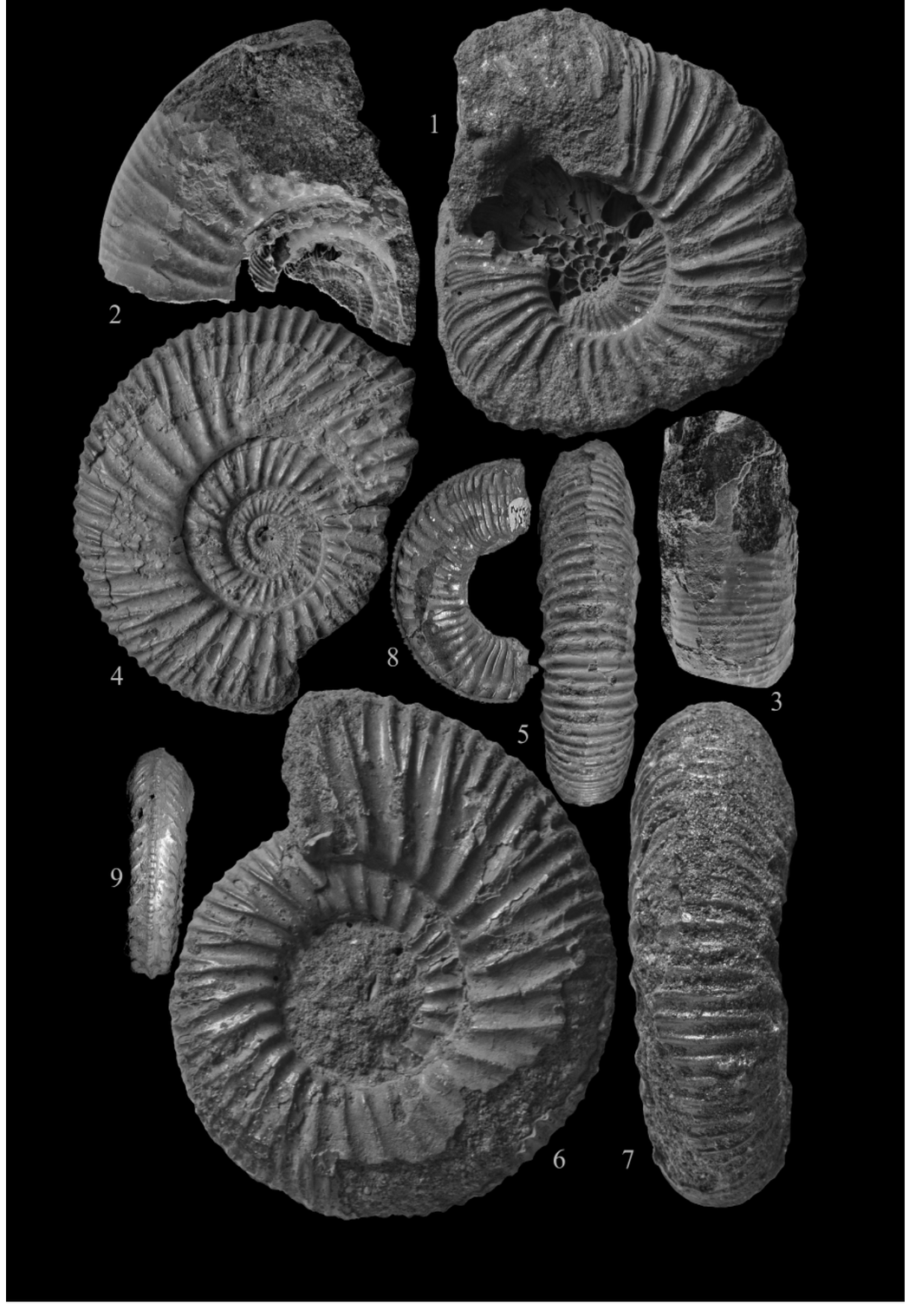


Таблица 54

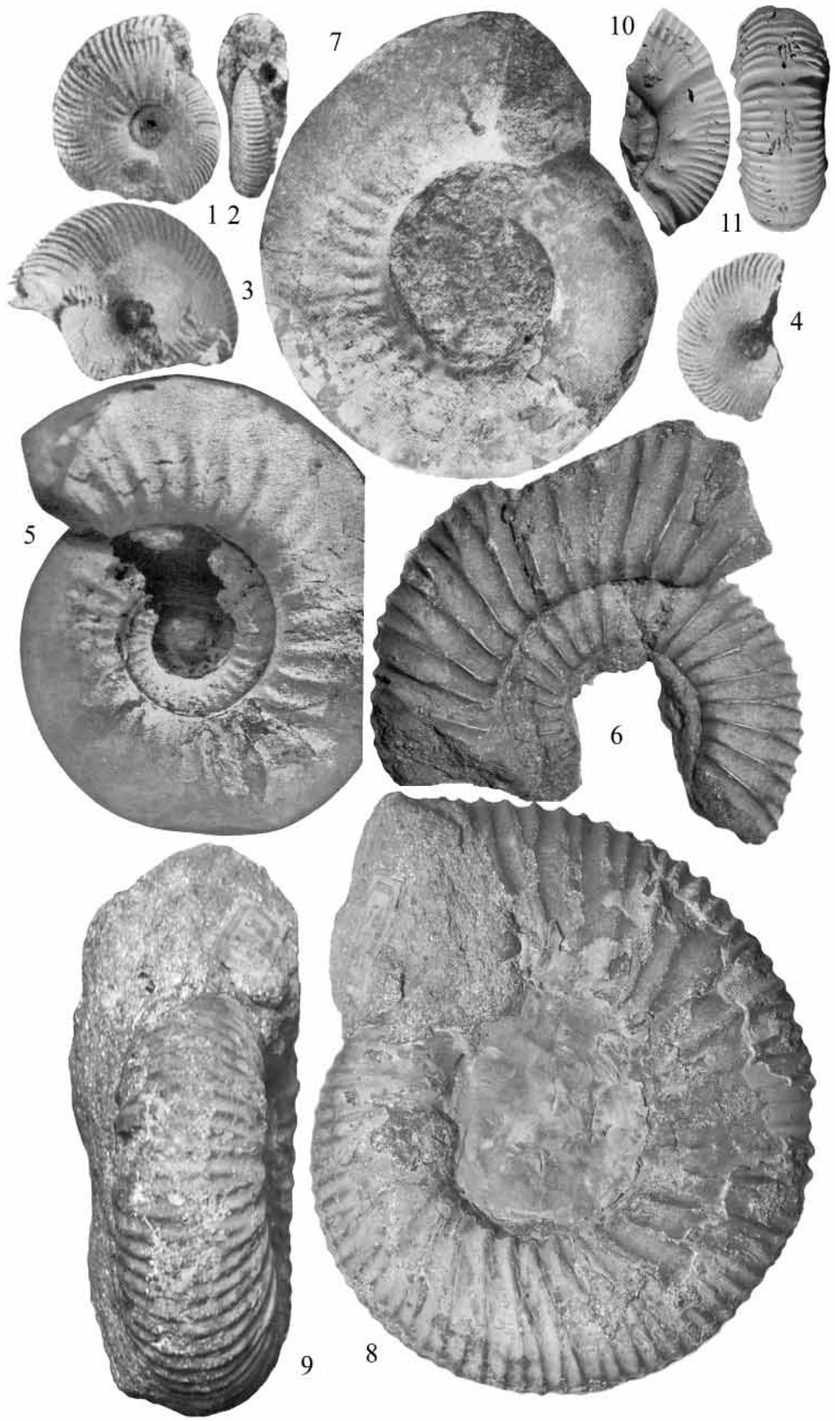


Таблица 55

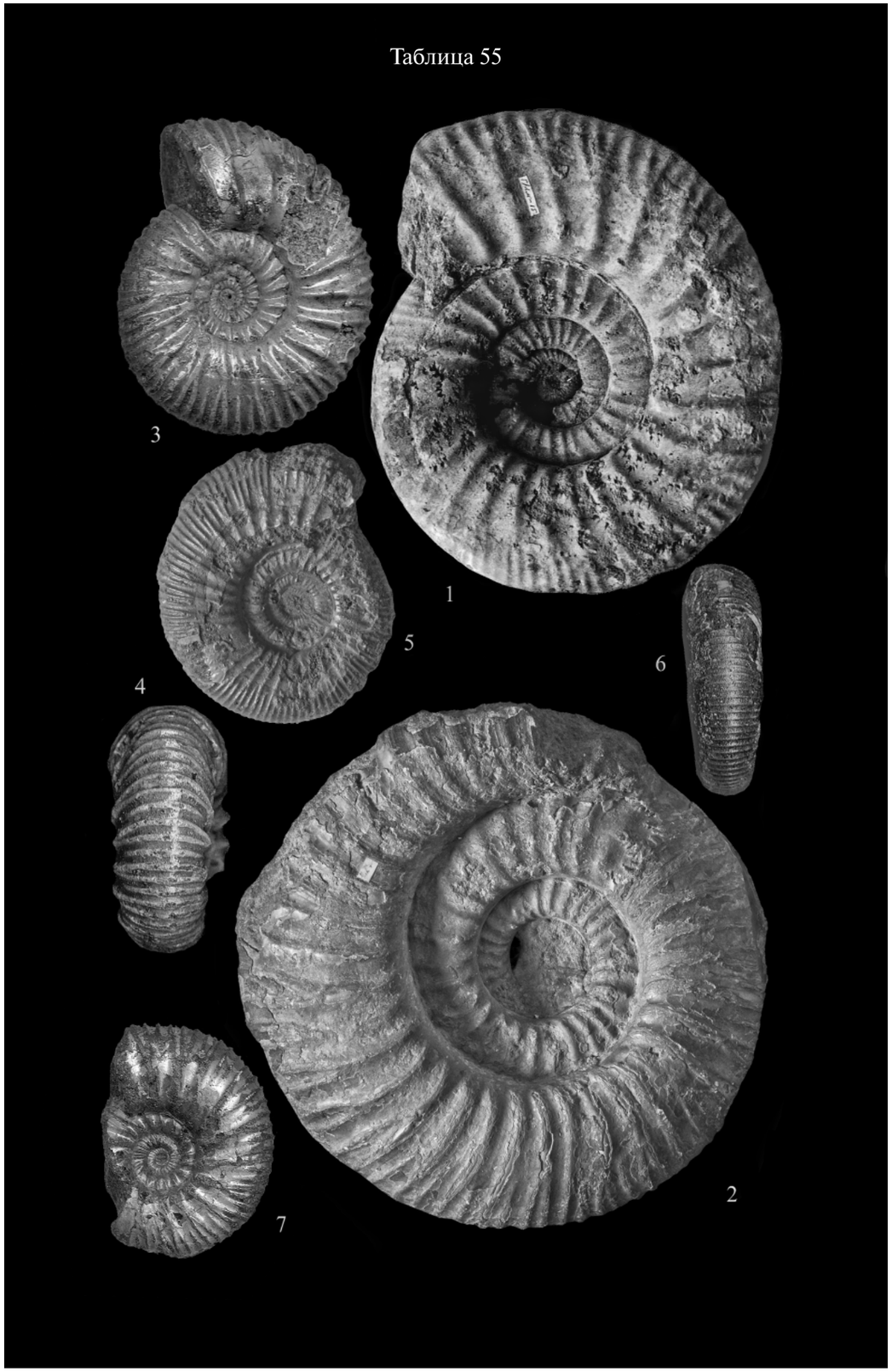


