

НИЖНИЙ КАРБОН
МОСКОВСКОЙ
СИНЕКЛИЗЫ
И ВОРОНЕЖСКОЙ
АНТЕКЛИЗЫ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ
КОМИТЕТ ПО ГЕОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НИЖНИЙ КАРБОН
МОСКОВСКОЙ
СИНЕКЛИЗЫ
И ВОРОНЕЖСКОЙ
АНТЕКЛИЗЫ



МОСКВА "НАУКА" 1993

Авторы:

*М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев,
Т.В. Бывшева, Л.М. Донакова, В.Е. Жулигова,
Л.И. Кононова, Н.И. Умнова, Е.М. Шик*

Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев и др. — М.: Наука, 1993. — 221 с. — ISBN 5-02-003086-4

В монографии дается комплексная характеристика стратотипических и других типовых разрезов 15 горизонтов и более дробных стратонев нижнего карбона, а также распределение фаций в пределах региона в каждом горизонте.

Рассмотрено зональное расчленение нижнего карбона по фораминиферам, брахиоподам, конодонтам и спорам. Приведены таблицы распространения этих групп в стратотипических разрезах и даны их изображения. Изложенные в работе материалы обосновывают унифицированную региональную стратиграфическую схему нижнего карбона Русской платформы, принятую в 1988 г.

Книга рассчитана на широкий круг геологов, палеонтологов и стратиграфов.
Табл. 18. Фототабл. 32. Рис. 49. Библиогр. 214 назв.

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук *С.В. Тихомиров*

Рецензенты *А.Х. Кагарманов, Т.Н. Воронцова*

Integrated faunal characteristics of the Lower Carboniferous stratotype and reference sections for the 15 horizons together with description of the facies distribution is given. Zonal subdivision on foraminifers, brachiopods, conodonts and spores is described in the monograph. The stratigraphic ranges of important taxa are summarized in special tables. The monograph illustrated by the numerous paleontological plates with photographs of foraminifers, spores and conodonts. Described data support the Unified regional stratigraphic scale accepted in 1988 for the Lower Carboniferous in the Russian Plate. The book may be interested for the geologists, stratigraphers and paleontologists.

Responsible Editor

Professor *S.V. Tikhomirov*

Reviewers:

A.H. Kagarmanov, T.N. Vorontsova

Н 1804040000-179
042 (02) -93 281-93, II полугодие

© Коллектив авторов, 1993

© Российская академия наук, 1993

ISBN 5-02-003086-4

ВВЕДЕНИЕ

Работа освещает проблемы детальной стратиграфии нижнекаменноугольных отложений южного и западного крыльев Московской синеклизы (рис. 1). Именно здесь расположены стратотипические разрезы для большинства выделяемых в нижнем карбоне стратиграфических подразделений. Это определяет непреходящий интерес к ним и важность их освещения для многих карбонологов различных регионов СССР и зарубежных стран. Идея публикации накопленных за последние полвека новых материалов по этому региону принадлежала М.Н. Соловьевой. Ее инициатива получила действительную поддержку у академика В.В. Меннера (1905–1989 гг.), благодаря которому предлагаемая работа выходит в свет. Светлой памяти этого крупнейшего ученого авторы посвящают свой труд.

В основу монографии положены материалы тематических работ, проводившихся в ПГО "Центргеология"¹ в 1980–1987 гг. под руководством М.Х. Махлиной. При этом были послойно изучены сохранившиеся стратотипы и вновь выделенные неостратотипы и гипостратотипы и другие типовые разрезы всех горизонтов нижнего карбона. Работа включает также новые материалы по уточнению объемов стратона нижнего карбона южного склона Воронежской антеклизы. Выделение и прослеживание разнофациальных ритмично построенных стратона, приуроченных к соответствующим палеоструктурам и этапам геологической истории Восточно-Европейского раннекаменноугольного бассейна (рис. 2), является одной из важнейших задач при разработке и обосновании местных стратиграфических схем Московской синеклизы и Воронежской антеклизы и единой унифицированной региональной стратиграфической схемы Русской платформы. Такие схемы – основа для среднемасштабного и крупномасштабного комплексного и специального картирования и решения многих практических задач по прогнозу различных полезных ископаемых – таких как вода, уголь, известняки и глины, важным источником которых являются нижнекаменноугольные отложения Московской синеклизы.

Наряду с традиционными биостратиграфическими и литологическими методами, был применен комплексный историко-геологический анализ, разработанный М.С. Швецовым в 1938 г. на примере нижнего карбона Московской синеклизы [172]. С историко-геологических позиций ритмическое переслаивание терригенных и карбонатных пород (или карбонатных пород неоднородного состава) отражает периодическое пульсационное развитие крупных и малых трансгрессий, которые были обусловлены периодическими тектоно-эвстатическими колебаниями мирового океана [148, 149, 151, 126, 143, 2, 4]. В качестве единиц элементов строения осадочной толщи [149] были выделены ритмы, объединяющие отложения, образовавшиеся за время одной трансгрессии и последующей регрессии и отвечающие как крупным, так и более мелким этапам развития морского бассейна, т.е. ритмы разного масштаба или порядка. В нижнем карбоне выделяются такие крупные трансгрессивно-регрессивные комплексы, как турнейский и визейско-серпуховский ритмы V порядка и менее крупные – VI–IX порядка, отвечающие по объему стратонам различного ранга от подъярусов до горизонтов, свит и подсвит (рис. 3). В каждом стратоне (любого

¹ С 1992 г. ПГО "Центргеология" преобразовано в Центральный региональный геологический центр (ЦРГЦ).

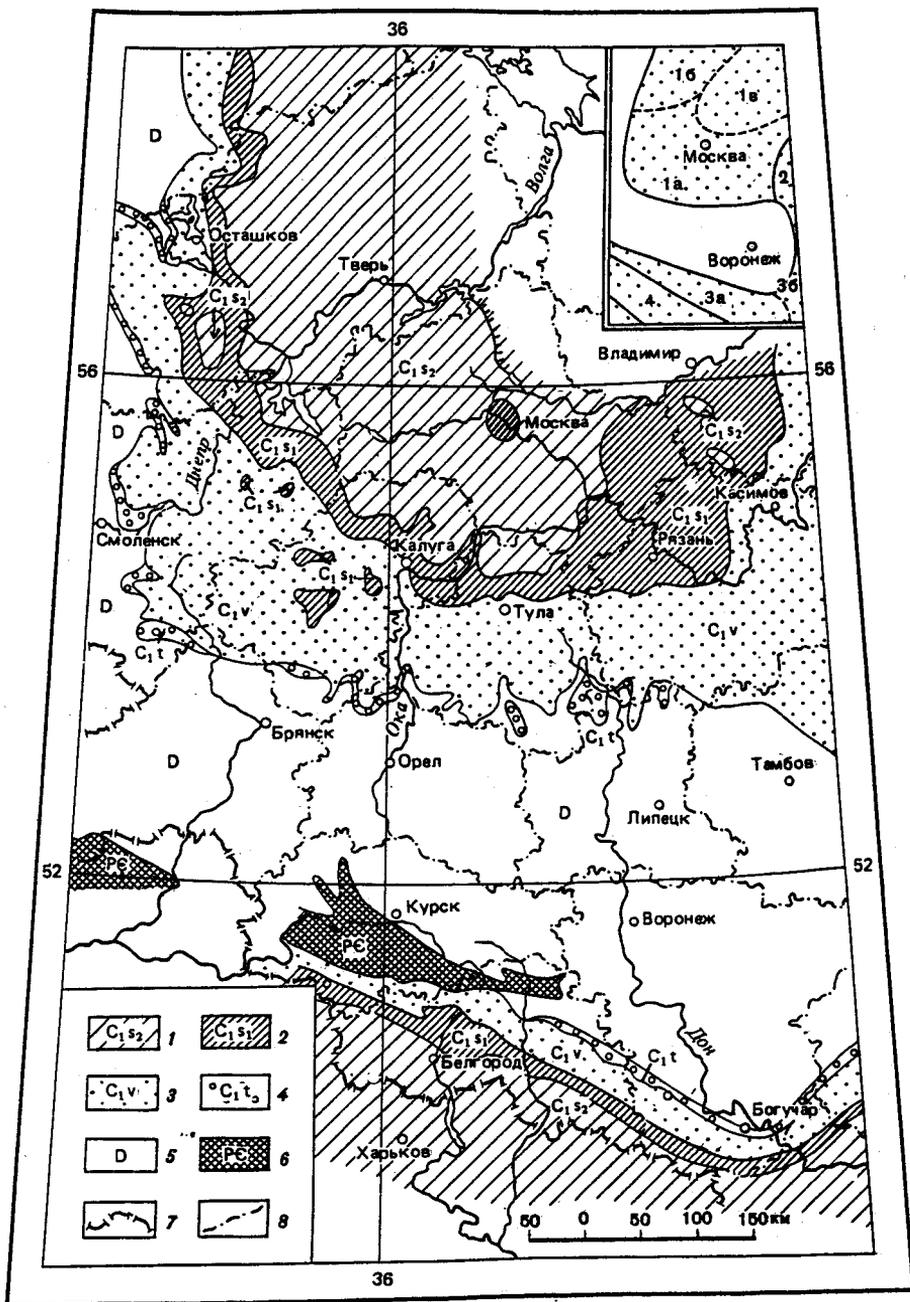


Рис. 1. Схематическая геологическая карта нижнего карбона Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (со снятым покровом более молодых отложений). Составила Е.М. Шик с использованием материалов Ю.Т. Кузьменко, Б.А. Яковлева, Н.П. Хожянова и геологосъемочных работ ПГО "Центргеология"

1-4 - нижнекаменноугольные отложения: 1 - верхнесерпуховский подъярус, 2 - нижнесерпуховский подъярус, 3 - визейский ярус, 4 - турнейский ярус; 5 - девонские отложения; 6 - докембрийские образования; 7 - границы государств; 8 - границы областей РФ

На врезке показана схема районирования нижнекаменноугольных отложений центральной части Восточно-Европейской платформы [123]. 1 - Московская синеклиза: а - южное и западное крылья, б - северо-западное крыло, в - осевая часть; 2 - Токмовский свод; 3 - Воронежская антеклиза: а - южное крыло, б - юго-восточное крыло; 4 - Днепровско-Донецкая впадина. Не покрытая крапом - область отсутствия нижнекаменноугольных отложений

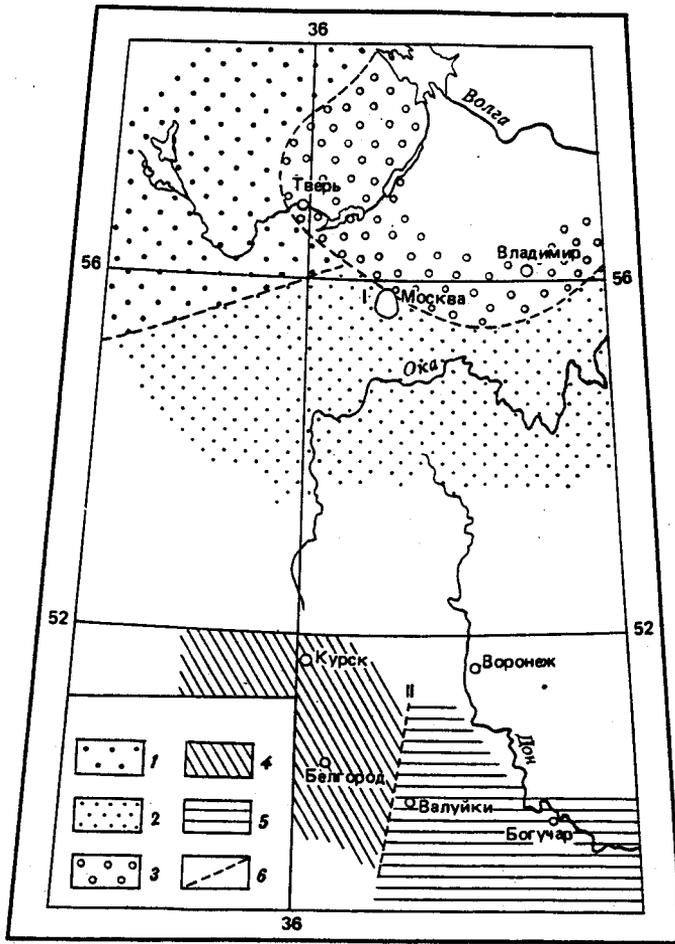


Рис. 2. Схема тектонического районирования центральной части Восточно-Европейской платформы. Основные структуры: I – Московская синеклиза, II – южный склон Воронежской антеклизы. Тектонические элементы раннего карбона в пределах Московской синеклизы: 1 – северо-западная часть, 2 – южная часть, 3 – центральная часть; то же в пределах Южного склона Воронежской антеклизы: 4 – блок КМА, 5 – Валуйско-Богучарский блок, 6 – границы тектонических элементов

ранга) выделяются две части – нижняя, отражающая трансгрессивную фазу осадконакопления, и верхняя – соответствующая регрессивной фазе. Соответственно в нижней части ритма наблюдается переход от континентальных или прибрежно-морских отложений к отложениям открытого моря, а в верхней – от морских к прибрежно-морским или континентальным. Фациально различные, но разновозрастные стратоны в палеобассейне образуют латеральный ряд, охватывающий прибрежную, периферическую, мелководную и относительно глубоководную зоны моря. Неизменной особенностью всех разновозрастных разнофациальных стратонов, соответствующих ритмам, является периодический характер распределения палеозоологических комплексов: максимально разнообразных для трансгрессивной части ритма и обедненных для регрессивной его части. Границы стратонов отвечают историко-геологическим рубежам изменений направленности процесса осадконакопления, т.е. изменениям неорганической среды одновременным для всего региона.

Основными критериями для выделения и прослеживания трансгрессивно-регрессивных ритмов, сочетания которых образуют стратоны (свиты, подсвиты), являются

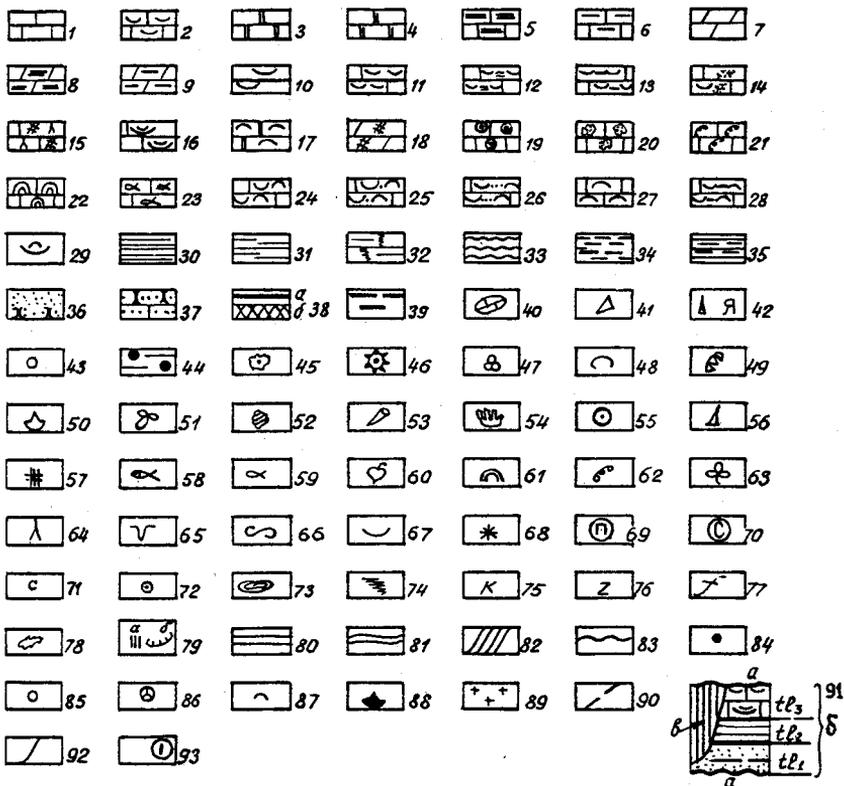


Рис. 3. Ритмичное строение нижнего карбона Московской синеклизы и Воронежской антекклизы

Состав отложений.

1-29 - карбонатные и карбонатно-глинистые породы, типы карбонатных пород (см. табл. 1): 1 - известняк, 2 - органогенный известняк, 3 - доломитистый известняк, 4 - доломитизированный известняк, вторичный доломит, 5 - глинистый известняк, 6 - мергель, 7 - доломит, 8 - глинистый доломит, 9 - доломитовый мергель, 10 - известняки фораминиферово-детритовые (I тип) - зона открытого мелкого моря, 11 - известняки детритовые, слоистостные, преимущественно фораминиферово-брахиоподовые (II тип) - зона мелкого моря, область течений, 12 - переходные разности известняков от I ко II типу в открытом мелком море, 13 - известняки слабоглинистые, с тонкостенными раковинами фориссий (III тип) - мелководная тихоокеанская зона с нормальной соленостью, 14 - известняки "пятнистые" (сингенетичные брекчи), "интракласты" (IV тип) - мелкое открытое море, 15 - известняки микрозернистые с автохтонными стигмарииями (V тип) - отмели, лагуны, прибрежная мелководная зона, 16 - известняки полидетритовые (I-V типы) - прибрежная и мелководная зона, 17 - известняки доломитовые, глинистые с остракодами (VI тип) - лагуны с умеренно повышенной соленостью, 18 - доломиты микрозернистые, седиментационные (VII тип) - лагуны опресненные, 19 - известняки криноидные (тип VIII^а) - мелководная зона с повышенной подвижностью воды, отмели, литораль, 20 - известняки стусковые, брекчиевидные (тип VIII^б) - мелководная зона с повышенной подвижностью воды, отмели, литораль, 21 - известняки с массивными водорослями *Calcifolium* (тип IX^а) - мелководная зона с умеренной подвижностью воды, 22 - известняки с онколитами и строматолитами (тип IX^б) - мелководная зона с умеренной подвижностью воды, 23 - известняки микрозернистые, с массивными серпулами (X тип) - мелководная зона или лагуны слабо опресненные, 24 - известняки с массивными бисферами и сферами (XI тип) - мелководная, удаленная от берега зона, 25 - известняки мелко-тонкозернистые, комковатые, с частыми *Bobolites* (XII тип) - мелководная зона, 26 - известняки тонкоплитчатые, комковатые (XIII тип) - мелководная зона, открытые, слабо опресненные лагуны, 27 - известняки с массивными остракодами (XIV тип) - мелководная зона или слабо опресненные лагуны, 28 - известняки полидетритовые, с тонкостенными раковинами фориссий (XV тип) - мелководная зона, 29 - известняки микрозернистые, полидетритовые или биоморфно-детритовые, иногда комковатые, с серпулами, сферами или бисферами (X-XV тип) - мелководная зона; 30-44 - терригенные породы: 30 - глины, аргиллиты (в том числе известковистые), 31 - глины доломитовые, 32 - глины пальгорскитовые, 33 - глины каолинитовые, 34 - алевроиты (алевролиты), 35 - алевроиты глинистые, 36 - пески и песчаники с некарбонатным цементом, 37 - песчаники с карбонатным цементом, 38 - пласты угля: а - маломощные, б - выраженные в масштабе, 39 - углистость, 40 - конгломераты, 41 - брекчи, 42 - обломки яшмовидных и других метаморфических пород, 43 - бокситоносные породы, 44 - бокситы тонкодисперсные (переотложенные). О с т а т к и

их петрографический состав, текстурные особенности и периодичность в распределении всех групп фауны в разрезе, а также биостратиграфическая характеристика, используемая для определения возраста стратона.

Петрографическое изучение карбонатных пород проводилось послойно, при этом уточнялись петрографические типы известняков и их фациальный состав по классификации М.С. Швецова и Л.М. Бириной [174], в последствии уточненной и дополненной А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской [96], Е.В. Фоминной [162], М.Х. Махлиной и В.Е. Жулитовой [80] (табл. 1). При этом обращалось внимание на восстановление первичного облика пород, измененных в результате вторичных процессов (доломитизации, кальцитизации, окремнения и огипсования).

Наряду с уточнением количественных соотношений всех остатков организмов в шлифах, анализировались экологические особенности фораминиферовых сообществ, что позволило данные по этой группе использовать в качестве основных индикаторов палеоэкологической обстановки. При изучении терригенной части разреза большое значение приобретает анализ гранулометрического и минералогического состава, как для уточнения вещественного состава пород и их генезиса (континентального или морского), так и для определения источников сноса при рассмотрении истории развития палеобассейна. Наряду с данными полевых сборов, в работе использованы литературные и фондовые материалы.

Биостратиграфическое расчленение типовых разрезов проводилось, главным образом, по фораминиферам — основной, широко распространенной группе фауны и дополнялось по другим группам (конодонтам, остракодам, брахиоподам и спо-

организмов и следы их деятельности: 45 — *Bobolites*, 46 — сферы, бисферы, 47 — фораминиферы, 48 — остракоды, 49 — конодонты, 50 — брахиоподы, 51 — пеллециподы, 52 — гастроподы, 53 — одиночные кораллы, 54 — колоннальные кораллы, 55 — криноидеи, 56 — иглы морских ежей, 57 — мшанки, 58 — рыбы, 59 — серпулиды, 60 — водоросли, 61 — строматолиты, онколиты, 62 — водоросли *Calcifolium*, 63 — остатки обугленных растений, 64 — стигмарины, 65 — вертикальные ходы илоедов, 66 — следы серпуд, *Zoophicos*, 67 — детрит раковин. Включены, вторичные изменения, текстуры: 68 — ожелезнение, гнезда и конкреции гидроокислов железа, 69 — пирит, марказит, 70 — сидерит, 71 — слюда, 72 — железистые оолиты, 73 — конкреции кремня (раннедиагенетические), 74 — позднедиагенетическое окремнение, 75 — кальцитизация, 76 — перекристаллизация, 77 — трещины усыхания, 78 — кавернозность (следы карста), 79 — стилолиты: а — на колонках, б — на картах, 80 — горизонтальная слоистость, 81 — волнистая слоистость, 82 — косая слоистость, 83 — поверхность размыва. Места отбора образцов на определение: 84 — фораминифер, 85 — конодонтов, 86 — спор, 87 — остракод, 88 — брахиопод, 89 — выступы фундамента со спорадическим распространением отложений (преимущественно континентальных); 90 — обобщенная граница современного распространения горизонта (свиты); 91 — схема ритмичного строения горизонта (свиты): а — нижняя и верхняя границы ритма, соответствующего горизонту (свите), б — индексы нижней, средней и верхней подсвит и их границы, в — полное или частичное отсутствие отложений данного горизонта, свиты, подсвиты; 92 — границы районов с различным фациальным типом строения горизонта (свиты); 93 — номера фациальных районов раннекаменноугольного палеобассейна

a_1, a_2, b, A_0, A_1 и т.д. — индексы пластов известняка. Зоны по фораминиферам: 1 — *Bisphaera malevicensis* — *Earlandia minima*, 2 — *Prochernyshinella disputabilis* — *Tourneyellina beata*, 3 — *Chernyshynella glomiformis* — *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis*; 3¹ — *Ch. glomiformis* — *Ch. paraglomiformis*, 3² — *Ch. glomiformis* — *Septabrunsiina krainica* — *P. tchernyshinensis*, 4 — *Spinoendothya costifera* — *Tuberoendothya tuberculata*, 5 — *Endothyranopsis compressa* — *Archaediscus krestovnikovii*, 6 — *Eostaffella prokensis* — *Archaediscus gigas*, 7 — *E. ikensis*, 8 — *E. tenebrosa*, 9 — *Pseudoendothya globosa* — *Neoarchaediscus parvus*, 10 — *Eostaffellina protvae*, 11 — *Eosigmolina explicata* — *Monotaxinoides subplana*. Индексы зон по конодонтам: *Ic* — *Icriodus costatus*, *Pc* — *Patrognathus crassus*, *Pv* — *Patrognathus variabilis*, *Pa* — *Patrognathus andersoni*, *Gb* — *Gnathodus billineatus*, *Pn* — *Paragnathodus nodosus*, *Pm* — *Paragnathodus multinodosus*, *Au* — *Adetognathus unicornis* — *Gnathodus bollandensis*. Индексы зон или подзон по спорам: *Ltn* — *Retispora* — *lepidophyta tenera*, *PMI* — *Vallatisporites pusillites* — *Bascaudasproa mischkicensis*, *M* — *Tumulispora malevicensis*, *U* — *Grandispora upensis*, *S* — *Apiculiretusispora septalia*; индексы подзон зоны *S*: *FS* — *Rugospora flexuosa* — *Auroraspora subgranulata*, *SC* — *Apiculiretusispora septalia* — *Cyrtozpora cristifera*, *TF* — *Diaphanospora tessellata* — *Rugospora flexuosa*, *RC* — *Tumulispora rarituberculata* — *Cyrtozpora cristifera*; *Mo* — *Potoniespores monotuberculatus*, *Un* — *Pustulatisporites uncatius*, *Mu* — *Cincturasporites multiplicabilis*, *A* — *Cincturasporites appendices*, *L* — *Knoxisporites literatus*, *I* — *Densosporites intermedius*, *V* — *Densosporites variabilis*, *BB* — *Cingulizonates bialatus* — *Simozonotriletes brevispinosus*, *CBd* — *Triquitrites comptus* — *Cingulizonates bialatus distinctus*, *Ve* — *Tripartites vetustus*, *KC* — *Camarozonotriletes knoxi* — *Diatomozonotriletes curiosus*

Таблица 1. Классификация карбонатных пород

Основные типы карбонатных пород, обстановки	Классификация типов известняков по разным авторам			Классификация, принимаемая в настоящей работе
	М.С. Шведов, Л.М. Бирина [174]	А.И. Осипова, Т.Н. Бельская [96]	Е.В. Фомина [162]	
Известняки светло-серые, серые массивные, фораминиферовые с брахиоподовыми ракушечниками. Зона открытого мелкого моря.	I	I	I	I
Известняки белые, серые мягкие с землистым изломом детритовые, микрослоистые. Мелководная зона, область течений	II	II	II	II
Известняки серые, плитчатые микрослоистые с брахиоподовым детритом. Открытое мелкое море	III	—	—	I—II
Известняки темно-серые слабглинистые плитчатые нерезко-микрослоистые с тонкостенными раковинами фораминиферов. Мелководная (тиховодная) зона	—	—	III	III
Известняки светло-серые массивные с "пятнами" более темного известняка (сингенетичные брекчии: "пятна" — известняки I типа, цементирующая масса — известняки II типа). Мелкое открытое море	IV	III	—	IV
Известняки белые, серые и черные микрозернистые с автохтонными стигматиями (ризоидные). Отмели, лагуны, прибрежное мелководье	V	IV	V	V
Известняки светлые доломитовые глинистые с остракодами. Лагуны с умеренно повышенной соленостью	—	—	VI	VI
Доломиты серые микрозернистые седиментационные. Лагуны опресненные	—	—	VII	VII
Известняки светло-серые криноидные (а), ступковидные брекчиевидные (б). Мелководная зона с повышенной гидродинамической активностью. Отмели, литораль	—	—	IV	VIII ^{а, б}
Известняки светло-серые массивные с массовыми водорослями <i>Calcifolium</i> (а), с онколитами и строматолитами (б). Мелководная зона с умеренной подвижностью воды	—	—	IV	IX ^{а, б}
Известняки светло-серые слоистые микрозернистые с массовыми серпулами. Мелководная зона и лагуны слабоопресненные	—	—	—	X

Таблица 1 (окончание)

Основные типы карбонатных пород, обстановки	Классификация типов известняков по разным авторам			Классификация, принимаемая в настоящей работе
	М.С. Шведов, Л.М. Бирина [174]	А.И. Осипова, Т.Н. Бельская [96]	Е.В. Фомина [162]	
Известняки светло-серые слоистые глинистые с массовыми биоферами и сферами. Мелководная, удаленная от берега зона моря	—	—	—	XI
Известняки розоватые мелко-тонкозернистые комковатые, с частыми <i>Vobolites</i> . Мелководная зона	—	—	—	XII
Известняки светлые тонкоплитчатые комковатые. Мелководная зона	—	—	—	XIII
Известняки серые с массовыми остракодами. Мелководная зона, лагуны слабо-опресненные	—	—	—	XIV
Известняки серые слабоглинистые с мелким детритом и тонкостенными раковинами форсифилий. Мелководная зона	—	—	—	XV

рам) (см. прил. 1–10). Геохимические данные (результаты полуколичественного спектрального анализа) для всех типов пород являются ценным дополнением к фациальной характеристике отложений, полученной по петрографическим и палеоэкологическим материалам.

Различная геохимическая история Ba и Sr в зоне гипергенеза дает возможность использовать соотношение их содержаний в качестве показателя солености бассейна седиментации [63] и проследить переход от пресноводных условий ($Sr/Ba \leq 1$) к нормально-морским ($Sr/Ba \geq 1$). Относительно повышенные содержания Ga в глинистой составляющей характеризуют степень влияния суши [5]. Обработка спектральных анализов по методике Е.Н. Акульшиной [6] позволяет по концентрациям малых элементов фиксировать в разрезах резкие отличия в наборе элементов (Co, Ni, Cu, Sr, Cr, Ti и др.), что может использоваться при их расчленении (рис. 4) и анализе палеогеографических изменений во времени.

Очень важным и эффективным методом для целей расчленения и региональной корреляции является анализ геофизических кривых стандартного каротажа (ГК, ПС, КС). Использование данных каротажа по скважинам, детально изученных палеонтологически, нередко позволяет коррелировать дробные подразделения в достаточно удаленных друг от друга разрезах.

С позиций историко-геологического подхода, использующего комплекс различных методик (ритмостратиграфические, палеоэкологические, геохимические, геофизические и т.д.) в работе были проанализированы как новые, так и ранее известные материалы (фондовые, опубликованные) по составу пород и различным группам организмов, полученные при геологосъемочных, поисково-разведочных и тематических работах за последние пятьдесят лет.

В нижнем карбоне выделены дробные стратоны, хорошо прослеживающиеся в пределах изученной территории Московской синеклизы и Воронежской антеклизы в ранге горизонтов, свит, подсвит и пачек. Установлены поверхности перерывов и осушений, одновременных в пределах всего палеобассейна (так на-

Ярус, подъярус	Горизонт, сдвиг	Основные элементы						
		Co	Ni	Cu	Sr	Cr	Ti	V
Серпуховский	Верхний	Протвинский						
	Нижний	Стешевский						
		Тарусский						
Визейский	Верхний	Велевский						
		Михайловский						
		Алексинский						
		Тулеский						
Турнейский	Нижний	Черепетский						
		Улинский						
		Малебский						
		Купавнинская						
Фоминский	Верхний	Хованский						



Рис. 4. Сравнительная диаграмма содержаний некоторых химических элементов в стратонах нижнего карбона (скв. 3488, 6501)

Содержание элементов: 1 — максимальное, 2 — повышенное, 3 — среднее, 4 — минимальное, 5 — случайное

зываемые базальные поверхности Геккера—Швецова [151]. Строение разрезов и их соотношения показаны на колонках и корреляционных разрезах. На погоризонтных картах фаций отражено распределение основных типов пород и изменение их строения как по вертикали, так и по площади, т.е. показана их полифациальность не только в латеральном ряду, но и во времени. На погоризонтных картах мощности и картах фаций отражены элементы конседиментационной тектоники, выразившиеся в резких изменениях мощности некоторых свит по латерали и перерывов внутри каждого горизонта.

В предлагаемой монографии геологический раздел (текст, колонки и кор-

реляция разрезов, карты фаций) был составлен М.Х. Махлиной. Е.М. Шик построены геологическая карта и погоризонтные карты мощности и размещения типовых разрезов. В палеонтологической части работы раздел по турнейским фораминиферам составлен В.Е. Жулитовой, по визейским и серпуховским – М.В. Вдовенко; по турнейским конодонтам – Л.И. Кононовой, по визейским и серпуховским – А.С. Алексеевым; по нижнекаменноугольным брахиоподам – Л.М. Донаковой. Палинологический материал подготовлен Т.В. Бывшевой и Н.И. Умновой. Материалы по верхневизейским кораллам были любезно предоставлены М.Р. Геккер.

При разработке вопросов детальной стратиграфии и методики работ неоценимую помощь в течение многих лет своими советами и постоянными консультациями оказывал профессор С.В. Тихомиров, которому авторы глубоко признательны. Свою благодарность авторский коллектив выражает научным редакторам: С.М. Шиху и М.Н. Соловьевой за советы, постоянное внимание и своевременную помощь на всех этапах подготовки монографии к печати.

ИЗУЧЕННОСТЬ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Как известно, южное крыло Московской синеклизы является стратотипической местностью для большинства выделяющихся на Русской платформе горизонтов всех трех ярусов нижнего карбона. Более чем 150-летняя история изучения нижекаменноугольных отложений в страторайоне и становление местных и региональных стратиграфических схем Восточно-Европейской платформы рассмотрена в работах М.С. Швецова [171, 172], Е.А. Рейтлингер [118], В.С. Яблокова [182], в "Геологии СССР" [20] и многих других публикациях. В них высоко оценена роль первых исследователей карбона (Г.П. Гельмерсена, Г.Д. Романовского, П.П. Семенова, В.И. Меллера, П.Н. Венюкова, А.О. Струве, С.Н. Никитина, Г.Г. фон Петца и др.), давших первые описания стратиграфии нижнего карбона (табл. 2, 3, вкл.).

Ревизия предшествующих работ и создание обновленной стратиграфической схемы нижнего карбона проведены М.С. Швецовым [169, 171–173], когда были выделены новые стратоны, которые послужили основой для унифицированных стратиграфических схем Русской платформы [121–123]. Важнейшее значение для детального расчленения нижнего карбона и установления стратиграфических схем Московской синеклизы и Воронежской антеклизы имели так же работы А.П. Иванова, В.Г. Хименкова, Л.М. Бириной, М.А. Болховитиновой, А.Н. Сокольской, Т.Г. Сарычевой, Д.М. Раузер–Черноусовой, Е.А. Рейтлингер, О.А. Лишиной, Е.В. Фоминой, Р.Ф. Геккера, А.И. Осиповой, Т.Н. Бельской, В.М. Познера, Р.Б. Самойловой, Л.А. Юшко, Н.И. Умновой, Д.Е. Айзенверга, Н.Е. Бражниковой, А.С. Корженевской, А.Э. Ульмера, В.Н. Тихого, С.Г. Вишнякова, М.Э. Янишевского, Н.П. Хожаинова и многих других исследователей.

Расчленение пограничных отложений девона и карбона было уточнено А.Н. Сокольской [140, 142] (см. табл. 2). После работ П.П. Семенова и В.И. Меллера [133], Г.Г. фон Петца [164], К.И. Лисицына [77] и других ею была обработана фауна брахиопод. В состав малевских слоев А.Н. Сокольская предложила включить, выделив из озерско-хованских слоев, мергелистые известняки и подстилающую их темно-серую глину (слои V в схеме А.П. и Е.А. Ивановых, см. табл. 2), поскольку последняя содержит те же ископаемые, что и синяя (цитериновая толща). Эти слои выделены и прослежены Л.М. Бириной и качестве "бисферовых", залегающих в основании отложений турнейского яруса почти повсеместно. Основные изменения в стратиграфической схеме верхней части нижнего карбона были намечены М.С. Швецовым еще ранее [169], когда на основании брахиопод и особенностей состава пород был выделен серпуховский ярус из продуктусового яруса и обосновано выделение окского яруса, расчлененного им же на тульский, нижеалексинский, верхнеалексинский (михайловский) и веневский (переходный) горизонты [171]. Серпуховский ярус (впервые выделенный С.Н. Никитиным) также был расчленен на четыре горизонта (см. табл. 3).

Принятое в схемах М.С. Швецова [172, 173] расчленение верхней части визе и серпуховского яруса на горизонты практически не изменилось (за исключением выделения из состава окского яруса тульского горизонта) и вошло в стратиграфические схемы 1951, 1962 гг. (см. табл. 3). В последней схеме (1988 г.) окский надгоризонт включает тульский горизонт, как и в схеме М.С. Швецова (1932 г.).

Первые сведения о "воронежском карбоне" связаны с именем А.А. Дубянского [57], установившего турнейский и визейский ярусы. В.Н. Тихий [146, 147] впервые расчленил нижний карбон на горизонты по эталонам Подмосковского бассейна, отметив большое сходство обоих разрезов (см. табл. 2, 3). Это дало возможность установить, что в раннекаменноугольную эпоху Донецкий и Подмосковский бассейны не были разделены поднятиями Воронежской антеклизы.

В 1951 г. была принята первая унифицированная схема стратиграфии карбона Русской платформы и западного склона Урала, в которой за основу были приняты подразделения нижнего карбона, установленные для южного крыла Московской синеклизы и где были изучены их стратотипы [121].

В процессе разработки схемы 1951 г. и последующих (1962, 1988 гг.) большое значение приобрели работы по палеонтологическому обоснованию стратонов нижнего карбона по различным группам фауны: брахиоподам, форминиферам, остракодам, конодонтам, спорам и др. Брахиоподам, помимо работ А.Н. Сокольской и М.С. Швецова [170] были посвящены публикации М.А. Болховитиновой [24, 25], Т.Г. Сарычевой [129–132]. В последних уточнялось внутреннее строение продуктид и в связи с этим их палеозоологические особенности. С.В. Семихатовой [134–137] были охарактеризованы спирифериды и их погоризонтное распространение.

В 1954 г. была издана монография М.Э. Янишевского с подробным описанием брахиопод нижнего карбона северо-западного крыла Московской синеклизы [185, 186]. Л.С. Богуновой по результатам многолетних сборов был составлен атлас нижнекаменноугольных брахиопод юго-западного склона Воронежской антеклизы [22]. А.Д. Григорьевой и Л.М. Донаковой был проведен сравнительный анализ комплексов брахиопод карбона Русской платформы, Урала и Верхоянья и намечены рубежи в развитии брахиопод в связи со стратиграфическими границами [50, 51].

После работ В.И. Меллера, Д.М. Раузер-Черноусова [107–116], О.А. Липина [73–75] и Е.А. Рейлингер [117–120] продолжили изучение фораминифер. Их вертикальное распространение было послойно изучено во многих стратотипических разрезах. Как отмечает Д.М. Раузер-Черноусова, в большинстве случаев наблюдается блестящее совпадение границ по фораминиферам с границами, установленными по петрографическим данным и брахиоподам, что позволило принять стратиграфическую схему М.С. Швецова, введя в нее некоторые поправки.

Большой вклад в изучение и обоснование возраста визейских и серпуховских стратонов внесли А.В. Михайлов [89], Р.Е. Ганелина [45, 46] и Е.В. Фомина [160–163], исследовавшие в течение многих лет фораминиферовые сообщества и их роль как индикаторов обстановки седиментации в бассейне окского и серпуховского времени.

Очень ценной для детальной стратиграфии визейских и серпуховских отложений явилась работа В.М. Познера [102], описавшего остракоды нижнего карбона и показавшего их распределение по горизонтам на северо-западе региона. Систематическое изучение остракод было продолжено вслед за В.М. Познером, И.Е. Заниной [60] и Р.Б. Самойловой [127, 128]. В последней работе Р.Б. Самойловой для горизонтов были выделены характерные комплексы остракод, в целом согласующиеся с разновозрастными комплексами фораминифер и спор.

Разработке зональной шкалы пограничных отложений девона и карбона по остракодам, посвящены многолетние исследования В.А. Чижовой. Большую ценность для стратиграфов представляют схемы сопоставлений зональных шкал турнейского яруса по разным группам фауны: остракодам, конодонтам, цефалоподам, спорам и фораминиферам [168].

Следует отметить, что в палеонтологических работах 60-х годов существенное значение приобрели исследования, посвященные этапности развития фораминифер, остракод и т.д.

Конодонты нижнего карбона Московской синеклизы начали изучаться сравнитель-

но недавно, в 70-х годах [13]. За это время удалось охарактеризовать конодонтами большую часть разреза нижнего карбона как на южном, так и на северо-западном крыле Московской синеклизы. Наиболее полная информация получена для нижней части турнейского и серпуховского ярусов [7, 15, 12, 14]. Конодонты в нижнем карбоне Воронежской антеклизы обнаружены лишь в самые последние годы [84], но и в этом регионе этой группой ископаемых охарактеризовано большинство подразделений местной шкалы. На северо-востоке Воронежской антеклизы конодонты пограничных отложений девона—карбона изучались В.А. Аристовым [10].

Необходимо отметить, что в пределах южного крыла, как и всей синеклизы, имеются пока скудные сведения о конодонтах черепетского горизонта и, несмотря на большой объем опробования, известны лишь единичные находки конодонтов в отложениях тульского, алексинского и михайловского горизонтов. Средняя часть разреза нижнего карбона Московской синеклизы, сложенная породами визейской угленосной толщи, конодонтов не содержит.

Колониальные кораллы, широко распространенные в нижнем карбоне, монографически изучались К.И. Лисицыным [77], позднее Т.А. Добролюбовой [56] и другими исследователями. М.Р. Геккер в настоящее время проводится ревизия материалов по систематике и возрастной привязке кораллов Московской синеклизы.

Морфология и развитие нижнекаменноугольных мшанок Русской платформы и их значение для стратиграфии было показано М.И. Шульга-Нестеренко [178].

Находки аммоноидей в пределах Московской синеклизы крайне редки. Л.С. Либрович указывает на несколько находок гониатитов в черепетском горизонте нижнего турне и в трех горизонтах верхнего визе в стратотипической местности [72].

Также редки и находки наутилоидей, ортоцератид и актиноцератид, хронологическое и географическое распространение которых в Московской синеклизе дано в монографической работе В.Н. Шиманского [175]. Большое значение для стратификации континентальных отложений нижнего карбона имеют споровые комплексы, изучавшиеся С.Н. Наумовой [91], Л.А. Юшко [179—181], Н.И. Умновой [156—158], Г.И. Кедо [64—66], Т.В. Бывшевой [11, 29—32]. Обобщение палинологических материалов по Московской синеклизе и Воронежской антеклизе проведено Н.И. Умновой [156]. Горизонты нижнего карбона охарактеризованы ею одним или несколькими комплексами спор. На основе этих материалов выделены палинозоны. Наименования палинологических зон даны в соответствии с принятым в стратиграфической схеме карбона Русской платформы 1988 г. [123]. При этом зональные комплексы спор для турнейского и визейского ярусов, выделенные для Волго-Уральской провинции были скоррелированы Т.В. Бывшевой с комплексами спор Московской синеклизы и другими регионами Русской платформы [30—32].

Многолетние исследования по нижнему карбону на территории КМА и южном склоне Воронежской антеклизы в целом нашли отражение в работах Л.С. Богуновой, С.Г. Вишнякова и Н.П. Хожайнова, выделивших и обосновавших аналоги подмосковных горизонтов [23, 166, 167]. В монографии Д.Е. Айзенверга, Н.Е. Бражниковой и др. [2] на южном склоне Воронежского массива в карбоне выделено до 17 горизонтов и подгоризонтов, а также намечены крупные рубежи в развитии фауны, при этом уточнено сопоставление с одновозрастными отложениями Донбасса и Московской синеклизы.

Вещественный состав карбонатных и терригенных пород нижнего карбона изучался как при стратиграфических, так и разведочных работах на уголь (особенно интенсивно в 40—60 годы), стройматериалы, цементное и керамзитовое сырье. Петрографические исследования карбонатных пород позволили выделить и классифицировать 15 основных типов известняков и доломитов и обстановки их образования (см. табл. 1). В очень интересных работах по литологии карбонатных пород С.Г. Вишняков [42—44] убедительно показал, что кремни замещения (желваки, четковидные линзы) приурочены к глубоководным или спокойно-водным фациям известняков

образовавшихся на стадии раннего диагенеза. В водорослевых, брахиоподовых фациях, связанных с относительно повышенной динамикой среды, кремни, как правило, отсутствуют. В связи с этим такой петрографический признак, как раннедиагенетическое окремнение, приобрел значение стратиграфического репера, что и позволяет однозначно уточнить объем тарусского горизонта (толщи b) (см. рис. 3) в пределах северного, западного и южного крыльев синеклизы и не присоединять к нему брахиоподовые детритовые известняки веневского горизонта.

На основе более 2000 иммерсионных анализов А.Э. Ульмером [154] охарактеризованы минералогические ассоциации бобриковских и тульских терригенных пород. Им предложено отличать морские песчаные отложения от континентальных по повышенному содержанию полевых шпатов (5–10%) и роговой обманки (2–30%). И.Д. Зхусом [61] были изложены результаты детального изучения глинистых минералов в глинах нижнего карбона, позволившие уточнить их состав и условия их образования. Так в тульском горизонте были выделены 4 ассоциации. Первая (каолинито-гидрослюдистая) сходна с ассоциацией бобриковского горизонта и свидетельствует о континентальном режиме осадконакопления. Она приурочена к нижней подсвите тульской свиты. Вторая и третья, — соответственно гидрослюдистая и бейделлитовая (обе с примесью каолинита), носят переходный характер, а четвертая, монтмориллонитовая, встречается только в карбонатных породах. Монтмориллонит не обнаружен в бобриковском горизонте, что однозначно указывает на континентальный режим, господствовавший в бобриковское время. Палыгорскит был отмечен впервые в верхней части стешевского горизонта.

Особый этап в изучении нижнекаменноугольных отложений связан с развитием ряда новых методических направлений и разработок. Большое теоретическое и методическое значение имели работы, посвященные обоснованию стратиграфических границ по совокупности всех геологических данных, отражающих разные стороны процесса осадконакопления. Историко-геологический метод (метод циклов или этапности) впервые был предложен М.С. Швецовым [172, 173] и успешно был разработан на примере девона С.В. Тихомировым [148, 149, 151], В.С. Сорокиным [143], Л.С. Савваитовой [126]. В связи с этим чрезвычайно интересны работы Р.Ф. Геккера [47–49]. А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской развивается одно из важнейших направлений этого метода — литолого-палеоэкологическое [94–101]. Уже в первых публикациях [96] была уточнена одна из труднейших границ — граница визейского и серпуховского ярусов, которая не могла быть обоснована традиционным палеонтологическим методом. Палеоэкологический подход позволяет решать задачи детальной стратиграфии, устанавливать одновозрастность разнофациальных сообществ и отложений, выполнять палеогеографические реконструкции визейских и серпуховских палеобассейнов.

В этот же период (1960–1988 гг.) на территории ПГО "Центргеология" интенсивно велись геологосъемочные среднемасштабные, крупномасштабные и разведочные работы. По всем горизонтам карбона был получен новый интересный материал по петрографическому, фациальному составу, палеонтологической характеристике (в основном по фораминиферам и спорным комплексам). Однако степень изученности не была равноценной. Наиболее детально и комплексно были изучены южное и юго-западное крылья Московской синеклизы, где при сочетании палеонтологических и геофизических данных достигнута большая достоверность корреляций.

В связи с поисковыми работами на железные руды и бокситы КМА проводилось изучение нижнекаменноугольных отложений, а в пределах юго-восточного склона Воронежской антеклизы последние изучались в связи с глубинным геологическим картированием Воронежского кристаллического массива (ВКМ). В результате были получены новые материалы, позволившие впервые для этого региона установить аналоги радаевского и кизеловского горизонтов [59].

Новый большой фактический материал по нижнему карбону был обобщен в работах В.С. Яблокова [182, 183] и в коллективных монографиях "Геология месторождений угля и горючих сланцев" [159], "Геология СССР" [20], "Геология и гидрогеология КМА" [167].

По инициативе В.С. Яблокова во время подготовки подмосковных экскурсий VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона (Москва, 1975 г.) были организованы работы по детальному доизучению стратотипических разрезов подмосковного карбона. В районе с. Глубокское (р. Черепеть) пробурена скв. 1^к, вскрывшая нижневизейские и турнейские отложения, изучавшиеся большим коллективом палеонтологов [105]. А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской был показан Новогуровский карьер, в котором обнажаются верхневизейская и серпуховская части нижнего карбона. Бобриковский горизонт демонстрировался на примере Грызловского карьера [105]. Разрезы Грызловского и Новогуровского карьеров были показаны так же участникам экскурсии 1—В 27-го Международного геологического конгресса [106].

В 1980—1987 гг. в связи с необходимостью уточнения и детализации стратиграфических схем для крупномасштабного картирования на территории ПГО "Центргеология" были поставлены тематические работы по нижнему карбону (М.Х. Махлина, В.Е. Жулитова и др.).

В процессе работ были изучены в естественных обнажениях и карьерах 47 разрезов, 10 разрезов буровых скважин, вскрывших на всю мощность нижний карбон; проанализировано более 500 картировочных и разведочных скважин. При обработке палеонтологических коллекций В.Е. Жулитовой было выполнено около 2000 определений фораминифер. Коллекции брахиопод были собраны и определены А.Д. Григорьевой и П.Е. Морозовым, при этом А.Д. Григорьевой были уточнены данные коллекций ПИН АН СССР, ПГО "Центргеология" и др. В отборе образцов на конодонты и их определении принимали участие Л.И. Кононова и А.С. Алексеев. Палинологические определения и анализ ранее известных спорных комплексов были выполнены Н.И. Умновой и Т.В. Бывшевой. Определения остракод произведены Т.А. Ляшенко. В Центральной лаборатории ПГО "Центргеология" было изучено более 1000 петрографических шлифов, определены гранулометрический и минералогический состав пород (127 образцов), по данным спектрального анализа — микроэлементный состав (784 образца). Значительная часть материалов о вещественном составе и фауне была получена из литературных и фондовых источников. В результате изучения и обобщения имеющихся материалов М.Х. Махлиной с соавторами [79—85] были уточнены объемы стратонов разных рангов, выделены новые; осуществлена их привязка к региональной и частично к общей шкале СССР по фораминиферам, конодонтам и спорам. Предложены проекты местных стратиграфических схем Московской синеклизы и Воронежской антеклизы и проведена корреляция их стратонов; составлены погоризонтные карты фаций для всей этой территории. Рабочие и опубликованные материалы были использованы и вошли в стратиграфические унифицированные региональные и местные схемы карбона Восточно-Европейской платформы, принятые в марте 1988 года на Межведомственном стратиграфическом совещании и утвержденные в январе 1989 г. Межведомственным стратиграфическим комитетом (см. табл. 2, 3) [123].

ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

На территории Московской синеклизы и Воронежской антеклизы широко представлены все три яруса нижнего карбона: турнейский, визейский и серпуховский, сложенные преимущественно морскими и в меньшей степени континентальными отложениями различного петрографического состава — от обломочных полиминеральных и угленосных до карбонатных органогенных и хемогенных.

В раннекаменноугольную эпоху рассматриваемая территория представляла собой западную окраинную часть эпиконтинентального морского бассейна, занимавшего значительную часть Восточно-Европейской платформы и граничившего с бассейном Днепровско-Донецкой впадины.

Формирование свода Воронежской антеклизы в постседиментационный период разделило единый в тектоническом и палеогеографическом отношении регион на две крупные современные структуры — Московскую синеклизу и южный склон Воронежскую антеклизу (см. рис. 2).

Толщи нижнего карбона западного и южного крыла Московской синеклизы моноклинально погружаются к ее центру. Средняя величина падения 2 м/1 км. На дневную поверхность нижекаменноугольные отложения выходят на крыльях синеклизы в 100–250 км от Москвы. Они вскрыты карьерами и обнажениями в долинах рек Мсты, Западной Двины, Верхнего Днепра, Верхней Волги, Оки, Дона и их притоков, а также многочисленными скважинами.

Нижний карбон южного склона Воронежской антеклизы приурочен к зоне его сочленения с северным крылом Днепровско-Донецкой впадины. Современное падение пород на юг и юго-запад составляет от 4–8 до 30 м/км. В сводовой части антеклизы визейские отложения сохранились только в Курском грабене.

Граница каменноугольной и девонской систем в принятой в 1988 г. унифицированной стратиграфической схеме [123] проводится по аммоноидеям между генозонами *Wocklumeria* и *Gattendorfia* в основании слоев *Acutimitoceras* (в подошве подзоны *A. prorsum*). Этот уровень принимается по основанию зоны *Siphonodella sulcata* по конодонтам, основанию зоны *Richterina latior* – *Pseudoleperditia tuberculifera* по остракодам и примерно по основанию зоны *Vallatisporites pusillites* по спорам. Принятый уровень совпадает с основанием гумеровского горизонта, выделенного на Южном Урале в 1986 г. [70] и отвечает положению границы девона и карбона в международной шкале.