Таблица 56

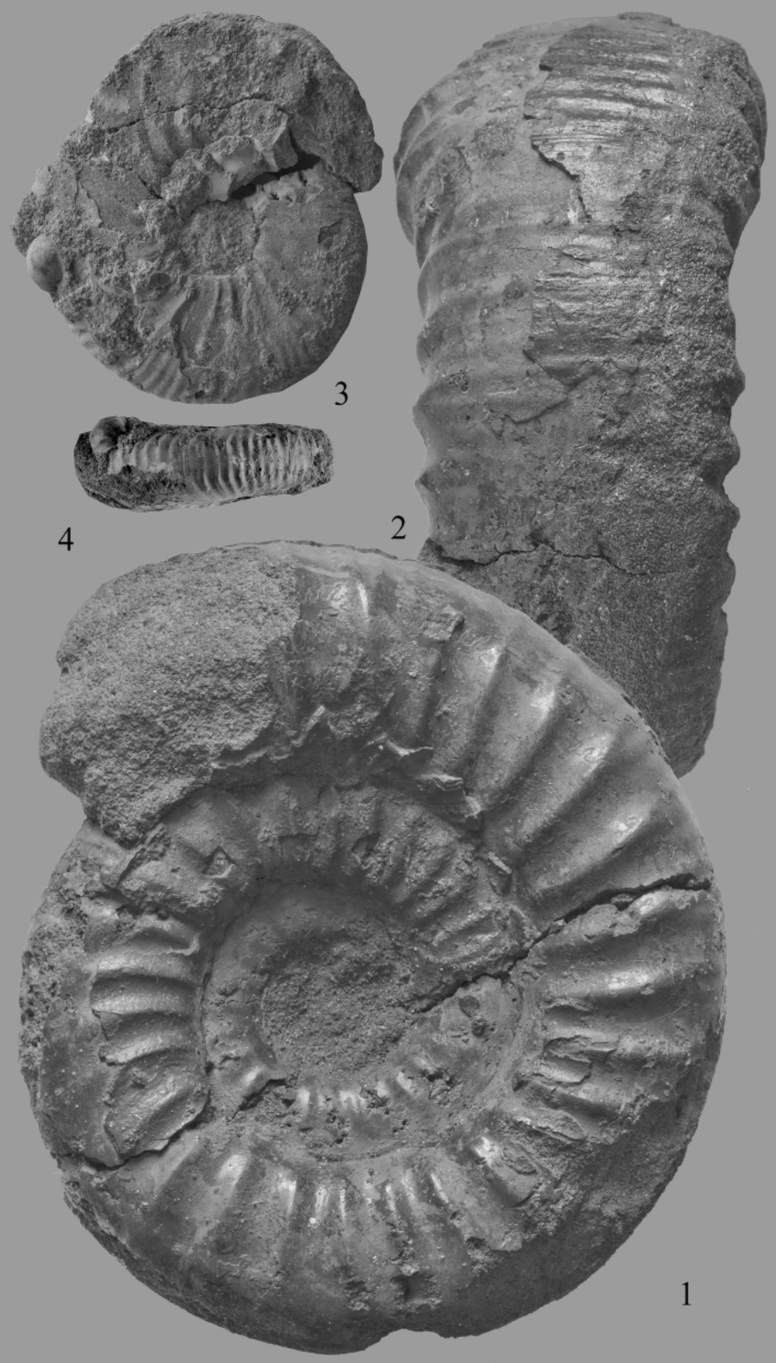


Таблица 57

Таблица 58

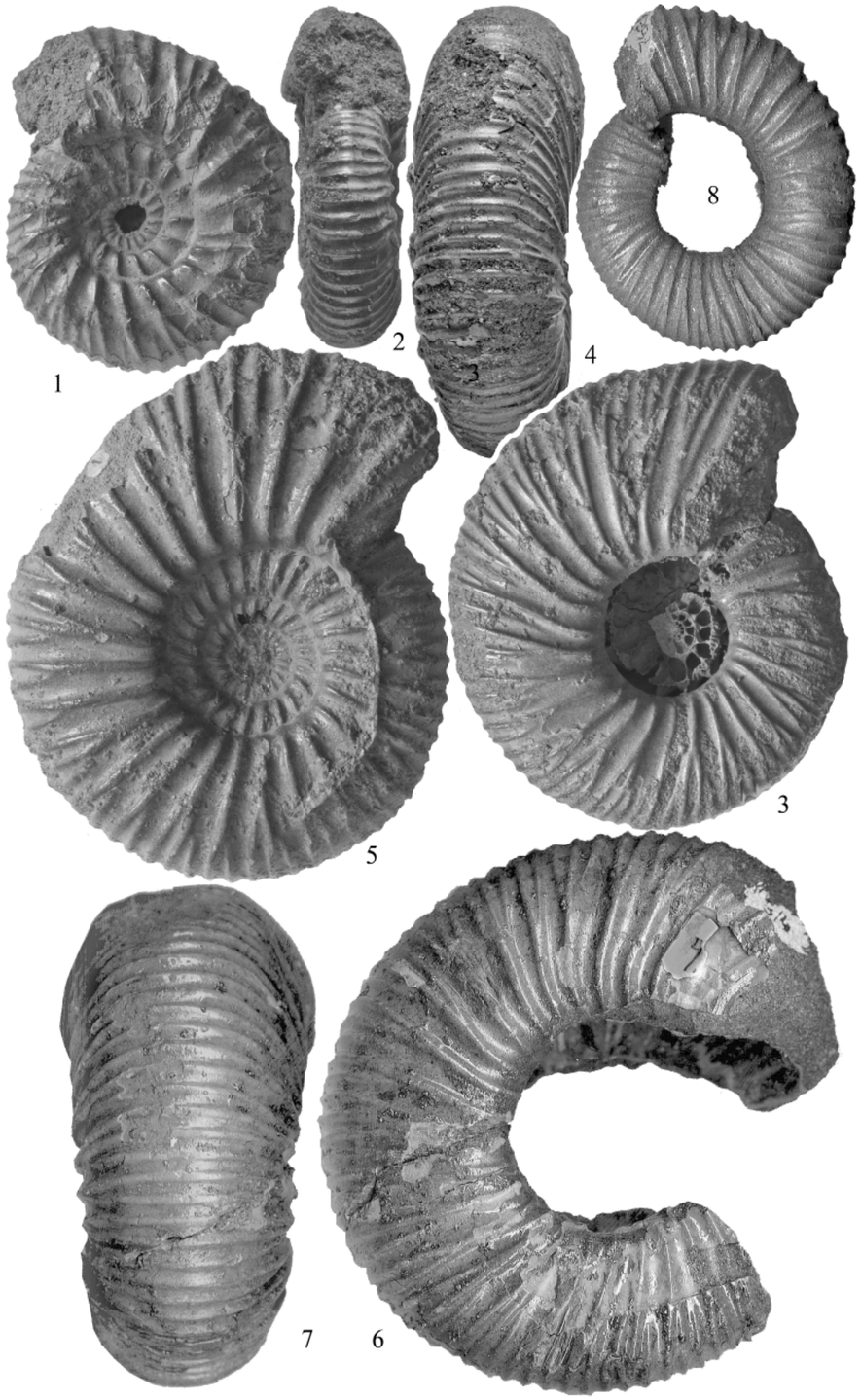


Таблица 59