Однако, в сборнике статей "Граница девона и карбона на территории СССР" [150] обосновываются и другие варианты проведения этой границы. Так, С.В. Тихомиров убедительно доказывает, что с естественным рубежом, разделяющим позднедевонский и раннекаменноугольный историко-геологические этапы, на Восточно-Европейской платформе совпадает основание плавско-озерского осадочного ритма VI порядка (базальные слои тургеневских слоев). Здесь появляются первые каменноугольные роды остракод *Carboprimitia*, *Tchizhovaella* и другие, отмечающие первый существенный палеонтологический рубеж в пограничных отложениях девона и карбона.

Нижний карбон с точки зрения историко-геологического развития представляет собой крупный тектоно-эвстатический ритм IV порядка (см. рис. 3). В нем выделя-

ются 2 ритма V порядка – турнейский и визейско-серпуховский [149], которые состоят из трансгрессивно-регрессивных комплексов еще более мелких порядков, вплоть до XI, отвечающих стратонам региональной и местной стратиграфических шкал (см. рис. 3).

Подъярусы турне и визе, наряду с серпуховским ярусом отвечают осадочным ритмам VI порядка. Порядок более мелких этапов, выделенных в нижнем карбоне, устанавливается исходя из соподчиненности отложениям VI порядка, принятого С.В. Тихомировым за единицу измерения осадочной толщи при определении истинного масштаба подразделений геостратиграфической шкалы в целом. Последние, по С.В. Тихомирову [149], бывают полные и укороченные. Полные состоят из 3-х ритмов VII порядка, а укороченные из двух. Особенность ритмов VII порядка состоит в том, что они отражают одну из стадий трансгрессивного процесса (см. рис. 3) – начальную (α), максимальную (β) и завершающую, или регрессивную (γ). Эти ритмы хорошо прослеживаются регионально в разных фациях и их формирование отвечает максимальным тектоно-эвстатическим изменениям уровня бассейна. Полный ритм VI порядка включает все 3 фазы (α , β и γ). В укороченном ритме VI порядка отсутствует фаза α . В случае неполноты этих ритмов устанавливается величина перерыва в конкретных разрезах и регионах. С этих позиций должны быть оценены разрезы, принимаемые за стратотипические (см. рис. 3).

В нижнем карбоне ритмам VII порядка, отвечающим начальным (α) и регрессивным (γ) стадиям, соответствуют горизонты региональной шкалы (тульский, бобринский, веневский и т.д.). Ритмам типа β , отвечающим максимальной стадии трансгрессии, как правило, соответствуют два или три горизонта (например, алексинский и михайловский; тарусский, стешевский и протвинский). Ритмы VII порядка делятся на ритмы VIII порядка (α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , γ_1 , γ_2), отвечающие горизонтам (свитам) или подсвитам. Каждый из них отражает особенности процесса осадконакопления в зависимости от положения в осадочном ритме (состав фаций, мощность, степень и глубину размыва).

Таким образом, стратиграфические подразделения, отвечающие ритмам, понимаются как фациально изменчивые комплексного обоснования стратоны, которые характеризуются выдержанным строением и объемом и могут быть выделены в нескольких структурно-фациальных зонах палеобассейна. В местной схеме основной таксономической единицей является свита, как правило, по объему соответствующая горизонту региональной шкалы и в большинстве случаев носящая то же название [144]. Свиты объединяются в серии по историко-геологическому принципу; они соответствуют надгорizontам региональной шкалы или подъярусам общей шкалы. Свиты делят на подсвиты ритмичного строения по тому же историко-геологическому принципу, как и более крупные подразделения.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС (C_1t)

Подразделяется на два подъяруса, которым в региональной стратиграфической схеме отвечают ханинский и шуриновский надгорizontы. Им соответствуют два трансгрессивно-регрессивных ритма VI порядка; они разделены региональным перерывом, охватывающим подзнупинское-каракубское? в время.

Нижнетурнейский подъярус (C_1t_1)

Ханинский надгорizont. Ханинская серия (C_1hn). Представлен только трансгрессивной серией, охватывающей два ритма VII порядка – верхнюю часть гумеровского горизонта (α_2), а так же малевский и упинский горизонты (β). Надгорizontы и серия выделены М.Х. Махлиной и названы по пункту Ханино в Тульской области – стратотипической местности упинского горизонта (бассейн р. Упа), где надгорizont

вскрыт наиболее полно. С введением ханинского надгоризонта упразднен лихвинский надгоризонт схемы 1962 г. [123]; объем последнего неоднократно изменялся, и он потерял свою определенность.

Ханинский надгоризонт представлен глинистыми и карбонатными породами лагунных и мелководно-морских фаций, отвечающих прогрессирующей трансгрессии раннего турне. Полнота разреза и относительная глубоководность фаций возрастают к юго-востоку. Все горизонты ханинского стратона характеризуются фаунистическими и споровыми комплексами бесспорно раннекаменноугольного возраста. Регрессивная часть серии, по-видимому, уничтожена предчерепетским размывом.

На северо-западном крыле Московской синеклизы (см. рис. 1, б) ханинский надгоризонт представлен нерасчлененной коегощенской свитой, сложенной мергелями и глинами, мощностью до 20 м [69]. Она может быть сопоставлена с купавинской свитой гумеровского горизонта и малевской свитой западного и южного крыльев синеклизы (см. табл. 2). Более молодые отложения ханинского надгоризонта на северо-западном крыле синеклизы отсутствуют.

Гумеровский горизонт (?) (C_{1gm}). В стратотипе на Южном Урале [70, 71] представлен глинистыми брахиоподовыми известняками, чередующимися с карбонатно-глинистыми породами и остракодовыми известняками. Объем горизонта в разрезе Зиган соответствует зоне *Pseudoleperditia tuberculifera*—*Coryellina alba*—*Cribroconcha primaris* по остракодам и трем подзонам по спорам: нижняя из которых *Retispora lepidophyta* — *Hymenozonotriletes explanatus (LE)* принадлежит зоне *Retispora lepidophyta (L)*², а две верхних *Vallatisporites pusillites*—*Retispora lepidophyta*—*Hymenozonotriletes explanatus (PLE)* и *Vallatisporites pusillites*—*Tumulispora malevkensis (PM)* зоне *Vallatisporites pusillites (P)*. Фаунистическая характеристика этого горизонта в разрезе Сиказа дополняется *Siphonodella sulcata* (в верхней части) и редкими квазиэндомирами, а в Берчугурском разрезе (Мугоджары) акутимитоцерасами из цефалопод и спорами с *Tumulispora malevkensis* при доживающих *Retispora lepidophyta*. В последнее время в составе зоны *V. pusillites* была выделена подзона *Vallatisporites pusillites* — *Bascaudaspora mischkinensis (PMi)*, развитая только в центральных районах Русской платформы [187]. Ранее эти отложения сопоставлялись с верхней частью подзоны *PM* [85].

Основанием для выделения самостоятельной подзоны *PMi* послужило отсутствие в ее комплексе спор вида *Retispora lepidophyta*, входящего в комплексы нижележащих отложений, включая подзоны *PLE* и *PM* гумеровского горизонта. Принадлежность подзоны *PMi* к последнему дискусионна, так как в его стратотипе эта подзона не обнаружена.

В пределах Московской синеклизы и южного склона Воронежской антеклизы в пограничных слоях с хованским горизонтом не обнаружены аналоги отложений верхней части боровских и рубчанских слоев, отвечающих подзоне *LE* верхнего фамена Припятской впадины и калиновских слоев (подзоны *PLE* и *PM* зоны *V. pusillites*) гумеровского горизонта. На этом же рубеже по остракодам также фиксируется перерыв, отвечающий зоне *Richterina latior*—*Maternella hemisphaerica*—*Shishaella okeni*.

Таким образом, интервал перерыва на рубеже фамена и турне в рассматриваемом регионе по палинологическим данным охватывает позднехованское и большую часть гумеровского времени (подзоны *LE*, *PLE* и *PM*).

Купавинская свита (C_{1kp}). В пределах Московской синеклизы и южного склона Воронежской антеклизы выделена купавинская свита, отнесенная к верхней части гумеровского горизонта, ритму VIII порядка (α_2). Свита была впервые выделена М.Х. Махлиной [85] и названа по дер. Старая Купавна, расположенной близ стратотипического разреза по скв. 1/61 (ст. Монино) (рис. 5, б). Именно в этом разрезе

² В схеме 1988 г. гумеровский горизонт нижнюю подзону *LE* не включает.

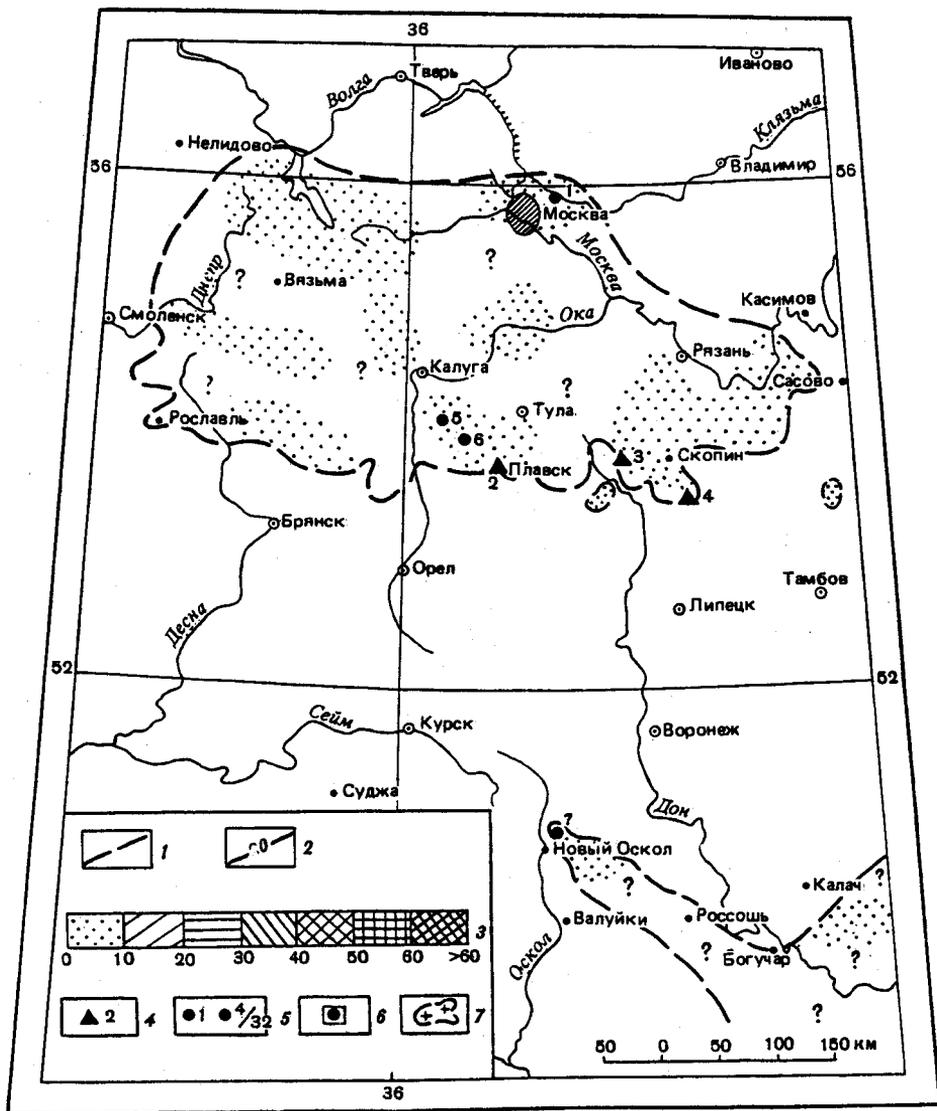


Рис. 5. Карта мощности и размещения типовых разрезов купавнинской свиты гумеровского горизонта

1 — обобщенная граница современного распространения горизонта (свиты); 2 — изопакеты; 3 — шкала мощностей; 4–6 — стратотипические и другие типовые разрезы (цифры у знака — порядковый номер разреза на данной карте): 4 — в обнажениях и карьерах, 5 — в скважинах (при больших колебаниях мощности для некоторых скважин в знаменателе приведена ее величина, м), 6 — в шахте; 7 — выступы кристаллического фундамента со спорадическим распространением отложений (преимущественно в континентальных фациях)

1 — голостратотип купавнинской свиты по скв. 1/61* (звездочками отмечены типовые разрезы, для которых в работе приведены колонки); 2–4 — обнажения "бисферовых слоев" (купавнинская свита): 2 — у г. Плавск [118], 3 — на р. Мокрая Табола у с. Красное [140] и в Колесовском карьере*, 4 — на р. Ранова [140]; 5–7 — другие типовые разрезы: 5 — по скв. 814*, 6 — по скв. 138834*, 7 — по скв. 6501*

Глубина, м	Горизонт	Свита	М слой	Мощность, м	I	Остатки организмов	Опробование	Зона ферриферал коллоидов	Палинозона
365	Утинский	Утинский	26	5	C ₁ t ₁	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉		U
370									
375	Малевский	Малевский	25	5	C ₁ t ₁	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	192	M
380									
385	Хобанский	Хобанская	21	3,5	C ₁ t ₁	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	194	PMi
390									
			19	3,2					Ltn

- × Гумеровский
 × × Купавнинская

Горизонт	Свита	М слой	Мощность, м	II	Остатки организмов	Опробование	Тип известняка	Зона ферриферал коллоидов
Малевский	Малевская	3 ^a	0,5		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	7 ^a	XV
		2 ^a	0,5		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	2 ^a	XV
		1 ^a	0,2		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	4 ^a	XIII
		1 ^a	0,5		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		1	1,1		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		2	0,2		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		3	0,15		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		4	0,15		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
Хобанский	Хобанская	5	0,1		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		6	2,2		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		7	0,1		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0 ^a	XIII
		8	0,5		☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	3 ^a	XIII

Забой

Глубина, м	Горизонт, свита	Подсвита, лавка	М слой	Мощность, м	III	Остатки организмов	Опробование	Тип известняка	Зона ферриферал коллоидов	Палинозона	Зона по карбонатам			
Утинский	Утинский	C ₁ t ₁	12	3,5	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,501	XIV						
			16											
			17	6	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,5	XVII						
			18											
			19	2	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,505	XV						
			19											
			25	2,5	Керна нет									
			Малевский	Малевский	C ₁ t ₁	21	6,8	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,508	XIII			
						25								
						26	2,2	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,510	XII			
27														
27	1,6	☉ ☉ ☉				☉ ☉ ☉	0,512	XV						
28														
31	4,2	☉ ☉ ☉				☉ ☉ ☉	0,513	XIII						
31														
32	3	☉ ☉ ☉				☉ ☉ ☉	0,517	XIV						
33														
34	5,3	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,519	XV									
35														
Хобанский	Хобанский	C ₁ t ₁	35	27	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,521	XIII						
			35											
			36	5,3	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,523	XI						
			37											
38	8,5	☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,525	XVII									
38														
					☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,526	XII						
					☉ ☉ ☉	☉ ☉ ☉	0,527	XI						

Рис. 6. Типовые разрезы нижнего турне

Условные обозначения см. на рис. 3.

I – скв. 1/61, Московская область, ст. Момино (близ дер. Старая Купавна) – голостратотип купавнинской свиты гумеровского горизонта [85]; II – Колесовский карьер, Тульская обл., у д. Колесово на р. Мокрая Табола (по материалам Ю.А. Севастьянова, М.Х. Махлиной, Л.И. Кононовой); III – скв. 138834, Тульская обл., с. Филимоново

(голостратотип) в темно-серых глинах, подстилающих бисферовый известняк, Н.И. Умновой был обнаружен наиболее полный комплекс спор верхней подзоны *PMI* зоны *V. pusillites*, который может быть условно скоррелирован с верхней частью гурмеровского горизонта. Свита была выделена из малевских слоев в объеме, который ранее был установлен А.Н. Сокольской [140]. Она соответствует "бисферовым слоям" малевской свиты унифицированной стратиграфической схемы 1951 и 1962 гг. (см. табл. 2).

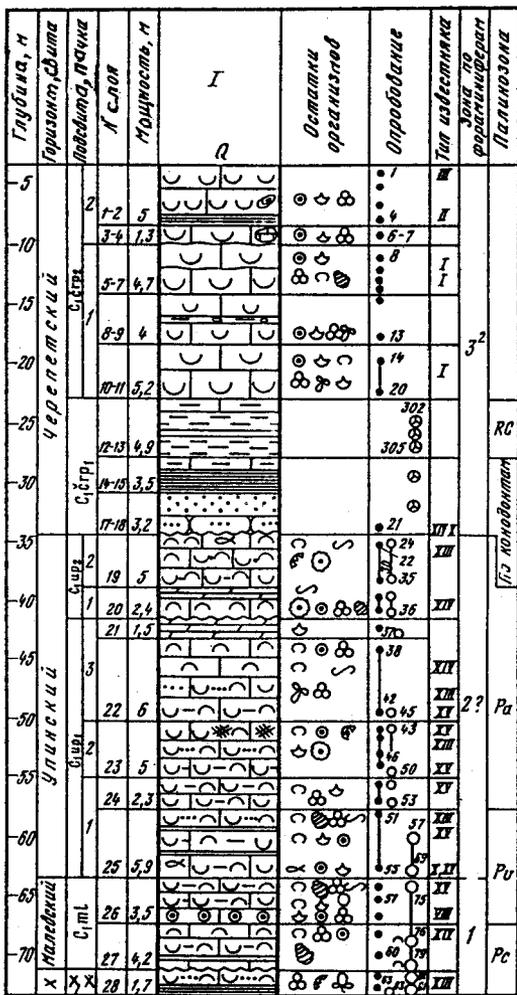
Купавнинская свита изучена во многих разрезах скважин Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. Среди них типовые разрезы в скв. 814, 138834, 6501 и др. (рис. 6–8). На поверхность свита выходит только на южном крыле Московской синеклизы, в частности, в долинах рек Ранова, Мокрая Табола (Рязанская и Тульская обл.; см. рис. 5), где эти отложения ("бисферовые слои") впервые были отделены от озерско-хованских и описаны А.Н. Сокольской [140] и Л.М. Бириной [17]. Наиболее полный разрез вскрывается в Колесовском карьере на р. Мокрая Табола (см. рис. 6). Здесь описаны верхние горизонты хованской свиты, обычно отсутствующие в скважинах. Помимо общеизвестного "хованского репера" — известняка розовато-серого, мелкозернистого с массивными остракодами *Cryptophyllus socialis* (сл. 8), подстилающего обычно "пузиллитовые" глины купавнинской свиты или глины малевского горизонта, здесь описаны слои 7–4. Эти отложения образуют два однотипных элементарных ритма, имеющих двучленное строение. В основании каждого из них (сл. 7 и 5) глина темно-серая или серая (до 0,1 м) с обломками мергеля или известняка (до 3–5 см), залегающая на размытой поверхности нижележащего слоя. Возраст слоев 4 и 6 определен по сферам и фораминиферам, остракодам и конодонтам как хованский. Фораминиферы в них редки, бедны родами и видами при обилии примитивных форм *Archaeosphaera minima*³, *Calci-sphaera plavskensis*, *C. transporanta*, *C. rara*, *Radiosphaera ponderosa*, *R. irregularis* (прил. 1). Характерны массовые скопления остракод *Cryptophyllus socialis*. Конодонты малочисленны и представлены *Bispathodus stabilis*, *Pandorinellina nota*, *Icriodus costatus* зоны *Patrognathus donbassicus* (прил. 5).

К купавнинской свите отнесены "бисферовые известняки", образующие с подстилающими их темносерыми глинами единый трансгрессивный ритм (см. рис. 6, сл. 1–3). Он отделен снизу интервалом перерыва от хованской свиты и сверху — поверхностью размыва от малевской свиты (в объеме "цитериновой" толщи).

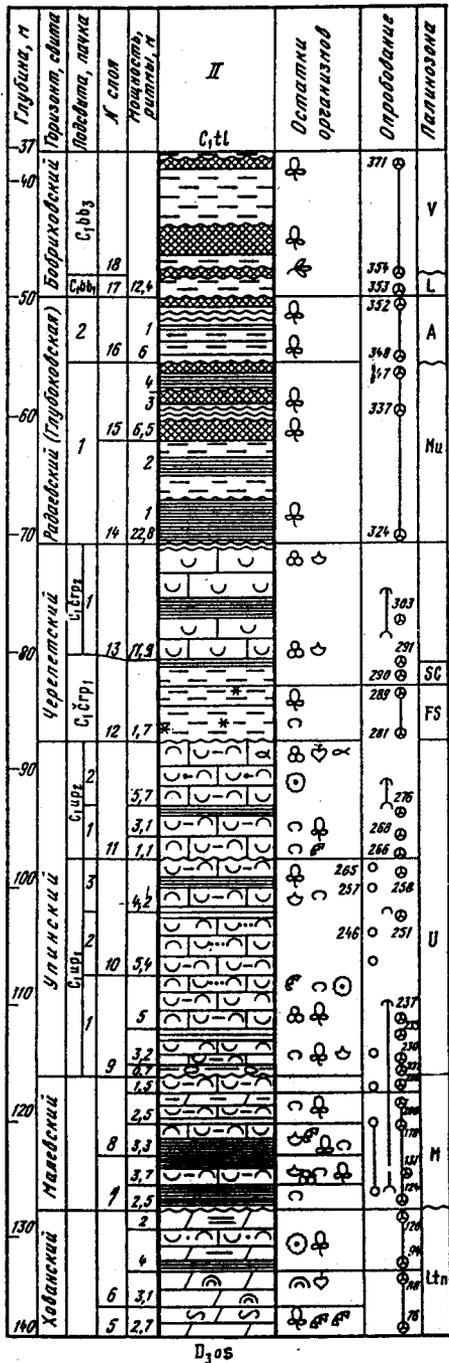
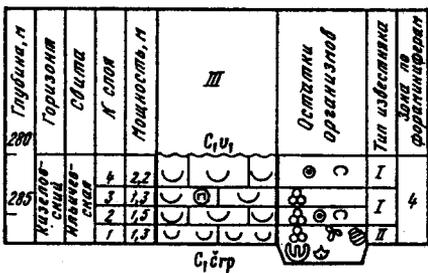
В кровле хованской свиты отмечаются следы осушения — стигмарины и кавернозность [20]. В известняках купавнинской свиты также наблюдаются каверны, следы осушения, а выше — конгломерат из известняков и глин, залегающий в основании малевской свиты. Последняя иногда срезает купавнинскую свиту, которая имеет спорадическое распространение (см. рис. 5). Характерной особенностью купавнинской свиты является ее фациальная однородность на большей части территории региона: снизу прослой известковистой глины темно-серой (в отличие от малевской зеленовато-серой), мощностью 0,1–0,6 м и вверху — пласт "бисферового" известняка мощностью до 1,5 м. Эти признаки (однотипный состав, выдержанная небольшая мощность) подтверждают принадлежность свиты к ритму VIII порядка типа α_2 , завершающему начальную стадию ханинской трансгрессии (см. рис. 3).

На юго-западе Московской синеклизы и на южном склоне Воронежской антеклизы глины местами становятся песчанистыми или переходят в глинистые пески и песчаники (рис. 8–11, скв. 6501, скв. 8 и др.). Известняки купавнинской свиты светло-серые, часто с розоватым и желтоватым оттенком (что отличает их от серова-

³По фораминиферам, конодонтам, брахиоподам и спорам в работе приведены таблицы вертикального распространения этих групп фауны, в которых указаны авторы видов (см. приложения).



D₃hv
x Гумеровский горизонт
хх (Куладнинская свита)



то-зеленоватых малевских известняков), мелкодетритовые, иногда мелкообломочные и комковатые, с частыми бисферами и сферами (XIII тип). В них часты брахиоподы, пелециподы, криноидеи, остракоды. В юго-восточном направлении в известняках увеличивается количество остатков фауны, а в юго-западном — известняки становятся более глинистыми и доломитизированными. Мощность свиты колеблется от 0,6 до 5–9 м (на юго-востоке Московской синеклизы). В целом купавнинская свита четко выделяется в разрезе по своим петрографическим, палинологическим и геофизическим признакам, что позволяет ее прослеживать, несмотря на небольшую мощность и прерывистое распространение, в пределах всего рассматриваемого региона, как это видно на корреляционных разрезах (см. рис. 9, 10). Геофизическая характеристика купавнинской свиты на разрезах достаточно выразительна и стабильна. Как правило, в полных разрезах выделяется "пик" темно-серой известковистой "пузиллитовой" глины.

Палинологическая характеристика темно-серых, алевритистых глин в стратотипе (см. рис. 6, сл. 23), и других разрезах довольно устойчива (прил. 9). Комплекс спор верхней подзоны *V. pusillites*–*B. mischkinensis* (*PMi*) представлен зональными видами-индексами, а также *Tumulispора malevkensis*, *Lophozonotriletes proscurus*, *L. curvatus*, *L. excisus*, *Dictyotriletes trivialis*, *Convolutispора major*, *Reticulatisporites glumaceus*, *Cyrtospора cristifera*, *Retusotriletes minor* и другими тесно связывающими ее со смежной зоной *Tumulispора malevkensis* (*M*) малевской свиты. Характерный вид подзоны *Stenotrites auriculatus*, хотя и встречается здесь спорадически и в небольших количествах, в некоторых образцах составляет значительный процент (8–12%). Наличие этого вида и *Bascaudaspora mischkinensis*, несмотря иногда на отсутствие *V. pusillites* является достаточным основанием для выделения подзоны *PMi* (скв. 6501, обр. 323 (прил. 9)). В "бисферовых известняках" споры подзоны *PMi* не были обнаружены.

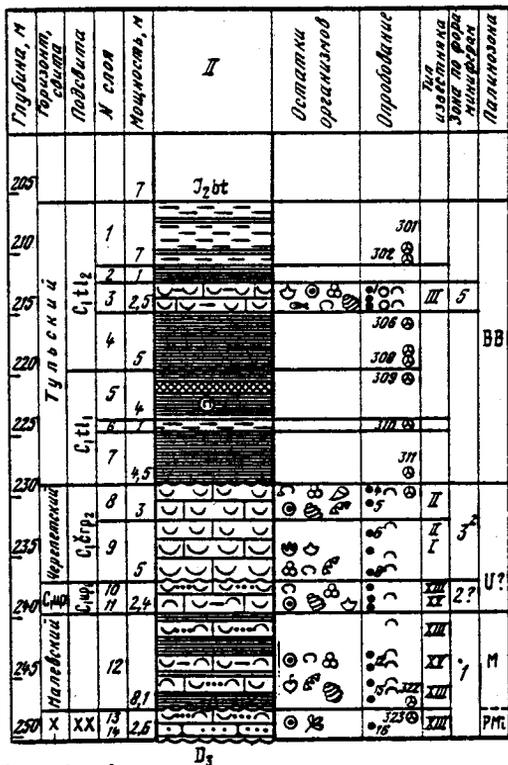
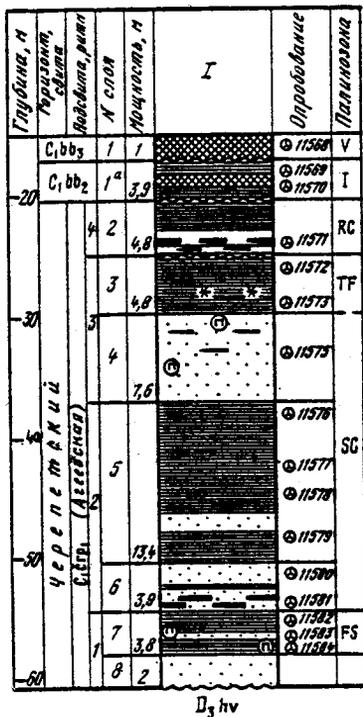
Фораминиферовый комплекс известняков купавнинской свиты принадлежит зоне *Bisphaera malevkensis* – *Earlandia minima*. В стратотипе (скв. 1/61, сл. 23) и ряде других разрезов (Колесовский карьер, сл. 1–2) (скв. 814, 138834, 6501) комплекс зоны характеризуется появлением массовых *Bisphaera malevkensis*, а также *Earlandia minima*, *Parathurammia cushmani*, *P. suleimanovi* (прил. 1, 2). Кроме них часты сферы – *Calcisphaera aff. rara*, *Radiosphaera ponderosa*. В известняках купавнинской свиты южного склона Воронежской антеклизы (см. рис. 10) отмечен близкий по составу комплекс фораминифер и сфер: *Bisphaera malevkensis*, *Earlandia minima*, *Radiosphaera basilica*, *Parathurammia dagmarae*, *Archaeosphaera minima*, *Eotuberitina reitlingerae*. Однако в отличие от страторайона, где этот комплекс появляется впервые в купавнинской свите, на юго-востоке Воронежской антеклизы он присутствует в подстилающей хованской свите верхнего фамена.

Комплекс остракод купавнинской свиты представлен видами зоны *Richterina latior* – *Pseudoleperditia venulosa* – *Shivaella microphthalmia*. По данным типовых разрезов скв. 138834, 814 и др. в Московской синеклизе массовое развитие имеют *Glyptolichvina dichotomica*, *Carboprimitia alveolata* Posn. реже *C. polenovae* Posn., *C. malevkensis* Posn., *Tchizovella* (*Tulenia*) *undubia* (Tek.), *T. dorogobuzica* Posn., *Cavellina eichwaldi* Posn., *Oliganisus eichwaldi* Posn. и др. На южном склоне Воронежской антеклизы остракоды в свите не изучены.

Рис. 7. Типовые разрезы турнейского яруса и нижневизейского подъяруса

Условные обозначения см. на рис. 3

I – скв. 814, Тульская обл., близ г. Суворов, у с. Знаменское – гипостратотип малевского, неостратотип унинского горизонтов и неостратотип черепетского горизонта; II – скв. I^K, Тульская обл., с. Глубоковское – гипостратотипы малевского, унинского, черепетского горизонтов, голостратотип глубоковской свиты радаевского горизонта [85]; III – скв. 109, Воронежская обл., с. Митрофановка [2], близ пос. Ильич – голостратотип ильичевской свиты кизеловского горизонта



X Гумеродский
XX (Тульнинская)

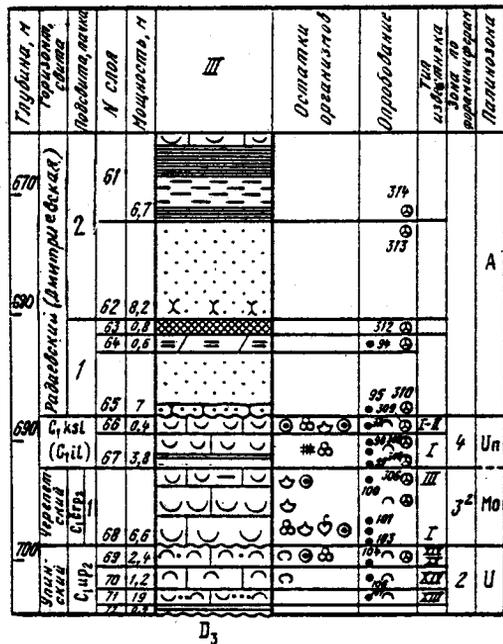


Рис. 8. Типовые разрезы турнейского яруса и нижневизейского подъяруса

Условные обозначения см. на рис. 3

I — скв. 156015, Калужская обл., близ с. Уколицы; II — скв. 6501, Белгородская обл., г. Новый Оскол, Новооскольский участок; III — скв. 1197, Белгородская обл., с. Вейделевка

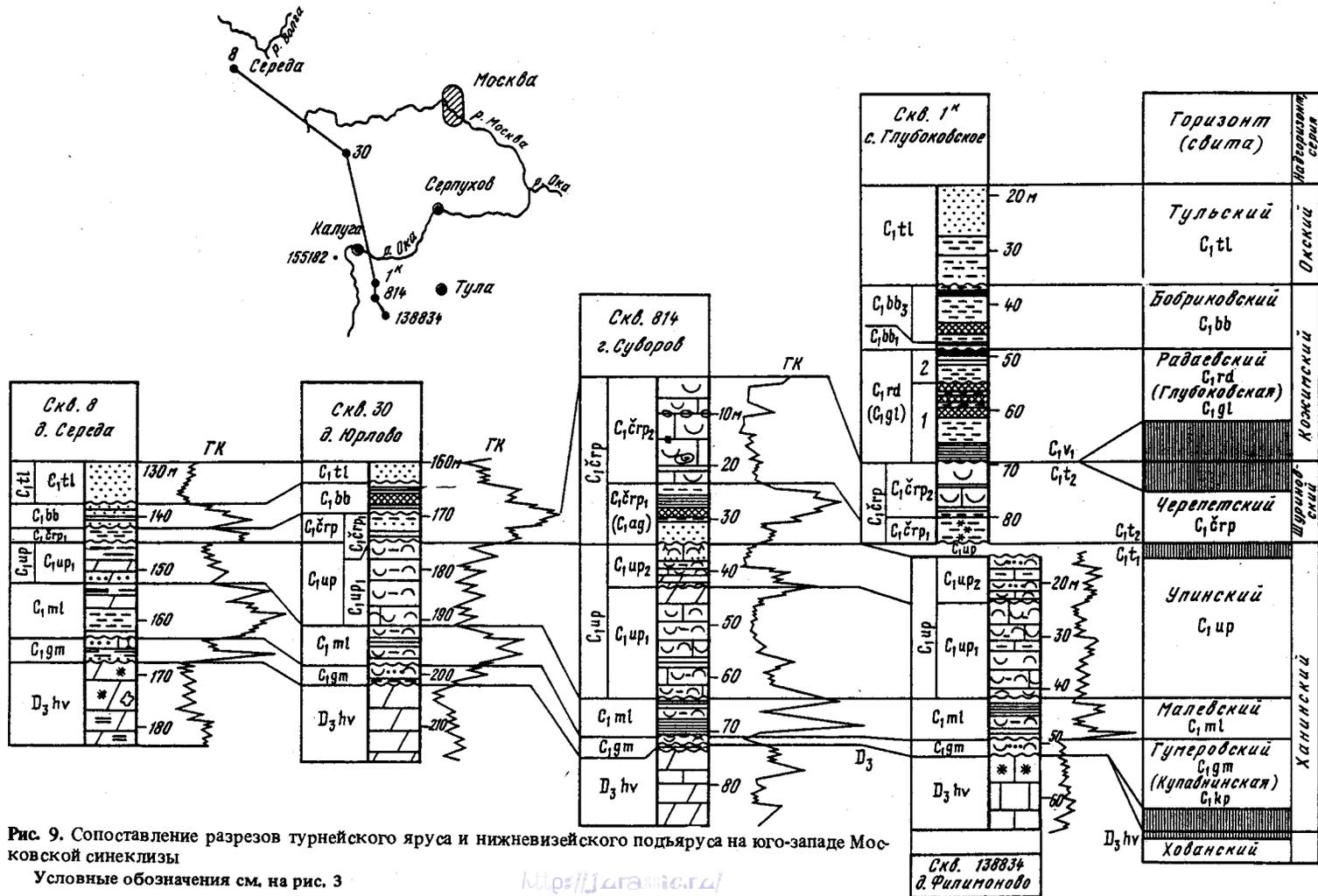


Рис. 9. Сопоставление разрезов турнейского яруса и нижневизейского подъяруса на юго-западе Московской синеклизы

Условные обозначения см. на рис. 3

<http://jaramiec.ru/>

Брахиоподы, по данным А.Д. Григорьевой, известны только из одного местонахождения (скв. 137927 в Тульской области) и представлены двумя малевскими видами — *Globosochonetes malevkensis*, *Punctospirifer malevkensis* и новым видом рода *Hustedia*. Интересны находки в том же местонахождении единичных кораллов, определенных как *Caninia* sp. В бисферовых известняках купавнинской свиты (Колесовский карьер, скв. 814, прил. 5) обнаружены конодонты зоны *Patrognathus crassus*: *Patrognathus crassus*, *Bisphaera malevkensis*, *Bisphaera aculeatus aculeatus*, *B. aculeatus plumulus*, *Neopolygnathus communis*. Зона с *Patrognathus crassus* может быть условно скоррелирована с зоной *Siphonodella sulcata*.

Таким образом, нижняя граница каменноугольной системы по палеонтологическим данным в пределах всего рассматриваемого региона, может быть проведена по появлению комплекса спор подзоны *Vallatisporites pusillites* — *Bascaudaspora mischkinensis*, малевскому комплексу остракод и по исчезновению хованских *Cryptophyllus socialis*; в Московской синеклизе наблюдается появление массовых бисфер — *Bisphaera malevkensis* и других представителей фораминифер этой зоны, а так же конодонтов зоны *Patrognathus crassus*.

Малевский горизонт. Малевская свита (C₁ ml). Малевский горизонт в унифицированной стратиграфической схеме 1988 г. принят в объеме "цитериновой толщи" по А.П. Иванову и М.С. Швецову (см. табл. 2). Малевская свита залегает трансгрессивно на купавнинских и хованских, а на южном склоне Воронежской антеклизы и на более древних отложениях. Она обнажается в бассейне рек Ока и Дон, рек Упа, Плава, Нугрь, Малевка, Мокрая Табола, Ранова и др. (рис. 12). Голостратотип "малевско-мураевнинского" яруса был описан по обнажениям у дер. Малевка и Мураевня П.П. Семеновым и В.И. Меллером [133]. В настоящее время они в большинстве своем закрыты оползнями или задернованы. В качестве гипостратотипов предлагаются наиболее полные и детально изученные разрезы по скв. 814, 1^к (см. рис. 7). Достаточно изучены и типовые разрезы по скв. 138834 (см. рис. 6) и 6501 (см. рис. 8).

Малевский горизонт самый характерный и легко опознаваемый в разрезе нижнего турне. Он представлен ритмичным чередованием известковистых серо-голубых, зеленоватых и тонкослоистых глин и тонкоплитчатых глинистых зеленовато-серых биоморфно-детритовых известняков. Поверхность плиток обычно усеяна многочисленными карликовых размеров брахиоподами, пелециподами, остракодами, кораллами, иглокожими, образующими прослой ракушняков; часто присутствуют зубы и чешуя рыб. Особенно характерны для этих слоев остракоды *Carboprimitia tulensis* (Sem. et Moell.) (давших название цитериновой толще). Известняки биоморфные комковато-детритовые (XIII тип), криноидные (VIII^a тип), остракодовые (XIV) и чаще всего мелкодетритовые с тонкостенными раковинами брахиопод, пелеципод, ядрами гастропод (XV тип). В верхней части свиты известняки нередко брекчированы, содержат обломки кремня. Иногда отмечается косая слоистость при комковато-детритовой структуре известняка. В подошве горизонта нередко присутствует конгломерат из обломков серо-зеленых известняков и глин [118].

Малевский горизонт, в отличие от купавнинской свиты фациально неоднороден (рис. 13). В пределах западного и южного крыльев Московской синеклизы к юго-западу от Вязьмы и Плавска в разрезе горизонта преобладают глины, иногда доломитовые, с маломощными прослоями песков и алевроитов. Восточнее примыкает зона преимущественного развития известковистых глин с одним-тремя прослоями известняков (0,2–1 м), которая юго-восточнее переходит в зону развития ритмичного чередования известковистых глин и известняков, при преобладании последних, особенно на юго-востоке Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. Общая мощность малевского горизонта до 13 м.

По данным Н.П. Хожайнова и др. [167] малевский горизонт на южном склоне Воронежской антеклизы, как и в Московской синеклизе имеет ритмичное строение, но здесь ритмичность выражена более явно. По большинству разрезов отмечено от 8 до 11

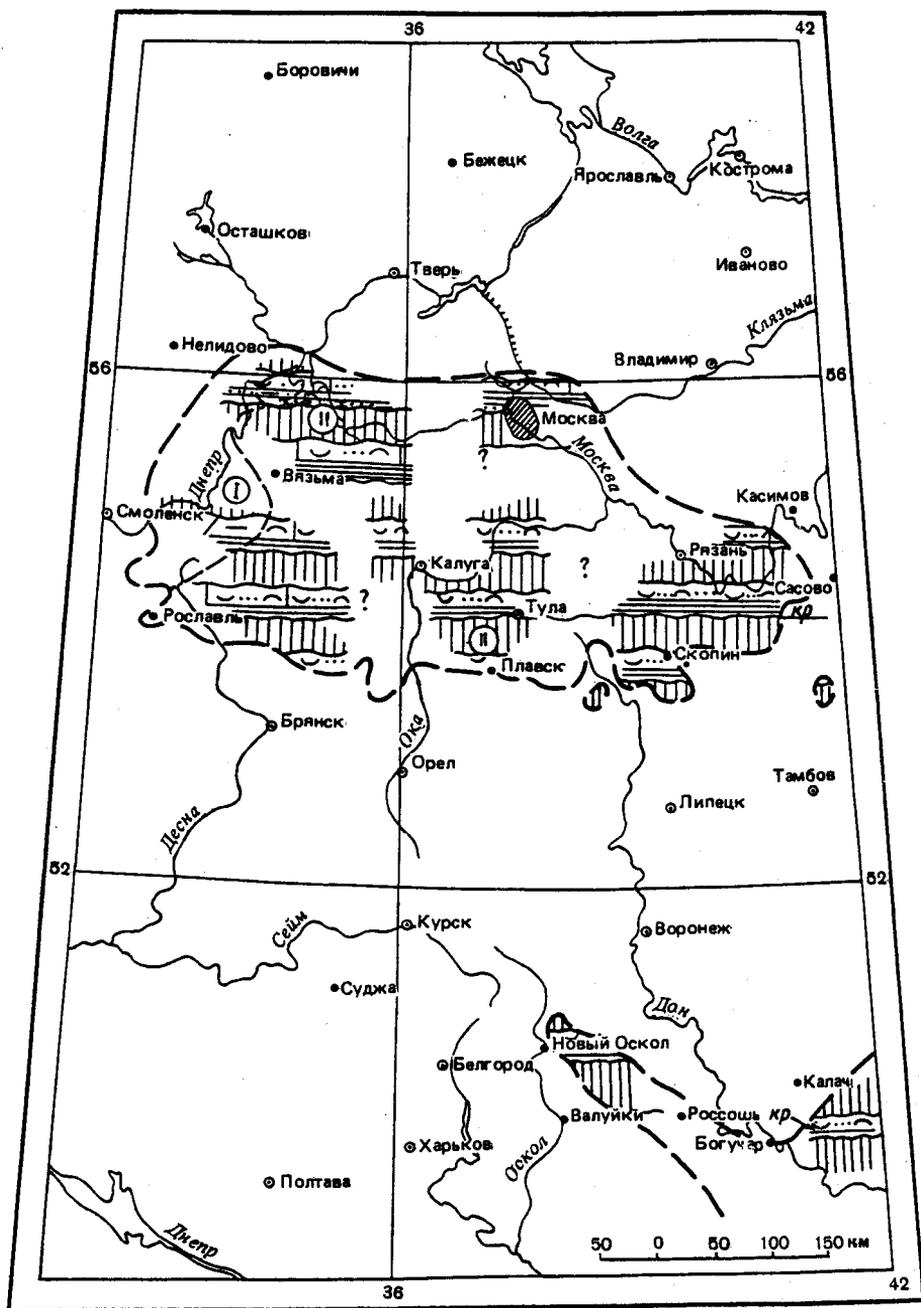


Рис. 11. Карта фаций купавнинской свиты гумеровского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

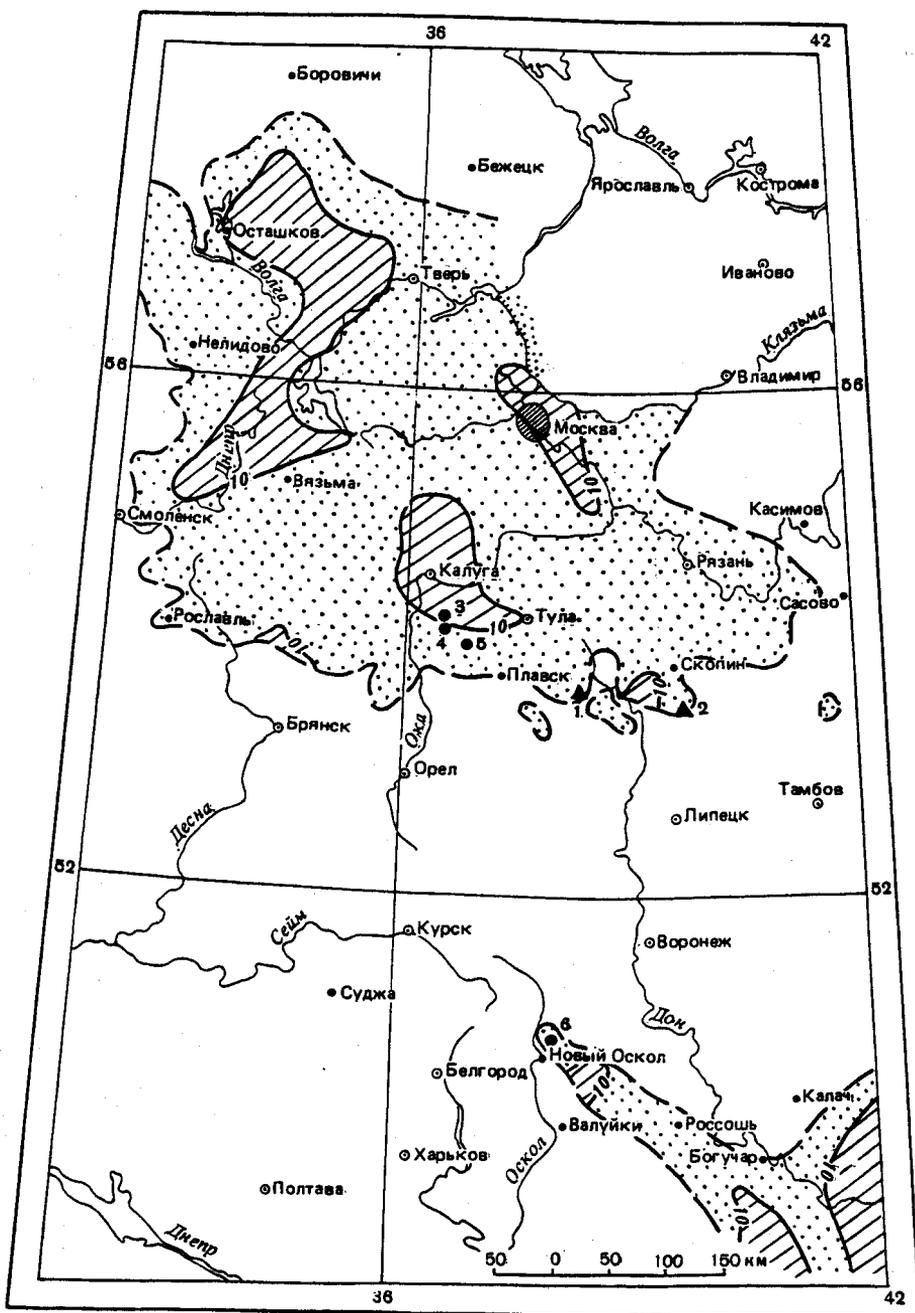


Рис. 12. Карта мощности и размещения типовых разрезов малевского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

1, 2 – голостратотипы малевского горизонта [133]: 1 – у д. Малевка, 2 – у д. Мураевня; 3, 4 – гипостратотипы: 3 – по скв. 1К*, 4 – по скв. 814*; 5 – по скв. 138834*; 6 – по скв. 6501*

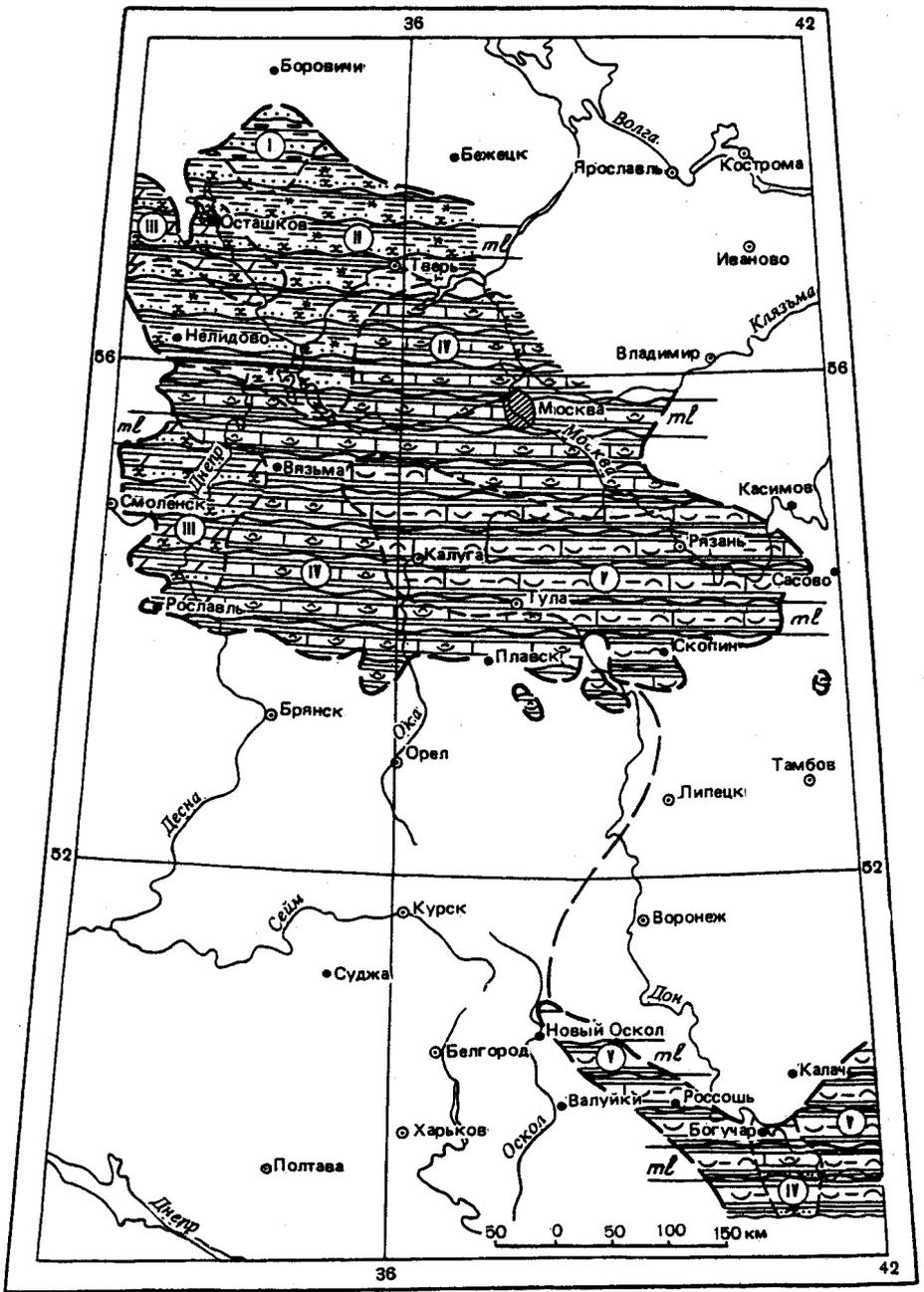


Рис. 13. Карта фаций малевского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

мелких ритмов мощностью 0,2–1,9 м. Как правило, нижнюю часть ритмов составляют глины и глинистые известняки, которые вверх по разрезу переходят в волнисто-слоистые и далее в неслоистые плотные известняки. Основание карбонатной части ритма составляют комковатые (узловатые по терминологии Н.П. Хожайнова) известняки (XIII типа), которые переходят в мелкодетритовые и биоморфно-детритовые известняки (XV тип). Известняки часто гранулированы, перекристаллизованы, с редкими зернами кварца алевритовой размерности. Глины (гидроslюдистые по составу) образуют прослойки 0,1–0,3 м и примазки на плоскостях наслоения. Преобладающими на южном склоне являются карбонатные разрезы. Глины с прослоями песков отмечены только в центральной части южного склона Воронежской антеклизы. Мощность свиты до 19 м (см. рис. 12).

Малевский горизонт хорошо прослеживается и коррелируется в рассматриваемом регионе (см. рис. 9, 10). Этому способствует контрастная геофизическая характеристика свиты по сравнению со смежными свитами: купавнинской и упинской. На каротажных диаграммах ГК малевский горизонт четко выделяется повышенной гамма-активностью глин по сравнению с карбонатными купавнинской, хованской и упинской свитами.

Единственной группой организмов, по которой наблюдается смена зон и соответствующих комплексов на нижней границе малевского горизонта являются споры, по которым и в пределах Московской синеклизы и в пределах южного склона Воронежской антеклизы достаточно уверенно проводится граница между горизонтами.

В типовых разрезах скважин 138834 и 6501 (прил. 9) наблюдается непосредственная смена комплексов спор подзоны PMi зоны *Vallatisporites pusillites* купавнинской свиты зоной *Tumulispora malevkensis* малевского горизонта.

Комплекс спор зоны *Tumulispora malevkensis* (M) характеризуется преобладанием зонального вида и других спор родов *Tumulispora* (*T. variverrucata*, *T. varia*) и *Lophozotriletes* (*L. proscurrus*, *L. excisus*), а также видов нижележащей подзоны PMi в том числе *Cyclogranisporites* spp. (*C. (al. Trachytriletes) gloriosus*, *C. minor* = *Trachytriletes asperatus var. minutus*) и др. В небольшом количестве встречаются *Vallatisporites pusillites*, *Cymbosporites minutus*, *Tholisporites esenensis*, *Grandispora senticosa*, *Hymenozonotriletes explanatus*, *Concentricisporites concentricus* и др.

Комплекс фораминифер малевского горизонта, как и купавнинской свиты, принадлежит зоне — *Bisphaera malevkensis* — *Earlandia minima*, что не позволяет проводить границу между малевской и купавнинской свитами по фораминиферам. Наиболее типичны *Bisphaera malevkensis*, *B. grandis*, *Earlandia minima* с единичными *E. elegans*, присутствуют также *Radiosphaera ponderosa*, *Parathurammia cushmani*, *R. suleimanovi* (прил. 1). В известняках на Воронежской антеклизе, наряду с *Bisphaera malevkensis*, массовыми становятся *Earlandia minima*. Комплекс фораминифер в этом разрезе и во многих других (скв. 294 и др.) включает виды *Calcisphaera plavkensis*, *Eotuberitina reitlingerae*, *Earlandia aljutovica* почти тождественные комплексу малевского горизонта Московской синеклизы.

Во всех разрезах Московской синеклизы обычен комплекс остракод с *Carbonita malevkensis* Posn., *Shivaella microphtalma* (Eichw.), *Carboprimitia alveolata* Posn., *C. tulensis* (Sem. et Moell.), *C. petri* Posn., *C. polenovae* Posn., *Glyptopleura sokolskayae* Eg. принадлежащий зоне *Richterina latior* — *Pseudoleperditia venulosa* — *Shivaella microphtalma*. В более карбонатных разрезах появляются на фоне малевского комплекса единичные *Cavellina eichwaldi* Posn., *Tchizovaella undubia* (Tsch.), массовое развитие которых приходится на упинское время.

На южном склоне Воронежской антеклизы (скв. 6501; см. рис. 8) комплекс остракод близок к упинскому (*Bairdia confragosa* Sam. et Sm., *Glyptopleura plicata* (Jones et Kirk), *Cavellina eichwaldi* Posn.).

Конодонты широко распространены в малевском горизонте и представлены комплексом местной зоны *Patrognathus variabilis*. В гипостратотипах (скв. 814, 1^к) и разре-

зах скв. 138834, 6501 (прил. 5) определены наиболее характерные виды: *Patrognathus crassus*, *P. variabilis*, *Siphonodella semichatovae*, *S. bella*, *Pandorinellina nota*, *P.(P.?) ambigua*, *Polygnathus parapetus*, *P. longipositicus*, *P. spicatus*, *Clydagnathus gilwernensis*, *C. cavusformis*, *Pseudopolygnathus primus*, *Spathognathodus penescitulus*.

○ В малевском комплексе брахиопод фон создает *Globosochonetes malevkensis*. Основные формы комплекса — *Schuchertella planiuscula*, *Productelloides? fallax*, *Camarotoechia? panderi*, *Punctospirifer malevkensis*, *Tulathyris puschiana* характерны для зоны *Eudoxina* — *Tulathyris* (см. прил. 8).

Таким образом, нижняя граница малевского горизонта наиболее четко устанавливается по литолого-геофизическим данным (смена состава пород), характеру контакта с подстилающими свитами (конгломерат, поверхность размыва), относительно определено по смене комплекса спор подзоны РМi зональным комплексом зоны М и менее определено по остальным группам фауны в силу фациальных особенностей и недостаточной изученности в пограничных слоях брахиопод, остракод и конодонтов.

Упинский горизонт. Упинская свита (С₁up). Объем упинского горизонта в унифицированной схеме 1988 г. [123] принят без изменений по сравнению с предшествующими схемами. "Известняк Упы и Чернышина" был выделен А.О. Струве [213], как и позднее С.Н. Никитиным [92, 93] в составе угленосного яруса карбона (табл. 2). Стратотип А.О. Струве не был указан. Известны многочисленные обнажения горизонта в стратотипической местности в бассейне р. Упы и ее притоков: Плава, Невежа, Черепеть, Непрядва, Уперта и др. (рис. 14). Л.М. Бирин [20] приводит сводное описание упинского горизонта по обнажениям и каменоломням оврага "Залом" и с. Егорье в Калужской области, однако полевое обследование в 1986 г. всех ранее известных обнажений и карьеров показало, что они, как правило, не сохранились. В связи с этим предлагается неостратотип упинского горизонта по разрезу скв. 814 у с. Знаменское близ г. Суворов. Это село показано в стратотипической местности на геологической карте А.О. Струве [213]. Разрез скв. 814 дополняет гипостратотип по близ расположенной скв. 1^к и другие типовые разрезы горизонта (рис. 6–8, 14). В страторайоне упинский горизонт залегает, в основном, согласно на малевском, на южном склоне Воронежской антеклизы трансгрессивно, нередко на породах докембрия; на контакте с малевским горизонтом Н.П. Хожайнов отмечает трещины усыхания, обломки известняка и докембрийских пород, прослой песка [167].

В связи с предчерепетским и предвизейским размывами горизонт сильно эродирован. Наиболее полные разрезы упинского горизонта сохранились в долине р. Черепеть (Черепетском грабене) и к югу от г. Калуга, где максимальная мощность упинского горизонта достигает 33 м. На южном склоне Воронежской антеклизы сохранилась нижняя часть горизонта.

Известные публикации Е.В. Тихомировой [152] о мощности упинского горизонта (до 54 м) в скв. 532 близ с. Воробьево Ханинского района не нашли подтверждения при повторном бурении. В Черепетском грабене были пробурены скв. 814 (близ г. Суворов) и 1^к (с. Глубоковское). Разрез скв. 814 можно рассматривать в качестве неостратотипа упинского горизонта, а разрез скв. 1^к — как гипостратотип.

В упинском горизонте, как и в малевском, в пределах региона выделяется три основных типа разреза, принадлежащих различным фациям мелководного морского бассейна (рис. 15): глинистый, глинисто-карбонатный и карбонатный. Последний распространен в центральной и юго-восточной частях региона. Здесь развиты преимущественно известняки с маломощными прослоями глин. Преобладают разности остракодовых (XIV тип), серпуловых (X тип), криноидно-брахиоподовых и комковатых известняков (XV и XIII типы). Почти на всей остальной территории западного крыла Московской синеклизы развит глинисто-карбонатный тип разреза (сходный с малевским) — в котором ритмично чередуются в различной степени глинистые и доломитизированные известняки (X, XIII–XV типы — серпуловые, остракодовые, комковатые и др.) с доломитовыми голубовато-серыми мергелями и глинами. На северо-

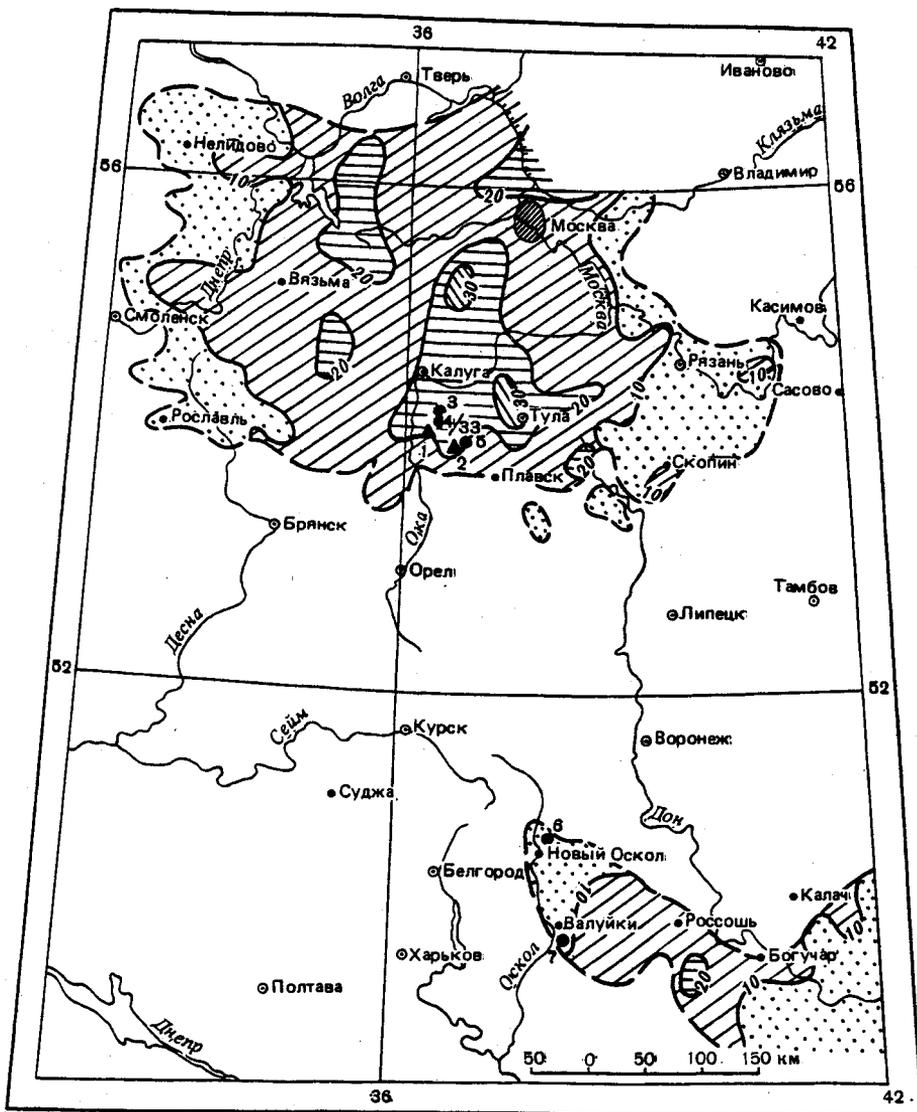


Рис. 14. Карта мощности и размещения типовых разрезов упинского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

1, 2 – обнажения горизонта в стратотипической местности на р. Упа [213]; 3 – гипостратотип по скв. 1К*; 4 – неостратотип по скв. 814*; 5–7 – другие типовые разрезы: 5 – по скв. 138834*, 6 – по скв. 6501*, 7 – по скв. 1197*

западе Московской синеклизы прослой известняков исчезают и разрез сложен известковистыми и доломитовыми зеленовато-серыми и голубоватыми глинами с прослоями кварцевого песка и алевроитов (см. рис. 15). В этих случаях проведение нижней границы затрудняется.

Упинский горизонт в карбонатных разрезах достаточно четко выделяется на каротажных диаграммах ГК, что позволяет его проследивать в пределах всего региона (см. рис. 9, 10). Палеонтологическую характеристику упинского горизонта по различным группам фауны и флоры можно считать достаточно полной, но проведение

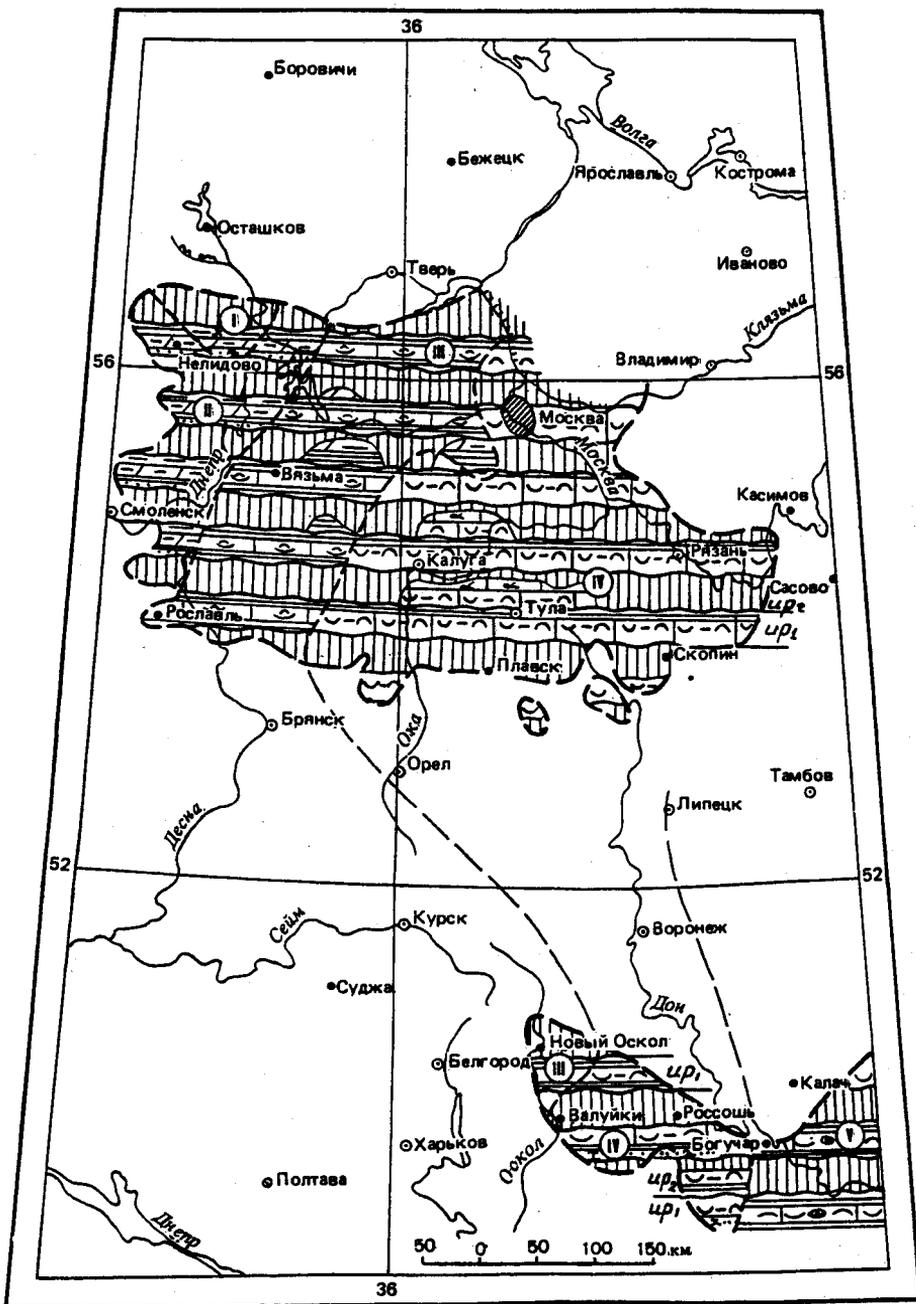


Рис. 15. Карта фаций упинского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

нижней границы нередко осложняется из-за сходства фациального состава отложений малевского и упинского горизонтов в ряде районов (см. рис. 13, 15) и недостаточной изученности фауны пограничных слоев.

Смена зональных комплексов на нижней границе упинского горизонта наблюдается по фораминиферам на южном склоне Воронежской антеклизы, а по спорам повсеместно. В основании упинского горизонта (на южном склоне Воронежской антеклизы) (скв. 6501, 1197, см. рис. 8, табл. 2) появляются фораминиферы зоны *Prochernyshinella disputabilis* — *Tournayellina beata*. В комплексе наряду с *Bisphaera malevkensis* входят: *Diplosphaerina maljawkini*, *Eotuberitina reitlingerae*, *Earlandia minima*, *Septaglomospiranella primaeva*, *S. opulenta*, *S. grozdilovae*, *Chernyshinella* (*Chernyshinella*) *glomiformis* (единично), *Ch.* (*Ch.*) *paraglomiformis* (редко), *Ch.* (*Ch.*) *gelida* (единично), *Ch.* (*Prochernyshinella*) *disputabilis* (часто), *Ch.* (*P.*) *triangula*, *Ch.* (*P.*) *minima*, *Ch.* (*P.*) *oldae*, *Eochernyshinella crassiteca*.

В Московской синеклизе упинский комплекс фораминифер близок к малевскому. В его составе (см. прил. 1): *Bisphaera malevkensis*, *Earlandia minima*, *Paraturamina suleimanovi*, сферы *Radiosphaera ponderosa*, *R. irregularis*, *Calcisphaera plavskensis*, *Polyderma chovanensis*, типичные представители зоны *Bisphara malevkensis*, *Earlandia minima*. Только в верхней части горизонта на фоне массовых скоплений сфер появляются очень редкие *Chernyshinella* (*Prochernyshinella*) *sp.* (по материалам Е.В. Фоминой, скв. 136935, Тульская обл.). В разрезах скв. 814, и 1^к см. прил. 1) *Chernyshinella* не обнаружена. Фораминиферы в упинском горизонте в целом редки, родовой и видовой состав обеднен по сравнению с таковым южного склона Воронежской антеклизы.

Широко развитые в упинском горизонте остракоды как и в малевском типичны для зоны *R. latior* — *Pseudoleperditia venulosa*—*Shivaella micropthalma*. В разрезе скв. 814 и других преобладают *Lichwinia lichwinensis* Posn., *Tchizhovaella indubia* Tsch., *T. dorogobuzica* (Posn.), *T. umbonata* Posn., *Cavellina eichwaldi* Posn., *C. subnensis* Posn., *Glyptopleura plicata* (Jones et Kirkby), *Bairdia zaninae* Posn. Остракоды упинского горизонта на юге Воронежской антеклизы изучены слабо. В их комплексе отмечены: *Glyptopleura plicata* (Jones et Kirkby), *Carboprimitia alveolata* Posn., *C. polenovae* Posn., *Cavellina eichwaldi* Posn., *Bairdia zaninae* Posn., *B. kalugensis* Sam. et Sm., *Tchizovaella dorogobuzica* (Posn.) (скв. 1197, см. рис. 8).

Комплексы конодонтов упинского и малевского горизонтов очень близки. Отличие лишь в присутствии *Patrogathus andersoni*, являющегося видом—индексом одноименной зоны упинского горизонта. Характерные виды по данным скв. 814 и 138834 (прил. 5) *Patrogathus variabilis*, *Siphonodella semichatovae*, *Spathognathodus penescitulus*, *S. exodontatus*, *Polygnathus parapetus*, *P. proprius*, *P. corrugatus*, *Pandorinellina nota*, *P. (?) ambigua*, *Clydagnathus cavusformis*.

Комплекс брахиопод стратотипической местности по данным А.Д. Григорьевой, по систематическому составу близок малевскому и принадлежит той же зоне *Eudoxina*—*Tulathyris*. Комплекс содержит мелкие хонетиды, ринхонеллиды и атирииды. Разнообразие комплекса по сравнению с малевским, в целом повышается. Чаще встречаются продуктиды *Spinocariniifera panderi* и *Sentosia krapivensis*. Преобладает характерный для упинского горизонта *Rugosohonetes upensis*. Для горизонта характерны также *Ovatia ? panderi*, *Plicatifera ivanovi*, *Paulonia ranovensis*, *Eudoxina ? media*, *Eomartiopsis elongata*, *Schuchertella semenovi*, *Tulathyris puschiana*, *Tulathyris vogti*, *Tulathyris subpyriformis* (см. прил. 8).

В упинском горизонте В.Н. Шиманским определены единичные находки наутилоидей: *Poterioceras sp.*, *Rinoceras sp.*, *Culullus schatense* Shim. [175].

По спорам упинский горизонт охарактеризован комплексом зоны *Grandispora upensis* (*U*), появление которого, как правило, приурочено к нижней границе упинского горизонта (см. прил. 9 и рис. 7, 8, скв. 1^к, скв. 1/61, скв. 138834). В зоне *U* вид—индекс присутствует постоянно, хотя и в небольших количествах. Многие виды спор связывают зону *U* с зоной *M*. Однако здесь сокращается количество вида *Tumulispora*

malevkensis. Содержание видов *Lophozonotriletes curvatus*, *L. proscurrens*, *L. excisus* остается близким к комплексам зоны М, но увеличивается число видов с шиповатой оболочкой (*Grandispora echinata*, *G. (al. Archaeozonotriletes) setosa*, *Cymbosporites (al. Archaeozonotriletes) deconvicus var. minor*) и пленчатой (*Auroraspora (al. Hyumenzonotriletes) subgranulata* comb. nov., *A. hyalina var. tournensis*, *Rugospora flexuosa*) оболочкой (см. прил. 9). В карбонатных породах упинского горизонта присутствуют сколеконды и лейосферидии — показатели морских условий осадконакопления.

Полнота разреза упинского горизонта и нижнего турне в целом может быть оценена при сопоставлении изученных разрезов с аналогами в Донбассе, где разрез отложений нижнего и верхнего турне не подвергался размыву.

Сравнение наиболее полных разрезов нижнего турне, развитых на Воронежской антеклизе и в Московской синеклизе с каракубской свитой (горизонтом) Донбасса [103] показывает, что в первых двух районах отсутствуют аналоги нижней части каракубской свиты — (одинадцатая пачка Докучаевского карьера — стратотипа каракубской свиты в Донбассе). Д.Е. Айзенберг [3] относит ее, кстати, к упинскому горизонту. Одинадцатая пачка соответствует, по-видимому, регрессивной части ханинского горизонта (γ , см. рис. 3). Она сложена серыми комковатыми известняками мощностью 10 м. По фаунистической характеристике пачка близка базалиевской свите — аналогу малевского и упинского горизонтов — трансгрессивной части ханинского надгоризонта (β). Однако в составе 11-й пачки, наряду с широко распространенной фауной малевско-упинского комплексов, появляются многочисленные фораминиферы: *Neoseptoglomospiranella endothyroides*, брахиоподы *Eodoxina media*, *Tulathyrus subpyriformis*, а также конодонты: *Clydagnathus cavusformis*, *Siphonodella aff. crenulata* [3]. Судя по приведенному комплексу, в состав ханинского надгоризонта следовало бы включить одинадцатую пачку в ранге самостоятельного горизонта (каракубского?), составляющего регрессивную часть нижнего турне (ритм γ). Отсутствующий аналог этой пачки — каракубский? (ритм УП порядка типа γ) в рассматриваемом регионе позволяет установить интервал предчерепетского перерыва, который соответствует времени образования этой пачки.

Л.М. Бирин [17, 20] выделила в ряде разрезов упинского горизонта две толщи — нижнюю и верхнюю которые в целом соответствуют выделяемым в местной схеме 1988 г. нижней и верхней подсвитам. Описанные Л.М. Бириной ортонелловые и гюрхелловые слои в нижней толще и сферовые и серпуловые в верхней, по данным стемочных и тематических работ, по площади не прослеживаются. В обеих подсвитах, как правило, наблюдается обогащение отдельных прослоев либо ортонеллами и сферами, либо серпулидами или другой фауной.

В нижней и верхней подсвитах — ритмах IX порядка — выделяются более мелкие ритмы (X или XI порядков). В скв. 814, сл. 21–25, скв. 1^к сл. 9–11, см. рис. 7 и скв. 138834, сл. 28–31, см. рис. 6). В нижней подсвите (C₁ur₁) выделяются до 3-х мелких ритмов, в которых трансгрессивные части сложены зеленовато-серыми плитчатыми полидетритовыми известняками, нередко комковатыми (XIII тип) мелкодетритовыми и микрозернистыми с ортонеллами и тонкостенными разнообразными пелелиподами, брахиоподами, гастроподами и криноидеями (XV тип). Регрессивные части (верхняя половина ритмов) представлены остракодовыми (XIV тип) или серпуловыми (X тип) известняками (скв. 814, сл. 22), либо прослоями темно-серых и голубоватых глин. Вверху нижней подсвиты (скв. 814, сл. 21) нередко прослеживается 1,5–2 м прослой "немого" доломитового мергеля. Нередко регрессивные части ритмов отсутствуют вследствие внутрiformационных размывов.

В кровле нижней подсвиты (нижней толще по Л.М. Бириной [20]) отмечаются следы перерыва или осушения, остатки корневой системы. Мощность подсвиты до 27 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы в полных разрезах нижней подсвиты насчитывается до 6 элементарных ритмов [166, 167]. Известняки трансгрессивной части в различной степени глинистые, волнисто-слоистые, мелкодетритовые, нередко гранули-

рованные и перекристаллизованные. Характерны известняки криноидные, брахиоподовые с тонкостенной раковинной (XV тип), комковатые (XIII тип), остракодовые (XIV тип) и серпуловые (X тип) в "регрессивной части". Нередко ритмы завершаются мало-мощными прослоями "немых" седиментационных доломитов или глин до 0,1 м (см. рис. 8, скв. 6501, 1197).

В Верхней подсвете ($C_1 \text{up}_2$) залегающей на размытой поверхности нижней, отмечается не менее двух ритмично построенных пачек (сл. 20 и 19) скв. 814, рис. 7). Трансгрессивную нижнюю часть ритмов слагают темно-серые неяснослоистые, комковатые со сферами или с остракодами известняки (XIII, XIV типы), а регрессивную (верхнюю часть ритма) глины и доломитовые мергели, либо серпуловые известняки (X тип). Мощность подсветы порядка 10 м.

Верхнетурнейский подъярус ($C_1 t_2$)

Шуриновский надгоризонт, шуриновская серия ($C_1 \text{ш}$). В унифицированную стратиграфическую схему 1988 г. [123] включен шуриновский надгоризонт, объединяющий черепетский и кизеловский горизонты 1962 г. [122], и по объему соответствующий чернышинскому надгоризонту. Изменение названия вызвано тем, что в схеме 1962 г. выделялась чернышинская толща (в схеме 1988 г. — чернышинская подсвета), являющаяся частью черепетского горизонта, а использование одинаковых названий для стратонтов разного объема противоречит Стратиграфическому кодексу СССР [145]. Шуриновские отложения, включающие аналоги черепетского и кизеловского горизонтов (см. табл. 2), были выделены на южном склоне Воронежской антеклизы Д.Е. Айзенвергом с соавторами [2].

Шуриновский надгоризонт (ритм VI порядка) залегают в Московской синеклизе (на западном и южном крыльях)⁴ на глубоко размытой поверхности упинского и малевского горизонтов, а на южном склоне Воронежской антеклизы и на докембрийских породах (см. рис. 9, 10). В составе надгоризонта на Воронежской антеклизе преобладают фациально однородные биоморфно-детритовые известняки открыто-морских фаций, образующих трансгрессивную часть надгоризонта (черепетский и кизеловский горизонты — ритм VII порядка — β). Регрессивная часть шуриновского надгоризонта (γ) в регионе отсутствует. Ей соответствует, по-видимому, верхняя часть кизеловского горизонта и косьвинский горизонт кожимского надгоризонта, завершающий ритм VI порядка (рис. 3). Верхнекизеловские и косьвинские отложения были уничтожены предвизейским и ранневизейским размывами.

Черепетский горизонт. Черепетская свита ($C_1 \text{чг}$). Сведения об известняках Чернышина [213] даны у К.И. Лисицына [77], указавшего на отличие типично каменноугольной брахиоподово-коралловой турнейской фауны этих известняков от фауны упинской толщи. Это отличие объяснялось быстрой сменой фаций прибрежных отложений обособленного залива фацией открытого моря, а также сопоставлением чернышинских известняков с верхним турне Западной Европы. М.М. Москвиным в 1932 г. была установлена "подчернышинская" песчано-глинистая угленосная толща, названная автором и В.С. Яблоковым [90] агеевской по с. Агеево, ближайшему к полю шахты Агеевского участка на левом берегу р. Черепеть (см. рис. 16).

"Чернышинские известняки" и "подчернышинская толща" в ранге двух толщ черепетского горизонта были включены в схемы карбона 1948, 1962 и как подгоризонты в схему 1988 г. (см. табл. 2). В местной схеме черепетская свита — ритм VIII порядка. Подгоризонтам отвечают нижняя (агеевская) и верхняя (чернышинская) подсветы — черепетской свиты — ритмы IX порядка. Нижняя (агеевская) подсвета распространена значительно шире, чем верхняя (рис. 17). Чернышинская подсвета сохранилась в Черепетском грабене в долинах рек Черепеть и Серена, пос. Людиново). Поскольку

⁴ На северо-западном крыле шуриновский надгоризонт не известен.

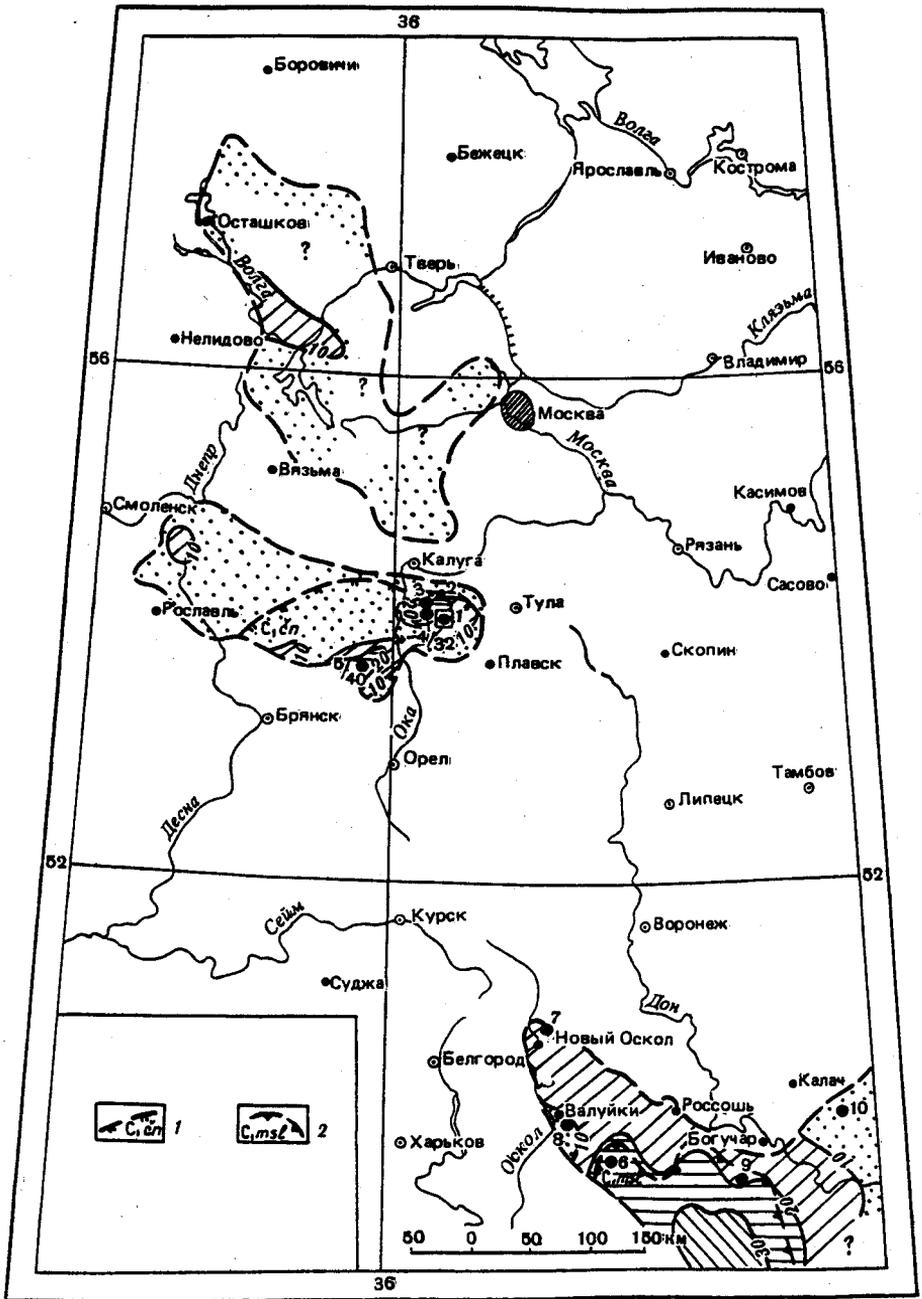


Рис. 16. Карта мощности и размещения типовых разрезов черепетского горизонта (свиты)

1 — область островного распространения верхней (чернышинской) подсвиты в Московской синеклизе; 2 — область распространения нижней (маслаковской) подсвиты на Воронежской антиклизе. Остальные условные обозначения см. на рис. 5

1 — голостратотип нижней части черепетской свиты (агеевской подсвиты) в шахте близ с. Агеево [90]; 2 — голостратотип верхней части свиты (чернышинская подсвита) у с. Чернышино [213]; 3 — типостратотип по скв. 1к*; 4 — неостратотип по скв. 814*; 5 — типовой разрез нижней части свиты (агеевской подсвиты) по скв. 156015*; 6 — гипостратотип черепетской свиты и типовой разрез нижней (маслаковской) подсвиты для Воронежской антиклизы по скв. 524* у с. Маслаково [83]; 7-10 — другие типовые разрезы чернышинской подсвиты; 7 — по скв. 6501*, 8 — по скв. 1197*, 9 — по скв. 0157*, 10 — по скв. 294*

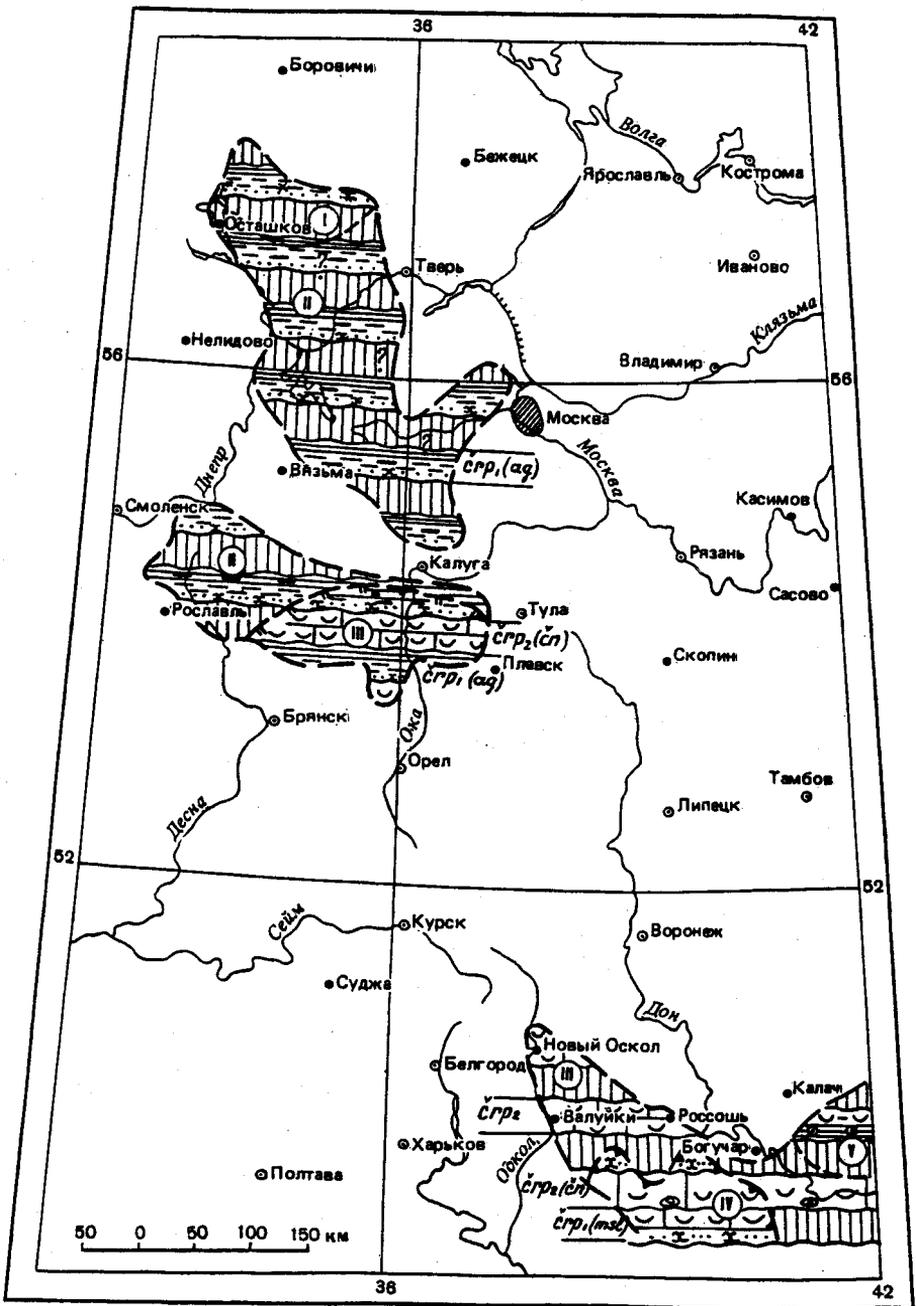


Рис. 17. Карта фаций черепетского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3, 16

стратотип у с. Чернышино, указанный А.О. Струве [213] не сохранился в связи с образованием на этом месте искусственного водоема, нами предлагается неостратотип черепетского горизонта (свиты) по разрезу скв. 814 (см. рис. 7). Скважина была пробурена в стратотипической местности у с. Знаменское (близ г. Суворов). В качестве гипостратотипа черепетской свиты предлагается разрез по скв. 1^к (с. Глубоковское), расположенной в долине р. Черепеть (см. рис. 7).

На южном склоне Воронежской антеклизы черепетский горизонт (свита) развит восточнее г. Новый Оскол — г. Валуйки в пределах Валуйско-Богучарского блока. Здесь черепетская свита, как и в Московской синеклизе может быть расчленена на две подсвиты — нижнюю масляковскую, выделенную М.Х. Махлиной [83] и верхнюю — чернышинскую⁵. Общая мощность черепетского горизонта (свиты) в целом до 40 м в Московской синеклизе и до 32 м на южном склоне Воронежской антеклизы.

Нижнечерепетский подгоризонт ($C_1 \text{ } \check{\text{c}}p_1$), нижняя (агеевская) подсвита ($C_1 \text{ } \check{\text{c}}p_1$) в стратотипической местности в долине р. Черепеть изучены в скв. 814 и 1^к (см. рис. 7). В разрезе скв. 814 агеевскую подсвиту (см. рис. 7, сл. 12–18) слагают пески темно-серые, желтые известковистые, тонкозернистые с прослоем серо-голубого слюдистого пиритизированного алевролита в основании подсвиты. Верхнюю часть подсвиты слагает пачка ритмичного переслаивания слюдистых алевролитов (0,05 м), темно-серых углистых глин (0,3 м) и углей (0,01 м). Алевролитовые зерна в легкой фракции сложены кварцем (97,6%) с примесью полевых шпатов (1,5%). В тяжелой фракции резко преобладают циркон (66–72%), турмалин (12–15%). Среди рудных много магнетита, ильменита, пирита, сидерита и гидроокислов железа. Переход к верхней чернышинской подсвите, по данным Д.Н. Утехина и С.М. Шика [159], постепенный через алевролиты и рыхлые известковистые кварцево-слюдистые песчаники с брахиоподами *Spirifer ? tornacensis* Kon., *Rugosochonetes znamenskensis* Sok., члениками криноидей и раковинным детритом. Мощность подсвиты в среднем составляет 20 м.

В качестве наиболее полного разреза агеевской подсвиты предлагается разрез скв. 156015 (с. Уколицы, Калужская область, см. рис. 8), в котором отмечена максимальная мощность подсвиты до 40,3 м. В разрезе выделяются четыре мелких ритма (X порядка). В нижних трех нижнюю часть слагают темносерые кварцевые пески, слюдистые пиритизированные с прослойками глин. В верхних, более мощных частях ритмов, преобладают темносерые и светлосерые глины, пиритизированные и железенные. Верхний четвертый ритм неполный, он представлен только верхней глинистой частью с прослойками бурого угля.

Особенностью этого разреза является уникально полная палинологическая характеристика, представленная комплексами спор четырех подзон зоны *Apiculiretusispora septalia* (S). В целом комплекс спор зоны S, кроме характерного вида-индекса содержит *Apiculiretusispora garispinosa* (+syn. *Acanthotriletes punctatus* [180, 64]), *Cyrtoispora cristifera*, *Tumulispora rarituberculata*, *Rugospora flexuosa*, *Pulvinispora scolecophora*, *Auroaspora subgranulata*, *Diaphanospora aff. tessellata* и др.

В разрезе скв. 156015 Н.И. Умновой охарактеризованы спорами четыре подкомплекса агеевской подсвиты, которые в настоящей работе выделяются в ранге подзон FS, SC, TF, RC зоны S (см. рис. 8, прил. 9): подзона FS (*Rugospora flexuosa* — *Auroaspora subgranulata*) (образцы 11584–11582, гл. 59–54 м), подзона SC (*Apiculiretusispora septalia* — *Cyrtoispora cristifera*) (гл. 54–29 м, обр. 11981–11575), подзона TF (*Diaphanospora tessellata* — *Rugospora flexuosa*) (гл. 29–24,3 м, обр. 11573, 11572), подзона RC (*Tumulispora rarituberculata* — *Cyrtoispora cristifera*) (гл. 24,3–19,5 м, обр. 11571). В наименовании подзон использованы виды, преобладающие в комплексе спор.

Исходя из принятого здесь расчленения зоны S в скв. 1^к (см. рис. 7) нижнюю часть терригенной агеевской подсвиты (сл. 12), по-видимому, можно отнести к подзоне

⁵ По мнению редактора, эти стратотипы следовало бы рассматривать в качестве самостоятельных свит (примечание С.М. Шика).

FS, верхнюю часть к подзоне SC (нижняя часть сл. 13, обр. 290, 291). Комплекс спор в скв. 814 (слои 12, 13), вероятно, можно отнести к подзоне RC. Чаще встречаются в регионе неполные разрезы агеевской подсвиты, охарактеризованные спорами той или иной подзоны зоны S.

Нижняя (маслаковская) подсвита ($C_1 \text{cpr}_1$) на Воронежской антеклизе выделена в разрезах скважин 524, 0157 (см. рис. 10), а также 600, 1879 и др. (в пределах Валуиско-Богучарского блока (см. рис. 2)) и залегаёт трансгрессивно на нижеупинской подсвите или на докембрийских породах. В качестве типового разреза принят разрез скв. 524 (см. рис. 10, 16) [83]. Скважина пробурена близ с. Маслаково на Лозно-Александровском разведочном участке Ростовской области. На глубине 809,5–817,7 м вскрыты известняки серые, шламовые, с криноидно-брахиоподовым, остракодовым и водорослевым детритом, с прослоями темносерых аргиллитов и зеленоватосерых алевролитов. В основании подсвиты обычны кварцевые и аркозовые песчаники с известковистым цементом до 5 м. Известняки пиритизированные, кальцитизированы и нередко окременены. Мощность подсвиты 4–14 м (см. рис. 10).

В разрезах скв. 524 и 600 (гл. 727,5–721,5 м) установлен комплекс фораминифер нижней подзоны *Chernyshinella glomiformis* – *Ch. paraglomiformis* зоны *Ch. glomiformis* – *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* *Eerlandia vulgaris*, *Bisphaera malevkensis*, *Radiosphaera ponderosa*, *Prochernyshinella disputabilis*, *Chernyshinella glomiformis*, *Ch. gauseae*, *Laхоendothyra parakosvensis*. Комплекс фораминифер маслаковской подсвиты отличается от более древней зоны – *Prochernyshinella disputabilis* – *Tournayellina beata* появлением чернышинелл черепетского облика (типичные *Chernyshinella glomiformis* и другие) и более разнообразными *Prochernyshinella* (см. прил. 2).

Прямое сопоставление маслаковской и агеевской подсвит пока не представляется возможным, поскольку ни в одном из разрезов не обнаружены совместно комплексы фораминифер и спор нижних подзон черепетского горизонта. Поэтому эти подсвиты условно рассматриваются в качестве фациальных аналогов по положению в разрезе черепетской свиты.

Сопоставление нижней (маслаковской) подсвиты с верхней частью каракубской свиты (12-ая пачка Докучаевского карьера [3] даёт возможность считать их стратиграфическими аналогами, поскольку комплексы фораминифер с массовыми *Chernyshinella glomiformis* очень близки и отвечают нижней подзоне зоны *Ch. glomiformis*. Поскольку эта подзона в унифицированной стратиграфической схеме 1988 г. [123] отнесена к нижнечерепетскому подгоризонту, мы в отличие от В.И. Полетаева и др. [103] включаем соответствующие отложения в состав черепетского горизонта.

Верхнечерепетский подгоризонт $C_1 \text{cpr}_2$, верхняя (чернышинская) подсвита ($C_1 \text{cpr}_2$) известна в Московской синеклизе в долинах рр. Черепеть, Серена. Протяжённость останца черепетского бассейна в Черепетском грабене 60 км, ширина 2–3 км. Чернышинская подсвита в неостратотипе (скв. 814, см. рис. 7) залегаёт несогласно на нижней (агеевской) подсвите. В чернышинской подсвите выделяются две ритмично построенные пачки – ритмы X порядка (см. рис. 7, скв. 814, сл. 5–11 и 1–4). Нижняя (1) сложена серыми пепельно-серыми биоморфно-детритовыми известняками, в кровле розоватыми, массивными частично перекристаллизованными. Характерной особенностью является обилие и разнообразие брахиопод, мшанок, кораллов, гастропод, фораминифер и др. позволяющих отнести известняки нижней трансгрессивной пачки к I типу известняков. Нижняя пачка (1) может быть подразделена на 2 более мелких ритма, разделённых прослоем известковистой глины с обломочками известняков. Мощность нижней пачки в неостратотипе 13 м. Мощность изменяется от 4,5 до 14 м.

Верхняя пачка (2) залегаёт на слабо размытой поверхности первой. В нижней части разреза наблюдается прослой известковистой глины с обломками известняка и кремня (1–3 см) и глины (1–5 мм). Пачка сложена желтовато-белыми мягкими шламовыми известняками сгустково- и неясносгустковой и детритовой структуры. Детрит плохой сохранности ориентирован по слоистости; преобладает детрит криноидей, брахиопод,

остракод; фораминиферы сравнительно редки (II—III типы). Состав пачки свидетельствует о большей мелководности и регрессивном характере верхней части чернышинской подсвиты. Мощность пачки по скв. 814—5,3 м, по другим разрезам достигает 10 м. Общая мощность подсвиты до 23 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхняя подсвита вскрыта относительно большим количеством скважин (см. рис. 10), в которых охарактеризована достаточно полно. Она залегает трансгрессивно на нижней подсвите и нередко на более древних образованиях. Известняки светлосерые, массивные, иногда с прослойками зеленых известковистых глин. В этих разрезах сохранилась, по-видимому, от предвизейских размылов только нижняя пачка (1) (см. рис. 8, скв. 6501 и 1197). Южнее, в разрезах скв. 524 и 0157 (рис. 10) и других верхняя подсвита представлена двумя пачками (ритмами X порядка). Преобладающие структуры известняков биоморфно-детритовые — криноидно-брахиоподово-фораминиферовые, в которых фораминиферы нередко составляют до 40%. Эти известняки (I тип) ритмично переслаиваются с более мягкими, волнисто-слоистыми детритовыми известняками (II тип). Известняки частично перекристаллизованы (преобладает разномзернистый кальцит), детрит нередко гранулирован. Особенно изменены раковины фораминифер и скелеты сифонниковых водорослей. Первые часто превращены в комочки и образуют комковато-сгустковые вторичные структуры, а детрит водорослей замещен кальцитом. Тем не менее очевидно большое сходство известняков верхней подсвиты южного склона Воронежской антеклизы с известняками Московской синеклизы. На юго-востоке антеклизы выделяется также район, отличающийся от смежного (к западу) несколько иным типом разреза. Здесь развиты глинистые известняки, чередующиеся с прослоями глин (скв. 294) (см. рис. 10).

Контакт верхней подсвиты с упинским горизонтом выражен отчетливо и фиксируется по смене состава известняков (смена XIV—XV типов I типом) и иногда по наличию прослоя известковистой глины с фауной черепетской свиты, преимущественно брахиопод (скв. 6501, 294, см. рис. 8, 10 *Eomartiniopsis tscherepeti* Sok., *Rugosohonetes hardrensis* (Phil.)) По данным Н.П. Хожайнова [166], в глинах огнеупорного типа содержатся иногда автохтонные остатки растений, свидетельствующие об обмелении или опреснении бассейна на положительных формах палеорельефа. Нередко в основании верхней подсвиты отмечаются песчаные прослои. Общая мощность подсвиты примерно такая же, как и в Московской синеклизе — 20 м.

Палеонтологическая характеристика верхней (чернышинской) подсвиты соответствует по фораминиферам верхней подзоне — *Chernyshinella glomiformis*—*Septabrunsiina krainica*—*Palaeospiroplectamina tchernyshinensis*. Как в разрезах Московской синеклизы (см. рис. 7, скв. 814, 138834 и др.; прил. 1), так и Воронежской антеклизы (скв. 6501, 1197, см. рис. 8, прил. 2) на нижней границе появляются представители этой подзоны: *Chernyshinella glomiformis* (часто), *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis*, *P. guttula*, *Birectochernyshinella mirabilis* и др. Отличие комплекса фораминифер верхней подсвиты Воронежской антеклизы от такового Московской синеклизы заключается в его большем разнообразии (в Московской синеклизе зафиксировано 23 вида, а на Воронежской антеклизе — 36). Непосредственная смена комплексов фораминифер нижней подзоны верхней наблюдается только на юге региона (разрез скв. 524 и др., см. рис. 10, прил. 2) на границе нижней и верхней подсвит, поскольку обе подсвиты в отличие от других разрезов представлены известняками нормально-морских фаций, а не разнофациальными осадками. В связи с этим разрез скважины 524 (с. Маслаково) следует рассматривать как гипостратотип черепетской свиты на южном склоне Воронежской антеклизы.

Остракоды верхней (чернышинской) подсвиты однотипны и в Московской синеклизе и на Воронежской антеклизе. В гипостратотипе (1^к, сл. 13, см. рис. 7) и в разрезах 6501, сл. 8,9 и 1197 сл. 6 (см. рис. 8) определены *Bairdiocypris tchernyshinensis* Sam. et Sm.), *Bairdia kalugensis* Sam. et Sm., *B. confragosa* Sam. et Sm., *Schishaella monospinosa*

Sam. et Sm., *B. zaninae* Posn., *Microheilinella cubcorbulloides* (Jones et Kirkby). Комплекс соответствует зоне *Shishaella monospinosa* — *Bairdia ottscherensis*.

Конодонты чрезвычайно редки. Только в разрезе скв. 1^к (см. рис. 7) были обнаружены *Siphonodella* cf. *obsoleta* и *Polygnathus* sp. Брахиоподы черепетской свиты принадлежат зоне *Levitusia* — *Palaeochoristites*. Основной фон образуют крупные, толсто-раковинные спирифериды (*Palaeochoristites*, *Spirifer* ? ex gr. *tornacensis*), крупные продуктиды (*Levitusia*, *Marginatia* и др.) и хонегиды. В комплекс входят: *Rugosochonetes discinctus*, *Marginatia antiquissima*, *Ovatia* (?) *laevicosta*, *Buxtonia lichwini*, *Schellwienella burlingtonensis*, *Spirifer* ? *tornacensis*, *Punctospirifer pectinoides*, *Palaeochoristites cinctus*, *Eomartiniopsis tsherepeti*, *Antiquatonia znamenskensis*, *Syringothyris hannibalensis* (см. прил. 8).

В сборах А.Д. Григорьевой из обнажений наряду с брахиоподами группы *Spirifer* ? *tornacensis*, были определены А.Б. Ивановским многочисленные табуляты — *Syringopora* ex gr. *gamulosa* Goldf. и *Tabulophyllum* sp. (предположительно новый род).

В "известняках Чернышина" К.И. Лисицыным были определены гониатиты: *Imitoceras* (*Aganides*) sp., *Pericyclus pulcher* Lissitz. [72]. В стратотипической местности (близ г. Суворов, д. Ханино) отмечены наутилоидеи — *Cycloceras subcostatum* (Eichw.), *C. Ehlersi* Miller et Carner, *Potericeras* sp., *Rinoceras* sp. ?, *Culullus* sp., ортоцератоидеи — *Edaphoceras hesperis* (Eichw.), актиноцератоидеи: *Loxoceras* sp., *Antonoceras* sp., *Psiaoceras hesperis* (Eichw.) [175].

Палинологически верхняя (чернышинская) подсвита остается мало изученной, так как эта часть разреза обычно не содержит спор или встречаются единичные споры плохой сохранности и широкого вертикального распространения. Л.А. Юшко [180] привела по 5 образцам комплекс спор, состоящий из *Stenozonotriletes* sp., *Cyclogranisporites* spp., *Acanthotriletes* spp. и др., не определяющих принадлежность к какой-либо зоне.