Таблица 60

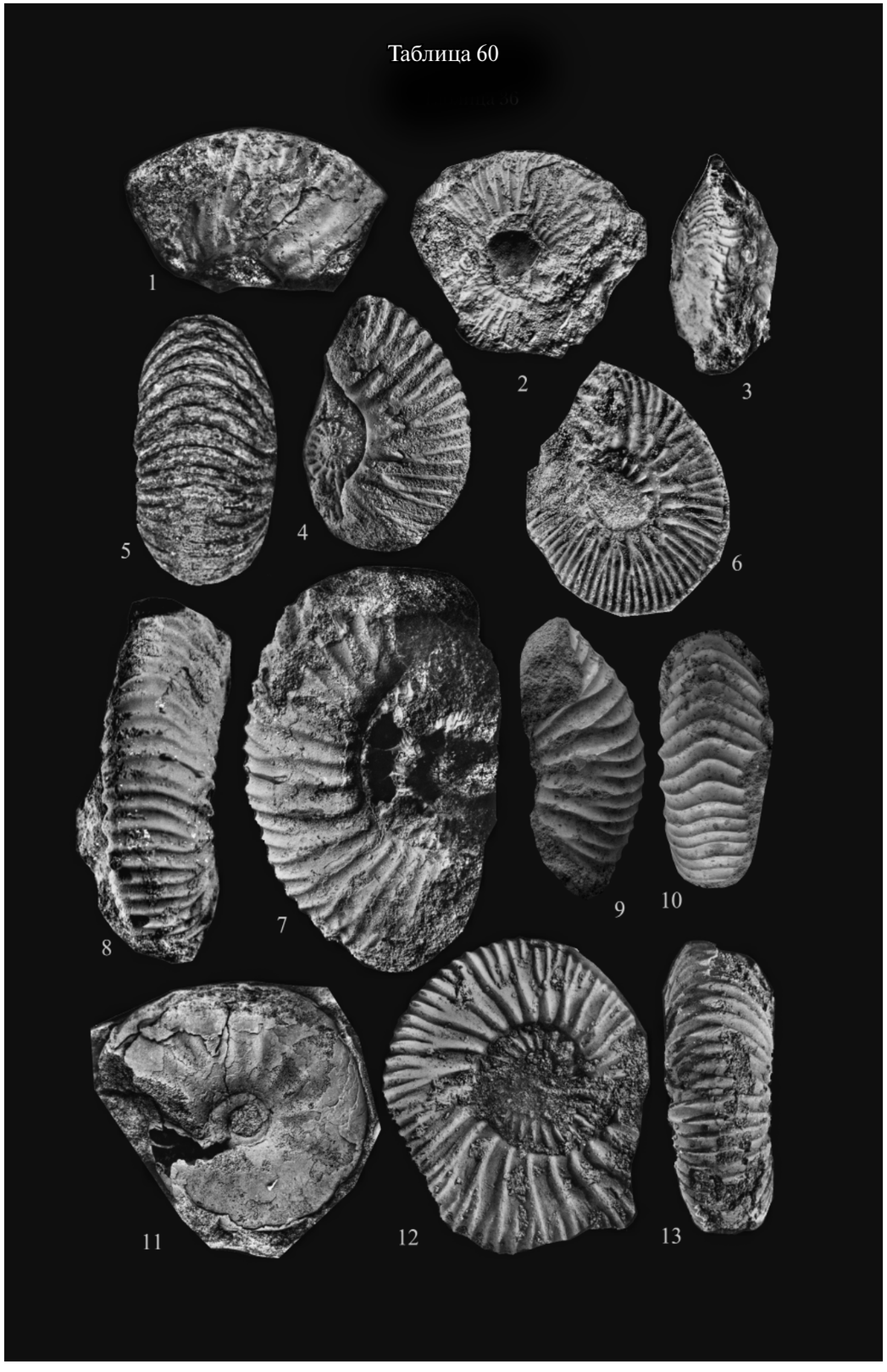


Таблица 61

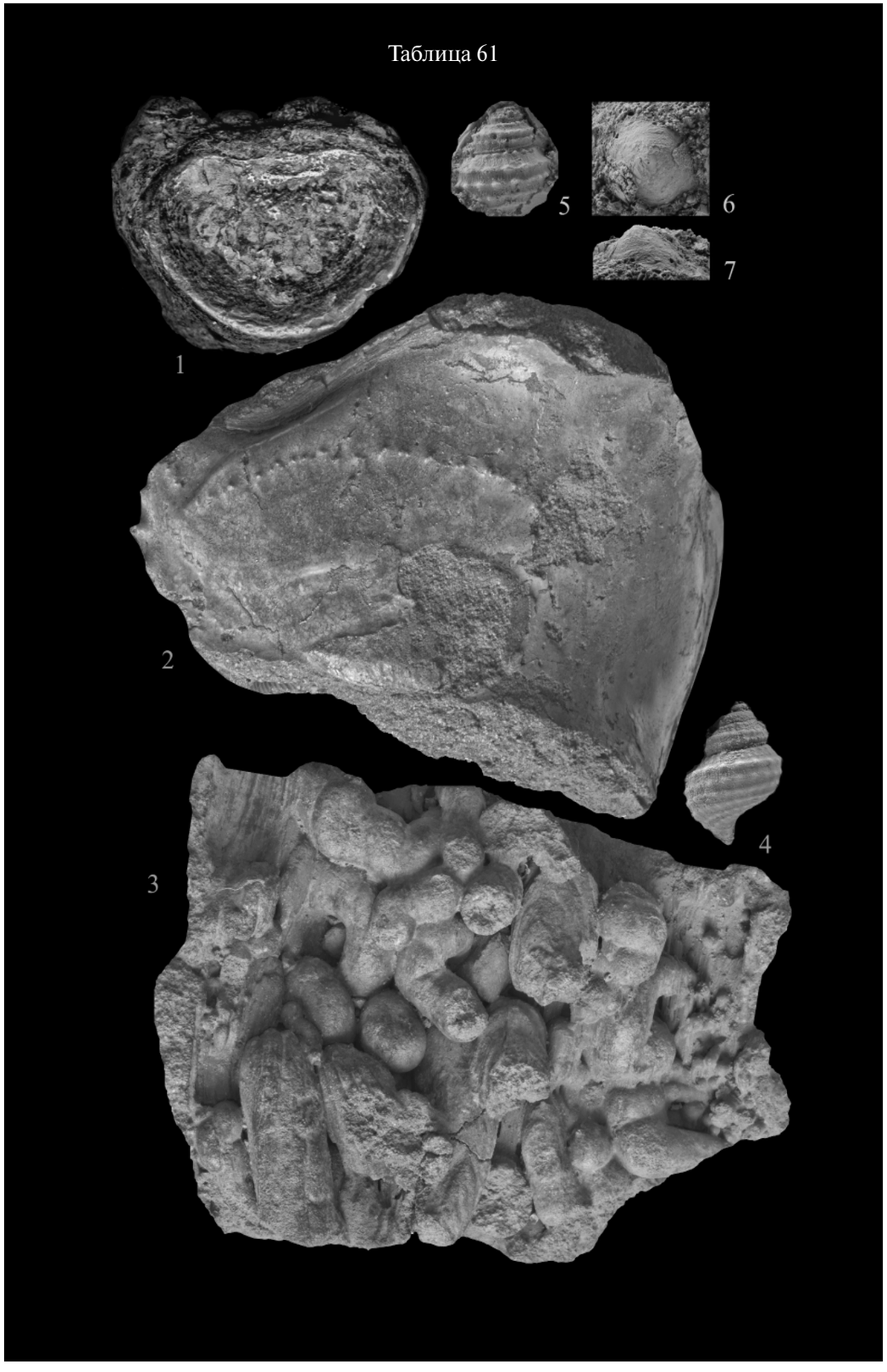


Таблица 62