Карбонатная часть разреза черепетского горизонта хорошо изучена в Удмуртии и Пермской области, где она охарактеризована спорами зоны *Potoniespores monotuberculatus* (Mo) и фораминиферами зоны *Chernyshinella glomiformis* — *Septabrunsiina krainica* — *Palaeospiroplectamina tshernyshinensis* [31]. В чернышинской подсвите зона Mo выделена только в разрезе скв. 1197 (см. рис. 8, прил. 9) в слое 68 (обр. 306).

Кизеловский горизонт (C₁ksl). Стратотип выделен на Ивановской горе вблизи пос. Луньевка на западном склоне Среднего Урала. Назван по Кизеловскому угленосному бассейну [145]. В стратотипе органогенные известняки с прослоями аргиллитов содержат *Tournayella discoidea* Dain, *Endothyra latispiralis*, *Spinoendothyra costifera*, *Birectendothyra nana*, *Levitusia hyperborea*. Ранее выделялся как известняк с *Productus mesolobus*. Мощность в стратотипе 30–50 м. В унифицированной схеме 1988 г. [123] к кизеловскому горизонту отнесены отложения с зональным комплексом *Spinoendothyra costifera* — *Tuberendothyra tuberculata* и с комплексом брахиопод зоны *Levitusia* — *Palaeochoristites*.

Для кизеловского горизонта характерен комплекс спор, принадлежащий зоне *Pustilatisporites uncatus* (Un.), впервые установленный в Волго-Уральском регионе [30]. На Западном склоне Среднего Урала в кизеловском комплексе спор наряду с видом-индексом зоны присутствуют *Trilobozonotriletes*, *Simozonotriletes*, *Cincturasporites multiplicabilis* и др.

В пределах Восточно-Европейской платформы кизеловский горизонт залегает на черепетском горизонте и представляет собой ритм VIII порядка (β). В рассматриваемом регионе кизеловский горизонт известен на южном склоне Воронежской антеклизы, где представлен ильичевской свитой [83]. В пределах Московской синеклизы отложения кизеловского горизонта до сих пор не были известны. Вероятность присутствия этих отложений в Черепетском грабене не исключается, поскольку комплекс фораминифер, близкий к кизеловскому был выделен в одном образце из верхней части пачки (обр. 9) чернышинской подсвиты в неостратотипе черепетской свиты (скв. 814,

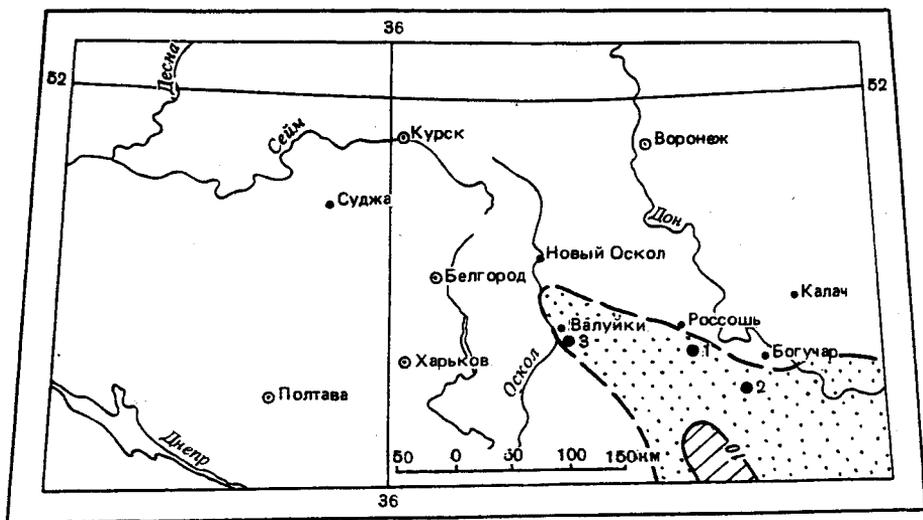


Рис. 18. Карта мощности и размещения типовых разрезов ильичевской свиты кизеловского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

Цифры на карте: 1 – голостратотип ильичевской свиты по скв. 109* [2]; 2 – гипостратотип по скв. 0157* [83]; 3 – типовой разрез по скв. 1197*

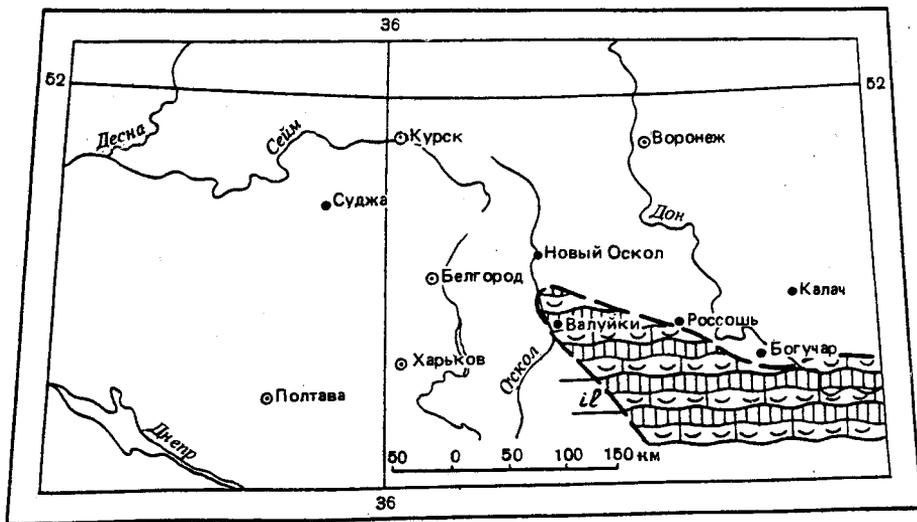


Рис. 19. Карта фаций ильичевской свиты кизеловского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

см. прил. 1). Однако этих данных пока недостаточно, чтобы говорить о наличии отложений кизеловского горизонта.

Ильичевская свита (C_{11}). Свита выделена с голостратотипом в разрезе скв. 109 (Митрофановка, Воронежская обл. см. рис. 7, сл. 1–4, гл. 280–286.3), где была описана и индексирована Д.Е. Айзенвергом как подгоризонт $C_1 t_2^3$ шуриновского горизонта [2] и сопоставлена с нижней частью отложений, относимых к кизеловскому горизонту

Волго-Урала и Донбасса. Поскольку название — митрофановская — было преокупировано [2], М.Х. Махлиной дано новое наименование — ильичевская по близ расположенному пос. Ильич [83].

В качестве гипостратопита принят разрез скв. 0157 (см. рис. 10, с. Дмитриевское, Воронежская обл.).

Ильичевская свита широко распространена к юго-востоку от г. Новый Оскол в пределах восточного (Валуйско-Богучарского) блока, (см. рис. 8, 10, скв. 1197, 524, 0157). Мощность свиты до 9,5 м (рис. 18). Д.Е. Айзенберг с соавторами [2] описывая эти отложения отмечал согласное залегание на черепетском горизонте. Свита мощностью 4,5–9,5 м сложена светло-серыми, коричневатыми известняками, биоморфно-детритовыми, шламово-детритовыми с криноидно-брахиоподовым детритом (до 40–80%) (остракоды, фораминиферы, трубочки *Nodosinella* (?) и др.) (рис. 19). Известняки в различной степени пиритизированы и кальцитизированы. По фораминиферам свита относится к зоне *Spinoendothyra costifera* — *Tuberendothyra tuberculata*, и содержит комплекс: *Endothyra (Latiendothyra) latispiralis*, *Latiendothyra parakosvensis*, *Spinoendothyra spinosa*, *Tuberendothyra tuberculata* (редкие), а также чернышинеллы и палеоспироплектаминны.

Кораллы представлены *Syringopora geniculata* Phill., брахиоподы определены в открытой номенклатуре: *Schuchertella* sp. indet., *Spirifer* sp., *Athyris* sp., гастроподы *Euomphalus* aff. *mitis* Kon.

В комплексе остракод в скв. 0157 [59] и в скв. 1197 (сл. 67, 68, см. рис. 8) определены: *Microcheilina egorovae* Tschig., *Healdia informis* Tschig., *Scrobicula* sp., т.е. формы, характеризующие отложения кизеловского горизонта.

Характеристика этой части разреза по спорам известна только по разрезу скв. 1197 (см. прил. 9, рис. 8), где преобладают *Auroraspora subgranulata*, *Stenozonotriletes pumilus*, *S. minor*, *S. conformis*, *Punctatisporites glaber*, *Retusotriletes pychovii*, *R. minor*, *Cyclogranisporites gloriosus*, *C. minor*, *Vallatisporites dictyopterus*, *Auroraspora hialina* var. *tourneensis*, *Tumulispora malevkensis*, *Potoniespores monotuberculatus* (от 11 до 25%), *Pustulatisporites uncatatus* (от 3 до 3,5%). По мнению Н.И. Умновой, возможно отнесение отложений, охарактеризованных названным комплексом к зоне Un (*Pustulatisporites uncatatus*). Т.В. Бывшева считает, что присутствие в комплексе в большом количестве *Potoniespores monotuberculatus* не исключает отнесения указанной части разреза к зоне Мо черепетского горизонта.

Верхняя граница ильичевской свиты эрозионная. Она проводится по контакту известняков турне с основанием песчано-глинистой толщи нижнего визе.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС (C_{1v})

Визейский ярус в исследованном регионе представляет собой трансгрессивную часть крупного визейско-серпуховского эвстато-тектонического ритма V порядка [149]. В ней выделяются менее крупные ритмы VI порядка — нижневизейский (радавско-бобриковский) и верхневизейский (тульско-веневский). Нижняя граница нижневизейского ритма не совпадает с принятым в стратиграфической схеме основанием кожимского надгоризонта, поскольку косвинский горизонт согласно историко-геологическому развитию региона отвечает завершающей стадии позднеурнейской трансгрессии (γ) (см. рис. 3), а не началу следующего VI ритма. Верхневизейский ритм, соответствующий окскому надгоризонту, характеризует максимум визейской трансгрессии на Восточно-Европейской платформе. Историко-геологический рубеж, разделяющий ритмы VI порядка, дает основание выделять в визейском ярусе региона два, а не три подъяруса [104].

Кожимский надгоризонт ($C_1 k\check{z}$). В унифицированную схему 1988 г. был введен кожимский надгоризонт, включающий косьвинский (ранее именовавшийся елховским), радаевский и бобриковский горизонты. При этом яснополянский надгоризонт, объединявший бобриковский и тульский горизонты, был упразднен. Косьвинский горизонт не известен в рассматриваемом районе, где трансгрессивную серию нижнего визе слагают аналоги радаевского горизонта, а регрессивную (γ) бобриковский горизонт (ритмы УП порядка). В качестве самостоятельного стратона по предложению Ю.А. Севастьянова в 1988 г. выделена липкинская толща, время образования которой определяется не моложе раннебобриковского. На северо-западном крыле Московской синеклизы с радаевским и бобриковским горизонтами сопоставляются соответственно кремнистая свита (кора выветривания) и бобриковская свита, близкая по составу типовым разрезам бобриковского горизонта южного крыла синеклизы (см. табл. 3).

Липкинская толща ($C_1 lp$) названа по г. Липки (Тульская область), вблизи которого у д. Сатинка был изучен представительный разрез толщи. Последняя развита по южной периферии Подмосковского угольного бассейна (рис. 20). Севернее широты Тулы толща распространена локально. Липкинская толща залегает на девонских, мелевских и упинских отложениях и представлена пестроцветными глинами (красновато-желтыми, зелеными, голубовато-серыми) с прослоями сиаллитов, бурых железняков, песков и алевритов. Глины жирные или алевритистые с углистым детритом и прожилками эпигенетического гипса. Сиаллиты белые, желтоватые и зеленоватые, известны как "галлуазит-аллофановые" или бокситоподобные породы. Они образуют в глинах толщи 1–4 прослоя мощностью 0,1–8,3 м. Бурые железняки с содержанием до 35–46% Fe_2O_3 , слагают прослои и линзы мощностью 2–2,5 м. Общая мощность толщи составляет от 2–4 до 13 м. Палеонтологических остатков, кроме единичных спор визейского возраста, в липкинской толще не обнаружено. Вопросы генезиса и возраста толщи до настоящего времени остаются спорными. По данным Е.В. Михайловой (1954 г., 1958 г.) толща представляет собой особую фацию бобриковских отложений. В.П. Маслеников [78] рассматривает ее как продукт гипергенных изменений этих отложений.

Радаевский горизонт ($C_1 rd$). Выделен коллективом авторов в 1960 г. в Куйбышевской области и назван по дер. Радаевка [122]. В стратотипе горизонт представлен переслаиванием алевролитов, песчаников, глин и углей. Мощность горизонта 15–130 м. Залегает на косьвинском горизонте, перекрывается бобриковским. По спорам выделяются три зоны: *Cincturasporites multiplicabilis* (Mu), *Lycospora pusilla* – *Monilospora culta* (PC), *Cincturasporites appendices* (A) [122, 123]. В схеме 1962 г. [122] радаевский горизонт – верхний горизонт малиновского надгоризонта, в последней схеме 1988 г. [123] – средний горизонт кожимского надгоризонта. В Московской синеклизе в его составе выделяются: глубоковская свита континентального генезиса, а на южном склоне Воронежской антеклизы дмитриевская свита в морской фации.

Глубоковская свита ($C_1 gl$). Радаевские отложения – впоследствии выделенные в качестве глубоковской свиты, впервые были обнаружены в Черепетском грабене Московской синеклизы Н.И. Умновой, В.И. Кочетовой и Е.Н. Геништой [158]. Свита развита локально. Основная площадь распространения к юго-западу от Калуги, в одном пункте она известна восточнее Рязани (скв. 824, см. рис. 20, 21). По-видимому, глубоковская свита распространена значительно шире, но из-за петрографического сходства с бобриковскими отложениями, она может быть выделена лишь при детальном палинологическом изучении разреза. Свита залегает на размытой поверхности черепетских или упинских отложений и названа глубоковской М.Х. Махлиной по разрезу скважины 1К близ с. Глубоковское, который предлагается в качестве голостратотипа [105, 82]. Выделяется она в интервале глубин 49,4–70,6 м, слои 14–16 (см. рис. 7) и сложена алевритами, ритмично чередующимися с темносерыми и светлыми "полусухарными" глинами с прослоями угля. В нижней пачке (1) выделены четыре ритма (глина–уголь, алеврит–глина–уголь), в верхней (2) – один. Верхняя пачка залегает

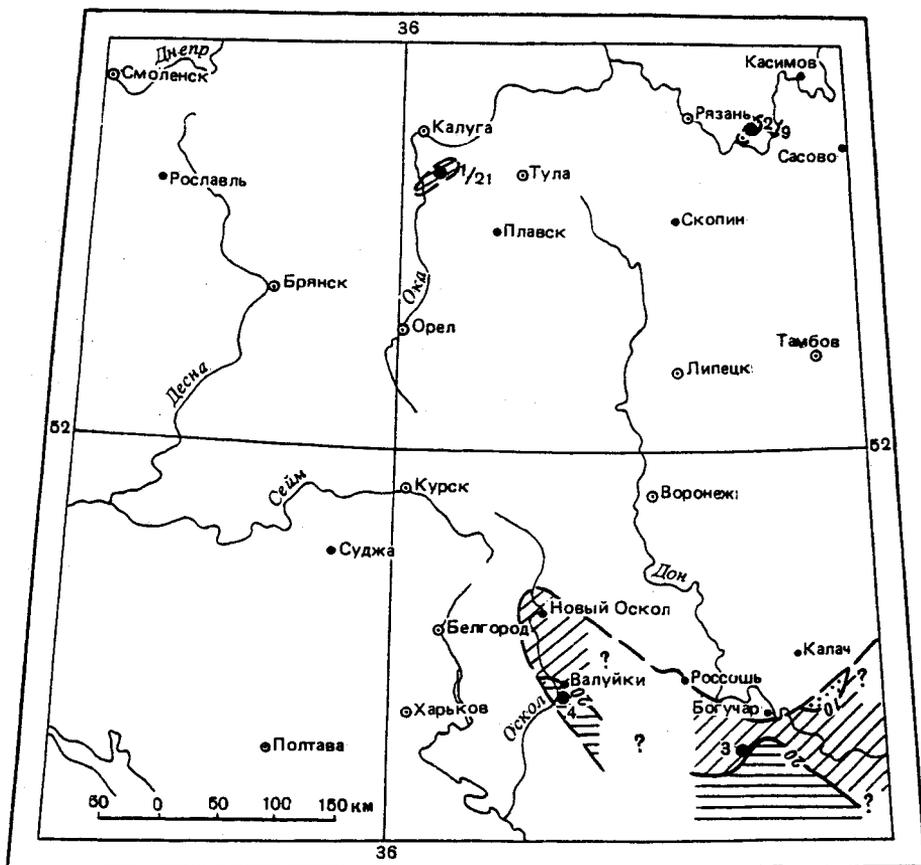


Рис. 20. Карта мощности и размещения типовых разрезов глубоковской и дмитриевской свит радаевского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

1 — голостратотип глубоковской свиты по скв. 1К; 2 — типовой разрез глубоковской свиты по скв. 824*; 3 — голостратотип дмитриевской свиты по скв. 0157*; 4 — типовой разрез дмитриевской свиты по скв. 1197*

на размытой поверхности нижней. Для свиты, в наиболее полных разрезах содержащей до 6 угольных пластов, из которых 4 рабочие (по общесбассейновой индексации I^{mn}, II^{mn}, III^{mn} и IV^{mn}) [105], характерны включения растительных остатков и марказита. Мощность свиты в среднем 5–22 м, максимальная 33 м. Выделенные в стратотипе пачки (ритмы VIII порядка) прослеживаются и в других разрезах (рис. 22). Мощность нижней 8–14 м, верхней 6,5–8 м. Две пачки в стратотипе и других разрезах по спорам соответствуют двум палинозонам радаевского горизонта: нижней *Cincturasporites multiplicabilis* и верхней *Cincturasporites appendices*. Средняя зона *Lycospora pusilla* – *Monilospora culta* в рассматриваемом районе пока не обнаружена (см. рис. 7). Комплекс спор зоны *C. multiplicabilis* близок к комплексу спор нижней части радаевского горизонта Волго–Уральской нефтегазоносной провинции [11]. Зона характеризуется большим содержанием спор родов *Cincturasporites*, *Crassizonotriletes*, *Euryzototriletes*, *Trilobozototriletes*, *Simozototriletes*, орнаментированных видов рода *Densosporites*, а также спорадическим присутствием *Tumulispora rarituberculata* и *Cyrtospora cristifera*. Зона *C. appendices* в отличие от зоны *C. multiplicabilis* содержит комплекс спор близкий к раннебобриковскому. В нем увеличивается количество спор *Cincturas-*

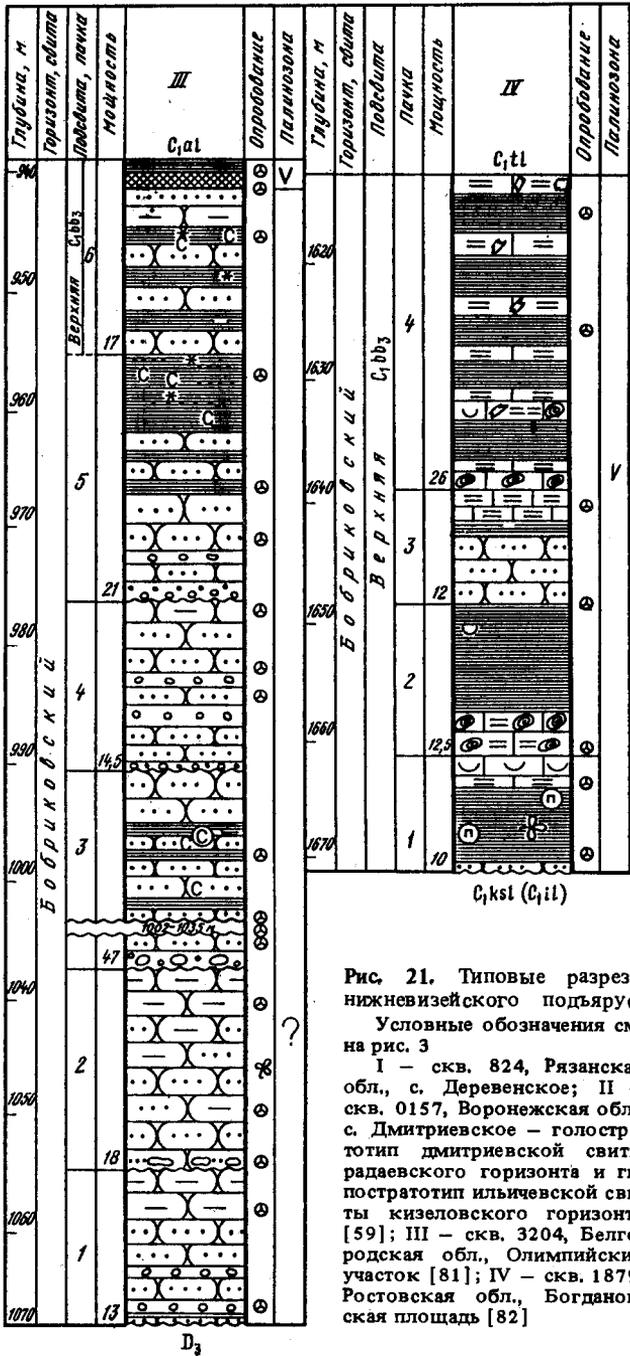
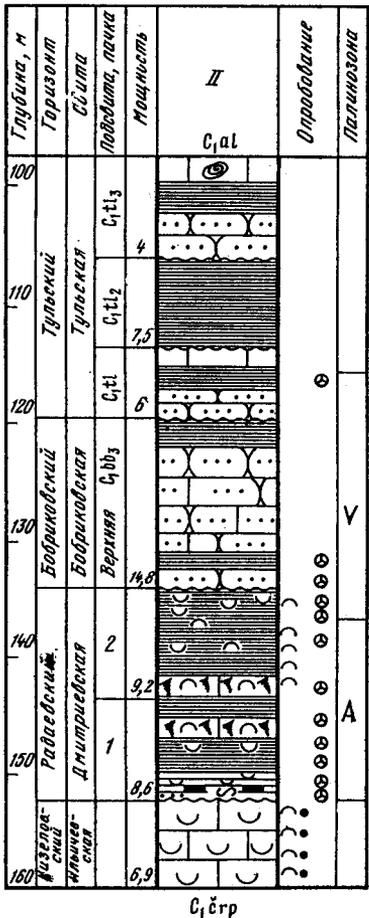
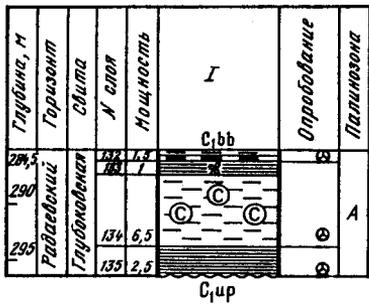


Рис. 21. Типовые разрезы нижневизейского подъяруса
Условные обозначения см. на рис. 3

I — скв. 824, Рязанская обл., с. Деревенское; II — скв. 0157, Воронежская обл., с. Дмитриевское — голостратотип дмитриевской свиты радаевского горизонта и гипостратотип ильинцевской свиты кизеловского горизонта [59]; III — скв. 3204, Белгородская обл., Олимпийский участок [81]; IV — скв. 1879, Ростовская обл., Богдановская площадь [82]

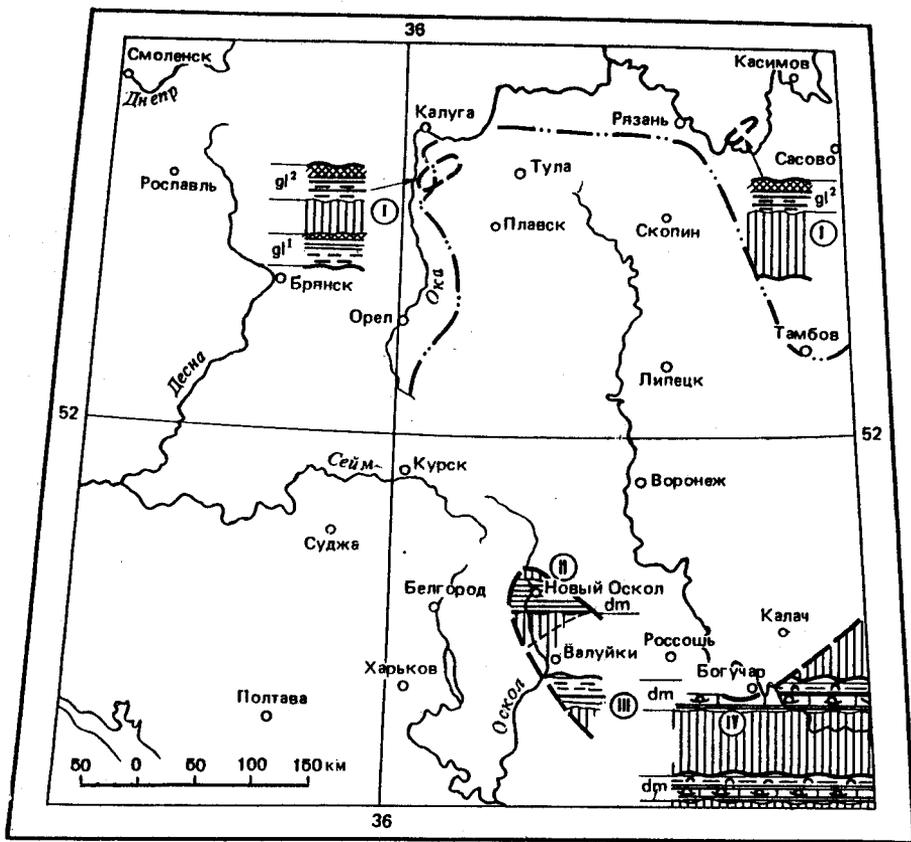


Рис. 22. Карта фаций глубоковской и дмитриевской свит радаевского горизонта (граница суши и моря показана по В.М. Познеру [183])
Условные обозначения см. на рис. 3

porites appendices, Knoxisporites literatus, возрастает качественное разнообразие Crassizoonotrites, а также фиксируются виды Lycospora pusilla, Cingulizonates radaicus, Densosporites giganteus, отсутствующие в зоне *C. multiplicabilis*. Однако в этом комплексе сохраняются виды, не свойственные вышележащим бобриковским отложениям — *Cincturasporites multiplicabilis*, *Vallatisporites genuinus*, *Geminospora celebrata* и др. (см. прил. 10).

Дмитриевская свита (C₁dm). Морские отложения свиты, названной М.Х. Махлиной дмитриевской [82], были впервые обнаружены на южном склоне Воронежской антеклизы в 1975 г., при глубинном геологическом картировании В.М. Богдановым и др. Палеонтологическая характеристика этих отложений по спорам и остракодам была дана Н.И. Умновой и Р.Б. Самойловой [59] по разрезу скв. 0157 с. Дмитриевское Воронежской области. Свита трансгрессивно залегает на верхнем турне (ильичевской или черепетской свитах) и распространена к востоку от долины р. Оскол (см. рис. 20), но местами отсутствует в связи с предбобриковским и предтульским размывом. Учитывая ритмостратиграфические и геофизические данные, свиту в разрезе голостратотипа (скв. 0157) предлагается выделить в интервале 134,8–152,6 м (см. рис. 21) [82].

Во всех изученных разрезах свита представлена мелководными темносерыми известковистыми аргиллитоподобными глинами с прослоями известняков. К западу (скв. 1197, см. рис. 8, 10, 22) глины замещаются лагунными песчанистыми глинами, песча-

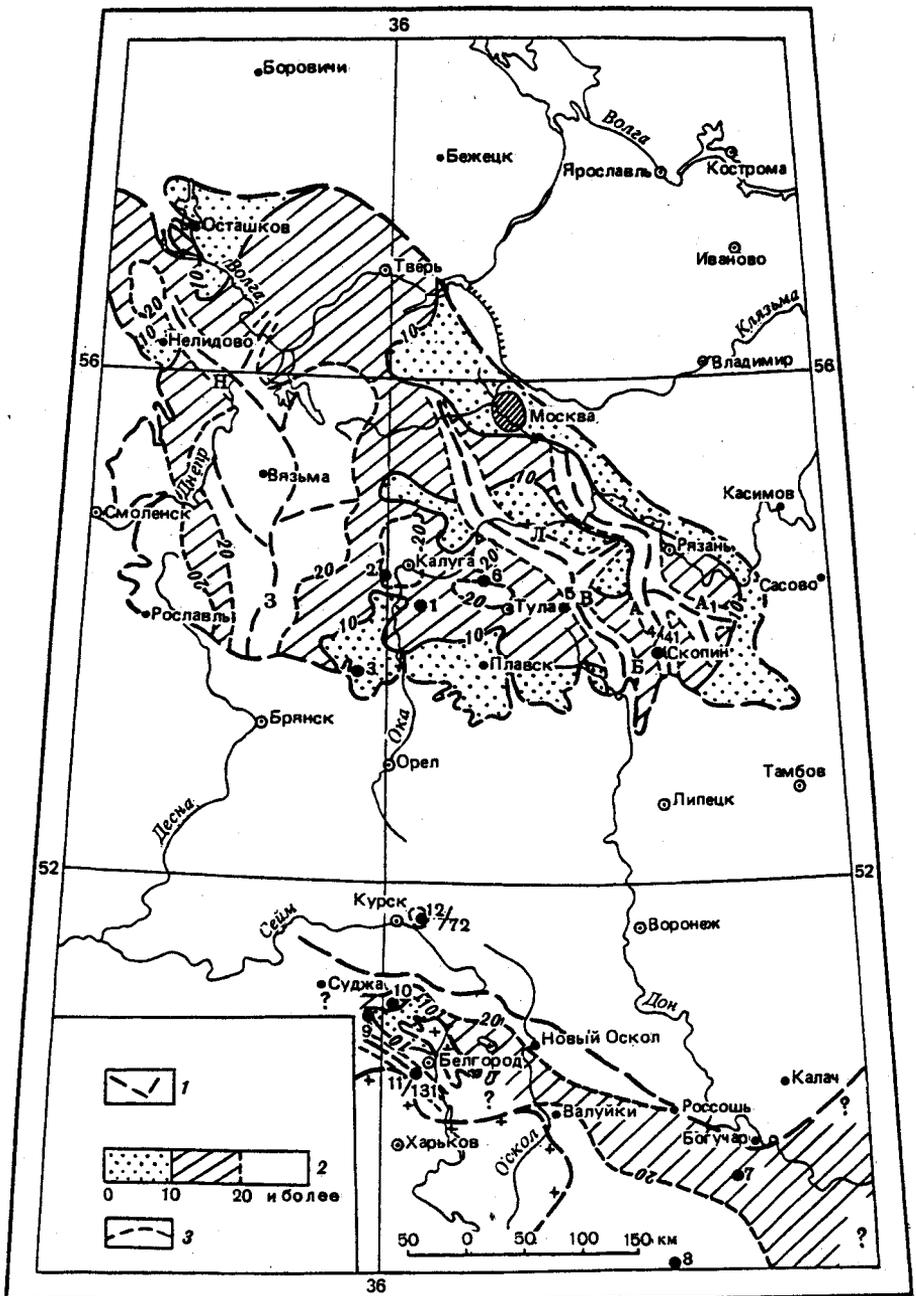


Рис. 23. Карта мощности и размещения типовых разрезов бобриковского горизонта с элементами речной палеосети

1 – схематические контуры основных палеодолин и их тальвеги [183]; 2 – шкала преобладающих мощностей на междолинных пространствах [68, 78]; 3 – схематические контуры долин и депрессий с мощностью горизонта более 20 м. Остальные условные обозначения см. на рис. 5

Основные палеодолины и их части [183]: А – Скопинская, А₁ – Рановская, Б – Чернаво-Малинковская, В – Древне-Пронская, 3 – Барятинская, К – Сафоново-Издешковская, Л – ранневизейская палео-Ока

1–3 – типовые разрезы бобриковского горизонта: 1 – по скв. 1К*, 2 – по скв. 155182*, 3 – по скв. 156015*; 4–8 – типовые разрезы подсвит бобриковской свиты: 4 – нижней (скопинской)

ми и песчаниками с прослоями доломитов. Общая мощность свиты 9–24 м. Повсеместно свита может быть разделена на две ритмично построенные пачки – ритмы VIII порядка, вероятно, подсвиты. В голостратотипе (скв. 0157, см. рис. 21) пачка (1) сложена внизу песчанистыми и аргиллитоподобными глинами с прослойками углей, с ходами илоедов и раковинным детритом. Верхнюю часть пачки слагают пепельно-серые тонкодетритовые известняки, тонкослоистые, частично окременненные и глины. Мощность пачки на южном склоне антеклизы изменяется от 5 до 14 м.

Во второй пачке (2) преобладают известковистые аргиллиты, слабопесчанистые, в ее верхней части глины с органогенным детритом. В нижней части пачки залегает прослой органогенного известняка. Мощность верхней пачки – 2–15 м.

В стратотипе (скв. 0157) в верхней пачке на глубинах 139,7–145,5 м определены остракоды *Scrobicula cf. scrobiculata* (Jones, Kirkby et Brady), *Kirkbya cf. lessnikovae* Posn. и *Bairdia cf. jonesina* Posn. [59]. Первый вид известен начиная с радаевского горизонта. Комплекс принадлежит, по-видимому, зоне *Glyptopleura posneri*. Дмитриевская свита характеризуется комплексом спор зоны *Cincturasporites appendices* (A), который обнаружен в нижней пачке свиты в скв. 1197 (см. рис. 8, прил. 10), скв. 0157 и других разрезах [82]. Верхняя пачка дмитриевской свиты в скв. 1197 условно отнесена нами к зоне *C. appendices*, так как содержит несколько отличающийся комплекс спор, приближающийся по своей характеристике к нижнебобриковскому. В скв. 0157 верхняя часть верхней пачки дмитриевской свиты по тем же данным содержит уже верхнебобриковский комплекс спор (см. рис. 21). Принадлежность выделенных пачек (верхние пачки в скв. 1977 и 0157) к верхней части радаевского горизонта устанавливается с учетом ритмостратиграфических и геофизических данных (см. рис. 10). Континентальные аналоги радаевского горизонта (достоверных) в пределах западной части южного склона Воронежской антеклизы не обнаружено.

Бобриковский горизонт. Бобриковская свита (C₁bb). Название горизонта происходит от пос. Бобрик-Донской в Тульской области. Стратотип в южном крыле Подмосковного бассейна [145] представлен песчаноглинистыми отложениями с пластами углей. Мощность 30–100 м. Ранее [121, 122] выделялся как нижний горизонт яснополянского надгоризонта, средневизейского подъяруса. На Воронежской антеклизе аналоги бобриковского горизонта впервые были выделены В.Н. Тихим [146, 147] как горизонт C₁v₁ в объеме, соответствующим бобриковскому горизонту Московской синеклизы (см. табл. 3). Позднее бобриковский горизонт был включен в кожимский надгоризонт нижнего визе [123]. В Московской синеклизе и на западе южного склона Воронежской антеклизы (на приподнятом блоке КМА) широко развиты континентальные отложения бобриковского горизонта – аллювиальные, озерно-болотные с пластами угля и делювиально-пролювиальные образования. На востоке южного склона Воронежской антеклизы распространены лагунные и мелководные морские отложения.

Условия залегания, а нередко и состав отложений, определяются особенностями палеорельефа, сложившегося в предбобриковское время. По данным многих исследователей (Б.Г. Виноградова, В.Ф. Шульги, А.М. Блоха, Е.В. Михайловой, Л.М. Бириной и др.), обобщенных В.С. Яблоковым [183] в предбобриковский континентальный период (позднекизеловское–позднерадаевское время) в Московской синеклизе был сформирован сложный эрозионный палеорельеф. Палеодолины речной сети шириной до 15 км были врезаны в турнейско-фаменский "известняковый фундамент" на глубину до 100, а иногда более метров. Протяженность прослеженных палеодолин достигает 50–120 км (рис. 23).

←
подсвиты по скв. 73718*, 5 – средней (грызловской) подсвиты по скв. 6 в Грызловском карьере*, 6 – верхней (деевской) подсвиты по скв. 100235*, 7 – то же, по скв. 0157*, 8 – то же, по скв. 1879*; 9–11 – типовые разрезы горизонта для Воронежской антеклизы: 9 – по скв. 491*, 10 – по скв. 3 (с. Ивня) [68], 11 – по скв. 3204*; 12 – разрез бобриковского горизонта по скв. 2982 (близ г. Курск)

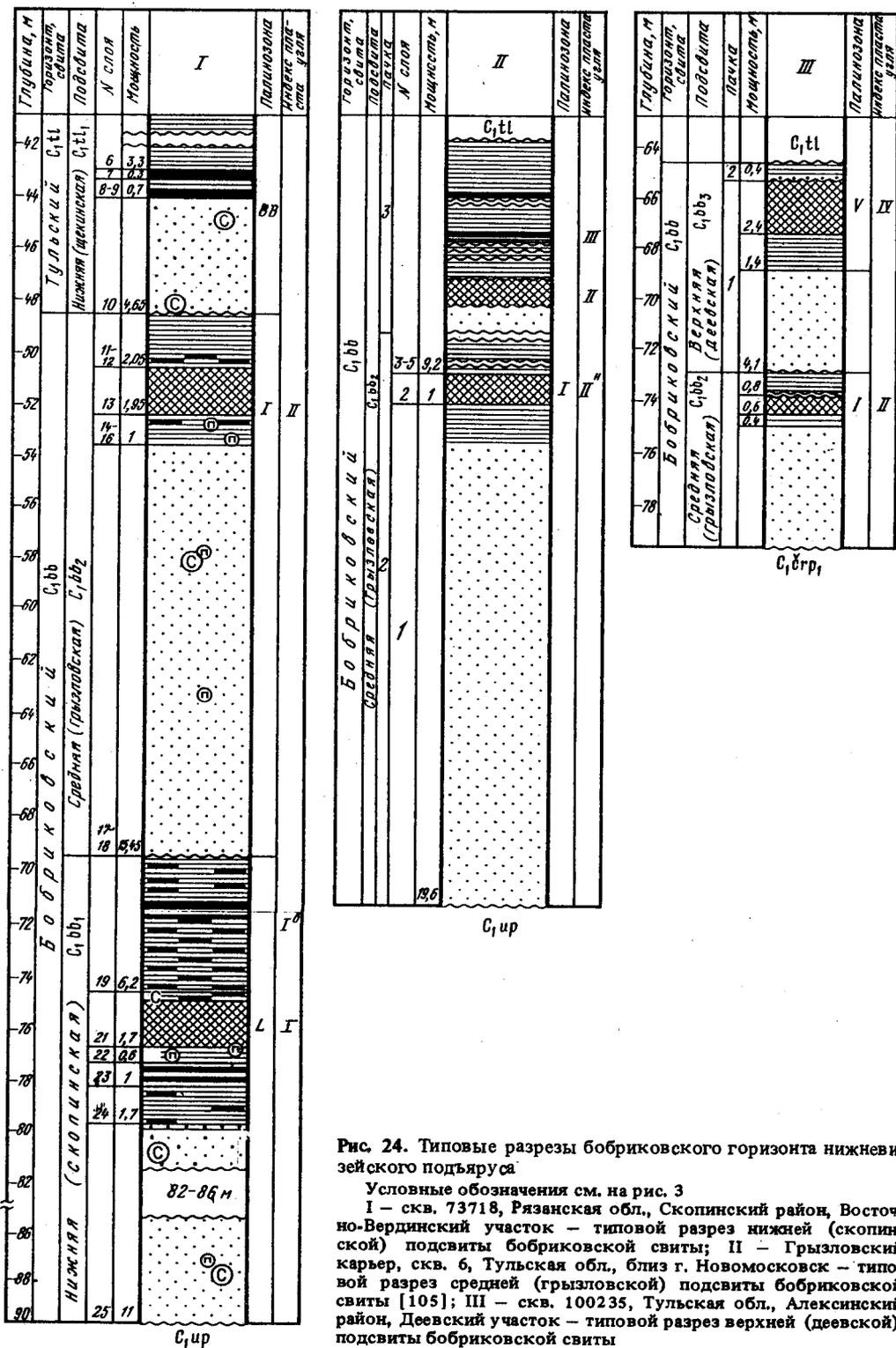


Рис. 24. Типовые разрезы бобриковского горизонта нижневолжского подъяруса

Условные обозначения см. на рис. 3

I – скв. 73718, Рязанская обл., Скопинский район, Восточно-Вердинский участок – типовой разрез нижней (скопинской) подсвиты бобриковской свиты; II – Грызловский карьер, скв. 6, Тульская обл., близ г. Новомосковск – типовой разрез средней (грызловской) подсвиты бобриковской свиты [105]; III – скв. 100235, Тульская обл., Алексинский район, Деевский участок – типовой разрез верхней (деевской) подсвиты бобриковской свиты

Большинство авторов выделяют две системы палеорек субмеридионального простирания: западную и восточную. Они склоняются к представлению о направлении стока западной системы на юг через Брянско-Рославльский прогиб, а восточной по направлению Рязано-Саратовского прогиба [183]. В пределах Воронежской антеклизы, по данным А.С. Корженевской [68, 167] и рукописным материалам Н.П. Хожайнова 1973 г., в предбобриковское время на юго-западе сформировалась водораздельная зона, протягивающаяся в направлении г. Белгород—Обоянь в виде системы узких (0,5–1,0 км) параллельных гряд длиной 20–30 км. Они сложены докембрийскими железистыми кварцитами, кварцево-сланцевыми сланцами с железистой и бокситоносной корами выветривания. Водораздельная зона была расчленена палеодолинами различной глубины и протяженности. Глубина вреза отдельных палеодолин достигала более 100 м, протяженность — 50 км, ширина по тальвегу — 1–5 км. В северной и северо-восточной частях территории блока КМА были развиты эрозионные впадины (Ивнянская и Прохоровская и др.), в сводовой части антеклизы, в районе г. Курска сохранились фрагменты крупных палеодолин (в пределах Курского грабена). Восточная зона антеклизы (опущенный Валуйско-Богучарский блок) характеризовалась относительно выравненным рельефом.

В Московской синеклизе бобриковская свита распространена на юго-западном крыле, где залегает на слабо размытой поверхности глубоковской свиты радаевского горизонта или, что значительно чаще, на эродированной поверхности турнейских и фаменских отложений, а по мере приближения к центральной зоне довизейских поднятий к северу и востоку от Москвы свита выклинивается (см. рис. 23).

Бобриковская свита имеет отчетливое ритмичное строение. Аллювиальные и озерно-болотные отложения образуют от 3 до 5 ритмов. В каждом из них нижняя часть сложена песчано-алевритовыми аллювиальными отложениями, которые вверх по разрезу переходят в глинистые пачки с пластами углей пойменных и озерно-болотных фаций. Аллювиальные отложения — пески и глины приурочены преимущественно к палеодолинам и слагают нередко значительную часть разреза на водоразделах. Озерно-болотные отложения — глины, алевриты, прослойки угля в основном развиты в междолинных пространствах и перекрывают палеодолины [78]. Границы между ритмами, как правило, эрозионные.

В качестве типовых разрезов бобриковской свиты в Московской синеклизе предлагаются разрезы в Грызловском карьере близ пос. Бобрики [105], в скв. 1К155182, 156015 и др. (см. рис. 7, 8, 24, 25, прил. 10). Мощность бобриковской свиты составляет в среднем 10–20 м, в палеодолинах до 130 м. Состав свиты в целом наиболее ярко охарактеризован М.С. Швецовым: "Пески свиты лишь редко бывают черными углистыми. Обычно они ярко-белые, нередко желто-бурые и красные. За сравнительно очень редкими исключениями (Калуга) они средне- и мелкозернисты и очень хорошо окатаны..." [171, с. 74]. Пески почти чисто кварцевые, нередко они сцементированы в песчаник железистым или кварцевым цементом. По данным К.К. Рождественской [20] полевые шпаты составляют 1–30%. Прозрачные зерна тяжелой фракции представлены комплексом устойчивых минералов, в котором преобладают циркон (49–70%), турмалин (6–15%), дистен (5–10%), ставролит (2–8%), что позволяет отнести к кварцево-цирконовой минералогической ассоциации. В небольшом количестве содержится эпидот, гранат, анатаз, биотит, мусковит. Рудные минералы представлены магнетитом, ильменитом и пиритом. Местами наблюдается косая слоистость, сходная со слоистостью речных потоков. Мощность косых серий 20–30 см.

По данным К.К. Рождественской [20] распространены тонкодисперсные гидрослюдисто-каолинистые глины нескольких разновидностей: а) темносерые, черные, пластичные, жирные с полураковистым и комковатым изломом, б) глины горизонтально-слоистые с большим количеством растительных остатков и в) глины углистые, "масленные" или сланцевые. Из включений наиболее часты конкреции пирита и марказита.

Широко развиты в глинистых пачках прослойки "сухарных" и "полусухарных" глин,

Глубина, м	Местный горизонт, смена	Добыча, лена	М. слои	Мощность, м	I	Q	Опробование	Палеоноты		
+40	Александринский			7	5,4	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
				8	4,5					
				9	3,0					
-50	Александринский			10	4,5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
				11	12,5					
-70	Александринский			12	10	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
				13	7					
				14	7					
-80	Тумский			C ₁ tl ₂	9	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
				C ₁ tl ₁						
-90	Тумский				9	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
									15	9
									16	23
-100	Тумский				9	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
									17	2
									18	3
-110	Тумский				9	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
									19	1,3
									20	3
-120	Бобринский				3	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
									21	14,5
									22	3
-130	Бобринский				3	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]		
									23	3
									24	3

C₁up
II

640	Степелский			C ₁ st ₂	6	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				C ₁ st				
650	Степелский				10	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
660	Степелский				11	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
670	Тарусский				10	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
680	Тарусский				8	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
690	Венецкий				8,5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
700	Венецкий				10,5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
710	Венецкий				11	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
720	Михайловский				4	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
730	Михайловский				5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
740	Александринский				5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
750	Александринский				5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
760	Тумский				3	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
770	Тумский				8	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
780	Тумский				10	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]

PR

Глубина, м	Горизонт, смена	Половина лены	М. слои	Мощность, м	III	Остатки организов	Опробование	Палеоноты
815	Степелский			1	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
820				2	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
830	Степелский			2 ^a	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				3	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
840	Тарусский			4	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				5	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
850	Тарусский			6	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				7	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
860	Тарусский			8	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				9	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
870	Венецкий			10	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				11	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
880	Венецкий			12	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				13	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
890	Венецкий			14	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				15	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
900	Михайловский			16	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				17	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
910	Михайловский			18	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				19	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
920	Александринский			20	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				21	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
930	Александринский			22	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				23	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
940	Александринский			24	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				25	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
950	Александринский			26	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				27	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
960	Александринский			28	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				29	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
970	Александринский			30	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				31	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
980	Александринский			32	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				33	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
990	Александринский			34	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				35	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
1000	Александринский			36	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				37	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
1010	Александринский			38	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				39	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
1020	Александринский			40	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				41	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
1030	Александринский			42	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
				43	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]

приуроченных обычно к почве угольных пластов. Состав глин каолиновый с примесью галлуазита и гидрослюды с высоким содержанием Al_2O_3 (36–42%). Глины включают до 11–15 пластов угля, из которых восемь достигают мощности более 1 м и по общепринятой индексации, основанной на палинологической характеристике, индексируются как пласты I, I^B, II^A, II, III, IV^A, IV и V [105]. Три из них (II, III и IV) являются рабочими, поскольку образуют залежи промышленного значения. Угли гумусовые, реже гумусово-сапропелевые и сапропелевые, которые встречаются в виде маломощных прослоев. В углях обычны сростки марказита, нередко образующие псевдоморфозы по растительным остаткам.

Бобриковская свита представляет собой главную угленосную толщу Подмосквовного бурогоугольного бассейна, имеющую протяженность 1200 км и шириной от 30–50 до 110–125 км. Угленосность свиты северо-восточном направлении заметно уменьшается.

В сводовой части Воронежской антеклизы аллювиальные отложения сохранились в палеодолине, приуроченной к Курскому грабену. Они представлены здесь ритмичным чередованием кварцевых песков и светлосерых каолиновых глин (скв. 2982, г. Курск). Мощность свиты 72 м. На южном склоне Воронежской антеклизы озерно-болотные угленосные отложения приурочены к обширным депрессиям (Ивнинской и Прохоровской), расположенным на западе антеклизы в пределах приподнятого блока КМА (см. рис. 2). Бобриковская свита залегает здесь на коре выветривания мощностью до 20–30 м и более. В самых полных разрезах содержится до 3-х угольных комплексов, в составе которых ритмично чередуются кварцевые светлые мелко- и тонкозернистые пески, переотложенные каолины. Кроме того, в разрезах присутствуют песчаные (пойменные), сахарные и огнеупорные глины, серые (болотные) глинистые алевролиты с остатками корневой системы лепидофитов, угли, углистые сланцы. Мощность свиты 25–35 м, угольных пластов – 0,2–2,6 м, глубина залегания углей 300–500 м. По данным Л.А. Юшко [68] выделены 3 угольных пласта, сопоставляемых по спорным комплексам с угольными пластами бобриковской свиты в Подмосквовном бассейне. В качестве опорных разрезов бобриковской свиты может быть рассмотрен разрез в скв. 491 (с. Ракитное, Белгородская обл., см. рис. 25, прил. 10) и скв. 3 (с. Ивня) [68]. (по данным А.С. Корженевской и А.Б. Гуревича [54]). Площадь развития угленосной толщи бобриковской свиты от Обоянь-Белгородского района (на западе) до Новооскольского (на востоке) имеет протяженность до 80 км при ширине до 30–60 км и, возможно, это и есть ширина полосы угленакопления.

Палинологическая характеристика бобриковской свиты по региону приводится по разрезам скв. 155182 (Рождествено, Калужская обл.), 1к (с. Глубокоское), скв. 156015 (с. Уколицы) и 491 (с. Ракитное) (см. рис. 7, 8, 25). На изученной территории выделяются три палинозоны (прил. 10): нижняя *Knoxisporites literata* (L), средняя *Densosporites intermedius* (I) и верхняя *Densosporites variabilis* (V). Нижняя зона имеет наименьшее распространение. Она характеризуется большим содержанием спор *Crassizono-triletes*, *Euryzono-triletes* и вида-индекса. Средняя зона I является промежуточной: в ней присутствуют споры зоны L и увеличивается число спор *Densosporites*. Верхняя зона V отличается большим содержанием *Densosporites variabilis* – вида-индекса зоны. Во всех зонах присутствует *Lycospora pusilla*.

Палинологическая характеристика бобриковского горизонта известна по многочисленным разрезам скважин как в страторайоне [181, 156], так и в смежных регионах [29]. Однако в Волго-Уральской области в бобриковском горизонте выделяются две зоны: L и V, последняя соответствует зонам I и V.

←
Рис. 25. Типовые разрезы визейского и серпуховского ярусов

Условные обозначения см. на рис. 3

I – скв. 155182, Калужская обл., близ с. Рождествено, Чапаевская площадь; II – скв. 491, Белгородская обл., с. Ракитное; III – скв. 3204, Белгородская обл., Олимпийский участок

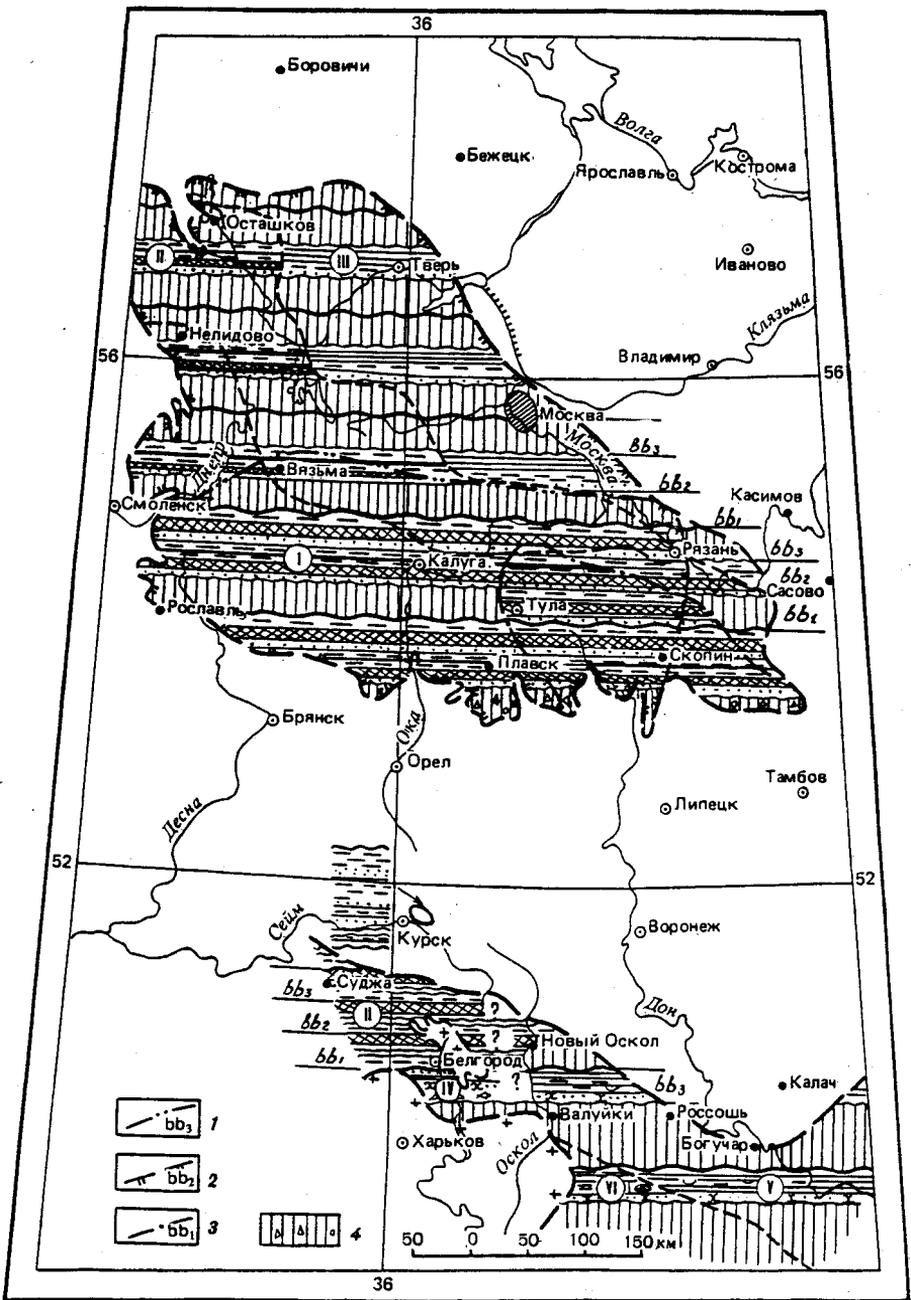


Рис. 26. Карта фаций бобриковского горизонта

1-3 — северные границы распространения подбит в Московской синеклизе: 1 — верхней подбиты, 2 — средней подбиты, 3 — нижней подбиты; 4 — область распространения измененных вторичными процессами пестроцветных отложений лапкинской толщи и бобриковского горизонта. Остальные условные обозначения см. на рис. 3

В Припятской впадине комплекс спор бобриковского горизонта (C_1bb_3) по Г.И. Кедо [65], выделенный в верхней части каолиновой толщи, в целом отвечает зонам I + V. Кроме типичных комплексов спор в бобриковском горизонте встречается специфический комплекс безцелевых оболочек и большое количество водорослей *Cladiscythallus*, реже *Pilla*. Он приурочен к сапропелевым гумусовым углям и сапропелевым глинам, накопление которых происходило в условиях замкнутых водоемов. Основными видами комплекса являются *Retialetes bобріkii*, *Radialetes costatus*, *Tetraporina* spp.

Встречаются остатки *Stigmaria ficoides*, *St. stellata*, *Lepidodendron teuherrimum*, *L. undatum*, *L. oliveri*, *L. keetheimianum*, *Calamites* sp., *Asterocalamites scrobiculatus* [171].

Ритмичное строение свиты в пределах Московской синеклизы и устойчивые споровые характеристики ее углисто-глинистых пачек, достаточно специфические для каждого из основных 3-х ритмов, позволяют выделить в составе свиты три подсвиты: нижнюю (скопинскую), среднюю (грызловскую) и верхнюю (деевскую). Каждая из подсвит представляет собой ритм VIII порядка. Собственные названия подсвит Ю.А. Севастьянов рекомендовал назвать по типовым разрезам детально разведанных угольных месторождений, где данная подсвита имеет широкое распространение и характерное строение (см. рис. 24). При этом довольно четко обозначились различные условия залегания всех подсвит, их распространение и внутрисвитовые размывы (рис. 26).

Нижняя (скопинская) подсвита (C_1bb_1) распространена на юго-востоке южного крыла Московской синеклизы. Ее типовой разрез по скв. 73718 (см. рис. 24) представлен: внизу (11 м) — серые мелкозернистые, кварцевые, слюдяные пески с конкрециями марказита; сверху (11,2 м) — темносерые углистые глины с прослоями и пластами угля I и I^B (до 1,7 м).

Глинистая пачка и угольные пласты I и I^B нижней (скопинской) подсвиты охарактеризованы спорами палинозоны *Knoxisporites literatus*. На юге развиты бокситоносные породы липкинской толщи ($C_1bb_1?$). Мощность подсвиты до 30 м.

Средняя (грызловская) подсвита (C_1bb_2) названа по типовому разрезу скважины в Грызловском карьере (см. рис. 24). Она развита на большей части территории западного и южного крыла Московской синеклизы (см. рис. 26) и сложена в нижней части мелко-тонкозернистыми песками, в верхней — ритмично переслаивающимися темносерыми углистыми глинами, светлыми сухарными глинами и углями.

В глинисто-углистом комплексе подсвиты выделяются две пачки — два ритма IX порядка, разделенные прослоем песка (второй и третий ритмы, начиная с основания свиты), содержащие соответственно пласты угля II^H, II и III. Подсвиту характеризует палинозоны *Densosporites intermedius*. На севере и востоке угленосность подсвиты резко уменьшается и последняя представлена преимущественно песками, глинами с прослоями алевритов и реже углей (см. рис. 26). Мощность подсвиты до 70 м.

Верхняя (деевская) подсвита (C_1bb_3) названа по типовому разрезу скв. 100235 (см. рис. 24). Подсвита развита на юге западного крыла и южном крыле Московской синеклизы (см. рис. 26). Внизу она сложена тонко-мелкозернистыми песками вверху черными алевритистыми и углистыми глинами с пластами углей IV^H, IV и V. Подсвита содержит споры палинозоны *Densosporites variabilis*, приуроченные к глинам четвертого и пятого ритмов IX порядка от основания свиты. Эти ритмы разделены прослоем песка. Мощность подсвиты достигает 25 м.

Выделение подсвит на Воронежской антеклизе в силу недостаточной изученности может быть только условным. Так, по данным Г.Б. Гуревича [54] нижний и средний угольные комплексы с нижними пластами угля (I и II), охарактеризованные спорами палинозон L и I, могут быть скоррелированы с нижней и средней подсвитами (скв. 491, см. рис. 25), верхний угольный комплекс, содержащий споры палинозоны V, может соответствовать верхней подсвите (скв. 3204, см. рис. 25).

Делювиально-пролювиальные образования приурочены к глубоким палеодолинам, разделяющим гряды водораздельной зоны (окрестности г. Обоянь-Белгород). В качестве типового разреза для этой фации предложен разрез скв. 3204 (см. рис. 21), где в

интервале 1069–938,6 м под алексинскими известняками (тульские отложения отсутствуют) выделено 6 пачек, соответствующих ритмам VIII–IX порядков. В основании каждой присутствуют крупнообломочные разности (конгломераты, брекчии рогообманковых, кварц-полевошпатовых пород и железистых кварцитов); выше гравелиты пестроцветные, песчаники полимиктовые от крупных до тонкозернистых. В верхних частях пачек и ритмов отмечена примесь глинистых частиц, прослой гидрогематитовых и песчаных глин. В пачке 2 появляются органическое вещество, обрывки водорослей и других растительных остатков. В пачках 3–5 следы угленакопления отсутствуют. В верхней, 6-ой пачке в серых песчаниках и глинах с прослоями угля Л.Н. Неберекутиной и Т.Ф. Трегуб определены споры *Densosporites variabilis*, *D. irregularis*, *Crassizonotrites trivialis* и др. виды, обычные для верхней зоны бобриковского горизонта – *D. variabilis*. Мощность свиты в этих фациях 131 м.

Лагунные и мелководные морские отложения развиты к юго-востоку от г. Новый Оскол, где, по-видимому, были распространены фации лагуны, наметившейся еще в дмитриевское (позднерадаевское) время (скв. 1197; см. рис. 8). Отложения лагуны, названной нами Россошанской, вскрыты во многих скважинах. В качестве типового предлагается разрез скв. 0157 (с. Дмитриевское, Воронежской области, см. рис. 21). В отличие от данных Е.К. Евтеховой и др. [59], по которым бобриковские отложения выделены на глубине 91–139,4 м, интервал залегания бобриковской свиты по геолого-геофизическим данным принимается 134,8–120 м. На глубинах 120–91 м, вероятно, присутствуют морские тульские образования (фаунистически охарактеризованные в смежных разрезах скважин). Морские бобриковские фации развиты значительно южнее (скв. 0157, 1879, см. рис. 10, 21, 26). Здесь свита представлена серыми кварцево-слюдистыми песчаниками, обогащенными тонким гумусом и сцементированными глинисто-карбонатным материалом. Для разреза характерен комплекс спор, типичный для верхней палинозоны бобриковского горизонта – *Densosporites variabilis* [59]. В разрезах скв. 524 и 600 – в алевролитах и песчаниках отмечены линзы угля и углистых сланцев (см. рис. 10). Прослой алевролитов и аргиллитов содержат фауну плохой сохранности и конкреции сидерита. Мощность лагунных отложений составляет 12–34 м.

В восточной части южного склона Воронежской антеклизы (в пределах конседиментационного опущенного Валуйско-Богучарского блока) развиты типичные мелководные морские отложения бобриковской свиты. Они известны в районах, пограничных с Днепровско-Донецкой впадиной. В качестве типового предлагается разрез скв. 1879 (Ростовская обл., Богдановская площадь, см. рис. 21), где в интервале 1612–1672 м вскрыты 4 пачки переслаивания серых и желтосерых известковистых аргиллитов (ритмы IX порядка) мелкозернистых сильно глинистых известняков, нередко окремнелых. В основании свиты (1 пачка) и ее середине залегают прослой темносерого мелкозернистого кварцево-слюдистого песчаника. В.Л. Фесенко определен бобриковский комплекс спор – *Densosporites variabilis*, *D. fossulatus*, *Lycospora pusilla*, *Cingulizonates biolatus*, *Monilospora subcrenata*, *M. duplicata* и др. Интерпретируя приведенные данные, можно считать, что комплекс характеризует верхнюю зону бобриковского горизонта – *D. variabilis*. Мощность морских отложений свиты – 20–26 м; в районе, пограничном с Днепровско-Донецкой впадиной, до 60 м.

Таким образом, следует отметить, что морские отложения бобриковской свиты на Воронежской антеклизе представлены только верхней ее частью. Осадки нижней и средней частей горизонта не обнаружены.

Верхневизейский подъярус (C_1v_2)

Окский надгоризонт. Окская серия (C_1ok). Под названием "окского яруса" была выделена М.С. Швецовым [171] на южном крыле Московской синеклизы мощная толща сплошных известняков (30–45 м) с подстилающими их тульским горизонтом (см. табл. 3). В более поздних схемах 1938 г., 1948 г. М.С. Швецов в окскую свиту.

или подъярус включал только слои, залегающие между тульским и серпуховским подъярусами. В этом объеме был принят окский надгоризонт и в унифицированной схеме 1962 г. [122]. В стратиграфической схеме 1988 г. [123] восстановлен первоначальный объем "окского яруса" или в современных терминах окского надгоризонта и окской серии.

Окский надгоризонт представляет собой тектоно-эвстатический ритм VI порядка, отвечающий поздневизейской трансгрессии и состоящий из трех ритмов VII порядка (см. рис. 3), охватывающих тульский горизонт (инициальная фаза — α), алексинский и михайловский горизонты (максимум трансгрессии — фаза β) и веневский горизонт (регрессивная фаза — γ). Для окской серии характерно ритмичное строение, отражающее периодические углубления и обмеления бассейна. В терригенно-карбонатных разрезах закономерно чередуются алевроиты и глины — фации лагун, палеоделът и известняки — фации мелководья. В карбонатных разрезах — известняки относительно мелкоблочные — фораминиферо-детритовые (I типа), более мелководные — микрослоистые детритовые, пятнистые водорослевые и др. (II, III, IV, IX типов) и лагунные микрозернистые с остатками корневой системы лепидофитов (V тип), свидетельствующие о следах осушения или обмеления (см. табл. 1). Кровля "ризоидных" известняков является в пределах региона изохранной поверхностью ритмов VII и более мелких порядков — так называемой поверхностью Геккера-Швецова, базальной для выше лежащего ритма (см. рис. 3) [151].

Стратотипические разрезы окского надгоризонта располагаются в долинах р. Оки и ее притоков (Проня, Осетр, Мышига и др.). В обнажениях и карьерах они были детально изучены М.С. Швецовым [171], М.С. Швецовым и Л.М. Бириной [174], Д.М. Раузер-Черноусовой [107—112], А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской [96, 97].

В связи с подготовкой экскурсии VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона (Москва, 1975) был изучен Новогуровский карьер, который стал известен как гипостратотип окского надгоризонта [105, 80].

На большей части региона в составе надгоризонта развиты органогенные известняки с подчиненными прослоями глин и песков. Терригенные породы — пески, глины с углями, пестроцветные глины с гидроокислами железа — фации опресненных лагун и палеоделът распространены по периферии окского бассейна (на западе Московской синеклизы, а так же на западе — юго-западе южного склона Воронежской антеклизы). В последнем районе они выделены в качестве беленихинской серии — континентального аналога окской серии. На северо-западном крыле Московской синеклизы окскому надгоризонту соответствуют тихвинская, мстинская, путлинская и егольская свиты (см. табл. 3).

Тульский горизонт. Тульская свита C_{1tl} . Выделены М.С. Швецовым из слоев со *Stigmara* Струве (см. табл. 2). Горизонт "представляет собой чисто переходное образование, отложение низкой аллювиальной равнины, заливавшейся время от времени периодически наступающим морем" [171, с. 78], М.С. Швецовым указан голостратотип тульского горизонта в одном из районов г. Тулы (Петровка) и назван по г. Тула — тульским. Мощность горизонта в стратотипе до 12 м. М.С. Швецов очертил также стратотипическую местность "где обнажаются песчано-глинистые пласты и известняковыми прослои: р. Шать с притоками, р. Сежа, Грызлово, Дубки, р. Бежка, р. Упа с притоками Берники, Слободка и др. г. Тула; р. Ока; Вороново, Калуга, Стопкино и др.", вплоть до Тарусы [171]. М.А. Болховитинова [24] включила в состав стратотипической местности и верховья р. Дон (рис. 27). Поскольку голостратотип горизонта больше не существует, нами был выбран неостратотип тульского горизонта в Богородицком угольном карьере в бассейне р. Упы (рис. 28).

Нижняя граница тульского горизонта принимается вслед за В.С. Яблоковым, Р.М. Пистраком, А.Э. Ульмером в подошве комплекса с (табл. 4) по смене спорово-пыльцевого комплекса или в кровле более древних отложений девонско-визейского возрас-

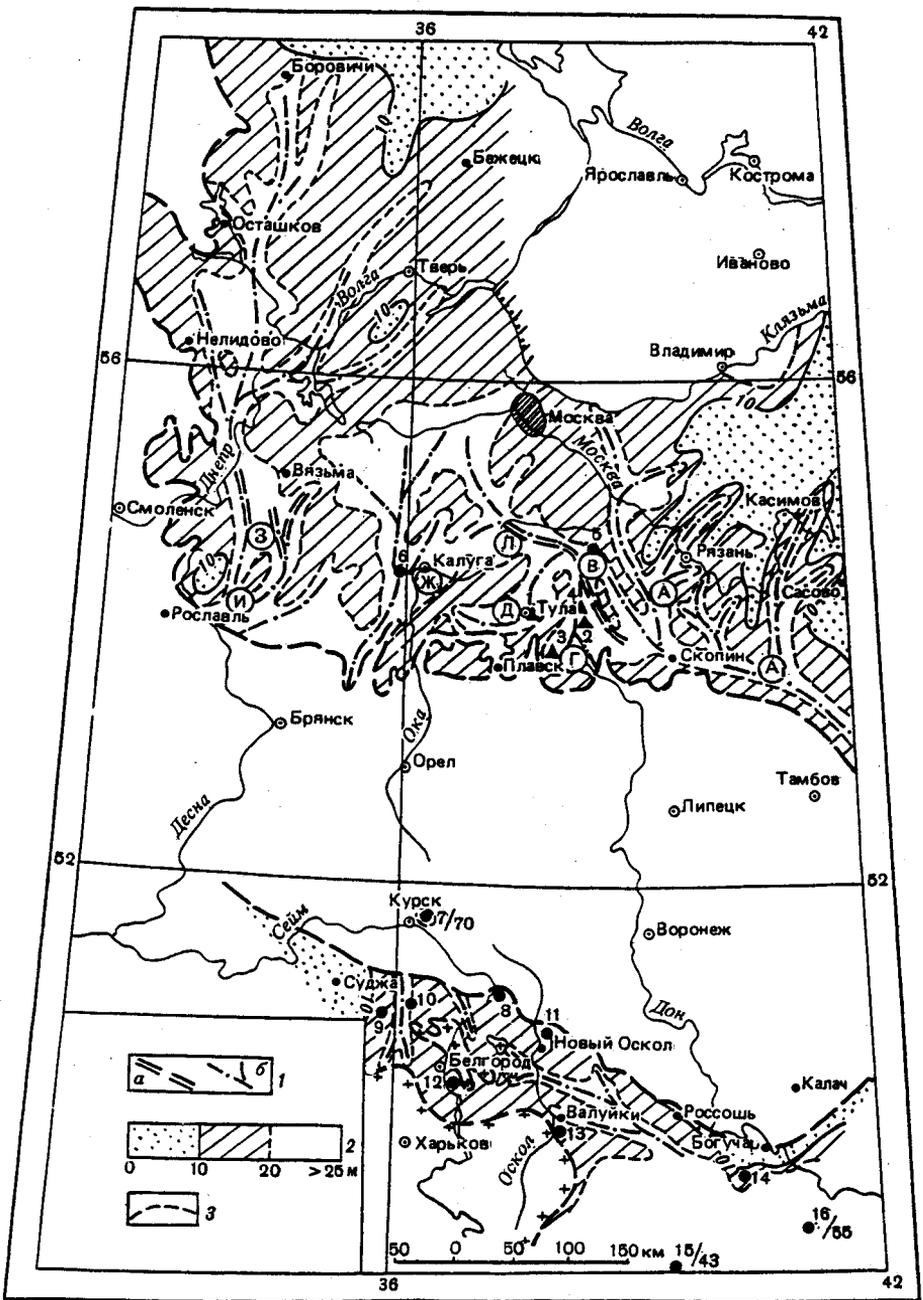


Рис. 27. Карта мощности и размещения типовых разрезов тульского горизонта с элементами речной палеосети ранне- и среднетульского времени

7 – тальвеги основных ранне- и среднетульских палеодолин, унаследованных от бобркивовского времени (а) и сформировавшихся преимущественно в тульское время (б); 2 – шкала преобладающих мощностей на междолинных пространствах; 3 – схематические контуры долин и депрессий с мощностью горизонта более 25 см. Остальные условные обозначения см. на рис. 5

Палеодолины и их части [183]: В – Древне-Пронская, Г – Дедилово-Новомосковская, Д – Шекино-Обидимская, Ж – Козельско-Калужская, З – Барятинская, И – Спас-Деменская, Л – ранневизейская палео-Ока

та. На Воронежской антеклизе тульский горизонт залегает трансгрессивно на бобриковских и более древних породах (включая докембрийские).

Тульский горизонт, как и бобриковский, является полифациальным. Состав и мощность отложений определяются особенностями палеорельефа. В начале раннетульского времени Московская синеклиза и западная часть Воронежской антеклизы представляли собой сушу, расчлененную глубокими палеодолинами бобриковской речной системы, которая была частично выполнена аллювиальными и озерно-болотными отложениями бобриковского горизонта (см. рис. 27). В связи с изменением структурного плана территории на рубеже раннего и позднего визе в пределах Московской синеклизы, помимо бобриковских палеодолин, унаследованных в тульское время, появились новые раннетульские палеоруслы в западной и восточной системах палеорек. На западе это субмеридиональные Вышневолоцкий и Боровичский притоки Сафоново-Издешковской унаследованной палеодолины и палеоруслы Клинско-Тверского водораздела, на юге — притоки Барятинской палеодолины. В восточной системе палеорек выделяются притоки унаследованных Козельско-Калужской и Рановской палеодолин и новые палеодолины — Ханинская, Щекино-Обидимская и Дедилово-Новомосковская [183] (см. рис. 27).

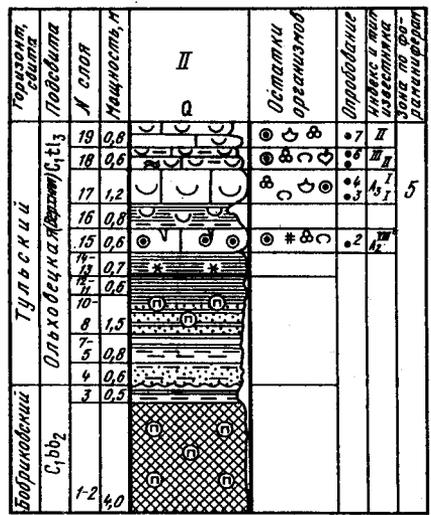
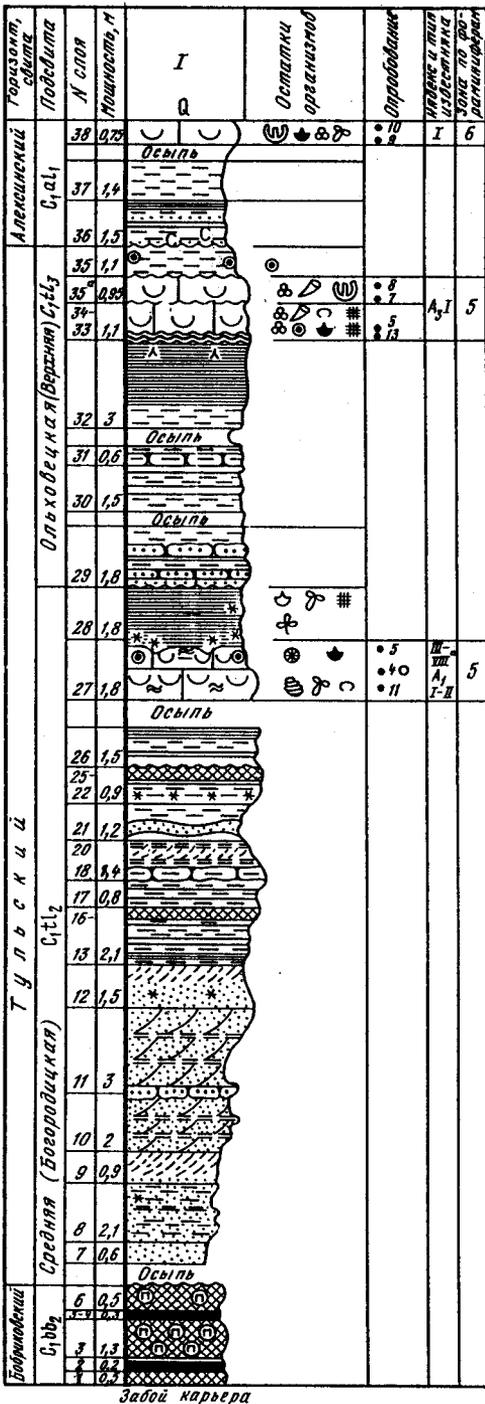
На южном склоне Воронежской антеклизы раннетульские палеодолины известны в Белгородско-Обоянско-Курской водораздельной зоне, где они унаследовали бобриковские палеодолины, осложненные вновь образовавшимися притоками на склонах водораздельных гряд. Прослеживается в пределах южного склона Воронежской антеклизы раннетульская палеодолина юго-восточного простирания, впадавшая в тульский морской бассейн на юго-востоке. Ее протяженность более 100 км. На востоке и юго-востоке антеклизы палеорельеф относительно пенепленизирован (см. рис. 27).

Тульский горизонт один из самых сложных по своему строению, что обусловлено его разнофациальным составом и различным характером залегания нижней и верхней его частей. Нижняя, аллювиально-угленосная часть разреза имеет эрозивный контакт с подстилающим бобриковским горизонтом, залегает преимущественно в унаследованных от бобриковского времени палеодолинах или в раннетульских руслах, а в междолинных пространствах отсутствует (рис. 29). Верхняя часть, представленная преимущественно морскими образованиями (лагунными и мелководно-морскими алевритами, глинами и известняками) залегает трансгрессивно — на относительно выравненной поверхности после заполнения палеодолин в бобриковско-раннетульское время.

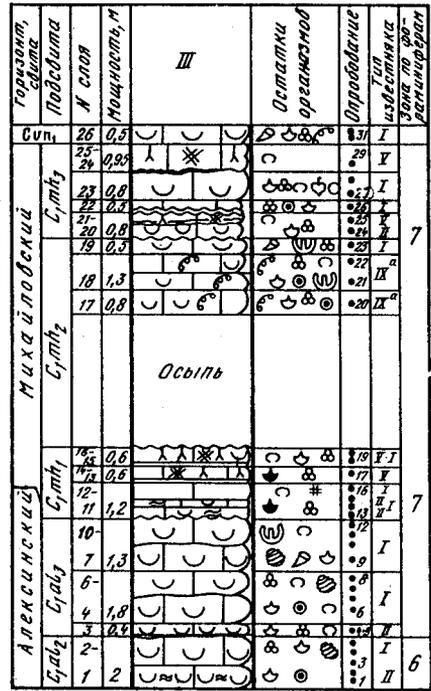
Тульский комплекс спор в целом отвечает палинозоне *Cingulizonates bialatus* — *Simozonotriletes brevispinosus* (ВВ) и резко отличается от комплекса бобриковского горизонта. В тульском комплексе преобладающее значение приобретают мелкие споры с гранулированной, гладкой, шиповатой экзистой (чаще с вогнутыми гранями по линии очертания): *Granulatisporites*, *Leiotriletes*, *Punctatisporites*, *Cyclogranisporites*, а также *Leospora pusilla*; заметно возрастает количество *Cingulizonates bialatus*, *Schulzospora campyloptera*; хотя и в небольшом числе экземпляров, но довольно постоянно встречается вид-индекс *Simozonotriletes brevispinosus*, по которому проводится нижняя граница зоны. Палинологическая характеристика типовых разрезов горизонта приведена в приложении 10.

Комплекс спор зоны ВВ хорошо прослеживается на всей территории Восточно-Европейской платформы: в Московской синеклизе, на южном склоне Воронежской антеклизы и Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и сопровождается находками раз-

1, 2 — обнажения и карьеры в стратотипической местности: 1 — голостратотип у г. Тулы (Петровка) [171], 2 — типовой разрез у пос. Ольховец [154]; 3 — неостратотип тульского горизонта и типовые разрезы средней и верхней подсвит тульской свиты в Богородицком карьере*; 4 — типовой разрез средней подсвиты в Грызловском карьере*; 5—16 — типовые разрезы горизонта: 5 — по скв. 7 у д. Б. Любилово на р. Осетр, 6 — по скв. 155182*, 7 — по скв. 2811*, 8 — по скв. 860/858, 9 — по скв. 491*, 10 — по скв. 3, с. Ивня [68], 11 — по скв. 6501*, 12 — по скв. 3488*, 13 — по скв. 1197*, 14 — по скв. 0157*, 15 — по скв. 1879*, 16 — по скв. 16 [2]



Забой карьера



Забой карьера

Рис. 28. Типовые разрезы визейского яруса в карьерах страторайона
Условные обозначения см. на рис. 3

I – Богородицкий карьер, Тульская обл., близ г. Богородицк – неостратотип тульского горизонта, типовые разрезы средней (богородицкой) и верхней (ольховецкой) подсвиты тульской свиты [79], нижней (стокинской) подсвиты алексинской свиты; II – Грызловский карьер, Тульская обл., с. Грызлово, близ г. Новомосковск [79]; III – карьер завода Спартак, Рязанская обл., близ г. Михайлов – парастратотип михайловского горизонта

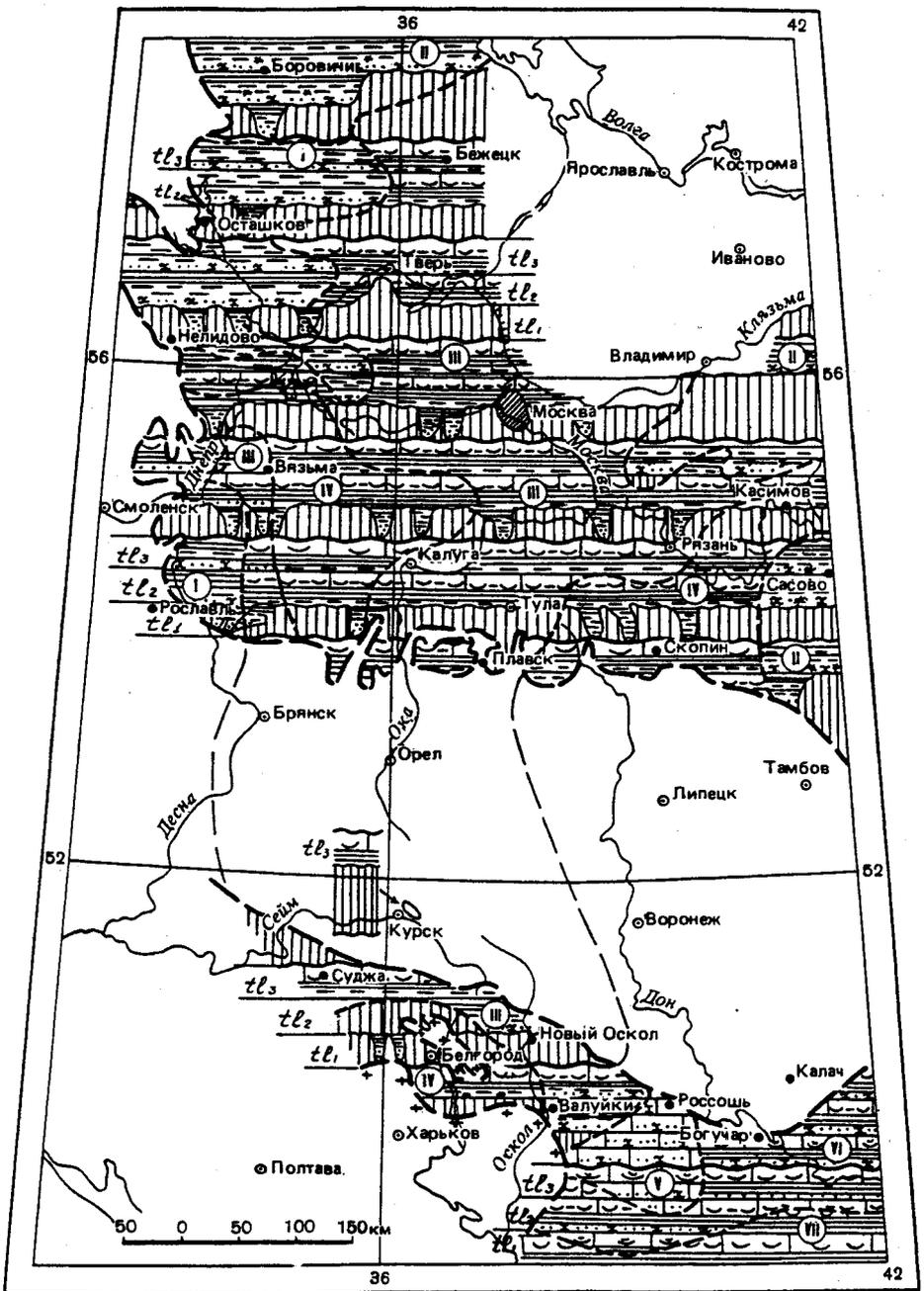


Рис. 29. Карта фаций тульского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

личных морских фоссилий, в первую очередь фораминифер, брахиопод, остракод и других групп фауны.

Комплексы фораминифер тульского горизонта на южном крыле Московской синеклизы изучены в стратотипических разрезах Богородицкого и Грызловского карьеров (см. рис. 28, прил. 3). Наиболее характерны для тульского горизонта *Pseudoammodiscus priscus*, *Lituotubella globosipiroides*, первые палеотекстулярии с однослойной и двухслойной стенкой (*P. consobrina*, *P. longiseptata* и др.); небольших размеров омфалотисы (*Omph. minima* и др.), относительно крупные глобозидоты (*Gl. ex gr. globula* и др.), *Endothyranopsis compressa*, разнообразные средних размеров архедискусы, среди которых нередко *Arch. chernoussovensis*, *Arch. krestovnikovi* и другие; эндоштаффеллы, овоидные зоштаффеллы (*E. mosquensis* и *E. ex gr. ovoidea*), медиокрисы, параштаффеллы, единичные примитивные плектоштаффеллы (?) и зоштаффеллины (?), а также очень редкие представители ранневизейских родов и подродов: *Eogloboendothyrax ex gr. parva*, *Dainella* (?) sp., *Eoparastaffella* sp. Приведенный фораминиферовый комплекс тульского горизонта соответствует комплексу фораминиферовой зоны *Endothyranopsis compressa* — *Archaediscus krestovnikovi* [202, 34, 35].

Конодонтами тульский горизонт практически не охарактеризован. Песчаные и глинистые отложения нижнетульской подсветы не содержат конодонтов. Они обнаружены в карбонатной пачке горизонта в Грызловском и Богородицком карьерах, где были встречены единичные экземпляры *Gnathodus girtyi*, *G. bilineatus*, *Mestognathus beckmanni*. На южном склоне Воронежской антеклизы конодонты обнаружены в разрезе скв. 6501 (глуб. 216 м), где встречен *Gnathodus girtyi*.

В ряде разрезов встречены остракоды, типичные только для тульского горизонта — *Amphissites tricollinus* Jones et Kirkby, *A. mikhailovi* Posn., *Tenebrion grandis* Posn., *Scrobicula eresiformis* Zan. и др., принадлежащие зоне *Glyptopleura spinosa* — *Jonesina janschewskyi*. Наряду с ними часто встречаются виды более широкого вертикального распространения: *Amphissites mosquensis* Posn., *Knightina tulensis* Posn., *Bairdia alta* Jones et Kirkby, *B. fisingeriformis* Posn. и другие.

Из брахиопод для тульского горизонта наиболее характерны *Plicochonetes? tricornis*, *Rugosochonetes annae*, *Globosoproductus tulensis*, *G. mirus*, *G. submaximus*, *Semiplanus tulensis*, *Delepineia comoides*, *Pugilis subcoticus*, *Productus redesdalensis*, *Podtsheremia ustyensis*. Комплекс относится к родовой зоне *Globosochonetes* (см. прил. 8).

Впервые появляются кораллы: *Siphonodendron junceum* (Fleming), *S. pauciradiale* (McCoy), *Litostrotion decipiens* (McCoy).

Гониатиты, характерные для тульского горизонта, представлены *Goniatites crenistra* Phill. var. *globoides* Schmidt, *G. striatus falcatus* Roem., *Girtyoceras burchennei* Brün. и *G. discus* Roem., *Imitoceras* aff. *rotatorium* Kon. [72]. Наутилоиден и ортоцератоидеи (данные А.И. Осиповой) представлены: *Cycloceras* sp., *Stroboceras* sp., *Leiroceras* sp.; актиноцератоидеи — *Loxoceras* sp. [175].

Расчленение горизонта на две части предлагалось многими авторами, но граница между нижне- и верхнетульскими отложениями до сих пор проводится на разных уровнях (табл. 4). В местной схеме 1988 г. тульская свита соответствует одноименному горизонту и расчленена на три подсветы [79]: нижнюю (шекинскую), среднюю (богородицкую) и верхнюю (ольховецкую). Нижние границы выделенных подсвет несогласные: у шекинской — эта граница эрозионная, у двух верхних подсвет нижние границы трансгрессивные. Границу между нижним и верхним подгоризонтами предлагается проводить в основании верхней (ольховецкой) подсветы по появлению комплекса фораминифер, отличающих верхней (ольховецкой) подсветы от нижнего и по повсеместному трансгрессивному залеганию подсветы: на докембрийских породах в пределах южного склона Воронежской антеклизы и на девонско-среднетульских в пределах Московской синеклизы.

Нижняя (шекинская) подсвета ($C_1 t_1$) в Московской синеклизе представлена аллювиальными и озерно-болотными песками, алевритами, известковистыми часто

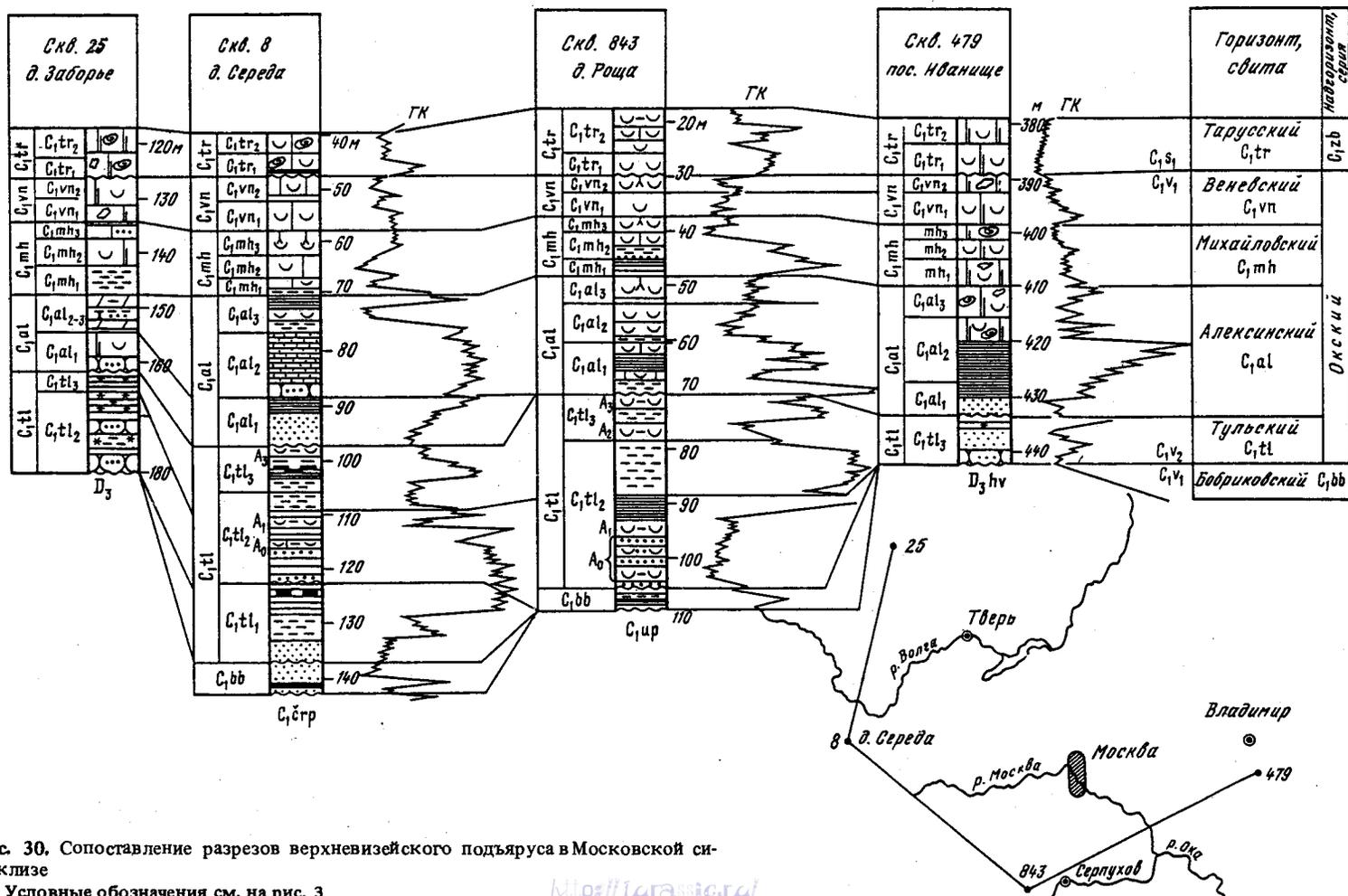


Рис. 30. Сопоставление разрезов верхневизейского подъяруса в Московской синеклизе

Условные обозначения см. на рис. 3

углистыми глинами с пластами угля. Среди них до 4-х рабочих пластов (по общебассейновой индексации — 1^д — IV^д). Название подсвиты дано по Щекинскому фрагменту Щекино—Обидимской палеодолины (см. рис. 27). Наиболее характерными для нижней подсвиты являются разрезы скв. 155182 (см. рис. 25), скв. 8 (рис. 30) и типовые разрезы скв. 7 (дер. Большое Любилово) на р. Березинка — притоке р. Осетр в Тульской области и скв. 152105 у дер. Муратовка в Калужской области [79].

Щекинская подсвита в этих разрезах залегает на бобриковской свите, охарактеризованной спорово-пыльцевым комплексом верхней зоны *D. variabilis* и представляет собой полный аллювиальный ритм VIII порядка. Нижняя часть сложена серыми и белыми песками, аллювиальными песчаниками, алевритами с фетодетритом, а верхняя — черными известковистыми слюдястыми глинами с остатками растений и линзами угля. Пески преобладают мелкозернистые кварцевые. В их составе по данным А.Э. Ульмера [154] полевые шпаты составляют до 4%. В тяжелой фракции доминируют циркон (46–70%) и турмалин (7–23%). Дистен составляет 5–14%, рутил — 4–12%, ставролит — 4–10% при малом количестве неустойчивых минералов. Местами отмечается значительное количество роговой обманки. Мощность нижней подсвиты до 30 м. Подсвита относится к зоне *Cingulisonates bialatus* — *Simozonotrilletes brevispinosus* (BB), сменяющей в непрерывном разрезе зону *D. variabilis* бобриковской свиты. Иногда в нижней подсвите комплекс зоны BB обогащен переотложенными спорами из бобриковского горизонта. В этой же нижней части тульского горизонта, литологически сходной с бобриковскими породами, спорадически встречаются маломощные прослои угля сапропелево-гумусового типа и сапропелевые глины, которые содержат комплекс безшелковых форм и водорослей *Pila*, *Cladiscothallus*, во многом аналогичный приведенному выше для сходных фаций бобриковского горизонта. Однако сетчатые формы представлены здесь крупными *Retialetes radforthii*, что отличает их от бобриковских [156].

На Воронежской антеклизе нижнетульские континентальные фации чрезвычайно сходны с подмосковными. Они распространены в Белгородско-Обоянском и Ново-Оскольском районах, где перекрывают бобриковские отложения в палеодолинах или залегают в более мелких палеорулах непосредственно на докембрийских породах или коре выветривания. В типовых разрезах подсвиты (скв. 860, 858, Большетроицкий участок Белгородская область, по материалам Н.П. Хожайнова, 1973 г.) они представлены чередованием песков, алевритов, глин каолинового типа, аргиллитов, бокситоносных пород с линзами и прослоями углей. В базальных слоях обычны крупнообломочные скопления пород докембрийского возраста. Мощность нижней подсвиты до 37 м. Спорово-пыльцевой комплекс в типовых разрезах принадлежит зоне BB и позволяет сопоставлять описанные отложения Воронежской антеклизы с нижней (щекинской) подсвитой Московской синеклизы.

В восточном и юго-восточном направлении нижнетульские континентальные образования замещаются прибрежно-морскими отложениями ингрессировавшего с юго-востока тульского моря, которые выделяются условно из толщи переслаивания тульско-алексинского возраста в Обоянь-Белгородском районе. Они выполняют эрозионные впадины (палеодолины) и представлены песчано-алеврито-глинистыми породами с 2–3 прослоями известняков. Преобладают тонкослоистые, часто карбонатные глины с раковинами брахиопод, пелеципод, гастропод. Отмечается от одного до трех прослоев углей мощностью 0,1–0,4 м. В кровле подсвиты наблюдаются остатки корневой системы лепидофитов. Типовым может служить разрез скв. 3 (с. Ивня) в интервале 82–95 м. [68, 54]. Мощность порядка 20 м.

Лагунные нижнетульские отложения развиты восточнее прибрежно-морских (район Нового Оскола) и охарактеризованы в типовом разрезе скв. 6501 (см. рис. 8, сл. 5–7, прил. 10), где они представлены в нижней части — известковистыми серыми песчанистыми глинами с прослойками алеврита и конкрециями марказита, а выше — темно-серыми и черными углистыми глинами с тонкосланцеватыми прослойками угля и конкрециями марказита. Нижнетульский возраст подтверждается комплексом спор зоны BB,

характерным для нижней части зоны, где встречается много переотложенных форм бобриковского горизонта, имеющих, как правило, плохую сохранность. Лагунные алевролиты и песчаники развиты в Россошанской лагуне (типовой разрез по скв. 524; см. рис. 10).

Мелководноморские отложения нижней подсвиты распространены широко в юго-востоку от Нового Оскола. Их типовые разрезы изучены в скв. 0157, 294 и др. (см. рис. 10, 21). Нижняя подсвита представлена темно-серыми кварцево-сланцевыми алевролитами, песчаниками, цементированными известковистым материалом. Выше по разрезу подсвиты развиты землисто-черные тонкослоистые аргиллиты с прослоями окремненными известняками. Подсвита охарактеризована фораминиферами, по данным Е.В. Фоминой, тяготеющими к нижней части тульского горизонта. Д.Е. Айзенберг и др. [2] выделили отложения, отвечающие нижнетульской подсвите в нашем понимании, как нижний подгоризонт шептуховского горизонта (v_2). Мощность морских отложений нижнетульской подсвиты — до 10 м.

Средняя (богородицкая) подсвита (C_{1t_2}) представлена лагунными и мелководноморскими отложениями. Она залегает ингрессивно на нижнетульской (шекинской) подсвите, выполняя раннетульские палеодолины, а на палеоводоразделах — трансгрессивно на бобриковских или более древних отложениях. На северо-западе, западе и востоке синеклизы подсвита залегает на отложениях турнейского и фаменского ярусов (см. рис. 30).

Подсвита была выделена М.Х. Махлиной в разрезе угольного карьера близ г. Богородицк в Тульской области (см. рис. 28) и названа по этому карьере [79]. Подсвита залегает здесь трансгрессивно на средней (грызловской) подсвите бобриковской свиты. Нижняя часть богородицкой подсвиты сложена чистыми белыми кварцевыми мелкозернистыми песками с косой и горизонтальной слоистостью морского типа и редкими прослоями слабо цементированных ожелезненных песчаников (см. рис. 28, сл. 7–11). Средняя часть подсвиты (сл. 12–25) представлена переслаиванием тонких белых, коричневых и темно-серых алевроитов в различной степени глинистых с глинами и маломощными прослоями угля. В верхней части залегает толстоплитчатый светлосерый и мелкодетритовый известняк (сл. 27, 1,8 м) (I–II–III типов, мощность 1,8 м) с остатками разнообразных брахиопод (*Chonetes* sp., *Gigantoproductus* sp.), колониальных кораллов, мшанок, гастропод, пелеципод, фораминифер. Ожелезненные членики криниоид образуют линзы. Известняк подстилается и перекрывается серо-зеленой известковистой глиной, содержащей остатки брахиопод, мшанок, пелеципод и растений (слои 26 и 28). Известняк сл. 27 соответствует известняку A_1 [24], прослеживающемуся почти повсеместно в Московской синеклизе. В наиболее полных разрезах в подсвите отмечаются и прослои известняка A_0 (скв. 8, 843, см. рис. 30) [24].

Богородицкий тип мелководного разреза широко распространен в Московской синеклизе (см. рис. 29), где подсвита представлена лагунными, преимущественно терригенными отложениями: песчаниками, белыми песками, алевролитами, нередко косослоистыми, и глинами с прослойками углей. В глинах встречаются включения гидроксидов железа, сидерита, марказита. На севере подсвита сложена известковистыми пестроцветными глинами с прослоями песков и алевроитов и железисто-известковистыми включениями (скв. 25, см. рис. 30, 29). Пески и алевроиты подсвиты кварцевые (до 99%). В тяжелой фракции доминирует циркон (до 70%) и турмалин (до 50%). Мощность средней подсвиты меняется от 10 до 30 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы среднетульская подсвита согласно залегает на нижнетульской или трансгрессивно на бобриковских, радаевских и более древних отложениях (включая докембрийские). Площадь распространения средней подсвиты значительно шире, чем нижней. Она развита спорадически в Белгородско-Обоянском и Ново-Оскольском районах и, главным образом, на юго-востоке региона. В палеодолинах на аллювиальных и угленосных отложениях нижней подсвиты залегают мелководные углистые темносере и коричневые глины с прослоями полидетритовых извест-

няков. В разрезе скв. 6501 (см. рис. 8, сл. 3) описаны известняки серые, коричневатые с зоофикосами, с частыми криноидеями, фораминиферами, водорослями и тонкостенными брахиоподами, пелециподами и др. (тип. III) (табл. 1).

Геохимические показатели палеосолености глин (по данным скв. 6501) (где $Sr/Ba < 1$) свидетельствуют об опресненном режиме бассейна. Восточнее и юго-восточнее г. Новый Оскол в пределах Россошанской лагуны распространены глинисто-сланцевые кварцевые алевроиты, алевролиты, алевролитистые глины с прослойками плитчатых углей (скв. 1197, рис. 31).

Наиболее мористые из мелководных отложений средней подсвиты развиты на юге, в пределах Ростовской области (см. рис. 10, 29). Они представлены серыми или коричневато-серыми полидетритовыми известняками, с конкрециями кремня, углистыми прослойками и примазками. В известняках — прослойки аргиллитов темно-серых, известковистых, алевролитистых с растительными остатками. В породах — обильная и разнообразная фауна брахиопод, остракод, кораллов, мшанок и фораминифер. Мощность средней подсвиты на Воронежской антеклизе составляет от 16 до 17,5 м.

Таким образом, средняя подсвита в пределах всего региона представлена полным ритмом трансгрессивного типа VIII порядка, в котором песчаные отложения дельт сменяются вверх по разрезу песчано-глинистыми отложениями опресненных лагун, заливов и, наконец, морскими мелководными глинами с прослоями известняков.

Верхняя (ольховецкая) подсвита ($C_1 t_3$) представлена лагунными и мелководно-морскими отложениями. По объему она соответствует "ольховецкому циклу" А.Э. Ульмера [154], который проследил его на южном и западном крыльях Московской синеклизы. Подсвита представлена темными известковистыми глинами с двумя пластами известняка — A_2 и A_3 по М.А. Болховитиновой [24]. А.Э. Ульмером [154] и последующими работами М.Х. Махлиной [79] отмечено трансгрессивное залегание ольховецкой подсвиты на богородицкой, шекинской подсвитах и более древних отложениях вплоть до девона (см. рис. 30). Название подсвиты дано по пос. Ольховец, который расположен близ угольных карьеров Грызлово и Новомосковска. В стратотипическом разрезе (карьер у г. Богородицк) ольховецкая подсвита (сл. 29–35) залегает на богородицкой подсвите, а в типовом разрезе в Грызловском карьере (сл. 4–19) на глинах средней (грызловской) подсвиты бобриковской свиты (см. рис. 28). В разрезе ольховецкой подсвиты выделяются две части, сходные по строению со средней и верхней частями богородицкой подсвиты.

В Богородицком карьере нижняя часть подсвиты (сл. 29–31) представляет собой серию ритмов (0,3–0,6 м), нижняя часть каждого из которых сложена белыми и желтыми мелкозернистыми алевролитами, песками и песчаниками, а верхняя — серыми глинистыми алевролитами, мощность которых возрастает вверх по разрезу. Венчается эта часть подсвиты алевролитистыми глинами со следами стигмарий (сл. 32). Выше (сл. 34–35а) лежат известняки I типа — темно-серые, с коричневатым и зеленоватым оттенком, массивные, толсто плитчатые, с частыми гигантопродуктусами (*G. tulensis*, *G. submaximus*), гастроподами, хетегидами, ортоцератидами и разнообразными фораминиферами (пласт A_3). Завершают ольховецкую подсвиту коричневатые слабо глинистые алевроиты (сл. 35).

В Грызловском карьере строение подсвиты сходно с вышеописанным, но в верхней части выделяются два прослоя известняков (слои 15 и 17–19): нижний (A_2) — криноидный (VIII^a тип) и верхний (A_3) — от полидетритового (I, II типа) до тонкоплитчатого (III тип).