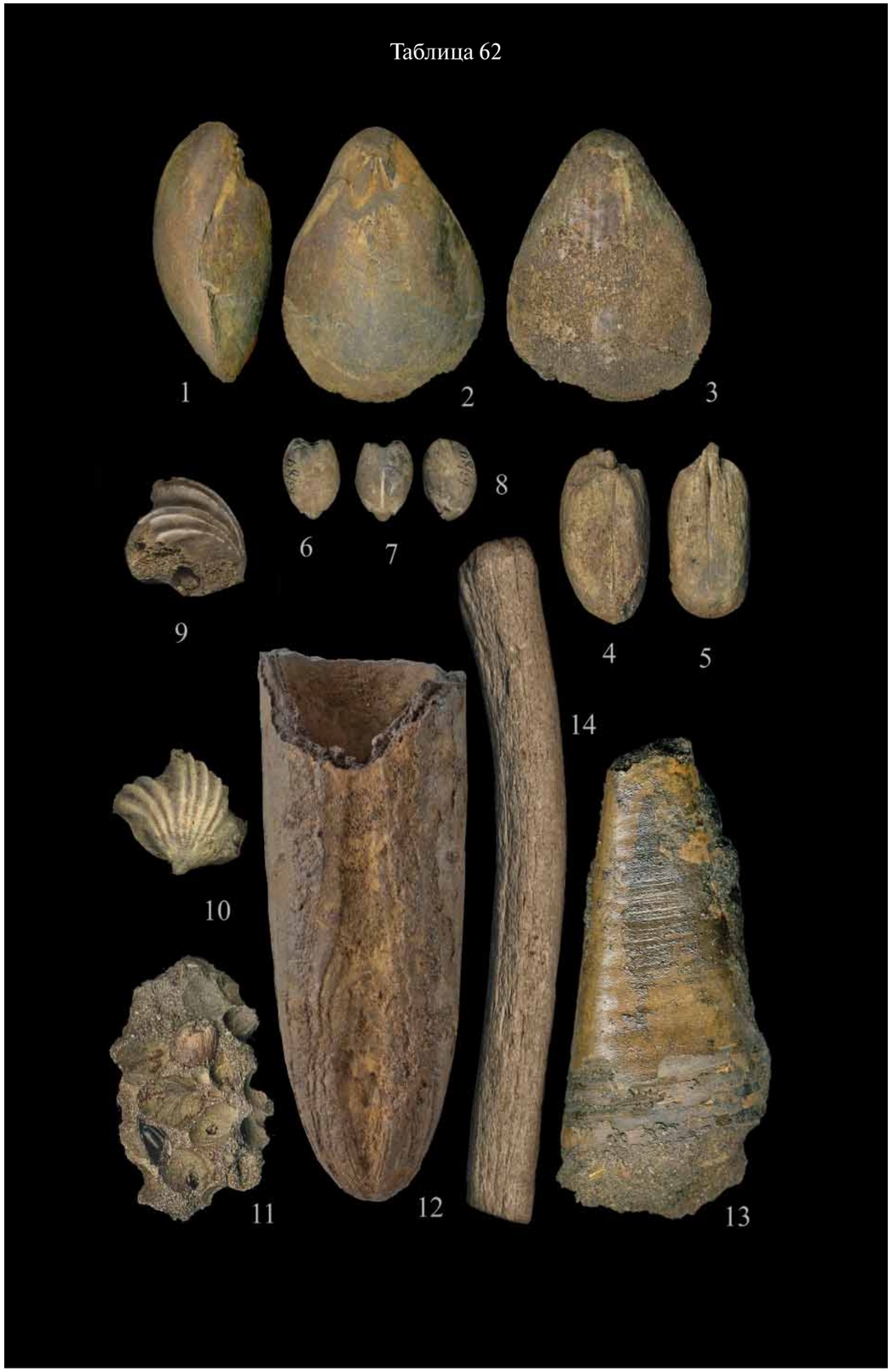


Таблица 63

Таблица 64

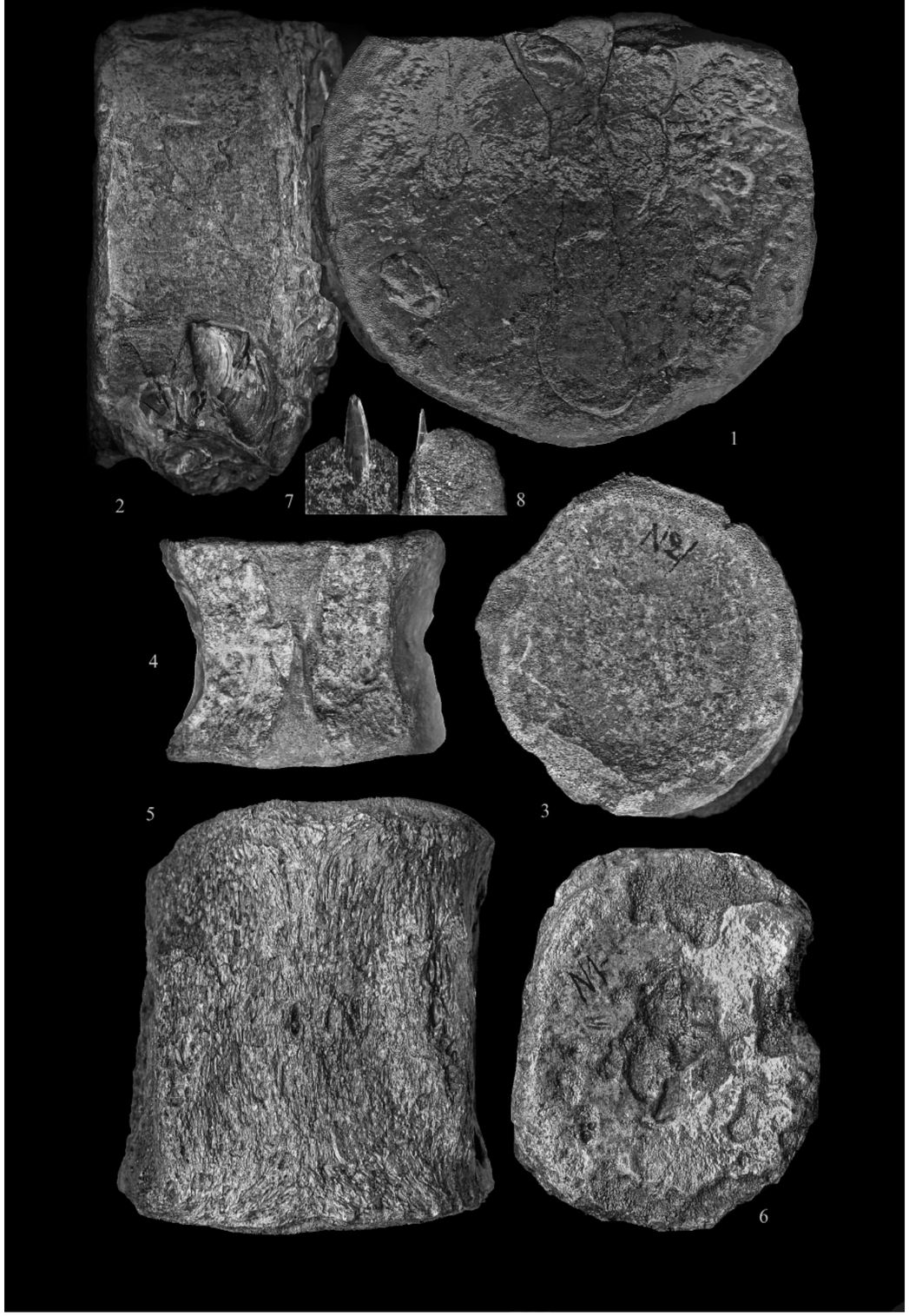


Таблица 65

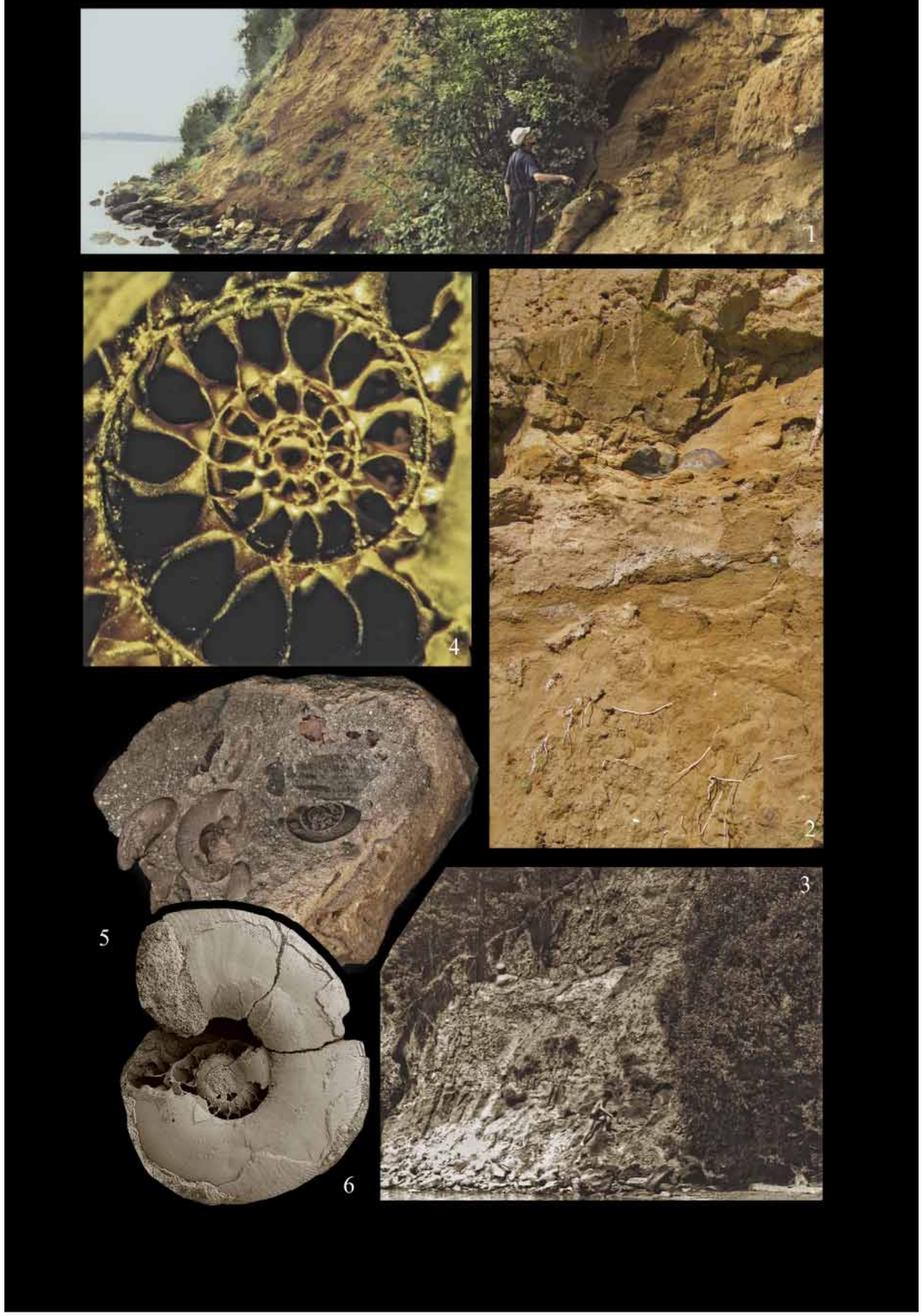


Таблица 66

Таблица 67

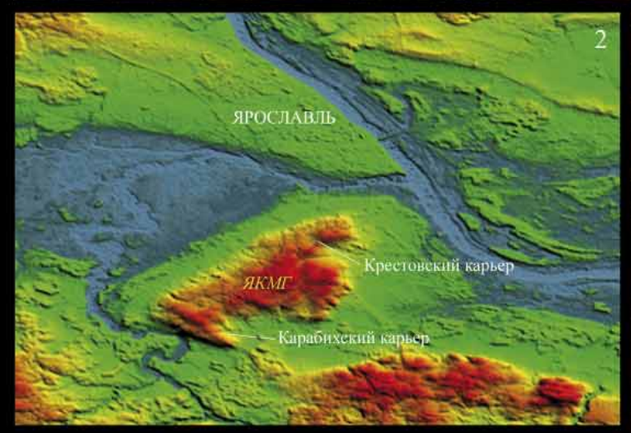


Таблица 68

Таблица 69

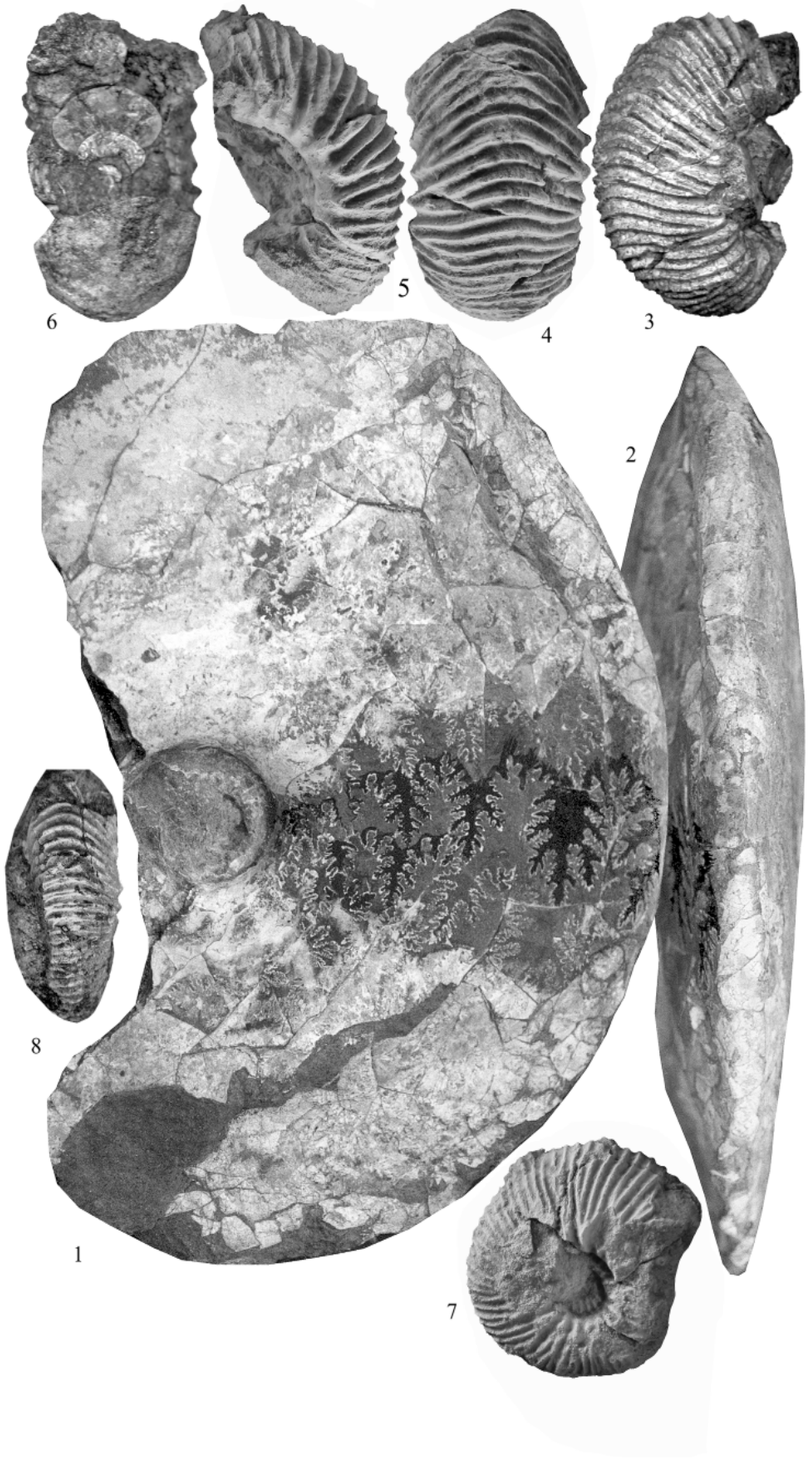