Минералогический состав верхней подсвиты близок к средней (богородицкой). Пески и алевроиты тоже кварцевые (до 99%), но с незначительной примесью (0,5–4%) полевого шпата. Состав тяжелой фракции турмалино-цирконовый. Глинисто-карбонатная часть ольховецкой подсвиты наиболее выдержана и прослеживается на большей части региона (см. рис. 29). Сокращение мощности обычно обусловлено выпадением нижней терригенной части подсвиты. Только на северо-западе, западе и востоке карбо-

натные отложения ольховецкой подсвиты замещаются терригенными лагунными образованиями — песками, песчаниками с тонкими пропластками глин: в верхней части обычно глины алевроитистые с прослойками угля. На крайнем северо-западе и востоке подсвита сложена пестроцветными неизвестковистыми глинами с вкраплениями марказита и обугленными остатками растений. Мощность подсвиты не превышает 12 м, средние значения 4—8 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхняя подсвита представлена лагунными и мелководно-морскими отложениями. Подсвита распространена почти повсеместно и залегает трансгрессивно на породах средней подсвиты, а в западных районах перекрывает и докембрийские породы фундамента, за исключением наиболее высоких гряд Белгородско-Обоянского палеоводораздела. В основании подсвиты залегают песчаники, конгломераты, алевроиты и песчаные глины. Выше обычны известковистые глины, аргиллиты, известняки, завершающие подсвиту. Такое строение имеет верхняя подсвита на большей части антеклизы (скв. 3488, 1197, 492; рис. 31—33) и в пределах Курского грабена (скв. 2811). Мощность подсвиты составляет 18,5 м, нижняя и средняя подсвиты здесь отсутствуют.

Лагунные отложения — алевролиты с линзами пиритизированных глин развиты в Россошанской лагуне (типовой разрез в скв. 524, см. рис. 10), они очень сходны с подстилающими их алевролитами нижнетульской подсвиты.

Мелководно-морские отложения в районе с. Шептуховка скв. 16 в инт. 569, 6—584,5 м [2] представлены светло-серыми мелкозернистыми песчаниками с карбонатным цементом или темно-серыми карбонатными аргиллитами (скв. 3488, см. рис. 32). В них отмечается несколько прослоев известняка (типы I и II), которые содержат многочисленные стенофациальные формы фораминифер, кораллов, многочисленные брахиоподы. Мощность подсвиты 6,5—17 м.

Палеонтологическое обоснование трехчленного деления тульской свиты в морских фациях дается по фораминиферам. Последние появляются в Московской синеклизе в верхней части богородицкой подсвиты в известняках A_0 и A_1 [160, 161, 79] (прил. 3).

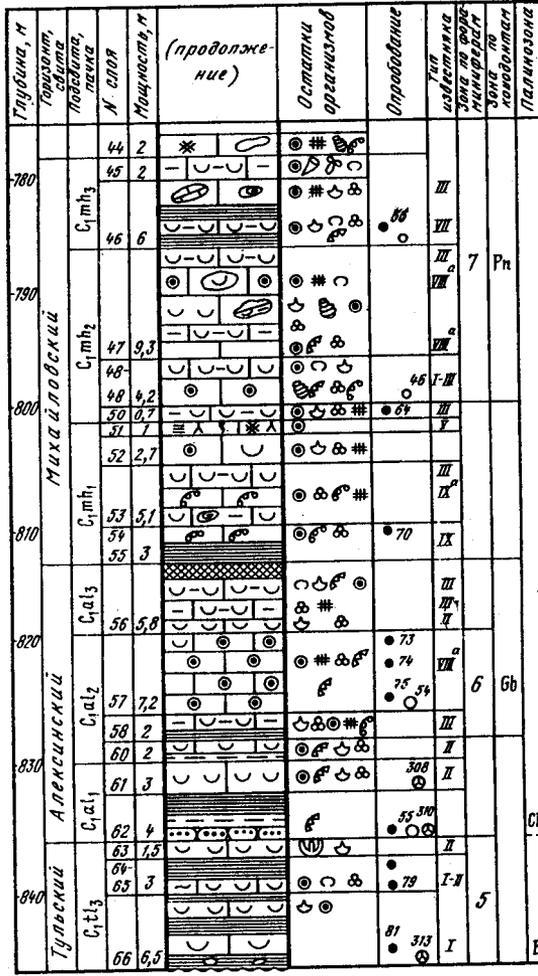
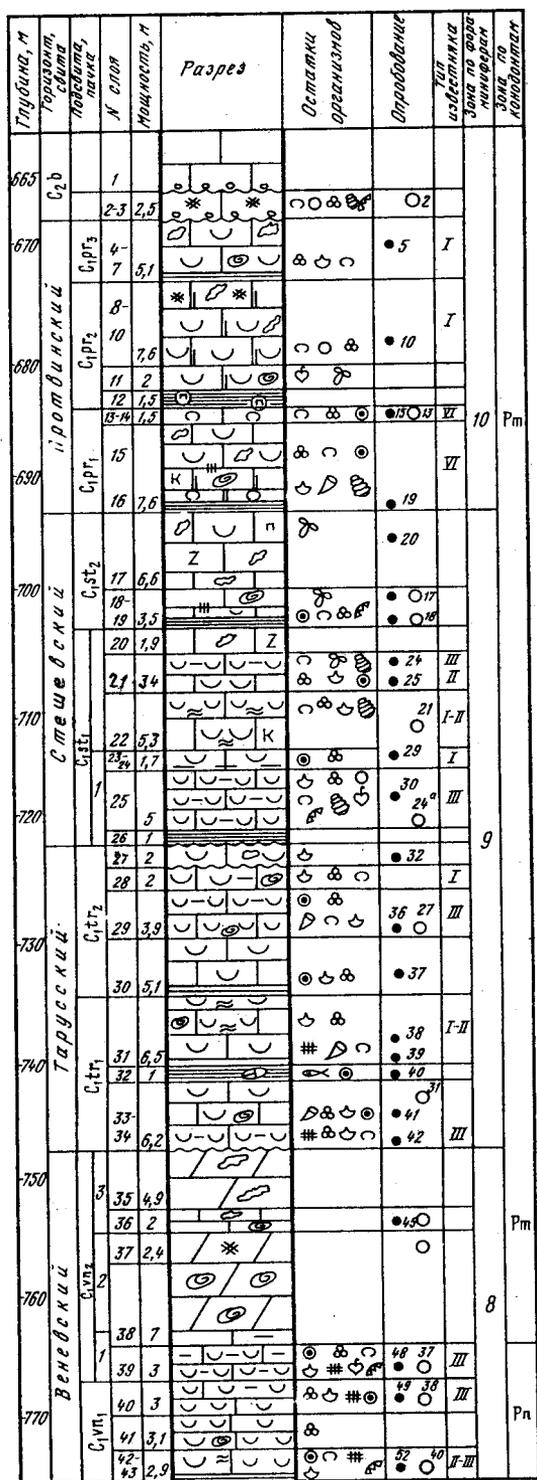
В Московской синеклизе четко выделяются два главным образом экологических комплекса богородицкий и ольховецкий. В нижнем преобладают эврибионтные фораминиферы. Состав комплекса соответствует таковому, установленному Е.В. Фоминой в нижнетульских отложениях Подмосковского бассейна, а ольховецкий комплекс очень близок к позднему по Е.В. Фоминой (прил. 3,4).

Анализ богородицкого комплекса фораминифер и сопоставление его с разновозрастными тульскими комплексами фораминифер смежных регионов показывают, что наиболее характерны для этих отложений впервые появляющиеся здесь палеотекстулярии, эндоштаффеллы, эоштаффеллы и параштаффеллы, неизвестные в нижележащих обриковских отложениях смежных регионов. Представители перечисленных выше родов пользуются широким распространением и в верхневизейских отложениях. Богородицкий комплекс, помимо поздневизейских элементов, содержит еще очень редкие (часто единичные) такие ранневизейские формы как *Eoparastaffella* sp., мелкие *Dainella* (?) sp., *Eogloboendothya* (?), почти полностью исчезающие в вышележащих отложениях. Таким образом, своеобразие богородицкого комплекса состоит в появлении первых поздневизейских элементов (палеотекстулярий, эндоштаффелл, эоштаффелл, параштаффелл) и наличии очень редких ранневизейских форм (*Eoparastaffella* sp. и др.). В нем еще отсутствуют типичные окские (алексинско-михайловские) формы.

Экологический анализ рассматриваемого богородицкого комплекса фораминифер показал отсутствие в нем типичных крупных стенобионтных фораминифер с толстой

Рис. 31. Типовой разрез верхневизейского подъяруса и серпуховского яруса по скв. 1197, Белгородская область, с. Вейделевка

Условные обозначения см. на рис. 3



PR

Рис. 32. Типовой разрез верхневизейского подъяру и серпуховского ярусов по скв. 3488, Белгородская область, Таволжанский участок

Условные обозначения см. на рис. 3

стенкой (форший, литуотубелл и др.), известных в нижележащих и разновозрастных (?) отложениях смежных регионов. Последнее позволяет говорить о специфических фациальных условиях образования подсвиты.

Характерные особенности ольховецкого комплекса фораминифер следующие (см. прил. 3,4): продолжают встречаться появившиеся ранее палеотекстулярии, эндоштаффеллы, овоидные зоштаффеллы, параштаффеллы, но их видовое разнообразие более значительно, чем в богородицком комплексе. Неизвестны ранневизейские формы, изредка встречающиеся в богородицкой подсвите (зопараштаффеллы, мелкие дайнееллы?). Неизвестны еще (как и в богородицкой подсвите) типичные алексинско-михайловские формы (килеватые зоштаффеллы, крупные археодискусы и др.). Появляются в отложениях ольховецкой подсвиты форшии, литуотубеллы, гаплофрагмеллы, крибростомы, михайловеллы, криброспиры, неизвестные в богородицкой подсвите. Из них в более древних визейских отложениях (радаевских и бобриковских) смежных регионов известны только литуотубеллы, форшии и михайловеллы. Появление криброспир, крибростом и гаплофрагмелл отмечается только с тульского времени.

Таким образом, основное отличие ольховецкого комплекса фораминифер от богородицкого, помимо большего видового разнообразия первого, в появлении перечисленных выше форм (литуотубелл, криброспир, форшии и других) и исчезновении ранневизейских элементов фауны (зопараштаффелл, дайнеелл?).

Комплекс фораминифер средней (богородицкой) подсвиты тульской свиты, на южном склоне Воронежской антеклизы (разрезы скв. 6501, 1197, см. рис. 8, 31, прил. 4) близок к комплексу богородицкой подсвиты в страторайоне, и позволяет считать сравнимые комплексы разновозрастными.

В верхнетульской подсвите (разрез скв. 16;) [2] в известняках обнаружен комплекс фораминифер, тождественный ольховецкому: *Forschia subangulata*, *Lituotubella glomospiroides*, *Haplophragmella tetraloculi*, *Cribrospira panderi*, *Endothyranopsis compressa* и другие. Вблизи верхней границы подсвиты отмечается появление единичных *Bradyina rotula*, *Eostaffella proikensis* Raus., *Archaeodiscus gigas* — видов, характерных для алексинской свиты, где они становятся массовыми.

Сопоставление выделенных в страторайоне трех подсвит в тульской свите с их аналогами на Воронежской антеклизе, позволяет коррелировать нижнюю (условно) с подгоризонтом v_2^1 шептуховского горизонта, по фораминиферам и остракодам (сердную богородицкую) подсвите с верхними двумя подгоризонтами v_2^2 и v_2^3 того же горизонта, а верхнюю (ольховецкую) подсвите с нижними подгоризонтами v_3^H и v_3^B белогорского горизонта [2, 79].

Алексинский горизонт. Алексинская свита (C_{1a}l). М.С. Швецов в 1927 г. предложил выделить нижний алексинский горизонт и верхний алексинский (михайловский горизонт) [171]. Комиссия по классификации нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна в 1930 г. приняв классификацию М.С. Швецова, сочла более удобным заменить термин "верхнеалексинский" термином "михайловский", чтобы лучше подчеркнуть различие двух выделяемых здесь горизонтов. Оба "алексинских" горизонта М.С. Швецова отвечают тектоно-эвстатическому ритму VII порядка типа β , т.е. максимальной фазе визейского трансгрессии. Нижний алексинский (собственно алексинский) представляет собой более мелкий ритм VIII порядка — "отложение фазы наибольшего углубления окского цикла", а михайловский горизонт — тоже ритм VIII порядка — "отложения фазы поднятия, сопровождавшегося осушениями и небольшими разрушениями отложившихся осадков" [172, с. 75].

Голостратотипы нижнего и верхнего (михайловского) алексинских горизонтов были выделены в большой каменоломне на р. Мышиге ниже дер. Стопкиной против Алексина [171]. В приведенном разрезе для обоих горизонтов "характерно резкое преобладание известняков, обилие фораминифер и присутствие крупных продуктид (*Gigantella*), господствующих над другой фауной" [171, с. 89, 90].

В Московской синеклизе алексинский горизонт залегает на слабо размытой поверх-

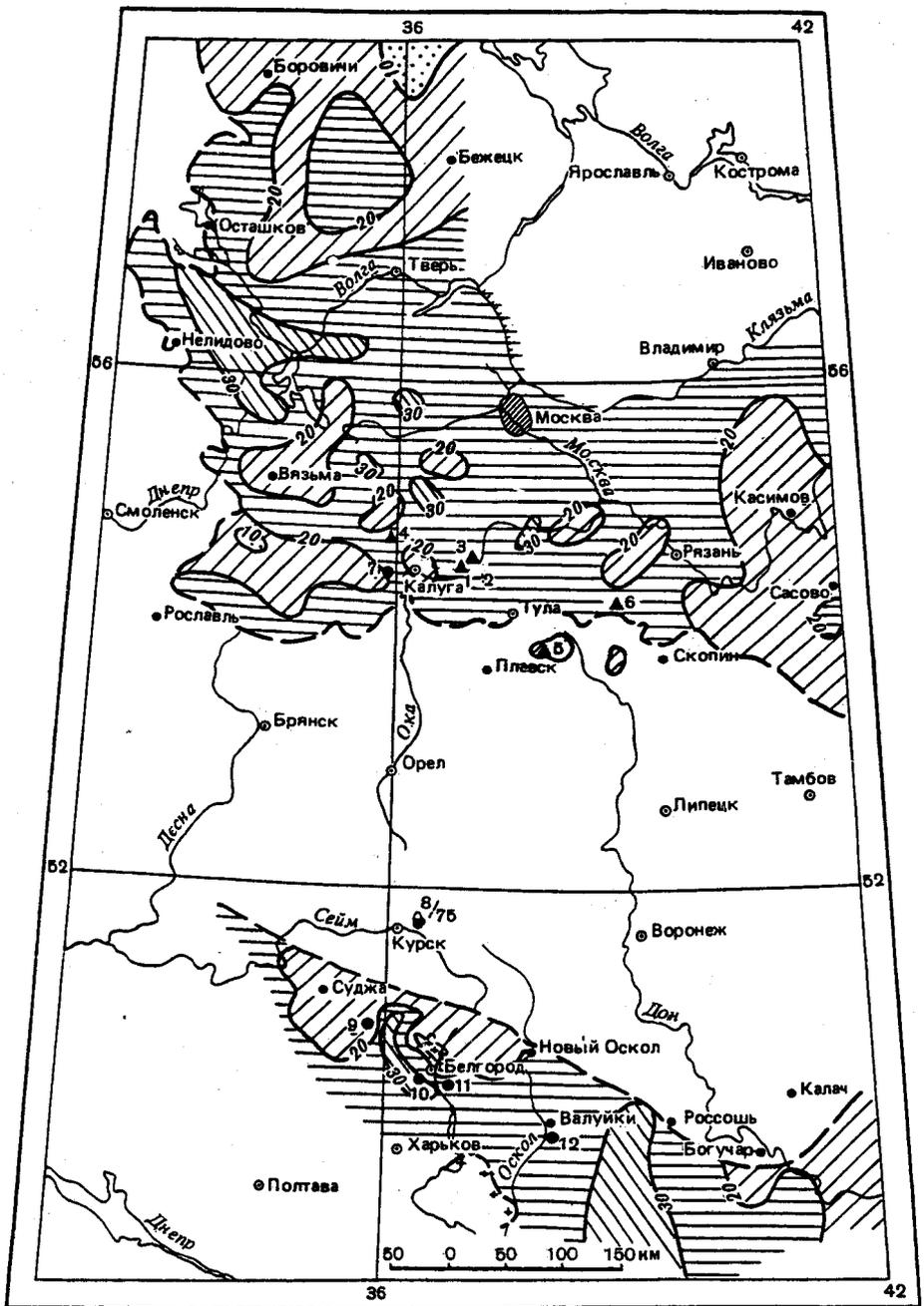


Рис. 34. Карта мощности и размещения типовых разрезов алексинского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

1-2 - голостратотип алексинского и михайловского (верхнеалексинского по М.С. Швецову [171]) горизонтов близ д. Стопкино на р. Мышига у г. Алексин; 3 - то же у д. Парсуково [80]; 4-6 - типовые разрезы подвита алексинской свиты в карьерах: 4 - у пос. Полотняный завод*, 5 - Богородицкий*, 6 - Спартак; 7-12 - типовые разрезы по скв.: 7 - 155182*, 8 - 2811*, 9 - 491*, 10 - 3204*, 11 - 3488*, 12 - 1197*

ности тульского горизонта. То же отмечается и на южном склоне Воронежской антеклизы. Только на приподнятом блоке КМА алексинский горизонт залегает на породах кристаллического фундамента, которые не были перекрыты верхнетульской подсвитой. В стратотипической местности были изучены разрезы алексинского горизонта в карьерах Парсуковском (рис. 34), Богородицком и Михайловском Спартак (см. рис. 28) и у пос. Полотняный завод (рис. 35).

Нижнюю границу горизонта можно наблюдать в Богородицком карьере (см. рис. 28, сл. 36–38), где она проходит в кровле коричневых слабо глинистых алевроитов ольховецкой подсвиты тульской свиты (сл. 35). В основании горизонта под первым алексинским известняком с окской фауной залегает 3-х метровая пачка слюдистых алевроитов светло-серых, глинистых, переслаивающихся с белыми мелкозернистыми песками и тонкими прослойками глин. Они отличаются от верхнетульских присутствием небольшой примеси полевых шпатов и заметным увеличением содержания граната (до 15%) примерно при тех же количествах циркона и турмалина, как в тульском горизонте (соответственно до 70 и 50%). Нижняя граница горизонта на Воронежской антеклизе проводится по основанию глин, песчаников, алевроитов, залегающих со следами размыва на глинах или известняках тульского горизонта. При трансгрессивном контакте алексинского горизонта с породами более древними (докембрийскими) обычен прослой конгломерата. В целом алексинский горизонт представлен однообразным чередованием известняков серых, темно-серых массивных, толстоплитчатых фораминиферо-детритовых (I тип) и известняков неяснослоистых тонкоплитчатых детритовых (II тип). Органогенный материал составляет в известняках до 60–90%.

В пределах южного крыла синеклизы алексинский горизонт достаточно выдержан, а на юго-западе и западе Московской синеклизы фациально изменчив; здесь значительная часть разреза замещается терригенными породами фаций лагун, заливов и палеодельт. Терригенные породы (пески, глины и др.) аналогичных фаций развиты на западе и юго-западе южного склона Воронежской антеклизы (рис. 36). Общая мощность горизонта в Московской синеклизе колеблется в широких пределах от 11–14 м в стратотипе (в районе г. Алексин) и до 36 м на западном крыле синеклизы (см. рис. 34). Максимальные мощности приурочены к локальным палеоструктурам. Сравнительно малые мощности обусловлены ростом отдельных поднятий, внутриформационные разрывами и осушениями.

На Воронежской антеклизе мощность алексинского горизонта достигает 65,0 м, составляя в среднем более 20 м. Наибольшие мощности приурочены к понижениям палеорельефа и палеодолинам (в Курском грабене, скв. 2811, см. рис. 33), где преобладают в разрезе терригенные породы (преимущественно глины).

Алексинский горизонт достаточно полно охарактеризован фаунистически. Изученность фораминифер весьма велика (см. прил. 3, 4). Нижнюю границу зоны *Archaeodiscus gigas* – *Eostaffella proikensis* Д.М. Паузер-Черноусова [108] проводит по появлению *Bradyina rotula*, *Archaeodiscus gigas*, *E. proikensis*, *E. parastruvei*.

Для алексинского горизонта наиболее характерны крупные ирландии, магнителлы, *Pseudoammodiscus volgensis*, разнообразные форши и литоутубеллы, палеотекстулярии и кривостомы с одно – и двухслойной стенкой, *Endothyra bowmani*, *End. ex gr. spira*, разнообразные омфалотисы при почти полном отсутствии *Omph. omphalota*, крупные глобзондотиры, появляющиеся *Endothyranopsis crassa* и продолжающие встречаться *End. compressa*. Характерна *Bradyina rotula*, более частые и разнообразные, чем ниже кривоспиры, разнообразные архедискусы в том числе и первые крупные *Arch. gigas*, первые редкие хаучинии и субромбические эоштаффеллы (группа *E. proikensis*), разнообразные медиокрисы и параштаффеллы (в том числе и первые *P. angulata*), впервые появляющиеся водоросли *Calcifolium*, малочисленные *Girvanella Nodosinella*, *Ungdarella*.

Конодонты в отложениях алексинского горизонта в пределах Московской синеклизы (и в частности вблизи г. Алексин) исключительно редки. Спорадически встречаются

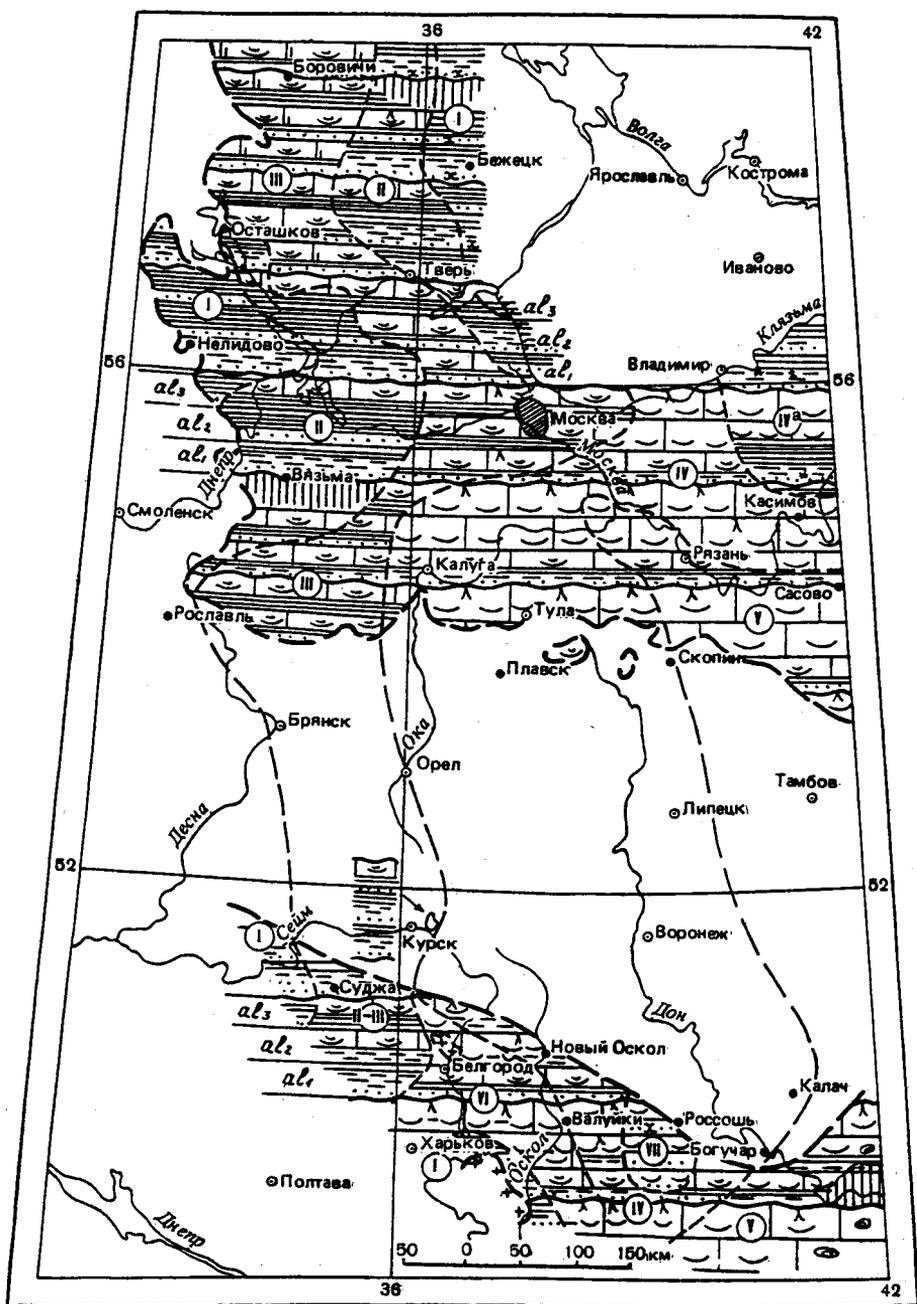


Рис. 36. Карта фаций алексинского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

лишь единичные рамиформные элементы, преимущественно относимые к формальному роду *Apatognathus*. Несколько более разнообразен комплекс, обнаруженный на южном склоне Воронежской антеклизы. Он включает *Gnathodus girtyi*, *Vogelgnathus campbelli*, *Paragnathodus commutatus* (скв. 3488, инт. 812–828,4 м, см. рис. 32).

Из остракод только в алексинском горизонте встречаются *Cavellina attenuata* (Jones et Kirkby), *Bairdia subampla* Posn., *Glyptopleura concentrica* Posn. и широкого распространения достигает *Cavellina bennili* var. *intermedia* (Jones, Kirkby et Brady), *Hollinella radiata* (Jones et Kirkby). Комплекс соответствует зоне *Glyptopleura concentrica*—*Amphyssites batalinae*.

Из брахиопод наиболее характерны для горизонта: *Megachonetes siblyi*, *Semiplanus semiplanus*, *Gigantoproductus giganteus*, *G. janischewskii*, *Striatifera spinifera*, *S. coraesimilis*, *Moderatoproductus premoderatus*. Брахиоподы, приуроченные только к алексинскому горизонту, немногочисленны: это *Gigantoproductus sinuatus* (Sar.), *Striatifera coraesimilis* (см. прил. 8). По данным Л.С. Богуновой [22] на Воронежской антеклизе кроме вышеуказанных отмечены *Daviesiella comoides* Sow., *Canocrinella? undata* (Defr.), *Striatifera tenensis* Sar., *Spirifer? kievkaensis* Semich. Комплекс достаточно характерен для зоны *Gigantoproductus* — *Semiplanus*.

Наряду с ранее известными кораллами *Siphonodendron junceum* (Fleming), *S. pauciradiale* (McCoy) и *Lithostrotion decipiens* (McCoy) появляется много новых форм, начиная с основания алексинского горизонта. Это *L. massaoganum* Edwards et Haime, *Diphyphyllum fasciculatum* (Fleming), *Actinocyathus floriformis* (Martin), *A. papillatus* (Edwards et Haime), *A. percrassus* (Dobrolyubova). Из гониатитов для алексинского горизонта Л.С. Либрович приводит только *Beyerichoceratoides truncatum* Phill.? [72]. В.Н. Шиманский отмечает присутствие в горизонте актиноцератоидей — *Loxoceras breyni* (Fleming), *L. distans* *nirabile* Shim., *L. dismans* (Fischer), *Mstichinoceras mirabile* Shim., *Antonoceras balaschovi* Shim., *Rayonoceras giganteum* (Sow.), а также ортоцератоидей: *Thoracoceras vestitum* (Fischer), *Navis oneraria* Shim. наутилоидей: *Lophoceras rossicum* Shim. [75].

Палинологические характеристики получены по разрезам скважин 155182, 491, 3488 и др. (см. рис. 25, 32; прил. 10).

Алексинский горизонт отвечает зоне *Triquitrites comptus*—*Cingulizonates bialatus* var. *distinctus* (CBd). Зона CBd, как и зона BB, характеризуется видовым разнообразием и обилием субтурмы *Azonotriteles* тех же родов, *Lycospora pusilla*. Появляется *Tripartites vetustus*, который обычно преобладает в михайловском горизонте. Характерно также наличие, а иногда резкое преобладание *Schulzospora campyloptera*, *Cymbosporites* (al. *Archaeozonotriteles*) *exilis* N. Umn. et Byvsch. sp. nov. и исчезновение в пределах этой зоны *Simozonotriteles brevispinosus*. В пограничных слоях тульского и алексинского горизонта часто наблюдаются спектры переходного типа. В одних разрезах еще сохраняются типичные тульские виды (*Simozonotriteles brevispinosus* и др.), в других появляются уже типичные михайловские виды (например, *Tripartites vetustus*), что зачастую затрудняет определение возраста пород.

Дальнейшая детализация строения алексинского горизонта (ритма VIII порядка) выразилась в расчленении горизонта на три ритма IX порядка, которым отвечают три подсвиты алексинской свиты. Подсвитам присвоены собственные географические наименования по разрезам в обнажениях и карьерах: нижняя (стопкинская) подсвита, средняя (мышинская) и верхняя (парсуковская). Алексинская свита в целом и составляющие ее три подсвиты достаточно отчетливо отражены в каротажных характеристиках ГК. Терригенные породы в основании всех трех подсвит выражены "пиками" разной активности на кривой ГК, которые в целом создают характерный узнаваемый фрагмент дифференцированной кривой алексинской свиты в различных частях Московской синеклизы и южного склона Воронежской антиклизы (см. рис. 30, 33).

Нижняя (стопкинская) подсвита ($C_1 a_1$) названа по разрезу у д. Стопкино, описанному М.С. Швецовым [171], и прослежена Л.М. Бириной [19] в качестве "стопкинского горизонта" на южном крыле Московской синеклизы по ядру Серпуховской, Мос-

ковской и Токмовской скважин. По ее определению "подошвой горизонта следует считать основание песчаной толщи, отделяющей в Подмоскowie тульские слои от сплошной толщи известняков алексинского возраста. Эти "песчаные слои" (до 3-х м) — алевриты и мелкозернистые пески обнажаются в Богородицком карьере (см. рис. 28, сл. 36—37). Их подошва совпадает с нижней границей алексинской свиты. Верхнюю часть подсвиты (сл. 38) слагают темно-серые и светло-серые известняки фораминиферо-детритовые с брахиоподами *Gigantoproductus cf. crassus*, табулятами *Syringopora*. Обычно они пятнистые (с синеватыми и буроватыми пятнами) со стигмариями и неясными следами зарастания. Мощность подсвиты 5—6 м. В пределах южного и западного крыльев синеклизы она колеблется от 3 до 14 м.

В пределах южного крыла синеклизы стопкинская подсвита сохраняет такое же строение, как и в стратотипе [171]. На западном крыле синеклизы (близ г. Нелидово, Ржева, Вязьмы) она целиком представлена сероцветными терригенными породами — песками, алевритами и глинами с линзами угля; на юго-востоке Московской синеклизы в нижней подсвите развиты пестроцветные глины (см. рис. 36). На Воронежской антеклизе нижняя подсвита выделяется почти повсеместно (см. рис. 33), за исключением востока южного склона, где в зоне Донецко-Воронежских конседиментационных поднятий подсвита, по-видимому, была размыта (см. рис. 36). Строение и состав подсвиты сходны с разрезами Московской синеклизы. Нижняя часть ее представлена песчаниками, алевритами или глинами, а верхняя почти всегда сложена известняками, серыми тонкозернистыми, микрослоистыми с фораминиферами и детритом остракод, брахиопод и водорослей (II тип), в верхней части которых обычны прослойки аллохтонного угля (скв. 3204, см. рис. 25, сл. 40—42; см. рис. 30). Мощность известняка от 1 до 4—5 м.

В западной части южного склона развиты прослой каолинитовых глин и алевритов с остатками растений, прослойками аллохтонного угля (скв. 3204, 491, см. рис. 25). В пределах Россошанской лагуны в составе подсвиты отмечаются темно-серые алевриты и песчаники с известковистым цементом (см. рис. 36). Наиболее мористые разности подсвиты развиты на юге и юго-востоке антеклизы (скв. 5, [2]), где подсвита представлена только известняками темно-серыми, с углисто-сажистыми примазками с фауной брахиопод, пелеципод и фораминифер. Мощность нижней подсвиты колеблется от 5 до 11 м, преобладает 9 м.

В целом нижняя подсвита в пределах региона представляет собой терригенно-карбонатный ритм, в котором большая трансгрессивная часть представлена песчано-алеваитовыми породами и известняками, характерными для обстановок прибрежного мелководья, а регрессивная часть подсвиты маломощна. В ее кровле отмечаются следы зарастания и осушений.

Средняя (мышигская) подсвита ($G_1 a_2$) названа М.Х. Махлиной по р. Мышига близ г. Алексин, где в стратотипе у д. Стопкино был описан М.С. Швецовым [171] полный разрез горизонта. В Полотняно-заводском карьере (см. рис. 35, сл. 1—2) верхняя часть мышигской подсвиты сложена фораминиферо-детритовыми известняками (I тип). Здесь же отмечаются маркирующие срединную часть алексинского горизонта серовато-голубые кремневые конкреции. В кровле подсвиты вертикальные стенки ходов илюедов в известняках нередко ожелезнены. В подсвите комплекс фауны разнообразен: кораллы (*Lonsdaleia*), гигантопродуктиды (*G. giganteus*, *G. striatosulcatus*, *Semiplanus semiplanus*), мшанки, остракоды и др. По разрезам скважин, где вскрывается полный разрез подсвиты, в основании отмечается прослой песков или глин до 2 м. Полная мощность мышигской подсвиты колеблется в пределах 5—12 м.

В страторайоне и к востоку от него состав подсвиты фашиально однороден, на юго-западе и востоке синеклизы нижняя часть известняков замещается терригенными породами, глинами и песками. На западе синеклизы в зоне Кнутово-Чертолинского палеопрогиба (см. рис. 36) развиты пески и глины — образования палеодельты, унаследованной с тульского времени.

На южном склоне Воронежской антеклизы в большинстве разрезов (см. рис. 25, 32, 31, скв. 3204, 3488) в основании подсвита темно-серые, углистые глины, которые перекрываются серыми глинистыми шламовыми и детритовыми известняками. В разрезе подсвита отмечаются и каолиновые глины, с обломками кварцитов, известняков. Известняки представлены более разнообразно, чем в нижней подсвите. Среди них, кроме открыто морских (I тип), присутствуют криноидные, микрослоистые, с тонкостенными фоссилиями (VIII^a, II, III типы). На западе и юго-западе отмечаются алеврито-глинистые типы разрезов лагунного облика, а в пределах Россошанской лагуны — как и в нижней — серые тонкозернистые карбонатные песчаники с прослойками углистых сланцев. На юго-востоке южного склона среднеалексинская подсвита представлена только известняками темносерыми, фораминиферо-детритовыми (I типа) с углесто-глинистыми примазками (см. рис. 31, скв. 1197). Известняки частично перекристаллизованы и кальцитизированы. Мощность средней подсвита колеблется в пределах 5–12 м, в среднем до 9 м.

Верхняя (парсуковская) подсвита (C₁al₃) изучена и выделена М.Х. Махлиной в стратотипической местности в Парсуковском карьере (район г. Алексина), от которого она и получила свое наименование. Парсуковская подсвита была изучена во многих других карьерах — Новогуровском [105], Полотняно-заводском, Спартак и других (см. рис. 28, 35). В основании подсвита прослеживается прослой глины — внизу зеленовато-коричневой, вверху черной известковистой, иногда с обломками известняка, залегающей на средней (мышигской) подсвите (см. рис. 35, карьер у пос. Полотняный Завод, сл. 3).

Геохимические показатели этого прослоя глины свидетельствуют о некотором опреснении бассейна (Sr/Ba < 1), а относительно высокое содержание Ga ($4 \cdot 10^{-3}$ %) о заметном влиянии суши.

Известняки представлены светло-серыми до синевато-серых разностями, в кровле массивные, средне- и толстоплитчатые, фораминиферо-детритовые (I тип) и, как правило, разделены 1–2 прослоями зеленовато-серых сланцевых глин с линзочками угля. В верхней части подсвита в Парсуковском, Новогуровском и Стопкинском разрезах часты крупные гастроподы, "горизонтальные" стигмарины; в карьере у пос. Полотняный завод обычны Zoophycos, отпечатки растений — следы обмеления и осушения. Мощность парсуковской подсвита 4–6 м.

В стратотипической верхней (парсуковская) подсвита фациально однотипна, к западу и юго-западу в нижней части развит терригенный тип разреза, преимущественно глины. Мощность до 5 м. А на западной окраине Московской синеклизы подсвита целиком сложена терригенными породами — глинами, в основании подсвита иногда песками.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхнеалексинская подсвита распространена почти повсеместно. По строению и составу она очень близка к соответствующей подсвите южного крыла Московской синеклизы. Подсвита на большей части южного склона сложена серыми, темносерыми известняками фораминиферо-детритовыми и микрослоистыми (I и II типы) (см. рис. 33, скв. 3204, сл. 35). Вверху подсвита и свиты в целом прослеживаются прослойки угля, углистых глин, реже микрозернистые ризоидные известняки (V тип) или следы стигмаринов в виде темных полосовидных образований и пятен, свидетельствующих об обмелении или осушении. Известняки иногда окремнены и кальцитизированы (преимущественно на юго-востоке). На западе южного склона преобладают углистые алевритистые глины краевых лагун (см. рис. 36). В пределах Россошанской лагуны в нижней части разреза развиты темно-серые алевролиты с пелелиподами, а в верхней — массивные светло-серые известняки с сульфидной минерализацией (скв. 524). Мощность верхней подсвита здесь изменяется от 7 до 12 м, преобладает 6–9 м.

Все три подсвита алексинской свиты охарактеризованы комплексами фораминифер, заметно отличающимися друг от друга, что позволяет их выделить в разрезе и прослеживать по площади всего региона (см. прил. 3, 4). По материалам Е.В. Фоми-

ной (1978 г.) в комплекс фораминифер стопкинской подсвиты входят впервые появившиеся *Omphalotis samarica* Mikhailovella gracilis, *Bradyina rotula*, *Eostaffella proikensis*, *Howchinia gibba*, *Asteroarchaediscus ovoides*, *A. gigas*, *A. magnus*. В Богородицком карьере (см. рис. 28) только в одном образце (сл. 38, см. прил. 3) обнаружены *Endothyrapopsis crassa*, *Archaediscus ex gr. globosus*, близкий группе *Arch. gigas*, а также относительно крупные омфалотисы — *Omph. aff. cara*, подтверждающие алексинский возраст подсвиты. В мышигской подсвите в разрезах карьеров Спартак и у пос. Полотняный Завод обнаружен разнообразный комплекс фораминифер, в котором присутствуют почти все характерные формы алексинского горизонта (см. прил. 3, рис. 28, 35). Комплекс фораминифер парсуковской подсвиты верхней части алексинской свиты отличается от нижележащего (мышигского) появлением в нем редких или единичных еще форм, характеризующих выше лежащие отложения михайловского горизонта. Это первые климакаммины, янишевскины, *Eostaffella ikensis*, *Omphalotis omphalota*, *Mirifica mirifica*.

Фораминиферовые комплексы из стопкинской и особенно мышигской подсвит алексинской свиты как и горизонта в целом, характеризуют фораминиферовую зону *Archaediscus gigas* — *Eostaffella proikensis* (см. табл. 6). Что касается фораминиферовых комплексов из парсуковской подсвиты алексинской свиты, то они ближе таковым из выше лежащей зоны *Eostaffella ikensis*. Ее нижняя граница проводится по появлению представителей родов *Janischewskina*, *Climacammina*, широкому развитию родов *Endothyrapopsis*, *Omphalotis*, видов *Howchinia gibba*, *Neoarchaediscus parvus*, *Asteroarchaediscus rugosus* [208].

Михайловский горизонт. Михайловская свита (C_1 mh). Как уже упоминалось, горизонт был выделен М.С. Швецовым как верхний алексинский в разрезе дер. Стопкино на р. Ока (голостратотип) [171, с. 86–88]. Позже он был описан М.С. Швецовым и Л.М. Бириной [174] в районе г. Михайлов (в современном понимании как парастратотип) на р. Проня и получил окончательное название михайловского (рис. 37). Границами михайловского горизонта М.С. Швецовым приняты в Стопкинском разрезе — снизу "пятнистый стигмариевый слой", первый из тройных слоев, выше которого в изобилии появляется обильная верхнеалексинская (михайловская) фауна (сл. 1 сверху — тройной слой черного плотного известняка со стигмариями (сл. f) — покрываемый слоем серого известняка с резко обедневшей фауной" [171, с. 99]. Мощности горизонта в стратотипе 12–14 м. Выходы михайловского горизонта широко развиты в бассейне р. Ока ниже г. Калуга. На юго-востоке южного крыла они известны в долине р. Осетр, на западе по притокам р. Упы (в верховьях Сежи, Бежки, Тулицы). В Московской синеклизе михайловский горизонт залегает в целом согласно на алексинском горизонте, однако на палеоподнятиях он срезает его верхнюю часть — верхнюю (парсуковскую) подсвиту (рис. 38). На Воронежской антеклизе михайловский горизонт залегает согласно на верхнеалексинской подсвите и только в пределах Белгородско-Обоянского палеоводораздела михайловский горизонт почти полностью перекрывает докембрийские гряды—острова. Однако в пределах этого района известны и континентальные отложения, выделяемые в составе беленихинской серии.

Разрезы михайловского горизонта изучены в Новогуровском карьере [105, 80], карьере Спартак близ г. Михайлов (см. рис. 28) и Полотняно-заводском (см. рис. 35), а также в других типовых разрезах скв. 155182, 491, 3204, 3488, 1197 (см. рис. 25, 31, 32), скв. 16, Ростовская область, Шептуховка, инт. 509, 5–539,3) [2]. Нижняя часть михайловского горизонта на южном склоне Воронежской антеклизы сложена в основном глинами, с прослоями алевроитов или песчаниками (скв. 491, 3204, 3488, 1197, см. рис. 25, 31–33). Песчаники кварцевые светло-серые, мелкозернистые с известковистым или глинистым цементом. В них на юго-западе отмечаются обломки сухарных глин, угля, кварцита (до 2–3 см).

В составе горизонта преобладают серые и темно-серые фораминиферово-детритовые массивные известняки (I тип), чередующиеся с более мягкими неясно плитчатыми детритовыми, микрослоистыми известняками II типа. Характерными для горизонта

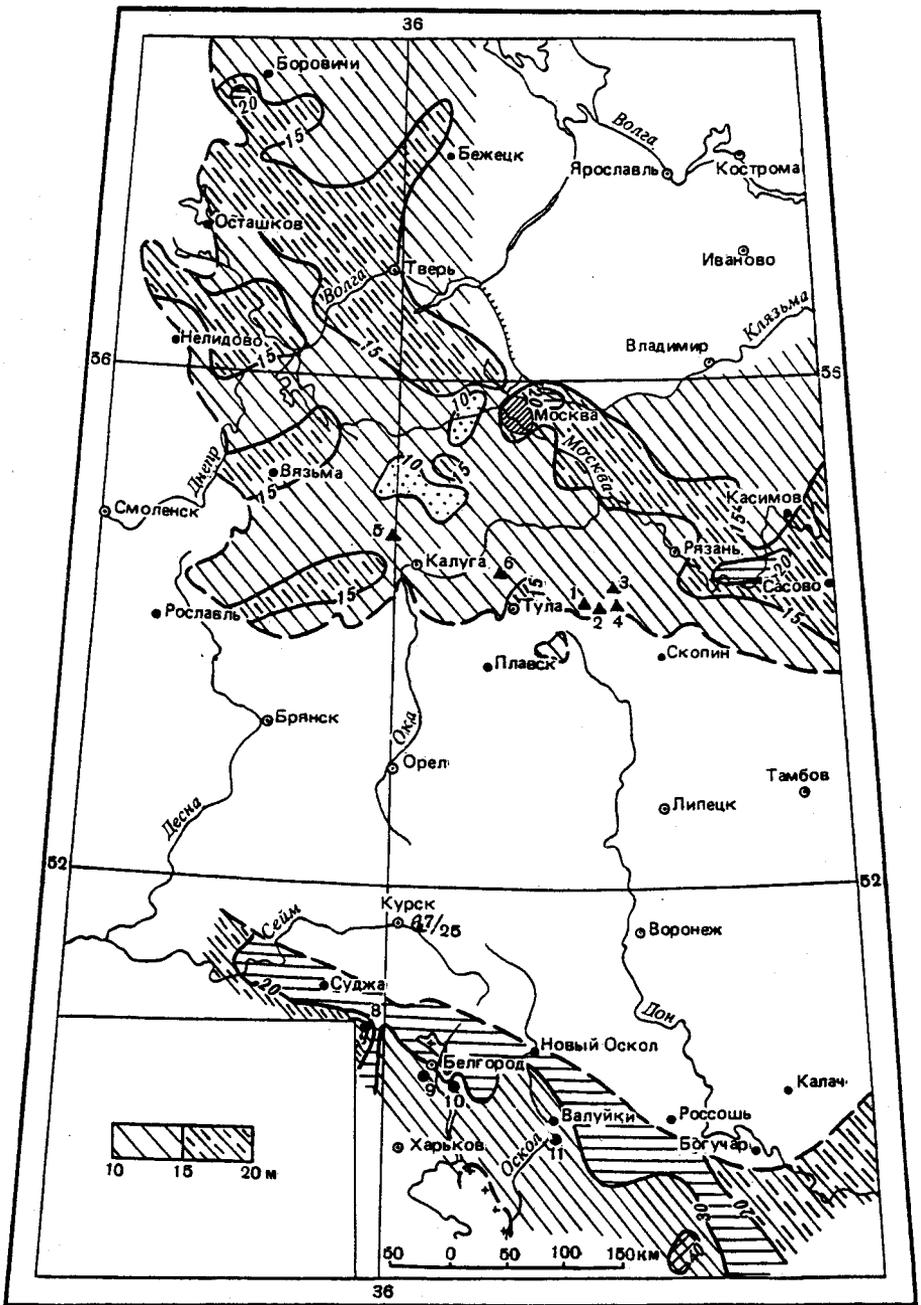


Рис. 37. Карта мощности и размещения типовых разрезов михайловского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5. Голостратотип см. на рис. 34

1-3 - обнажения и карьеры в стратотипической местности близ г. Михайлова [171]: 1 - у д. Серебряны, 2 - у д. Ерино, 3 - у д. Кумова Гора; 4 - парастратотип михайловского горизонта, карьер Спартак*; 5-11 - типовые разрезы михайловского горизонта: 5 - в карьере Полотняный завод*, 6 - гипостратотип горизонта, карьер Новогуровский [80], 7 - по скв. 2811*, 8 - по скв. 491*, 9 - по скв. 3204*, 10 - по скв. 3488*, 11 - по скв. 1197*

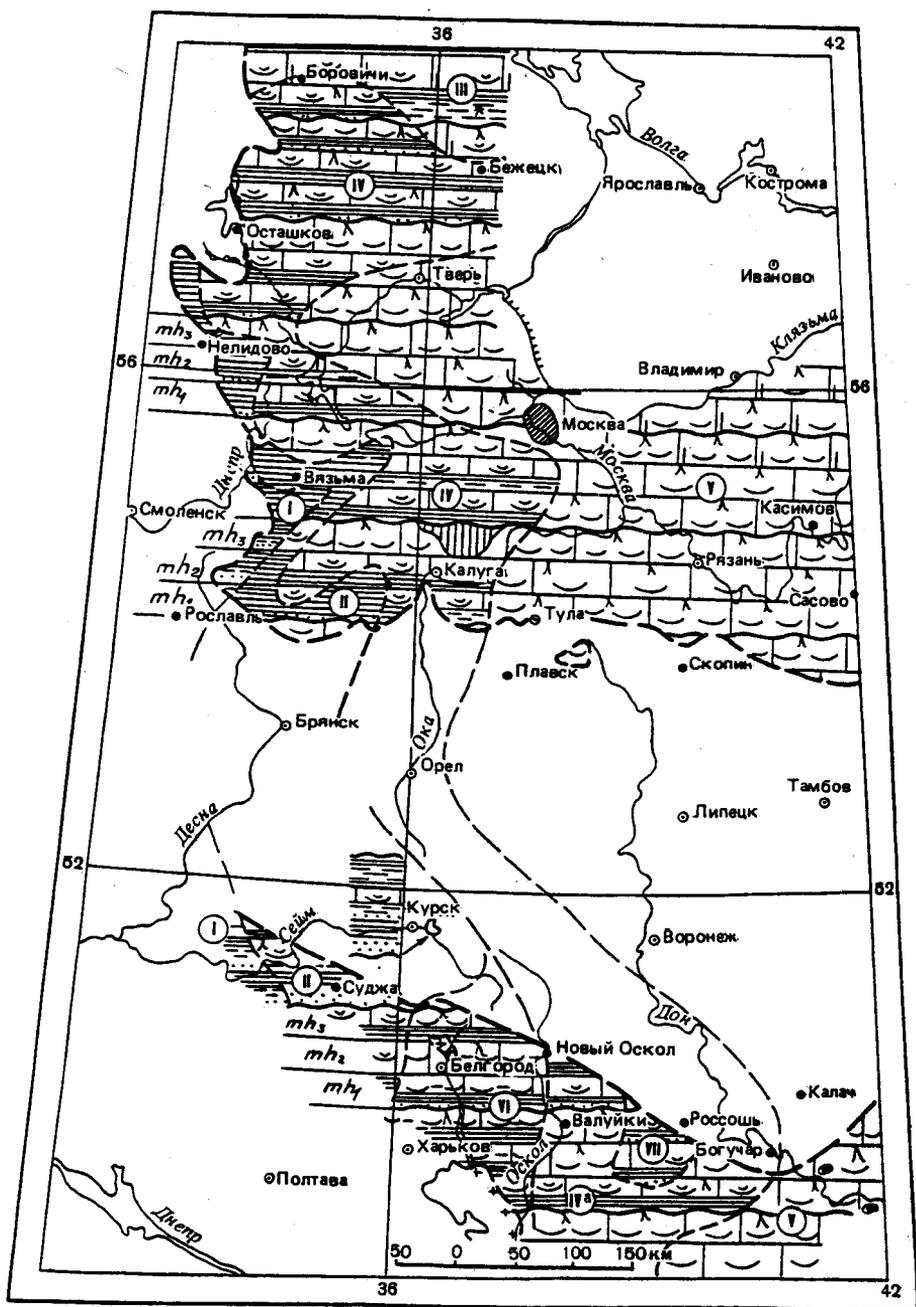


Рис. 38. Карта фаций михайловского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

являются известняки микрозернистые, микрослоистые, светлые или черные (темно-серые) с раковистым изломом, пронизанные тонкими пустотами — следами корней автохтонных стигмарий (ризоидные известняки V тип). Последние приурочены к нижней, средней и верхней частям горизонта. В ризоидных известняках нередко тонкие прослойки углисто-сажистых глин, покрывающих поверхность известняков. Наиболее мощный (до 2,5 м) черный ризоидный известняк, залегающий в верхней части свиты, широко распространен в регионе. Его кровля является заметным репером на границе с веневским горизонтом (поверхностью Геккера-Швецова). Пятнистые известняки (сингенетические брекчи, интракласовые (IV тип) распространены в страторайоне в средней части горизонта. Широко развиты и известняки с массовыми *Calcifolium* (IX тип). На южном склоне Воронежской антеклизы, наряду с упомянутыми типами известняков, широко развиты неяснослоистые известняки с тонкостенными фоссилиями (III тип). В составе детрита преобладают остатки гастропод, остракод, криноидей. Здесь чаще отмечаются гранулированные, перекристаллизованные разности известняков. Терригенные породы — глины, алевроиты в виде 2–3-х прослоев прослеживаются в основании, примерно в середине и верхней трети горизонта. На юго-западе и западе Московской синеклизы и Воронежской антеклизы известняки частично, а местами целиком, замещаются сероцветными песками и глинами лагунных, палеодельтовых фаций.