Таблица 70

Таблица 71

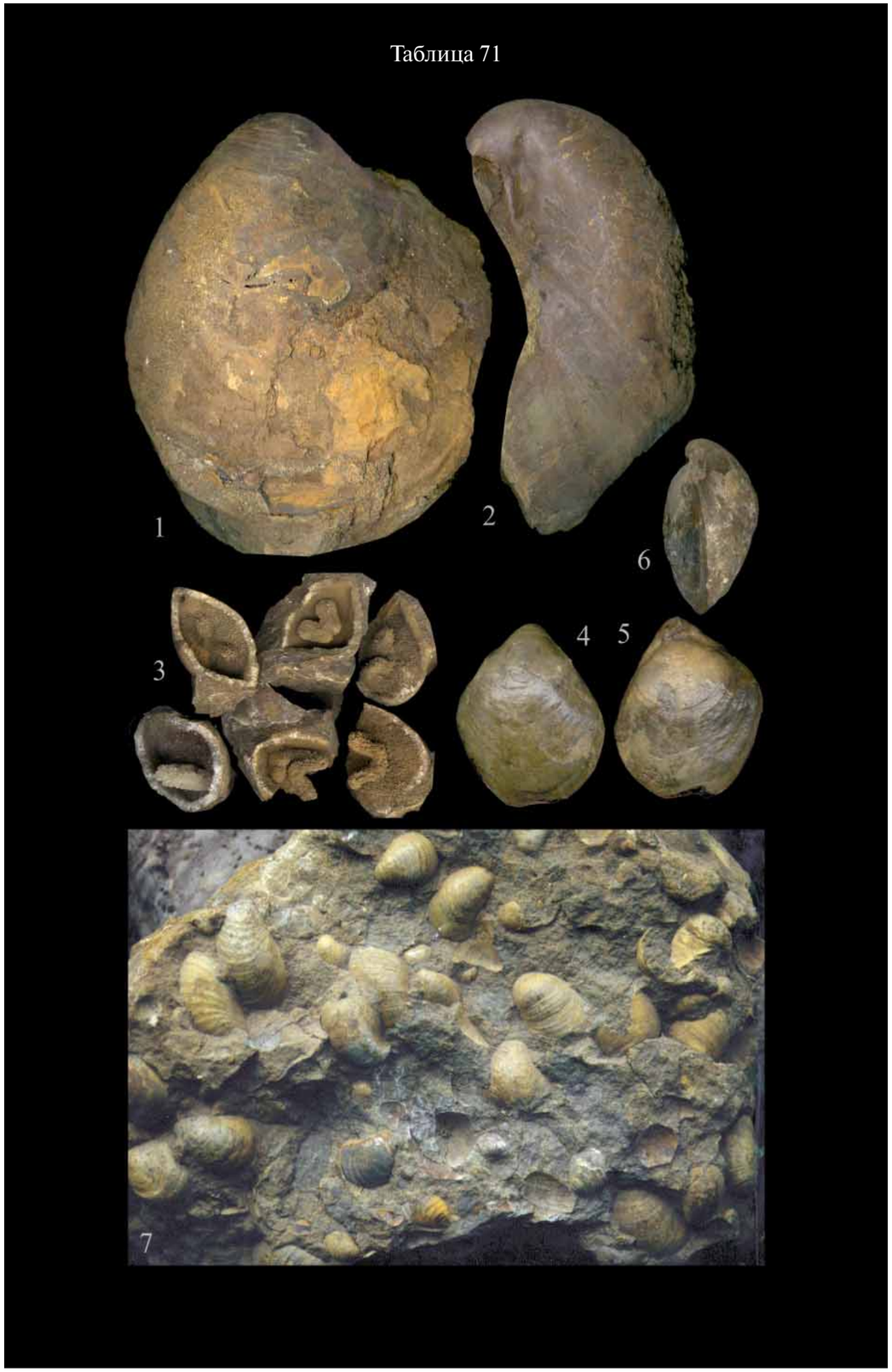


Таблица 72

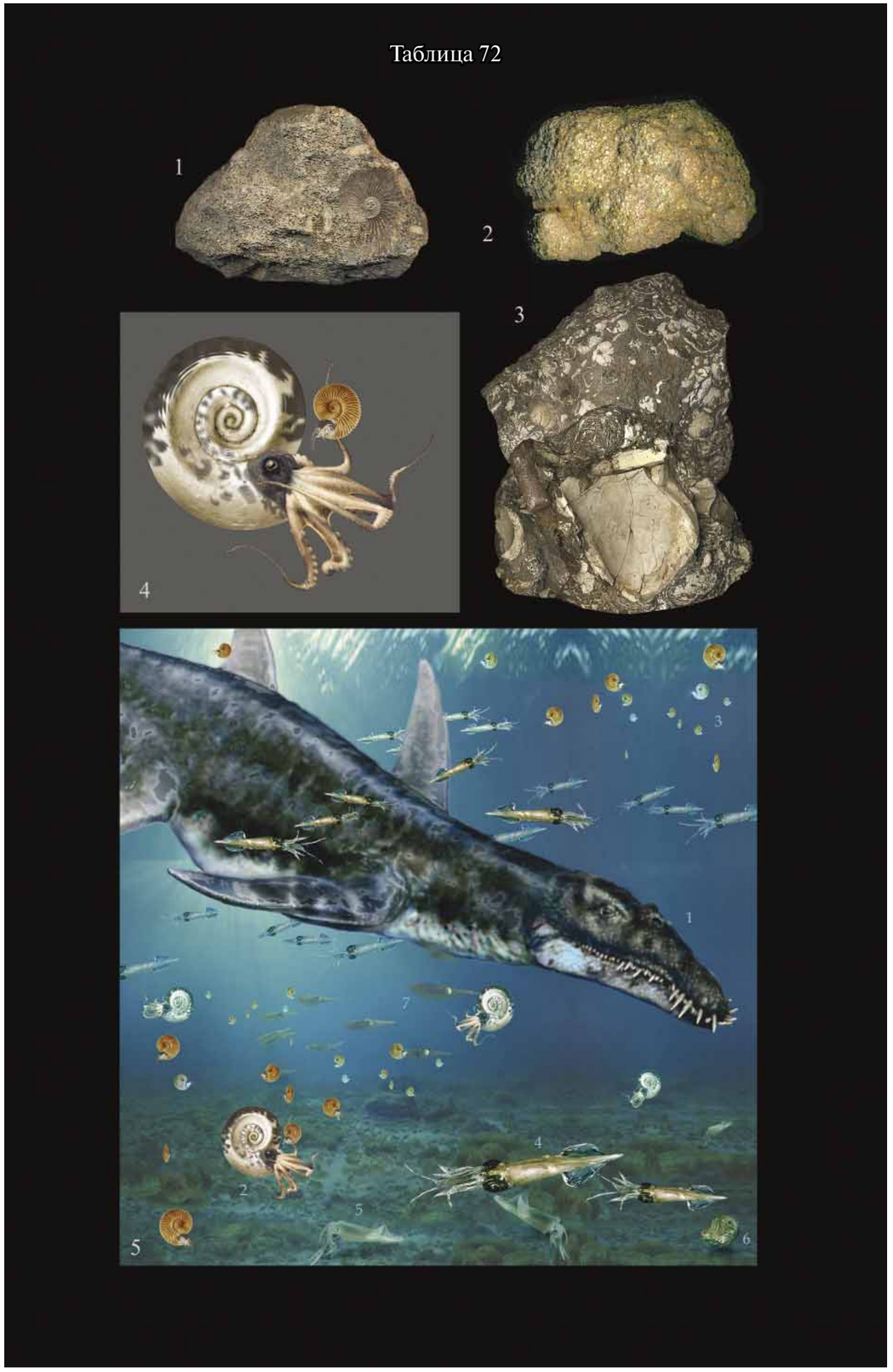
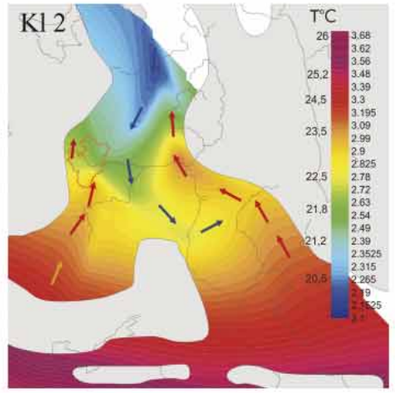
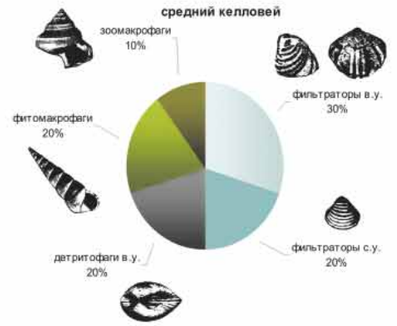
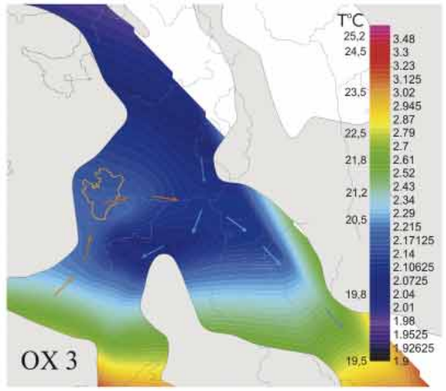
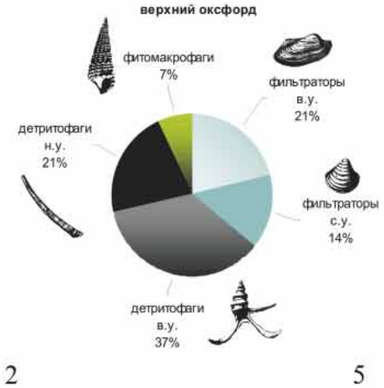