Михайловский горизонт представляет собой пример полного ритма VIII порядка, приближающегося к "симметричному типу" строения, в котором последовательно сменяют друг друга лагунные глины и известняки мелководно-морскими и открыто-морскими известняками и последние, в свою очередь, лагунными ризоидными известняками, составляющими регрессивную часть ритма. В кровле алексинского горизонта отмечались лишь маломощные прослои известняков со стигмариями. В пределах Московской синеклизы мощность горизонта изменяется от 8 до 20 м, чаще всего 15–16 м (см. рис. 37). Мощность до 10 м и менее приурочена к палеоподнятиям Окско-Цнинского вала и к западу от Москвы. Максимальные мощности (18–20 м) приурочены к Сасово-Спасск-Рязанской зоне Рязано-Саратовского прогиба.

На южном склоне Воронежской антеклизы мощность изменяется от 5,5 на юго-западе до 40 м на юге. Максимальная мощность отмечается в Курском грабене, где она составляет 49 м (скв. 2811, см. рис. 33).

Палеонтологическая характеристика михайловского горизонта достаточно полная. Комплекс фораминифер горизонта характеризует зону *Eostaffella ikensis*. Нижняя граница зоны проводится по появлению *Eostaffella ikensis*, *Endothyranopsis crassa*, янишевскин, климакаммин. При этом отмечается, что отдельные экземпляры *End. crassa*, янишевскины, *E. ikensis*, встречаются уже в верхней части алексинского горизонта [108]. Послойное изучение фораминифер михайловского горизонта (в разрезах карьеров Спартак, Полотняный завод, см. прил. 3) позволило несколько расширить фораминиферовую характеристику горизонта и проследить последовательное появление "типичных михайловских" форм в разрезе.

Для фораминиферового комплекса михайловского горизонта южного крыла Московской синеклизы характерно некоторое сокращение по сравнению с комплексом из алексинского горизонта количества кривоспир, форший, литугубелли; наличие климакаммин, янишевскин, мирифик, *Omphalotis omphalota*, *Eostaffella ikensis*, первые единичные представители которых появляются в парсуковской подсвите алексинской свиты. В михайловском горизонте отмечаются также спорадически встречающиеся *Pojarkovella nibelis*, *Spinothyra pauciseptata*, *Endospiroplectammina syzranica*, *Plectogyransopsis regularis*, *Loeblichia ukrainica*. Из нижележащих отложений, переходят сюда многочисленные *Endothyranopsis crassa*, брэдиины группы *Bradyina rotula*, разнообразные эндоштаффеллы и архедискусы: в том числе и *Asteroarchaediscus rugosus*, а также *Eostaffella proikensis*, *E. mosquensis*, медиокрисы, параштаффеллы и другие. Более обильны здесь, чем в отложениях алексинского горизонта, водоросли *Calcifolium*.

Комплекс конодонтов михайловского горизонта Московской синеклизы столь же беден, как алексинского, в нем присутствуют очень редкие *Gnathodus girtyi*, "*Spathognathodus*" *scitulus*, однако более разнообразен набор рамиформных элементов. На южном склоне Воронежской антеклизы в разрезе скв. 3488, см. рис. 32 (инт. 780,2–799,2 м) установлены *Gnathodus girtyi*, *G. bilineatus*, *Paragnathodus commutatus*, *P. monopodosus*, *P. nodosus*. Обнаружение *Paragnathodus nodosus* в средней части михайловского горизонта совместно с *Bradyina rotula* Eichw. представляет большой интерес. Ранее на материалах по южному крылу Московской синеклизы было установлено, что данный вид конодонтов появляется с основания веневского горизонта. Поскольку *P. nodosus* является видом-индексом одноименной зоны, захватывающей нижнюю часть серпуховского яруса, то было предложено понизить границу последнего до подошвы веневского горизонта [16]. Однако в Подмоскovie крайне мелководные отложения алексинского и михайловского горизонтов практически лишены конодонтов. По-видимому, на юге Воронежской антеклизы существовали более глубоководные условия. Три экземпляра *P. nodosus* встречены здесь совместно с многочисленными *P. commutatus* и *P. monopodosus*. Это указывает на то, что мы имеем дело действительно с находкой одних из наиболее ранних представителей *P. nodosus*.

Из остракод появляются в этом горизонте представители зоны *Glyptopleura concentrica* – *Amphissites batalinae*: *Glyptopleura plicata* Posn., *G. variabilis* (Jones et Kirkby), *Paraparchites galbus* Posn., *Valantoides multilobus* (Jones et Kirkby) и др. на фоне комплекса широкого вертикального распространения (окского типа): *Paraparchites* cf. *monospinosa* Sam. et Sm., *Glyptopleura spinosa* (Jones et Kirkby), *Cavellina forshi* Posn., *Bairdia curvirostris* Posn., *B. nikomlensis* Posn., *Bairdiocypris bilobata* (Munst.).

Брахиоподы в михайловском горизонте разнообразны и многочисленны (зона *Gigantoproductus* – *Semiplanus*): *Gigantoproductus crassus*, *G. giganteus*, *Semiplanus mikhailovensis*, *Striatifera striata*, *Delepinea comoides*, впервые появляются *Moderatoproductus moderatus*, *Gigantoproductus varians*, *Striatifera tshensis*, *Megachonetes zimmermanni*, *Pugilis rossicus*, *Davidsonia septosa*, *Spiropunctifera tulensis* (см. прил. 8).

Среди кораллов наряду с доживающими тульско-алексинскими формами появляются новые виды ранее известных родов: *Siphonodendron intermedium* Poty, *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy и новые: *Corgwenia rugosa* (McCoy), *Lonsdaleia duplicata* (Martin), *L. elegans* Dobrolyubova, *L. arctica* Gorsky, *Dorlotia sokolovi* (Dobrolyubova), *Dibunophyllum diparticum tenue* Dobrolyubova. На Воронежской антеклизе особенно многочисленны, кроме упомянутых, *Gangamophyllum boreale* Gorsky, *Paleosmia murchisoni* Edwards et Haime. Из гониатитов для горизонта упоминается *Goniatites granosus* Portlock [72]. В михайловском горизонте определены актиноцератоидеи: *Loxoceras distans* (Fischer), *Antonoceras balaschovi* Shim., *Linter incommoda* Shim., характерные и для алексинского горизонта. Из ортоцератоидей – *Cycloceras* sp., из наутилоидей – *Lophoceras bifrons* (Konink) [175].

Михайловский горизонт отнесен к палинозоне *Tripartites vetustus* (Ve). Споры изучены в ограниченном числе разрезов по сравнению с более древними горизонтами. В зоне Ve значительно возрастает содержание *Tripartites vetustus* на фоне того же состава азотатных форм, что и в зонах ВВ и СВd. Увеличивается количество *Schulzospora campyloptera* (см. прил. 10, скв. 5 Холм-Жирковский, 1197 с. Вейделевка) и ряда видов *Tripartites* (*T. ponguerikei*, *T. trilinguis*), появившихся в зоне СВd. Количество *Simozonotriletes simplex* и *Triquitrites comptus*, преобладающих в зоне СВd, здесь заметно сокращается. Указанные отличия зоны Ve от зоны СВd не всегда хорошо выражены, что затрудняет разделение комплексов спор двух указанных зон.

В местных схемах региона [123] михайловский горизонт был расчленен на 3 ритма IX порядка, которым отвечают три подсвиты михайловской свиты. Трехчленное деление горизонта в стратотайоне было намечено М.С. Швецовым в районе гг. Алексина и Михайлова, но выделенные им части горизонта не получили тогда собственных наименований. По разрезам в карьерах близ г. Михайлова (Еринскому, Серебряны и Кумова го-

ра) по рекомендации А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской были наименованы три подсвиты михайловской свиты: нижняя (серебрянская), средняя (еринская) и верхняя (кумовогорская). Поскольку название нижней подсвиты оказалось преокукупируемым [145] было предложено ее переименовать в горенскую, однако решением РМСК от 15 августа 1991 г. было сохранено название серебрянская, вошедшее в местную стратиграфическую схему [123].

На каротажной кривой ГК часто достаточно отчетливо фиксируются основания трех подсвит, представленные γ -активными углистыми глинами или песчано-алевритовыми породами на фоне известняков с минимальными значениями γ -активности (см. рис. 30, 33).

Нижняя (серебрянская) подсвита (C_1mh_1) наиболее полно изучена в Новогуровском карьере [105], а также в Михайловском (Спартак) и Полотнянозаводском карьерах. В карьере Спартак (рис. 28) нижняя часть подсвиты сложена коричневато-серыми, массивными толстоплитчатыми фораминиферо-детритовыми известняками I, II типов (сл. 11–12) с обильными гигантопродуктусами. Среди последних определены *G. giganteus*, *G. crassus*, *G. striatosulcatus*. Верхняя часть подсвиты (сл. 13–16) состоит из двух прослоев коричневато-серых ризоидных микрозернистых известняков (0,5 м), расчлененных черными углистыми глинами (0,1 м). В нижнем, ризоидном, известняке (сл. 14) определены *G. inflatus*. В Полотняно-заводском карьере (см. рис. 35) верхняя часть подсвиты сложена углистыми алевритами, замещающими ризоидные известняки. В разрезе Новогуровского карьера в составе подсвиты преобладают водорослевые (с *Calcifolium*) известняки (IX^a тип).

Геохимические показатели глины ($Sr/Ba \geq 1$) и минимальные содержания Ga ($0,3 \cdot 10^{-3}\%$) указывают на значительную удаленность берега и свидетельствуют о нормальной солености бассейна. Мощность подсвиты 2–6 м. К западу, северо-западу и юго-западу от стратотипической местности разрез нижней подсвиты слагают пески светло-серые мелкозернистые, кварцевые, слабо отличающиеся от алексинских. По распространению они переходят в алевриты тонкогоризонтально слоистые, серые глины, местами с охристыми пятнами ожелезнения, с обугленными растительными остатками, конкрециями пирита и сидерита.

На большей части южного склона Воронежской антеклизы в нижней подсвите внизу преобладают темно-серые, алевритистые глины или пески и известняки. Венчающие подсвиту известняки восточнее слагают ее почти целиком (см. рис. 25, 31, 32, скв. 491, 3204, 3488, 1197). Известняки представлены темно-серыми, коричневато-серыми, мелкокристаллическими разностями, чередующимися с землистыми, глинистыми. В известняках часты примазки углистых глин и обломки (угловатые и окатанные) известняков. Среди известняков преобладают разности с тонкостенными раковинами (III тип), водорослевые (IX^a), криноидные (VIII^a) и ризоидные (V тип) в кровле подсвиты. Известняки I и II типов развиты преимущественно на юго-востоке. На западе, юго-западе антеклизы преобладают терригенные породы – пески, глины, а в пределах Россошанской лагуны как и в алексинском горизонте, распространены темно-серые алевриты с пеллециподами (скв. 524, см. рис. 38). Мощность подсвиты колеблется от 6,5 до 19 м, увеличиваясь в юго-восточном направлении и палеодолинах.

В нижней (серебрянской) подсвите региона (ритм IX порядка) прослеживается закономерная смена осадков от относительно глубоководных (I тип – II типы, IX^a и др.) до отмельных и лагунных (VIII, V типы).

Средняя (еринская) подсвита (C_1mh_2) залегает на неровной поверхности нижней подсвиты. В основании еринской подсвиты (см. рис. 28, 35) прослеживается, как правило, прослой (0,3 м) черной, слоистой, углистой глины, как например, в Новогуровском карьере [105]. Брахиоподовый ракушняк из крупных гигантопродуктусов (0,4 м) залегает выше глин или на ризоидном известняке нижней подсвиты. Основную часть подсвиты слагает пачка известняков, в которой чередуются известняки толстоплитчатые I типа, водорослевые (IX^a типа), разделяющиеся на толстые плиты (0,6–2 м)

тонкими прослоями (0,10—0,05 м) микрослоистого детритового известняка II типа. В верхней части подсвиты пятнистые сингенетические брекчии (IV типа) и ризоидные известняки (см. рис. 28, 38). К западу от стратотипической местности нижняя часть еринской подсвиты замещается алевролитистыми сероцветными глинами с сидеритом и гидроокислами марганца (см. рис. 38). Общая мощность подсвиты 4—6 м.

Сходное строение среднемихайловская подсвита имеет и на южном склоне Воронежской антеклизы (см. рис. 25, 28, 31, 32, скв. 491, 3204, 3488, 1197). В основании подсвиты прослеживается прослой (до 1 м) углисто-черной или темно-серой глины, реже алевролита или песчаника. Известняки подсвиты, слагающие ее верхнюю часть, обычно серые, коричневато-серые, глинистые, частично перекристаллизованные и кальцитизированные. Местами наблюдается окремнение по органическим остаткам. Преобладают известняки с тонкостенным раковинным детритом (III типа), водорослевые (IX^a типа), микрослоистые, детритовые и фораминиферово-детритовые (II и I типов). Последние развиты в восточной части антеклизы. В верхней части значительно реже, чем в страторайоне, отмечаются пятнистые и ризоидные микрозернистые известняки (IV и V типы). Как и в Московской синеклизе, на крайнем западе и юго-западе южного склона в разрезах подсвиты развиты пески и глины. Мощность подсвиты составляет 6,5—15 м.

Среднемихайловская подсвита представляет собой ритм IX порядка трансгрессивного типа, в котором преобладают открыто-морские известняки (I, II, IX^a, III типов), а более мелководные, в частности, лагунные и отмельные, развиты незначительно.

Верхняя (кумовогорская) подсвита (C₁mh₃) в страторайоне (в карьерах Спартак, Полотнянозаводском и др., см. рис. 28, 35) залегает на неровной поверхности средней (еринской) подсвиты. В ее основании прослеживается, как правило, небольшой (0,05—0,35 м) прослой черной известковистой глины с детритом и углистыми примазками. Этот прослой глины подстилает ракушечник из гигантопродуктосов. В целом разрез подсвиты сложен светлыми, либо фораминиферово-детритовыми известняками (I типа), либо водорослевыми (IX^a тип) или криноидными (VIII^a тип), переходящими в верхней части повсеместно в ризоидные известняки, образующие до 3-х прослоев суммарной мощностью до 2,5 м. Общая мощность кумовогорской подсвиты в страторайоне 3,5 м. На северо-западе, западе и юго-западе синклизы в ее разрезе преобладают терригенные породы, сходные по составу с песками и глинами нижней и средней подсвиты.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхнемихайловская подсвита более разнообразна по составу, чем в Московской синеклизе. В основании подсвиты обычные темно-серые глины или песчаники. Известняки подсвиты окрашены во все оттенки серого до коричневого. Они также содержат прослойки и примазки углистых глин.

В разрезе верхней подсвиты чередуются известняки фораминиферово-детритовые, массивные (I типа) и микрослоистые детритовые (II типа), водорослевые (IX^a типа), реже криноидные (VIII^a) и вверху подсвиты микрозернистые известняки со следами стигмариий (V тип). Встречается много гигантопродуктосов, кораллов, мшанок, остракод, гастропод и других остатков фоссилей, как и в подстилающих подсвитах (см. рис. 31, 32). Характерны для известняков южного склона Воронежской антеклизы кальцитизация, окремнение и перекристаллизация пород. Терригенные типы разреза верхней подсвиты развиты на западе и севере. В пределах Россошанской лагуны шпаловые известняки с пеллециподами переслаиваются с темно-серыми алевролитами и алевролитами. Мощность подсвиты колеблется от 5,5 до 20,5 м.

Верхняя подсвита представляет собой полный и симметричный ритм IX порядка; в нем трансгрессивная часть (известняки I, II, IX^a и др. типов) сменяется регрессивной, примерно равной по мощности — известняками (V, VIII типов) — лагунных или отмельных фаций.

Фораминиферовые комплексы подсвит михайловской свиты близки, но тем не менее, несколько отличаются друг от друга. Комплекс фораминифер серебрянской под-

свиты (см. прил. 3) изучен в карьере Спартак. Он очень похож на парсуковский. Основные отличия комплекса: в нем не обнаружены форшии, более однообразен видовой состав палеотекстуляриид, эндотир, омфалотисов, криброспир, зоштаффелл и гаплофрагмелл. Появляются поярковеллы и *Endospiroplectamina suzganica*. Последние, по данным впервые установивших их исследователей, широко распространены в михайловских отложениях и их аналогах.

Отсутствие ряда стенобионтных поздневизейских форм (форший, гаплофрагмелл и др.) позволяет предположить некоторое распространение в это время в рассматриваемом бассейне тихоходных условий.

В средней (еринской) подсвите (см. рис. 28, 35, прил. 3) был обнаружен более разнообразный комплекс фораминифер, чем серебрянский. От серебрянского еринский комплекс отличается тем, что в нем снова появляются форшии, гаплофрагмеллы; более многочисленны и разнообразны в видовом отношении палеотекстулярииды, омфалотисы, эндотир, архедискусы, зоштаффеллы. Среди последних нередки типичные для михайловского горизонта *E. ikensis*. Более частое нахождение водорослей *Calcifolium* в еринской подсвите также является отличием ее от серебрянской, где последние встречаются реже.

Отличия кумовогогорского комплекса (см. прил. 3) фораминифер от еринского незначительные. Они связаны с появлением в кумовогогорской подсвите лебликий и *Asteroarchaediscus rugosus*, не обнаруженных в отложениях еринской подсвиты.

В западной части Воронежской антеклизы (скв. 3204, см. рис. 25, прил. 4) комплекс фораминифер михайловского горизонта менее разнообразен, чем на южном крыле Московской синеклизы. Наиболее характерными из них являются *Omphalotis omhalota*, *Endothyranopsis crassa*, янишевскины, *Bradyina rotula*, первые *Neoarchaediscus parvus*, а также *Howchinia gibba*, *Loeblichia ukrainica*, *Eostaffella ikensis*; присутствуют водоросли *Calcifolium okense*, *C. punctatum* Masl., *Ungdarella* sp., *Beresella* sp., *Recteangulina* sp., *Bicorium* sp.

Все подсвиты характеризуются сходными комплексами фораминифер. На юго-востоке региона среди типично михайловского комплекса фораминифер отмечено ранее появление единичных *Eostaffella tenebrosa*, характерных для веневского горизонта. Присутствие единичных *E. tenebrosa* и даже *Pseudoendothyra* aff. *illustria* (скв. 6 Шептуховка) Д.Е. Айзенберг с соавторами [2] считают характерной особенностью фораминифер кантемировского горизонта (C_1v_4), который сопоставляется ими с михайловским горизонтом Подмосковья.

Веневский горизонт. Веневская свита (C_1vn). Под названием веневских М.С. Шведов выделил в 1922 г. "Слои, лишенные характерной алексинской и серпуховской фауны" [169, с. 100]. Горизонт был описан М.С. Шведовым в разрезах района Алексина и у дер. Бяково на р. Осетр, известном в качестве голостратотипа (с. 102–103), в 8 км северо-западнее г. Венев. Наиболее полные разрезы (парастратотипы) находятся по обоим берегам р. Осетр под с. Венев Монастырь, у Гурьева, Хрусловки (рис. 39).

В Московской синеклизе и на большей части Воронежской антеклизы горизонты согласно залегают почти повсеместно на темносером или черном ризоидном известняке михайловского горизонта. В пределах Белгородско-Обояньского палеоводораздела веневские отложения перекрывают почти все приподнятые гряды—острова. Только на небольшом участке, расположенном восточнее г. Белгород, веневский горизонт не облекает гребни железистых кварцитов, а прорезается ими.

Помимо гипостратотипического разреза в Новогуровском карьере, [105, 80] доизучение веневского горизонта производилось в парастратотипе — Гурьевском карьере (г. Венев) и других типовых разрезах карьеров — у пос. Полотняный завод, Игнатовогорский (см. рис. 35), а также скважин 1197, 3204, 3488, 1197 (см. рис. 25, 31, 32). Нижняя граница горизонта проводится в кровле верхнего ризоидного известняка михайловского горизонта. В связи с переходным характером фауны и однотипным составом, веневских и пограничных с ним тарусских отложений на востоке южного

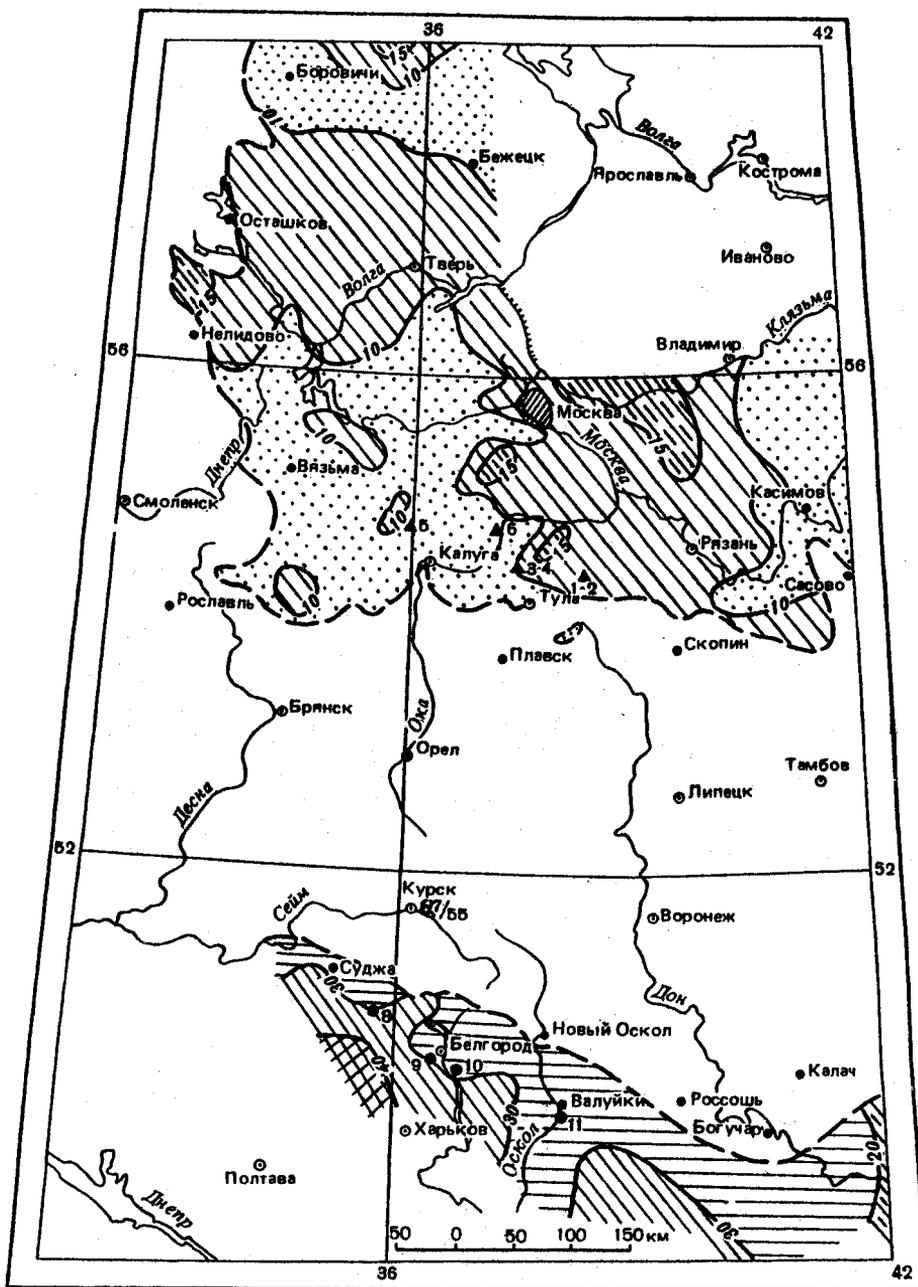


Рис. 39. Карта мощности и размещения типовых разрезов веневского горизонта

Основные обозначения см. на рис. 5, 37

1-2 - обнажения и карьеры в стратигической местности: 1 - голостратотип у д. Бяково на р. Осетр [171]; 2 - парастратотипы у с. Венев Монастырь [171] и в карьере Гурьевский*; 3-4 - обнажения и карьеры по р. Суходол и гипостратотип веневского горизонта, карьер Новогуровский [80, 105]; 5, 6 - типовые разрезы подбиты веневской свиты: 5 - карьер у пос. Полотняный завод*, 6 - карьер у д. Игнатова Гора*; 7-11 - типовые разрезы горизонта: 7 - по скв. 2811*, 8 - по скв. 491*, 9 - по скв. 3204*, 10 - по скв. 3488*, 11 - по скв. 1197*

крыла Московской синеклизы (район Михайлова и восточнее) вопрос о верхней границе горизонта и нижней границе серпуховского яруса длительное время оставался дискуссионным.

М.С. Швецов [171, 173], З.А. Богданова [21], Д.М. Раузер-Черноусова [108], отмечая постепенный переход к тарусским отложениям завышали мощность веневского горизонта до 20 м. В стратиграфической схеме 1962 г. (см. табл. 3) для южного склона Воронежской антеклизы верхняя граница не была показана и многие авторы ее проводили условно [2, 167].

В страторайоне вопрос об определении верхней границы был решен в результате палеозоологических исследований А.И. Сиповой и Т.Н. Бельской [96]. Верхнюю границу веневского горизонта они предложили проводить по кровле ризоидного известняка или закарстованной поверхности, выше которой происходит заметное обеднение окского комплекса фораминифер, сопровождающееся появлением серпуховских кораллов и брахиопод.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхняя граница была проведена М.Х. Махлиной (наряду с другими данными) также в кровле ризоидных известняков (скв. 1197, см. рис. 33) или лагунных седиментационных доломитов (скв. 3488, сл. 35, см. рис. 32), завершающих веневский горизонт.

В составе веневского горизонта в страторайоне преобладают светло-серые, крепкие, мелкодетритовые фораминиферовые известняки (I и II типов), часто пятнистые (IV тип), образующие прослои мощностью 1,5–2 м в районе Венева, а в зоне Рязано-Саратовского прогиба более мощные. Характерным для горизонта является широкое развитие водорослевых известняков с *Calcifolium* (IX^a тип). Подчиненное значение имеют криноидные известняки (VIII^a тип) и серые неясно-микрослоистые известняки с тонкостенными форасилиями (III тип), широко развитые в тарусском горизонте. В западной части южного склона Воронежской антеклизы преобладают известняки III типа, криноидные (VIII^a типа), водорослевые (IX^a тип) и пятнистые (IV тип) и только на юге, юго-востоке распространены фораминиферо-детритовые массивные и микрослоистые известняки I и II типов. Реже отмечаются ризоидные известняки (рис. 40).

В пределах Московской синеклизы и Воронежской антеклизы заметно уменьшилась площадь распространения терригенных осадков (глин и алевроитов). На севере, западе и юго-западе региона они развиты только в нижней половине горизонта. Исключение составляет Курский грабен (скв. 2811, см. рис. 33), где эти отложения залегают в палеодолине и разрез сложен глинистыми алевроитами с аллохтонными остатками растительного детрита и двумя прослоями известняков.

Веневский горизонт укладывается в полный ритм VII порядка типа γ ; в его трансгрессивной части развиты относительно глубоководные известняки (I и II типы) и более мелководные водорослевые (IX^a тип), мелкодетритовые (III тип) и пятнистые (IV тип).

Для регрессивной части ритма (примерно равной по мощности трансгрессивной) характерны ризоидные известняки, доломиты со следами осушения и континентального выветривания (досерпуховский карст). Мощность веневского горизонта в Московской синеклизе составляет 6–16 м, на Воронежской 30–40 и более м (см. рис. 39). Максимальная мощность 52,5 м отмечена в Курском грабене (см. рис. 33, скв. 2811). Минимальные мощности (до 6 м) — на палеоподнятиях.

Фауна веневского горизонта достаточно разнообразна, но в ней преобладают ранее существовавшие виды. Обновление отмечается только по некоторым группам. Фораминиферовый комплекс горизонта принадлежит зоне *Eostaffella tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica*. Рассматривая положение нижней границы веневского горизонта, Д.М. Раузер-Черноусова [108] указывала, что смена фауны фораминифер наиболее четко прослеживается вблизи установленной по литологическим признакам верхней границы михайловского горизонта. Здесь фиксируется появление *Endothyranopsis sphaerica*, *Neoarchaediscus parvus*. При этом было отмечено, что резкой фаунистической смены

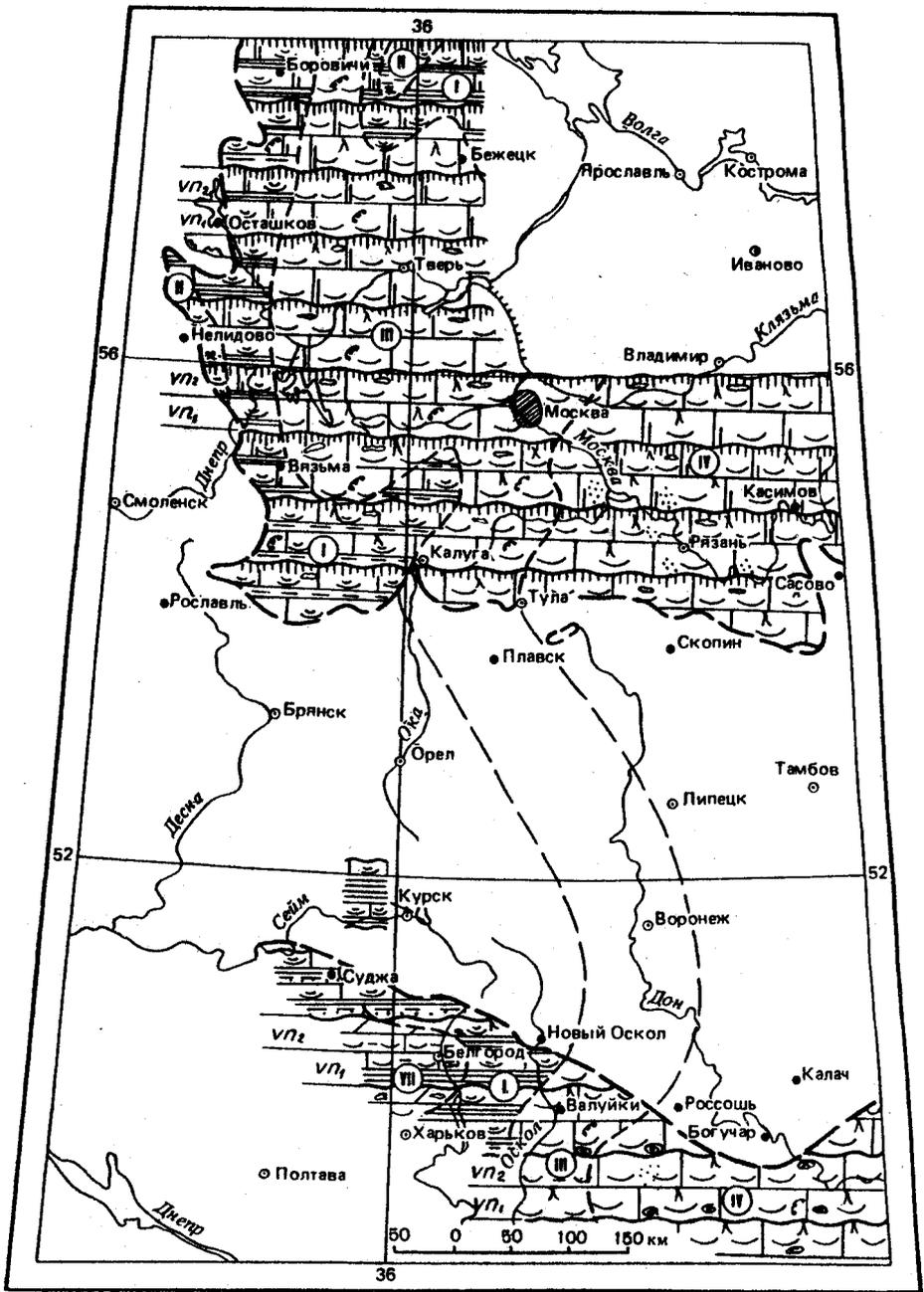


Рис. 40. Карта фаций веневского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

на этой границе не наблюдается. С веневского горизонта появляется *Eostaffella tenebrosa* и уменьшается (по сравнению с михайловским) общее число видов фораминифер.

Послойное изучение фораминифер веневского горизонта в карьерах Гурьевском, Игнатовогорском и Полотняного завода (см. рис. 35, прил. 3) позволило несколько расширить фаунистическую характеристику горизонта, проследить и уточнить вертикальное распространение многих форм.

Наиболее типичны для веневского горизонта изученной территории синеклизы разнообразные палеотекстулярииды, крупных размеров омфалотисы, глобоэндотирсы, эндотиранописсы (*End. crassa* и появляющиеся *End. sphaerica*), а также брэдиины, янишевскины, группа *Archaediscus karreri* (в том числе и *Arch. gigas*), *A. steroarchaediscus rugosus*, эндоштаффеллы, *Howchinia gibba*, *Loeblichia ukrainica*, появляющиеся: *Eostaffella tenebrosa*, единичные первые *E. ex gr. pseudostruvei*, *Eostaffella aff. paraprotvae*, *E. aff. protvae* и *Parastaffella propinqua*, а также продолжающие встречаться нередкие еще водоросли *Calcifolium*.

Список фораминифер изученных в карьерах Гурьевском, Игнатовогорском и Полотняного завода близок к приведенному Д.М. Раузер-Черноусовой [108]. Для веневского горизонта, однако, нами не обнаружены неоархедискусы (*N. parvus*), более характерные для вышележащих серпуховских отложений.

Как и в более древних горизонтах, конодонты встречаются весьма редко и комплекс крайне беден. С основания горизонта появляются *Paragnathodus commutatus*, *P. nodosus*. Известны также *Gnathodus bilineatus*, *G. girtyi* (преобладает) и редкие *Cavusgnathus unicornis*. На южном склоне Воронежской антеклизы в веневском горизонте (скв. 3488, гл. 764,7–767 м) также встречены *G. girtyi* и *G. bilineatus*. Особый интерес в стратиграфическом отношении представляет появление *Paragnathodus multinodosus* в самой верхней части этого горизонта (Ланьшино на р. Оке, в 2 м ниже кровли ризоидного известняка, маркирующего верхнюю границу веневского горизонта). На этом же уровне впервые в разрезе отмечаются *Paragnathodus homopunctatus* и *Cavusgnathus naviculus* [16].

Среди остракод отмечены: *Cavellina forschii* Posn., *Hollinella avonensiformis* Posn., *Carbonita fabulina* var. *okensis* Posn. и др.

Из брахиопод наиболее характерны представители зоны *Gigantoproductus* — *Semiplanus*: *Gigantoproductus striatosulcatus*, *G. giganteus*, *Striatifera striata*, *Moderatoproductus* (?) *moderaticonvexus*; впервые появляются: *Chonetes praecarboniferus*, *Latiproductus latipriscus*, *Latiproductus* (?) *latiexplansus*, *Spirifer* ? *venevisianus*, *S.?* *pseudotrigonalis*, *Davidsonia carbonaria*, *Krotovia spinulosa*.

В веневском горизонте появляются только два новых вида кораллов *Siphonodendron irregulare* (Phillips) и *Actinocyathus crasisconus* (McCoy). Многочисленны разнообразные хететиды.

Гониатиты в веневском горизонте неизвестны, а из наутилоидей, актиноцератоидей и ортоцератоидей присутствуют, по-видимому, те же формы, что и в низелегающих горизонтах, которые часто датируются как окские. О конкретных находках в веневском горизонте не упоминается [175].

По спорам веневский горизонт соответствует зоне *Samarozonotriletes knoxi* — *Diatomozonotriletes curiosus* (КС). Наиболее полно комплекс спор зоны КС изучен в Белгородском районе (скв. 491,5, прил. 10). В зоне КС, также как и в зонах ВВ, СВd, Vе преобладают азонатные споры, в большом количестве встречаются *Schulzospora campyloptera*, *Cingulizonates bialatus* var. *distinctus*, возрастает количество и разнообразие спор *Samarozonotriletes*, *Diatomozonotriletes*, резко сокращается количество *Tripartites vetustus*, исчезают *Tripartites trilinguis*, *T. nonguerickei*. Характерным видом зоны КС является *Grandispora* (al. *Hymenozonotriletes*) *venevisica*, описанный Н.И. Умновой [156] и преобладающий в некоторых образцах. Первое появление единичных экземпляров этого вида отмечается с михайловского, а в некоторых разрезах с алексинского горизонта. В зоне КС отмечается также присутствие единичных *Grandispora spinosa* [156].

При детальном изучении веневского горизонта А.И. Осипова и Т.Н. Бельская [96] к западу от г. Алексина расчленили его на два ритма и проследили их в конкретных разрезах района гг. Калуги, Сухиничи. Оба ритма завершаются прослоем ризоидного известняка или глинами с ризоидами. Деление горизонта на два ритма подтверждается и нами, что позволило ввести в местные схемы 1988 г. две подсвиты веневской свиты [123]. Наименование подсвит нижней (новогуровская) и верхней (суходольская), даны по типовым разрезам в карьерах Новогуровский и Верхний Суходол. Последний расположен вблизи карьера Новогуровский.

На Воронежской антеклизе по прослоям ризоидного известняка или седиментационным доломитам веневская свита расчленяется на два ритма (VIII порядка), соответствующие двум подсвитам веневской свиты.

Нижняя (новогуровская) подсвита ($C_1 v_1$) во всех разрезах имеет четкую нижнюю границу — кровлю михайловского темного ризоидного известняка. В Новогуровском, Игнатовогорском, Полотнянозаводском и Гурьевском карьерах (см. рис. 34, 35) в нижней части разреза развиты микрослоистые известняки II типа, выше водорослевые и пятнистые (IX^a и IV типы). Завершается подсвита прослоем коричневой тонкослоистой глины и белым известняком, пронизанным вертикальными ходами и содержащим зоофиксы (Игнатовогорский карьер, см. рис. 34, 35). На юго-западе и западе синеклизы в нижней части разреза происходит замещение известняков алевритами и глинами (1,5–2 м). На северо-западе мощность этой терригенной части колеблется в широких пределах. Так, в бассейне р. Мсты песчаная пачка с пластом известняка a_7 [47] залегает в долинах, врезанных в михайловские отложения. На севере (Пестово) нижняя подсвита сложена только пестроцветными глинами с железистыми включениями, алевритами и алевритистыми глинами. В кровле новогуровской подсвиты почти повсеместно прослеживаются следы стигмарий и вертикальные ходы в известняках или глинах. Мощность подсвиты изменяется в пределах 3,5–8,5 м, составляя обычно 4–5 м, однако уменьшается на локальных поднятиях до 3,5 м. Мощность терригенной составляющей на северо-западе в палеодолинах максимальная до 10 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы нижневеневская подсвита в разрезах 3204, 3488 (см. рис. 31, 32) сложена зеленовато-серыми, серыми и темно-серыми известняками, массивными неяснослоистыми с желваками черного кремня. В известняках много фораминифер, брахиопод, одиночных кораллов, криноидей и мшанок. Типичны известняки с тонкослоистыми раковинами (III тип), водорослевые (IX^a тип). К юго-востоку преобладают серые фораминиферово-детритовые известняки I, II и IX типов, часто окремненные (скв. 120, Куликовка) [2]. На западе и юго-западе (скв. 491, см. рис. 25) разрез рассматриваемой подсвиты в нижней части сложен преимущественно углистыми и пиритизированными глинами, а в верхней — мелкодетритовыми известняками. Мощность нижневеневской (новогуровской) подсвиты составляет 5–11 м.

В строении подсвиты в целом (вверх по разрезу) идет смена известняков I, II, III, IV и IX типов, характеризующих трансгрессивную часть ритма на сравнительно маломощную регрессивную часть (до 0,5 м), представленную ризоидными известняками, глинами с ризоидами или известняками со следами зоофиксов и вертикальными ходами иллодов.

Верхняя (суходольская) подсвита ($C_1 v_2$) во всех рассматриваемых разрезах, как и в Новогуровском карьере [105] состоит из двух пачек-ритмов IX порядка (см. рис. 35, Игнатовогорский карьер). Нижняя (1) сложена серовато-белыми толсто-плитчатыми известняками I или II типа, а верхняя (2) — пятнистыми или криноидными известняками (IV и VIII^a типа). В верхней части пачек находится ризоидные известняки или известняки, пронизанные вертикальными ходами. В верхней пачке наблюдаются нередко "трубы растворения" — следы древнего досерпуховского карста. В основании подсвиты, в кровле и на границе более мелких ритмов, нередко прослой коричневатой глины (0,03–0,15 м). Все маломощные прослои глин характери-

зуются геохимическими показателями, свидетельствующими об их образовании в условиях бассейна нормальной солености ($Sr/Ba \geq 1$). За пределами страторайона подсвита фашиально более выдержана чем нижняя (новогуровская) (см. рис. 40). Почти на всей территории синеклизы, за исключением северо-запада, верхняя подсвита представлена преимущественно водорослевыми известняками (IX^a типа), однако, наряду с ними и с другими разностями известняков, на северо-западе (в районе р. Мсты) подсвита сложена в нижней части лиловыми, красными глинами, чередующимися со светло-зелеными песками и пластом сильно кавернозного известняка а₈ [47]. Мощность верхней подсвиты 3—8 м (см. рис. 3).

В верхневеневской подсвите, развитой на южном склоне Воронежской антекклизы, в отличие от страторайона выделяются не две, а три пачки (ритмы IX порядка). Эти пачки (в особенности две нижние) прослеживаются в пределах всего южного склона. Во всех трех ритмах (пачках) в западной части Воронежской антекклизы (скв. 491, 3204, см. рис. 25) в нижних частях развиты темно-серые углистые глины. Восточнее (скв. 3488, см. рис. 32, 1197, см. рис. 31) глины частично замещаются известняками. Выше преобладают светло-серые, мелкодетритовые известняки (III типа), характерны также криноидные, водорослевые известняки (VIII^a, IX^a типов), в которых много хететид, крупных брахиопод, колониальных и одиночных кораллов, гастропод и мшанок. В верхней части пачки обычны доломиты или ризоидные известняки (скв. 1197, см. рис. 31; скв. 3488, см. рис. 32). Еще восточнее в разрезе подсвиты преобладают фораминиферово-детритовые известняки I—II типов. Известняки часто перекристаллизованы, кальцитизированы и окремнены. Окременные участки в виде пятен и желваков голубого цвета. Мощность нижней пачки 11—14 м, средней 4—7 м, верхней — до 13 м. Общая мощность верхней подсвиты — от 18 до 24 м.

Сравнение разрезов верхней подсвиты южного склона Воронежской антекклизы и Московской синеклизы позволяет предполагать, что в Московской синеклизе суходольская подсвита была частично размыва в предтарусское время, о чем свидетельствует отсутствие третьей пачки (ритма IX порядка) и отмечающиеся повсеместно следы древнего карста.

Таким образом, верхневеневская подсвита с тремя уровнями ризоидных известняков, доломитов или глинистых прослоев представляет собой ритм VIII порядка, в котором преобладала регрессивная направленность осадконакопления, сопровождавшаяся трехкратным обмелением, а в Московской синеклизе и частичным размывом.

Фораминиферы нижней (новогуровской) подсвиты изучены в карьерах Гурьевском, Игнатовогорском, Полотняного завода и Спартак (см. прил. 3). От более древнего комплекса кумовогорской подсвиты михайловской свиты рассматриваемый комплекс отличается: большим видовым разнообразием палеотекстуляриид, эндотир, омфалотисов, наличием криброспир, янишевскин, хаучиний, неизвестных в верхней части михайловского горизонта; появлением типичных для веневского горизонта *Endothyranopsis sphaerica*, *Eostaffella tenebrosa* и единичных *E. ex gr. pseudostruvei* и *Parastaffella propinqua*. Появление снова в разрезе таких крупных стенобионтных форм как криброспиры, янишевскины, *Omphalotis ex gr. omphalota*, разнообразные форши и другие, говорит о сохранении в это время условий открытого морского мелководного бассейна. Таким образом, для новогуровского комплекса наиболее характерны разнообразные палеотекстулярии, эндотир, крупные омфалотисы, *Endothyranopsis sphaerica* и *End. crassa*, наличие брэдин, криброспир, янишевскин, астеро- и архедискусов, зоштаффелл, в том числе и *Eost. tenebrosa*, нередких еще *Calcifolium*.

Фораминиферы верхней (суходольской) подсвиты (см. прил. 3) изучены в карьерах. От нижележащего новогуровского суходольский комплекс отличается незначительно. В последнем меньшее видовое разнообразие эндотир и омфалотисов, зоштаффелл, появляются единичные *Eostaffellina aff. paraprotvae* и *E. aff. protvae*. При этом и в рассматриваемом комплексе продолжают встречаться наиболее характерные для веневских отложений виды *Endothyranopsis sphaerica* и *Eostaffella tenebrosa*.

Фораминиферовый комплекс веневского горизонта Воронежской антеклизы изучен по скв. 3204 (см. рис. 25, прил. 4). Основное отличие рассматриваемого комплекса от веневского Московской синеклизы заключается в том, что здесь раньше появляются эвскиниты, бетпакодискусы (?), эндотаксины и некоторые псевдоэндотиры, а на юго-востоке территории редкие *Pseudoendothyra illustria*, *P. intermedia*, *P. luminosa* и другие, характерные для серпуховского яруса.

Беленихинская серия (C₁b1). Впервые выделена в разрезах карбона южного склона Воронежской антеклизы и является континентальным аналогом окской серии. Название серии дано М.Х. Махлиной по Беленихинскому разведочному участку Белгородской области, где она широко развита, как и на многих других участках (Яковлевском, Гостищевском и др.). Серия выполняет сеть палеодолин, врезанных в склоны гряд-островов железистых кварцитов и гранитов докембрия на глубину до 100 м. Ширина долин колеблется от 100–400 м до 3–5 км. Беленихинская серия сложена железорудными конгломератами, брекчиями, грубообломочным материалом метафорфических пород, гранитоидов, залегающих обычно в тальвегах глубоких долин (см. рис. 33). Верхняя часть серии представлена сухарными и углистыми глинами, углями, бокситовидными породами и переотложенными бокситами элювиальных, озерно-болотных и пойменных фаций. Фаунистически серия не охарактеризована. Перекрывается серия частично морскими веневскими и серпуховскими отложениями. За пределами палеодолин континентальные отложения беленихинской серии замещаются морскими аналогами окской серии. Окский возраст отдельных чачек серии определяется по условиям залегания в случае перекрытия континентальных отложений морскими, охарактеризованными окской фауной. Максимальная мощность серии до 90 м. В качестве типового наиболее полного предлагается сводный разрез по скв. 1102/173 Яковлевского участка (см. рис. 33). Петрографический состав железорудных метаморфических пород, детали строения достаточно полно охарактеризованы в специальных работах Белгородской ГРЭ, тематических работах МГРЭ (ПГО "Центргеология") и ВГУ [167].

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС (C₁s)

Серпуховские отложения были выделены в Подмоскowie в 1841 г. Г.П. Гельмерсеном и К.Ф. Рулье в 1845 г. в качестве среднего яруса московского карбона. Позже Г.Д. Романовский в 1863 определил их как слои с *Spirifer kleini* и *Productus latissimus*, отчленив их от слоев с *Productus giganteus* (см. табл. 3). Впоследствии эти отложения были разделены А.О. Струве на три части и получили от С.Н. Никитина название серпуховского яруса [92]. Позже М.С. Шведовым была уточнена палеонтологическая характеристика яруса по брахиоподам, позволившая "оправдать резкое отделение серпуховского яруса от нижележащих слоев" [169, с. 233].

С историко-геологических позиций серпуховский ярус представляет собой тектоно-эвстатический ритм (укороченный) VI порядка, поскольку здесь отсутствует ритм α (аналогичный, например, по строению тульскому горизонту, который имеет место в визейском ярусе) (см. рис. 3). Ярус делится на два подъяруса, которым в региональной схеме 1988 г. [123] отвечают заборьевский и старобешевский надгоризонты — ритмы VII порядка (β , γ). Нижний подъярус представляет собой трансгрессивно-регрессивную серию осадков, представленную нормально-морскими карбонатными отложениями, постепенно сменяющимися на части территории осадками осолоненных лагун. В верхнем подъярусе также фиксируются трансгрессивная и регрессивная серии осадков, представленных в основном нормально морскими известняками и образованиями слабо осолоненных лагун. Отложения верхнего подъяруса частично эродированы в связи с предверейским размывом.

Нижнесерпуховский подъярус ($C_1 s_1$)

Заборьевский надгоризонт. Заборьевская серия ($C_1 zb$). Наименование надгоризонт получил по разрезу карьера Заборье близ Серпухова (см. рис. 41, 42) [171]. Заборьевский надгоризонт включает тарусский и стешевский горизонты — ритмы VIII порядка типа β_1 , которым присуще широкое распространение нормально морских образований. На северо-востоке и востоке Московской синеклизы, а также на северо-западном крыле и в зонах устойчивого прогибания на южном склоне Воронежской антеклизы развиты известняки окского типа открыто-морских фаций. На северо-западе региона заборьевскому надгоризонту соответствуют верхняя часть егольской и понеретская свита (см. рис. 3, табл. 5, вкл.).

Тарусский горизонт. Тарусская свита ($C_1 tr$). Голостратотип горизонта был описан М.С. Швецовым у Бёхова [171, с. 106] на р. Ока выше г. Серпухов (см. рис. 41), где нижняя граница была проведена в кровле черного ризидного известняка веневского горизонта. Эта граница прослеживается по многочисленным карьерам и скважинам южного крыла Московской синеклизы, а на юго-западе она проводится в основании 1–2 м пестроцветной пачки песчаных пород. Лучшие разрезы тарусского горизонта (парастратотипы) М.С. Швецов [171] наблюдал по Осетру (у Венева Монастыря и Бякова (с. 102), по р. Таруса, выше города). Главной областью распространения тарусского горизонта является долина Оки от Калуги до Серпухова с низовьями всех впадающих в нее рек и ручьев. Тарусский горизонт залегает почти повсеместно на веневском горизонте.

Нижняя граница горизонта или серпуховского яруса расплывчата почти по всем группам фауны (фораминиферам, конодонтам, брахиоподам и др.) и вопрос о палеонтологическом обосновании этой границы остается дискуссионным.

Определяющие возраст комплексы фораминифер и других групп бентосных организмов, существенно зависят от фаций, что наглядно демонстрирует на примере разрезов верхнего визе Воронежской антеклизы более раннее появление некоторых видов фораминифер, брахиопод и других организмов. Если оперировать лишь биостратиграфическими данными, то прослеживаемая граница неизбежно окажется диахронной, скользящей вслед за наиболее благоприятными фациями. Единственный выход из этого тупика — применение комплекса взаимодополняющих друг друга методов, позволяющих выяснить особенности строения стратонов — не только как биостратиграфических таксонов, но и как эвстато-стратиграфических, имеющих четкие изохронные регионально прослеживаемые границы. Так в регионе в целом, и в частности на южном склоне Воронежской антеклизы, нижнюю границу яруса удалось установить путем послойной корреляции ритмично построенных разрезов многих сотен скважин благодаря использованию геофизических методов.

Развитие трансгрессии с юга и юго-востока обусловило благоприятные обстановки существования организмов, которые здесь устанавливались раньше, чем на севере и северо-западе Воронежской антеклизы и в пределах Московской синеклизы. С этим, по-видимому, связано более раннее появление ряда видов различных групп фауны. В пределах северо-запада Московской синеклизы большинство исследователей проводят нижнюю границу тарусского горизонта в основании толщи b (табл. 5 вкл., рис. 3), представленной относительно глубоководными известняками с линзообразными кремнями раннедиагенетического генезиса [42]. Известняки толщи b иногда отделены песчаной пачкой пород от окского (веневского) известняка a_8 — более мелководного, не содержащего кремневых конкреций. Серпуховский возраст пачки b подтвержден различными группами фауны (брахиоподами, фораминиферами, кораллами, остракодами).