Таблица 73









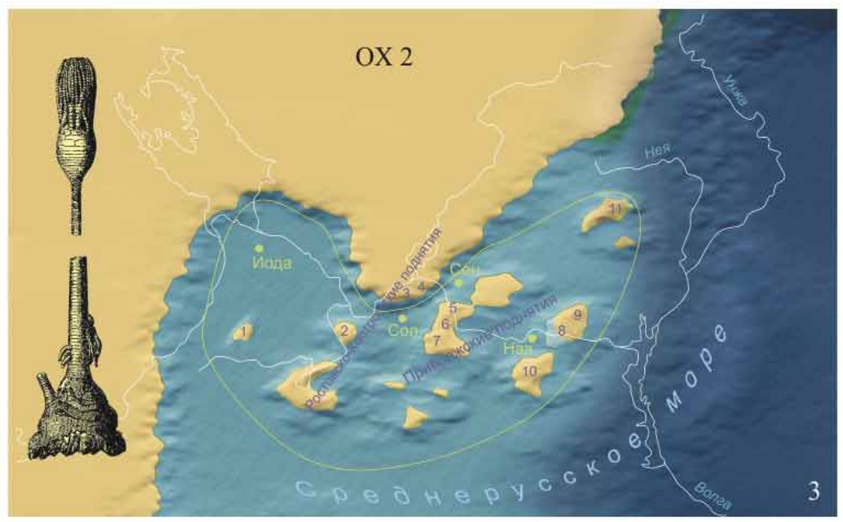


Таблица 74

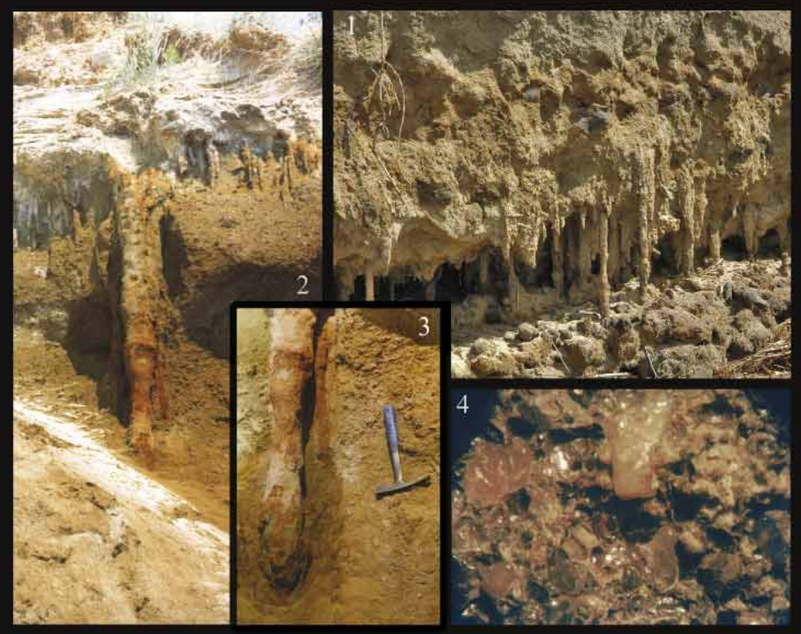
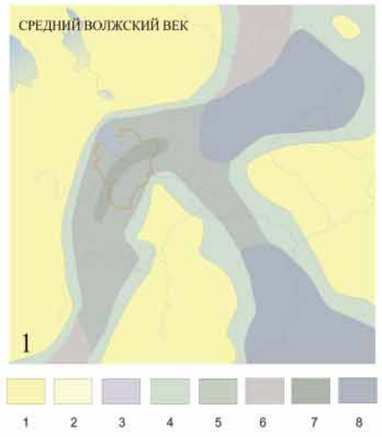
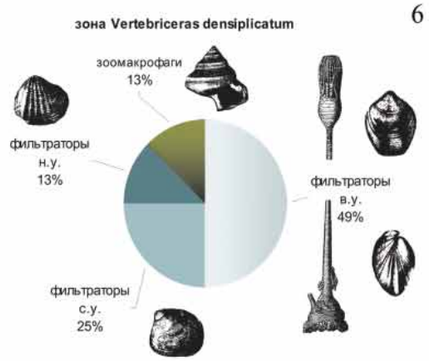
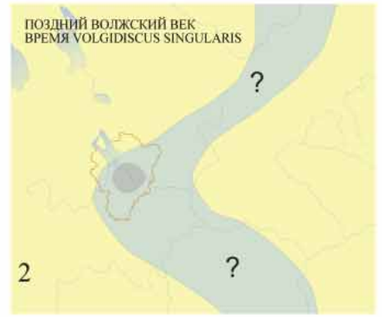


Таблица 75







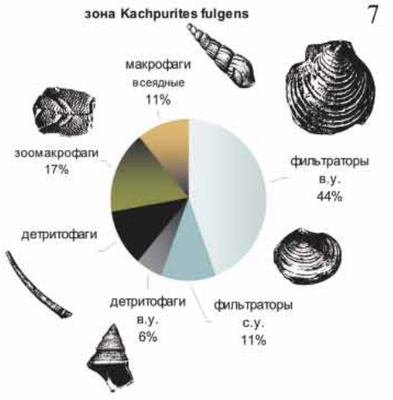


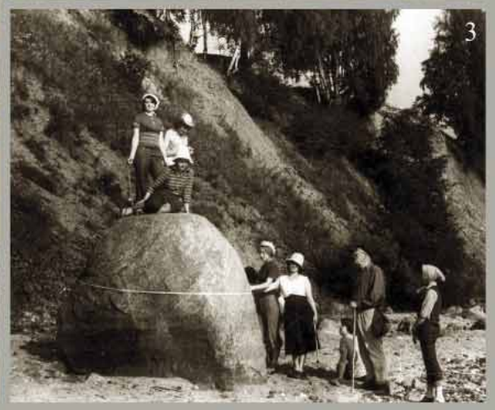
Таблица 76

Таблица 77

Таблица 78

1

2


3

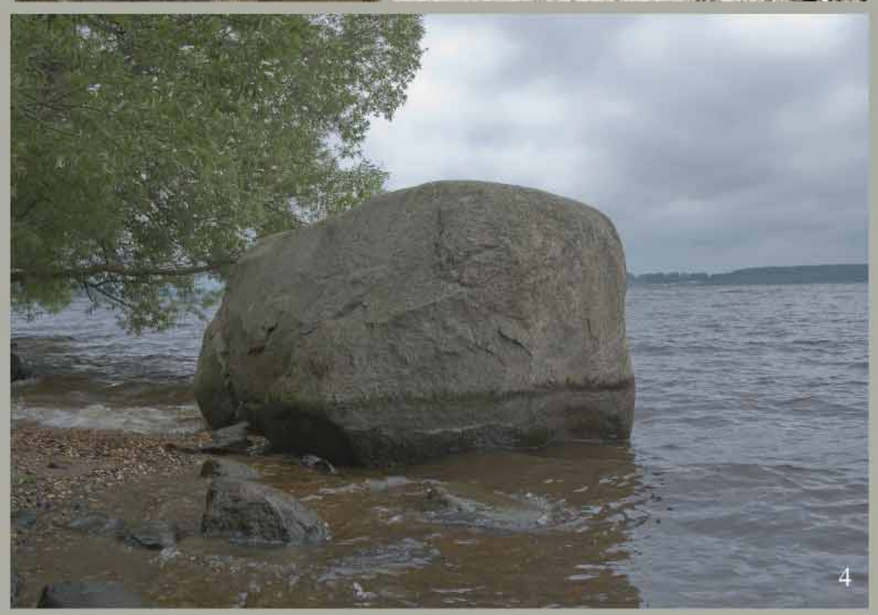

4

Таблица 79

1

2

4

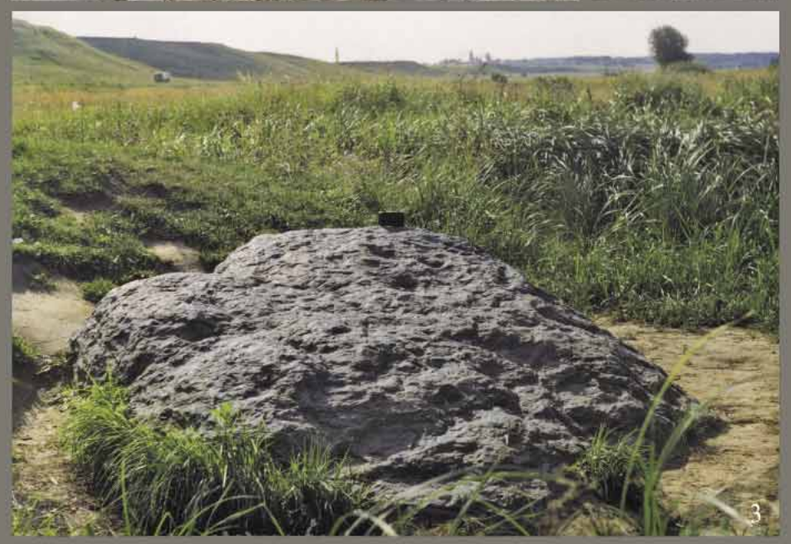

3

Таблица 80