Второй вариант проведения этой границы по В.С. Кофману и В.Ю. Горянскому (см. табл. 5) — повышение ее до кровли известняков b . На одну из причин такого варианта проведения границы указывал еще Б.С. Соколов [139], считавший, что геологи Северо-Западного управления объединяют в один слой известняк a_8 и известняки b и по

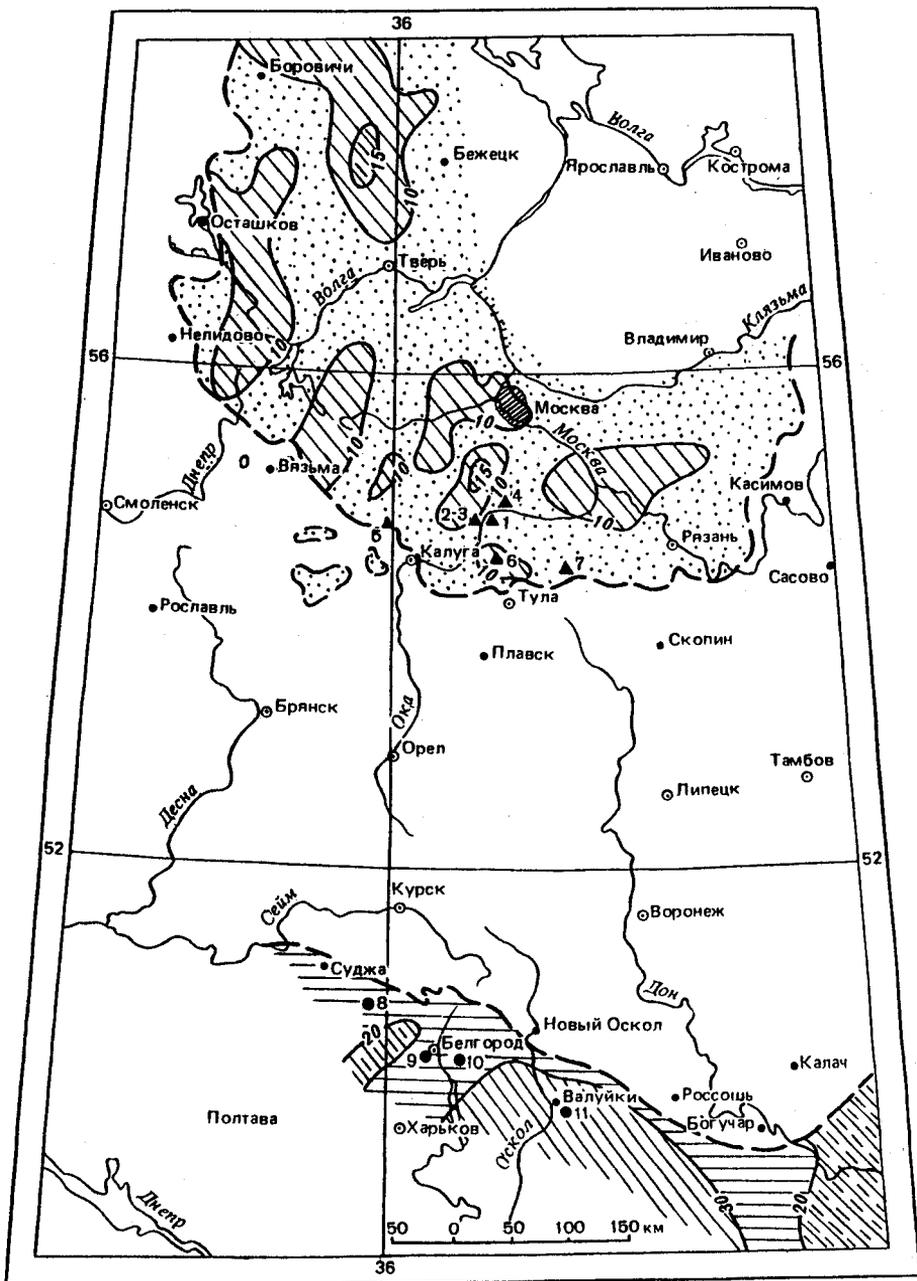
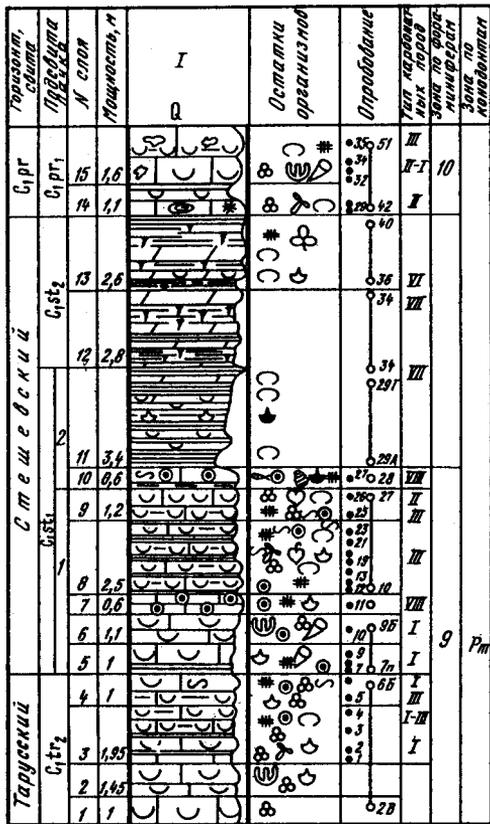


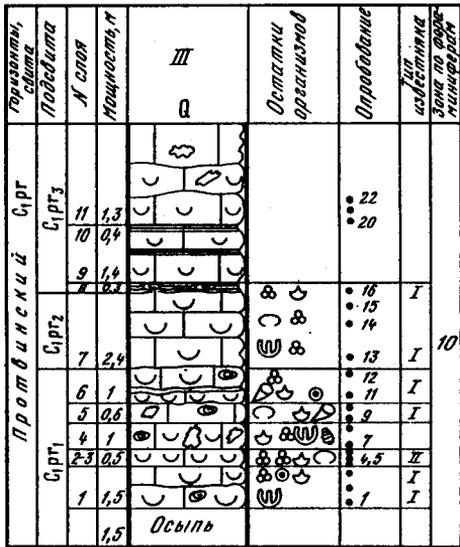
Рис. 41. Карта мощности и размещения типовых разрезов тарусского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5, 37

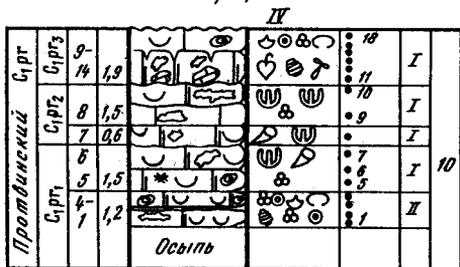
1-3 - обнажения и карьеры в стратотипической местности близ г. Таруса: 1 - голостратотип у д. Бёхово [171], 2, 3 - обнажения у устья р. Тарусы и близ д. Игнатова Гора*; 4-7 - типовые разрезы тарусского горизонта и подцвет тарусской свиты в карьерах: 4 - у д. Заборье близ г. Серпухов, 5 - в карьере* у пос. Полотняный завод, 6 - в карьере Новогурувском [80, 105], 7 - в карьере Гурьевском*; 8-11 - типовые разрезы горизонта: 8 - по скв. 491*, 9 - по скв. 3204*, 10 - по скв. 3488*, 11 - по скв. 1197*



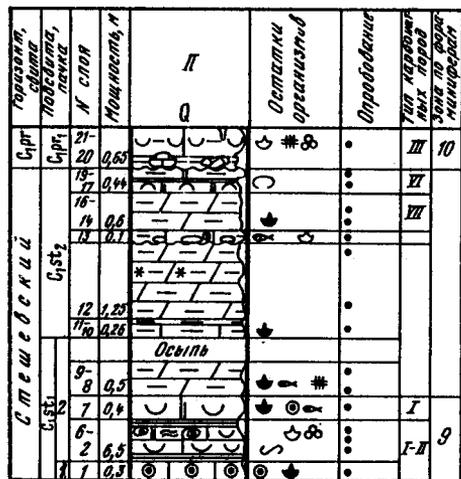
Забой карьера



Забой карьера



Забой карьера



Осыпь

Рис. 42. Типовые разрезы серпуховского яруса в карьерах

Условные обозначения см. на рис. 3

I – карьер Заборье, Московская обл., близ г. Серпухов у д. Заборье; II – обнажение Стешевский порог на р. Волга, Тверская обл., д. Стешев; III – карьер у ст. Угловка, Новгородская обл.; IV – карьер у с. Рождество, Тверская обл.

окской фауне определяют возраст объединенных слоев. По-видимому, авторы этого варианта, разделяя мнение М.Э. Янишевского (см. табл. 5, рис. 3), относят всю толщу *b* к веневскому горизонту, поскольку он считал ее нижнюю часть по брахиоподам веневской, а верхнюю тарусской. При этом некоторые исследователи отмечают, что известняки *a₈* и известняки *b* разделяет континентальный перерыв ("железная шляпа" на размытой поверхности известняка *a₈*) и выделяют два трансгрессивных цикла с максимумом трансгрессии (углубления) во время формирования осадков толщи *b*, относя ее к веневскому времени.

Таким образом, континентальный перерыв, доказанный и следами древнего карста в кровле веневского горизонта на южном крыле синеклизы (в том числе известняка *a₈*) разделяет по этим авторам нижнюю и верхнюю части веневского горизонта. Очевидно, что этот существенный рубеж отделяет визейский этап развития бассейна от серпуховского, с наступлением которого в регионе прочно установился морской режим осадконакопления. На примере процедуры проведения нижней границы серпуховского яруса очевидно, что формальное применение для расчленения нижнекаменноугольных отложений в пределах Русской платформы фораминиферового, брахиоподового или конодонтового "стандартов" без комплексирования с другими группами фауны и другими методами, в частности с ритмостратиграфическим, чревато крупными ошибками.

В страторайоне были изучены разрезы в Новогуровском карьере [105, 80] и карьерах Заборье, Игнатовогорском, Гурьевском и Полотняно-заводском (см. рис. 35), а также в разрезах скважин 3204 и 491 (см. рис. 25), и 3488 и 1197 (см. рис. 31, 32). В составе горизонта на южном крыле синеклизы участвуют в основном две разности известняков: первая — светлосерые массивные толстоплитчатые и микрослоистые детритовые известняки, сходные с окскими известняками I и II типов; они содержат фауну "мелких брахиопод", много различного детрита, но обеднены фораминиферами. Вторая разность — серые, неяснослоистые, часто слабглинистые фораминиферо-криноидные известняки (III типа). К востоку от Венева часты пятнистые (интракластовые) и водорослевые известняки (IV, IX^a типов).

На Воронежской антеклизе особенно широко распространены известняки III типа, а известняки I и II типов развиты на юго-востоке и востоке южного склона. Криноидные известняки преобладают в зоне железисто-кварцитовых гряд Белгородско-Обоянского района, которые они полностью перекрыли.

Характерной особенностью известняков всех типов являются раннедиагенетические кремни замещения — желваки, четковидные линзы, приуроченные к относительно глубоководным фациям [42]. Отсутствуют эти разности только в страторайоне на южном крыле Московской синеклизы (рис. 43). Другой особенностью известняков тарусского горизонта являются частые и разнообразные следы жизнедеятельности *Zoophycos*. На востоке Воронежской антеклизы известняки перекристаллизованы, гранулированы, в различной степени доломитизированы, а также частично пиритизированы и стилолитизированы. Глины залегают в виде тонких прослоев в основании и средней части горизонта, отмечая периодические обмеления. Глины преимущественно темносерые или зеленовато-серые, плитчатые, известковистые, алевритистые, нередко со стяжениями сидерита.

Мощность горизонта в стратотипе составляет 7–8 м, на р. Осетр до 10 м (см. рис. 41). Максимальные мощности на западном и южном крыльях синеклизы 15–16 м, в среднем они равны 7–12 м. На Воронежской антеклизе мощность горизонта до 40 м. Минимальная мощность отмечается над грядами железистых кварцитов и других пород докембрийского фундамента, на которых непосредственно залегают тарусские отложения.

Фораминиферовые комплексы тарусского горизонта (нижняя половина зоны *Pseudodendrothya globosa* — *Neoarchaediscus parvus*) послойно изучены в разрезах Игнатовогорского карьера (сл. 10–12), Гурьевского (сл. 12–20), Заборье (сл. 3–4) и Полотняно–

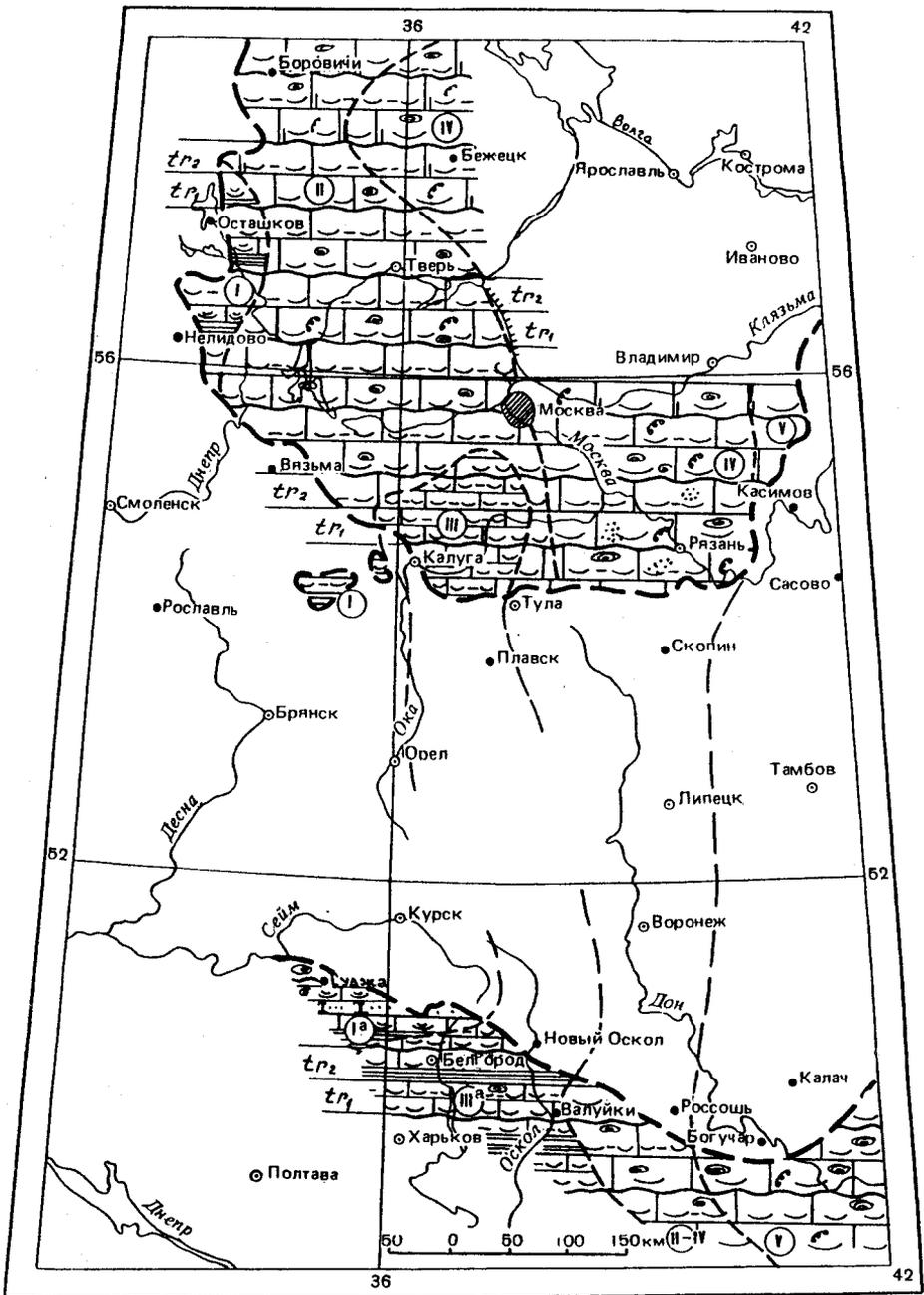


Рис. 43. Карта фаций тарусского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

заводского (сл. 32–37) (см. прил. 3). По фораминиферам не прослеживается четкая граница между веневским и тарусским горизонтами. Отмечаемое Д.М. Раузер–Черноусовой [108] исчезновение на этой границе ряда "михайловских" форм (*Archaediscus gigas* и др.) и появление на их месте массовых *Archaediscus krestovnikovi* в этих разрезах не наблюдалось. Исчезновение стенобионтных *Archaediscus gigas*, *Omphalotis omphalotis* происходит постепенно. Они изредка встречаются еще в нижней части тарусского горизонта и неизвестны в верхней части. Криброспиры отсутствуют. С основания тарусского горизонта появляются единичные *Eostaffella* ex gr. *postproikensis*, *E. pseudostruvei*, характерные для вышележащих отложений серпуховского яруса. В исследуемых разрезах не обнаружены такие характерные по данным Е.В. Фоминой [162] и других исследователей для тарусских отложений, формы, как *Pseudoendothyra globosa* и *Ps. illustrata*, по которым выделялась одноименная лона [208].

Таким образом, в тарусском комплексе фораминифер в изученных районах синеклизы происходит постепенное исчезновение стенобионтных форм и увеличение количества эврибионтных "мелких" фораминифер: небольших размеров архедискусов (группа *A. krestovnikovi* и другие), астероархедискусов, эндоштаффелл. Постепенно (вверх по разрезу) появляются вначале единичные виды эоштаффелл, плектоштаффелл (*Pl. ex gr. varvariensis*), характеризующих вышележащие отложения, а также *Biseriella parva*, *Betpakodiscus (?) compressa*, эврибионтные "днецкие" эвксиниты.

Конодонты весьма многочисленны и разнообразны в тарусском горизонте, где они встречаются в количестве до 15–50 экз. на 1 кг. Начиная с основания и особенно со средней части разреза тарусского горизонта встречаемость конодонтов значительно возрастает. Они охарактеризованы в основном разрезы стратотипического района на р. Ока (Заборье, см. рис. 42, Игнатовогорский, см. рис. 35). Изучены конодонты также в разрезах Ржевского Поволжья [9] и на южном склоне Воронежской антеклизы (скв. 3488, см. рис. 32). Все известные в веневском горизонте виды проходят и в тарусский. С основания последнего к ним присоединяется *Gnathodus intermedius*. Наиболее характерная для тарусского горизонта ассоциация включает *Gnathodus bilineatus*, *Paragnathodus nodosus*, *P. mononodosus*. Единственный экземпляр *Gnathodus soniae* обнаружен в верхней части горизонта в карьере Ланьшино. Конодонты рода *Savusgnathus* крайне немногочисленны. В большинстве разрезов отмечается некоторое преобладание *G. bilineatus* над *G. ex gr. girtyi*.

Среди остракод серпуховского комплекса появляются *Janischewskya steschovensis* Posn., *Scrobicula serpuhovensis* Sam. et Sm., *Bythocyproidea vitiligata* (Zan.), *B. ucrainica* (Gur.), *Bairdia serpuhovensis* Sam. et Sm. и др.

Среди брахиопод зоны *Gigantoproductus*–*Latiproductus* (см. прил. 8) в "тарусских фациях" почти исчезают гигантопродуктусы и стриаиферы. Преобладают формы с мелкими раковинами, как ранее существовавшие *Schizophoria resupinata*, *Martinia glabra*, так и впервые появившиеся *Antiquatonia khimenkovi*, *A. prikschiana*, *A. insculpta*, *A. sulcata*, *Eomarginifera lobata*. В районе Венева, восточнее его, а также к северу и западу от стратотипической местности, как и на южном склоне Воронежской антеклизы, где развиты "веноподобные" фации, фауна значительно разнообразнее. Наряду с типично окскими гигантопродуктидами широко распространились впервые появившиеся: *Gigantoproductus giganteiformis*, *Latiproductus latipriscus*, *L. ? latiexpansus*. В комплекс входят также *Rugosochonetes serpuhovensis*, *Striatifera striata*, *Spirifer (?) parabisulcata*, *Composita ambigua*, *Spirifer ? multicostatus*, *S. (?) russiensis*.

Комплекс кораллов в тарусском горизонте существенно обновляется. Помимо окских форм *Siphonodendron junceum* (Fleming), *S. irregulare* (Phillips), *Lithostrotion decipiens* (McCoy), *L. maccoyanum* Edwards et Haime, *Diphyphyllum fasciculatum* (Fleming), *D. lateseptatum* McCoy и др., появляются впервые *Corwenia eichwaldi* Fedorowski et Gorianov, *C. verneuili* (Stuckenber), *Actinocyathus similis* (Dobrolyubova), *A. borealis* (Dobrolyubova), *A. rossicus* (Stuckenber), *A. crassiconis* (McCoy), *A. longiseptatus* (Dobrolyubova), *A. sarytschevae* (Dobrolyubova), *A. lativesiculosus* (Dobrolyubova), *A. ornatus* (Dobro-

lyubova), A. gorskyi (Dobrolyubova), Dibunophyllum konincki Dobrolyubova, D. bipartitum cragianum Dobrolyubova. Из гониатитов Л.С. Либровичем отмечен Cravenoceras [72] и, по данным А.А. Школина, Megapronorites.

В тарусском горизонте определены наутилоидеи — Stroboceras mstense Shim., Domatoceras hexagonum (Konink), Liroceras exentricum (Eichw.), Calchasiceras ventricosum (McCoу), актиноцератоидеи: Loxoceras sp., Rayonnoceras giganteum (Sow.), ортоцератоидеи: Cornuella ornata (Eichwald) [175].

Имеющийся незначительный материал по спорам свидетельствует об их сходстве с комплексами спор веневского горизонта. Дальнейшее изучение серпуховских комплексов спор, вероятно, позволит выявить их отличительные черты. В настоящей работе они не рассматриваются.

В местной схеме (1988 г.) одноименная с тарусским горизонтом свита делится на две подсвиты (ритмы IX порядка, см. рис. 3): нижнюю (игнатовогорскую) и верхнюю (бёховскую). Наименования присвоены М.Х. Махлиной по голостратотипу горизонта (бёховская) и по опорному разрезу в карьере Игнатова гора близ г. Таруса. Тарусская свита выделяется достаточно определенно на кривых ГК благодаря особенностям петрографического состава — послойным кремневым конкрециям, относительно повышенной глинистости и прослойкам глин, разделяющим две подсвиты. Фрагмент каротажной кривой для тарусской свиты отличается в связи с этим повышенной γ-активностью по сравнению с веневской (см. рис. 30, 33).

Нижняя (игнатовогорская) подсвита ($C_1 tr_1$) в Новогуровском [80], Игнатовогорском карьере (см. рис. 35) сложена внизу известняками светло-серыми, толсто-плитчатыми (0,4–0,5 м) полидетритовыми (I типа), Детрит разнообразен: фрагменты раковин брахиопод, гастропод, скелетов мшанок. По сравнению с окским комплекс фораминифер обеднен. Большую часть подсвиты слагают серые неяснослоистые (плитчатые) известняки с тонкостенными раковинами брахиопод (III типа), расчлененные 3–4 прослойками известковистой глины. Мощность подсвиты здесь 3,5–4 м. В Гурьевском карьере (г. Венев, см. рис. 35) нижняя часть подсвиты сложена серовато-белыми крупноплитчатыми известняками, пятнистыми и водорослевыми с Calcifolium (IV и IX^a типов), "Пятна" более темного цвета, с расплывчатыми контурами, более крупные, чем в веневских известняках. Характерны одиночные ругозы, табуляты (сиринопориды), гастроподы и др. К западу от стратотипической местности (в Полотняно-заводском карьере, рис. 35) фациальный состав также меняется. В верхней части подсвиты появляются серовато-желтые алевриты (0,6 м) и известняки со следами корневой системы лепидофитов (V тип). Далее на западе подсвита сложена массивными известняками I и II типов окского облика, в кровле микрослоистыми. В бассейне р. Мста известняки (толща *b*) [21] серовато-зеленые, доломитизированные с линзовидными пестроцветными кремнями замещения и брахиоподами Antiquatonia khimenkovi. В основании подсвиты здесь залегают песчанистые известняки с пятнами красного цвета и с остатками рыб. Мощность нижней подсвиты меняется от 4 до 8 м (см. рис. 3, 30). На Воронежской антеклизе подсвита также имеет преимущественно карбонатный состав и разрез ее очень сходен со стратотипическим. Известняки светло-серые с коричневатым оттенком, массивные окского типа (I, II типа) чередуются с неяснослоистыми землястыми детритовыми (III типа). Частые желваки голубого кремня сложены халцедоном (скв. 3204, 3488, 1197; см. рис. 25, 32, 31). В основании подсвиты развиты зеленоватые глины, часто известковистые, иногда они встречаются в середине, а на западе слагают большую ее часть. В основании разреза иногда залегают песчаники (см. рис. 25). Мощность нижней подсвиты 9–17,5 м.

В целом, игнатовогорская подсвита представляет собой ритм IX порядка, в котором относительно глубоководные известняки (I тип) сменяются мелководными и прибрежно-мелководными образованиями (III, IV и V типов).

Верхняя (бёховская) подсвита ($C_1 tr_2$). В разрезах Новогуровского, Игнатовогорского, Полотняно-заводского и Заборьевского карьеров (см. рис. 35, 42)

наряду с известняками I и II типов "окского" облика широко развиты неяснослоистые плитчатые, иногда слабо глинистые доломитистые детритовые известняки III типа, содержащие примесь доломита до 9% [100]. В основании подсвиты выделяется пачка тонкого переслаивания желтовато-серых детритовых известняков с коричневато-серыми глинами (0,02–0,03 м). В верхней части известняки разделены прослойками листовато-зеленого мергеля или глины. Здесь обычны *Zoophycos*, крупные отпечатки водорослей или вертикальные ходы илоедов.

Восточнее, в Гурьевском карьере (см. рис. 35), беховская подсвита сохраняет такое же строение. Здесь отсутствуют пятнистые известняки (IV тип), отмечавшиеся в игнатовогорской подсвите и верхняя подсвита приобретает "серпуховский облик", подчеркнутый частыми *Zoophycos* в мелководных известняках с тонкостенными фоссилиями (III типа). По *Zoophycos* – разнообразным и причудливым по форме, но очень характерным для определенных слоев узнаются зеленовато-серые, доломитизированные тонкоплитчатые известняки толщи *b* – известняки с кремневыми конкрециями верхней подсвиты у д. Ровное в Боровичском районе [47, 49]. Мощность беховской подсвиты колеблется в пределах 3–6 м. Минимальные мощности приурочены к палеоподнятиям в районе Серпухова и Калуги (см. рис. 41).

На западе южного склона Воронежской антеклизы верхняя подсвита как и нижняя, сложена в основном темно-серыми известковистыми глинами с фауной брахиопод и пелещипод. На остальной территории южного склона в подсвите преобладают те же разновидности известняков, что и в страторайоне, нередко водорослевые, но, преимущественно III типа. В них, как и на севере и востоке Московской синеклизы, содержатся конкреции голубого кремня и кроме того, углистые глинистые примазки (скв. 491, 3204, 1197, 3488, см. рис. 25, 31, 32). Известняки часто перекристаллизованы и гранулированы. Отмечается кальцитизация по трещинам, стилолитизация. Мощность верхней подсвиты здесь 10–23 м.

Верхняя (беховская) подсвита представляет собой ритм X порядка, в котором последовательно происходит смена фаций от относительно глубоководных известняков мелководными, чередующимися с лагунными (терригенные прослой), особенно в верхней части ритма.

В микрофаунистической характеристике двух подсвит много общего, однако намечаются и некоторые отличия в комплексах фораминифер нижней (игнатовогорской) и верхней (беховской) подсвит. Комплекс игнатовогорской подсвиты очень близок к веневскому (см. прил. 3). Его отличительные особенности: несколько большее видовое разнообразие омфалотисов, отсутствие (?) криброспир, появление единичных *Eostaffella* ex gr. *angularis*, *E. pseudostruvei* и *E. ex gr. postproikensis*, обычно встречающихся в серпуховских отложениях платформы и смежных регионах. В беховском комплексе более редки эндотиры и омфалотисы, не обнаружены *Endothyranopsis sphaerica*, неизвестны *Archaeodiscus gigas*, более разнообразны астероархедискусы. В беховской подсвите появляются *Asteroarchaediscus ex gr. baschkiricus*, неорхедискусы, единичные *Biseriella parva* и *Plectostaffella ex gr. varvariensis*. Появляются здесь и своеобразные *Vetpakodiscus* (?) ex gr. *compressa* и *Euxinita efremovi* – формы, характеризующие в Дно–Днепровском прогибе отложения тиховодных участков моря самого конца визейского – раннесерпуховского времени. Таким образом, беховский комплекс фораминифер характеризуется дальнейшим уменьшением количества крупных (стенобионтных) форм, начавших исчезать еще в веневское время и появлением постепенно увеличивающегося числа тиховодных фораминифер при постепенном появлении более молодых серпуховских – башкирских видов (плектоштаффеллы, некоторые зоштаффеллы и др.).

Тарусский комплекс фораминифер скв. 3204 (см. прил. 4) Воронежской антеклизы имеет много общих черт с одновозрастным в Московской синеклизе. Комплексы из нижней подсвиты ближе игнатовогорским, из верхней – беховским Московской синеклизы.

На юго-востоке антеклизы комплекс фораминифер близок к веневскому (скв. 524, рис. 44). Наряду с эврибионтными формами широко развиты стенобионтные. По дан-

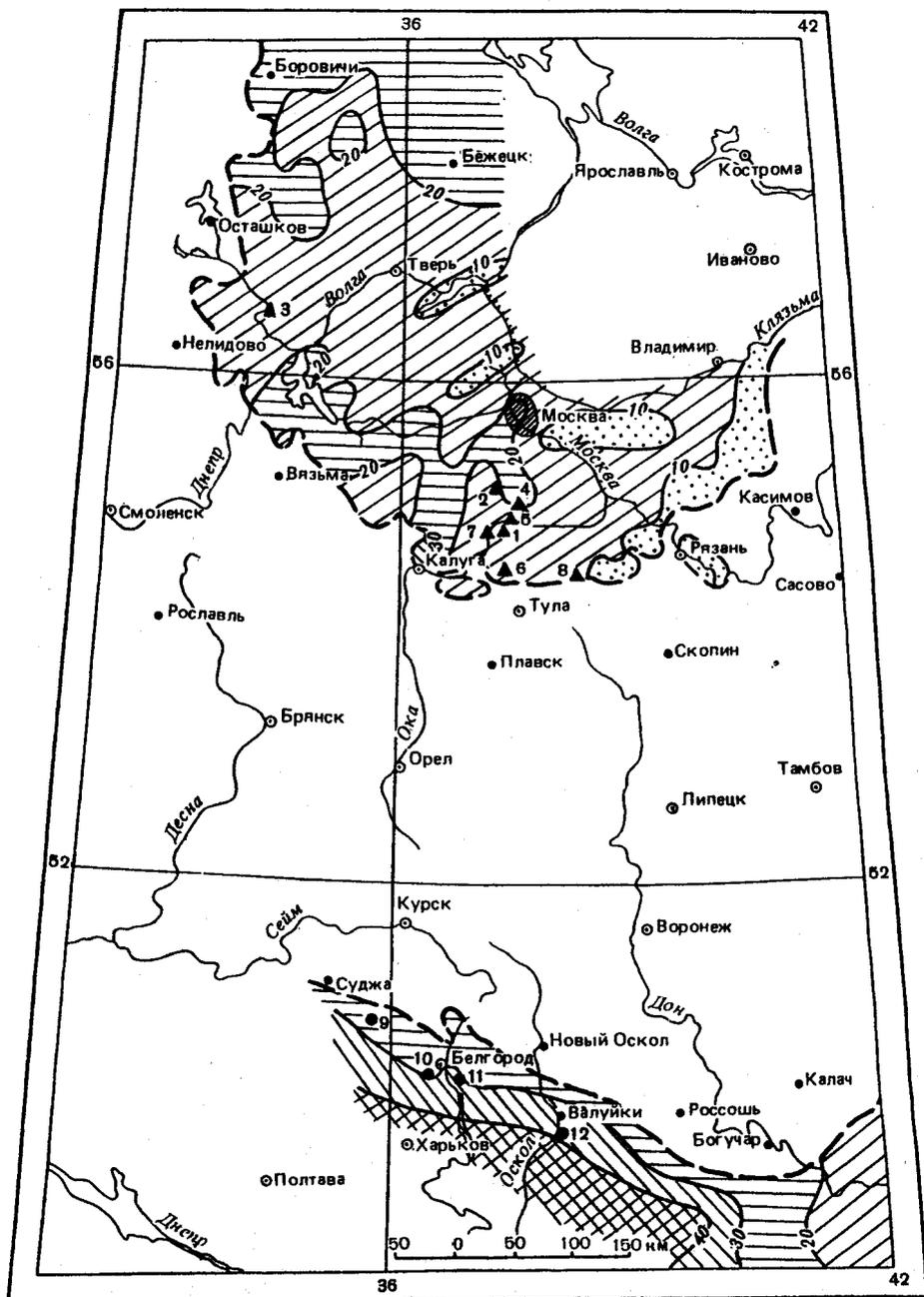


Рис. 45. Карта мощности и размещения типовых разрезов стешевского горизонта

Условные обозначения см. на рис. 5

1, 2 – обнажения на р. Ока [171]: 1 – у д. Бёхово (гипостратотип), 2 – у д. Глазечня близ г. Серпухов; 3 – голостратотип стешевского горизонта, обнажение у Стешевского порога* на р. Волга; 4–6 – типовые разрезы по карьерам: 4 – у д. Заборье*, 5 – на месторождении Калиново-Дашковское, 6 – в карьере Новогуровском [80, 105]; 7, 8 – типовые разрезы нижней подсвиты стешевской свиты по карьерам: 7 – у д. Игнатова Гора*, 8 – Гурьевский*; 9–12 – типовые разрезы горизонта: 9 – по скв. 491*, 10 – по скв. 3204*, 11 – по скв. 3488*, 12 – по скв. 1197*

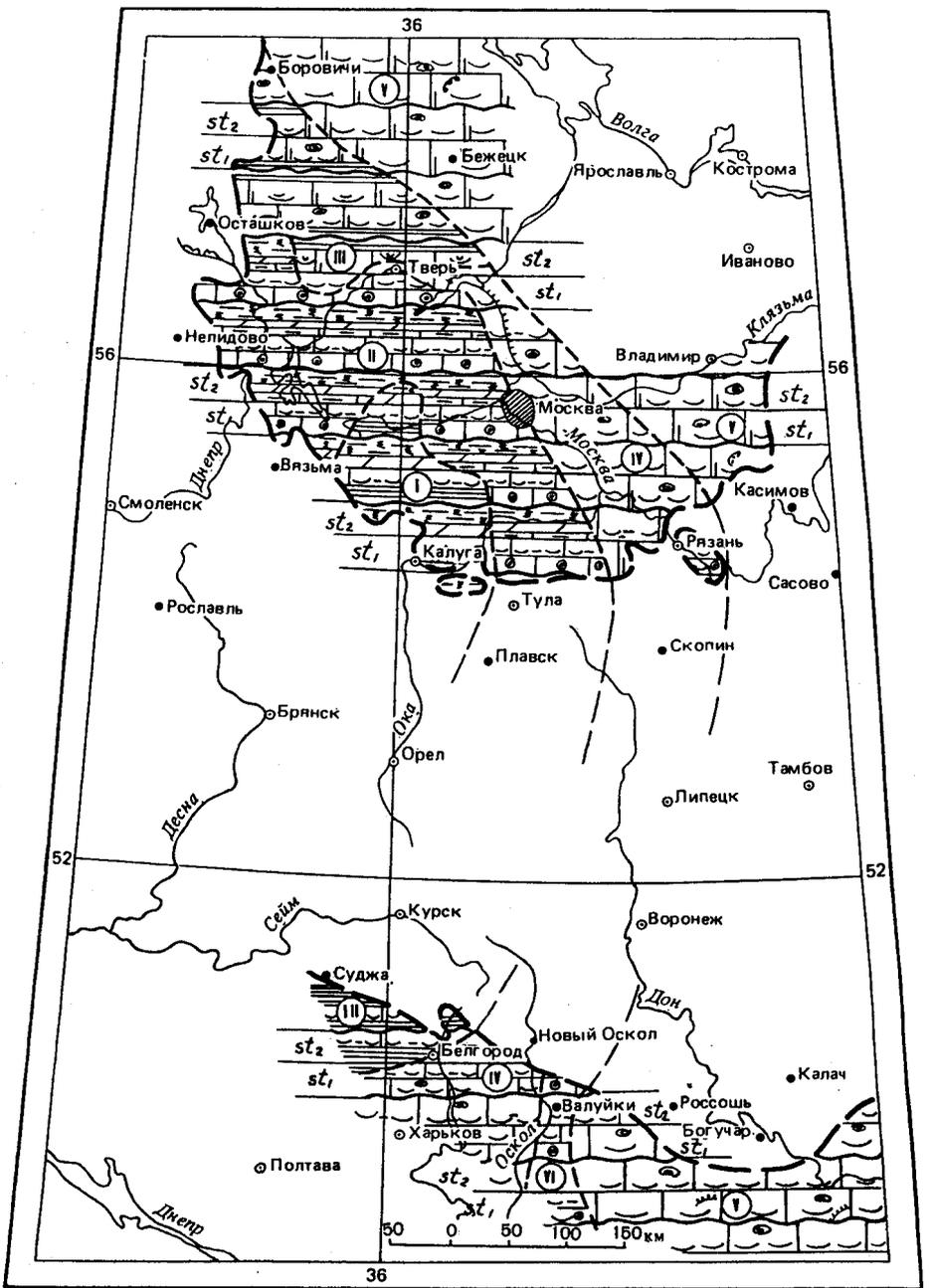


Рис. 46. Карта фаций стешевского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

ным В.Г. Поповой, определены: *Pseudoendothyra illustrata*, *Loeblichia ukrainica*, *Bradyina rotula*, *Eostaffella ikensis*, *Janischewskina typica*, *Criboospira panderi*, *Endothyranopsis sphaerica*, *Parastaffella concinna*. Водоросли *Calcifolium* редки, отмечаются *Ungdarella*, *Libranelia*, *Nodosinella*, *Rectoangulata*.

Стешевский горизонт. *Стешевская свита* ($C_1 st$). Выделенные М.С. Швецовым [171] два горизонта: нижний — "горизонт нижних криноидных известняков и лобатусовых глин" и верхний — "горизонт сланцевых глин" были объединены им в последующих стратиграфических схемах (1938 г., 1948 г.) в стешевский горизонт (см. табл. 3). Наименование дано по голостратотипу Стешевский порог на Верхней Волге, описанному В.Г. Хименковым [165], который выделил стешевский горизонт по объему соответствующий двум горизонтам схемы М.С. Швецова. Гипостратотип горизонта на южном крыле был описан в Бёхово [171]. Горизонт обнажается по р. Ока (Глазечня близ Серпухова) и ее притокам (Таруса, Протва, Шаня и др.) (рис. 45). В страторайоне стешевский горизонт залегает согласно на тарусском и четко выделяется в разрезе благодаря глинам, слагающим нередко значительную часть горизонта.

На востоке и севере Московской синеклизы и на южном склоне Воронежской антеклизы, в зоне развития окских фаций тарусского и стешевского горизонтов, нижняя граница проводится с учетом палеоэкологических и ритмостратиграфических признаков.

Новый материал был получен при повторном изучении стратотипических разрезов в обнажении Стешевский порог, карьере Заборье (см. рис. 42), а также в разрезах карьеров Новогуровском [105], Игнатовогорском, Гурьевском (см. рис. 35) и в разрезах скважин 3204, 3488, 1197 (см. рис. 25, 31, 31).

Характерной особенностью стешевского горизонта является полифациальность и изменчивость состава слагающих его отложений как в вертикальном разрезе горизонта, так и по латерали (рис. 46). На коротких расстояниях резко меняются не только типы пород, но и их мощность. В строении горизонта участвуют самые различные типы пород — от массивных светло-серых фораминиферово-детритовых (I, II, IX^a типов) окского облика до серых плитчатых полидетритовых (III типа), крупнокриноидных (VIII^a типа), доломитовых известняков и седиментационных доломитов (VI, VII типов). Значительную часть горизонта слагают глины различного генезиса. В нижней части горизонта глины темные, черные, известковистые (преимущественно гидрослюдистые монтмориллонитовые, часто переполненные в основном детритом и створками брахиопод *Eomarginifera lobata*). Эти глины получили название "лобатовых". В верхней части горизонта развиты глины от темно-серых, черных до зеленоватых и сиренево-фиолетовых. Они сланцеватые, "дошчатые", преимущественно палыгорскитового состава. К этим глинам приурочены прослой доломитистых известняков и доломитов. Карбонатные разрезы развиты на севере и востоке синеклизы и на южном склоне Воронежской антеклизы. Это преимущественно светло-серые фораминиферово-детритовые известняки (I и II типов) окского облика, серые коричнево-серые известняки с тонкостенными раковинами брахиопод и других групп (III типа), крупнокриноидные известняки (VIII^a) и в меньшей степени остракодовые (VI тип). По сравнению с тарусским горизонтом на южном склоне Воронежской антеклизы преобладают известняки I типа, подвергшиеся почти повсеместно стилолитизации, перекристаллизации, частичной доломитизации. В меньшей степени развито раннедиагенетическое окремнение в виде желваков и пятен голубых и других светлых тонов. Глины развиты только на западе. Они светло-серые, известковистые, слоистые с отпечатками мшанок, с брахиоподами и пелелиподами. На остальной территории южного склона глины образуют маломощные прослой, фиксирующие поверхность обмеления.

В трангрессивной части стешевского горизонта нормальноморские известняки (I, III и VIII^a типов) чередуются с известковистыми глинами в пределах всего региона. В периферической части бассейна известняки постепенно сменяются сначала известковистыми, затем магнезиальными глинами и доломитами с сингенетическим гипсом.

и специфическим комплексом фауны (остракодами, редкими брахиоподами), характерными для осолоненных лагун. На остальной части территории такой смены не происходит, здесь в основном развиты те же разности известняков (I, II и III типов) и только в конце ритма появляются лагунные глинистые известняки, доломитистые известняки и доломиты.

Мощность стешевского горизонта на западном и южном склонах синеклизы меняется от 8 до 37 м (см. рис. 45). Минимальные (до 10 м) приурочены к палеоподнятиям стешевского времени — к локальным положительным структурам Подмосквонной зоны поднятий, Гжатской и Зубцово-Кимрской валообразных зон. Максимальные мощности (до 37 м) отмечаются к северу, юго-западу от Серпухова и приурочены к обширной зоне прогибания в районе Калужских современных положительных структур. На западном и северо-западном крыльях синеклизы максимальные мощности горизонта приурочены к Максатихинскому палеопрогибу и другим отрицательным структурам.

На южном склоне Воронежской антеклизы мощность горизонта колеблется от 17 до 42 м. Максимальные мощности характерны для юго-западной части Воронежской антеклизы, испытывавшей погружение в стешевское время.

Нижняя граница, по палеонтологическим данным, как правило, нечеткая. По фораминиферам в некоторых фациях отмечаются почти одни архедискусы. В стешевском комплексе (верхняя половина зоны *Pseudoendothyra globosa* — *Neoarchaediscus parvus*) встречается *Eostaffellina decurta*, причем чаще, чем в тарусском горизонте; наблюдаются *Eostaffella pseudostruvei* и *Asteroarchaediscus baschkiricus*; почти полностью отсутствуют, характерные для нижележащих веневских — тарусских отложений *Endothyranopsis sphaerica* [108].

Конодонты стешевского горизонта изучены на материале более чем 10 разрезов (см. рис. 42, 32, прил. 7) [8]. Конодонты в отложениях стешевского горизонта обычно очень многочисленны (до нескольких сотен экземпляров на килограмм) и распределены довольно равномерно по разрезу. В районе Серпухов—Калуга конодонты обильны, как в нижней карбонатной части горизонта, так и в верхней глинистой. Однако глины, как правило, менее богаты конодонтами, а на отдельных уровнях лишены их. Виды, в основном, те же, что и в тарусском горизонте — *Gnathodus girtyi*, *G. intermedius* (массовая форма), *G. soniae* (главным образом верхняя половина), редко *G. bilineatus*, *Paragnathodus commutatus*, *P. mononodosus*, *P. nodosus*, *P. multinodosus*, постоянно встречаются виды рода *Cavusgnathus*: *C. naviculus*, который преобладает, и *C. unicornis*. Обильны рамиформные элементы, что позволяет подойти к реконструкции аппаратов ряда видов конодонтов.

Наиболее характерной особенностью комплекса конодонтов стешевского горизонта является резкое доминирование видов группы *G. girtyi*, особенно *G. intermedius*.

Остракоды, обычно многочисленные, подтверждают возраст горизонта: *Bairdia* cf. *serpuhovensis* Sam. et Sm., *Bythocyproidea* cf. *vittigata* (Zan.), *Discoidella costata* Sam. et Sm., *Amphissites* aff. *insignis* Crones et Thurman, *A.* aff. *mosquensis* Posn., *Kelletina bituberculata* (McCoy).

В карбонатных фациях, наряду с типично окскими видами брахиопод, появляются новые виды (см. прил. 8): *Latiproductus latissimus*, *Gigantoproductus superior*, *Antiquantonia hindi*, *Vuxtonia mosquensis*; в глинах многочисленны *Eomarginifera lobata*, *E. longispina*, *E. praecursor*, *Spirifer* ? *gamma*, *S.* ? *pseudotrigonalis*, *S.* ? *botscharoykensis*. Характерны в целом для горизонта *Isogramma pachtii*, *Productus productus*, *Phricodothyris lineata*, *Martinia rombiformis*.

Новые виды колониальных кораллов в стешевском горизонте не отмечены. Кроме вышеперечисленных форм, появившихся в тарусском горизонте присутствуют одиночные кораллы; *Turbinatocaninia besputensis* Dobrolyubova, *T. toropovensis* Dobrolyubova, *Tachylasma tenue* Kab. и др. Наутилоидеи, ортоцератоидеи и актиноцератоидеи пред-

ставлены почти теми же формами, что и в тарусском горизонте — *Stroboceras mstense* sp. nov., *Endolobus? spectabilis* (Meek et Worthen), *Cornuella* [175]. М.Х. Махлиной стешевская свита подразделена на две подсвиты (ритмы IX порядка): нижняя (глазечнинская) и верхняя (дашковская). Стешевская свита в целом и посвитно достаточно отчетливо охарактеризована на геофизических кривых. Присутствие глинистых пород в разрезе свиты, включений кремня, обуславливает дифференцированность кривых и, в частности ГК, и позволяет отличить их от каротажных характеристик смежных свит в разных фациях (см. рис. 44).

Нижняя (глазечнинская) подсвита ($C_1 st_1$) названа по разрезу Глазечная близ Серпухова, указанному М.С. Швецовым в качестве стратотипа (парастратотипа) [171] и по объему соответствует его "горизонту нижних криноидных известняков и лобатуговых глин". Уже в самом названии заложено деление "горизонта" или подсвиты на 2 пачки: "криноидных известняков" и "лобатуговых глин", которые прослеживаются на значительной площади страторайона как ритмы X порядка (карьер Заборье, см. рис. 42), Новогуровский [105]. Нижняя пачка (1) обнажается в Игнатовогорском и Гурьевском карьерах (см. рис. 35). Внизу она сложена светло-серыми фораминиферово-детритовыми или мелкодетритовыми известняками (I типа) и известняками с тонкостенными гастроподами, брахиоподами, кораллами *Lithostrotion* и др. (III типа), а сверху пачка сложена криноидными известняками (VIII^a типа) и известняками III типа с прослоями глин, широко развитыми на западе и юго-западе Московской синеклизы (см. рис. 46). Для пачки очень характерны поверхности со следами *Zoophycos*.

Верхняя пачка (2) в основании сложена светло-серыми криноидно-брахиоподовыми известняками и черными, серовато-лиловыми в различной степени известковистыми пиритизированными глинами, тонкослоистыми с обильным раковинным детритом и ракушечником *Eomarginifera lobata*. Количество "лобатового" детрита вверх по разрезу заметно уменьшается. По мощности нижняя и верхняя пачки примерно одинаковы. Общая мощность подсвиты 10,5 м в карьере Заборье. В сл. 11 были определены остракоды *Bairdia cf. serpuhovensis* Sam. et Sm., *Bythocyproidea cf. vitiligata* (Zan.). В прослоях доломита (VI тип) определены виды-индексы стешевского горизонта *Discoidea costata* Sam. et Sm., *Amphissites aff. insignis* Crones et Thurman, а также *Healdia kudrjatzevi* Posn. и др.

В обнажении Стешевский порог на Верхней Волге верхняя пачка (2) представлена тонким переслаиванием серовато-белых известняков и мергелей с серыми и коричневыми глинами с криноидным детритом и обедненным комплексом фораминифер. В слоях 1, 7, 9, 19 доминируют *Eomarginifera lobata* на фоне *Orthoteres hindi*, *Isogramma pachti*, *Productus* sp. На севере и востоке нижняя подсвита имеет карбонатный состав и представляет собой очень сходную с тарусской свитой пачку серовато-белых известняков, толстоплитчатых, полидетритовых окского облика (I тип), часто с конкрециями раннедиагенетического кремня или тонкодетритовыми известняками (III тип). Мощность глазечнинской подсвиты на южном крыле изменяется от 6 до 24,0, а на западном от 9 до 15 м.

На Воронежской антеклизе в нижней подсвите также намечаются две пачки (скв. 491, 3204, см. рис. 25, скв. 3488, 1197, см. рис. 32, 31). В каждой из них основание сложено прослоем известковистой глины, или мергеля, а остальная часть представлена светлосерыми известняками фораминиферово-детритовыми (I, II типы) с прослоями крупнокриноидных (VIII^a тип) преимущественно в нижней (1) пачке.

В верхней пачке преобладают коричневатые-серые массивные (I тип) и неяснослоистые (III тип) известняки с пятнистым голубым окремнением, с сиринопоридами и прослоем коралловых известняков (*Zaphrentis*). Известняки всей нижней подсвиты кавернозные, кальцитизированы, пиритизированы и частично перекристаллизованы. На западе они замешаются глинами. Мощность нижней (1) пачки — 7–19 м, верхней (2) — 6–18 м. Общая мощность нижней подсвиты в среднем 30 м.

Верхняя (дашковская) подсвита ($C_1 st_2$) названа М.Х. Махлиной по типовому разрезу Калиново-Дашковского месторождения керамзитовых глин (Московская обл.), разрабатываемого в окрестностях Серпухова. Подсвита представлена пачкой переслаивания стально-серых, серовато-лиловых, тонкосланцевых "дошчатых" палеогорскитовых глин с палео-серыми микрозернистыми и тонкозернистыми доломитами (VII тип) и доломитовыми остракодовыми известняками (VI типа) (см. рис. 42, карьер Заборье). Преобладают остракоды, а другие группы (мшанки, криноидеи) редки. Мощность дашковской подсвиты от 5 до 5,6 м.

В разрезе Стешевский порог (см. рис. 46) рассматриваемая подсвита представлена в нижней части пачкой переслаивания светло-серых доломитовых мергелей, неяснослоистых без остатков фауны, а в верхней части — переслаиванием глин коричневатожелтых, зеленых, серых мергелей и остракодового известняка. В слоях 14 и 15 определены *Fusella* ex gr. *gamma*, *Orthotetes hindi*. В прослое обломочного мергеля много брахиоподового детрита и остатков рыб. В Новогуровском карьере в основании подсвиты и в (сл. 33, 36—38) в доломитовых известняках определены остракоды *Kelletina bituberculata* (McCoy), *Amphissites* aff. *insignis* Cronex et Thurman, *Amphissites* aff. *mosquensis* Posn., *Discoidella costata* Sam. et Sm., *Bithocyproides* cf. *vitiligata* (Zan.). На р. Шане М.С. Швецов [173] отмечал в самых верхах стешевского горизонта микрозернистые и микрослоистые почти белые карбонатные плитняки, изобилующие остракодами и содержащие микроскопические выделения сингенетичного гипса. Мощность дашковской подсвиты изменяется на южном и западном крыле от 5,5 до 13,0 м.

На южном склоне Воронежской антеклизы верхняя подсвита сложена светлосерыми детритовыми известняками с разнообразной фауной: фораминиферами, кораллами, остракодами, брахиоподами, крупными пелециподами (I типа). В верхней части подсвиты наблюдаются признаки обмеления — глины, глинистые известняки, остракодовые известняки и доломиты (см. рис. 25, скв. 3204). Вторичная доломитизация известняков развита, в основном, в верхней подсвите. Известняки местами перекристаллизованы (мелко-среднезернистые) с желваками светло-серого и голубого кремня, кальцитизированы и кавернозны. Мощность верхней подсвиты 9—14 м.

В страторайоне фораминиферами охарактеризована нижняя (глазечнинская) подсвита, верхняя, преимущественно глинистая фораминифер не содержит (см. прил. 3, рис. 35).

Основное отличие раннестешевского — глазечнинского комплекса от тарусского (беховского) в появлении в верхнем комплексе более многочисленных неорархедискусов (*N. parvus* и *N. ex gr. volynicus*), мелких *Eostaffella* ex gr. *postmosquensis*, *E. ex gr. komatui*, *Plectostaffella* aff. *jakhensis*, а также своеобразных эврибионтных *Ветракодискус* (?) aff. *cornuspiroides* и *Quasiammodiscus* (?) ex gr. *regularis*, характерных для тихоходных обстановок конца визе и начала серпуховского времени в Доно-Днепровском прогибе [34].

На Воронежской антеклизе в нижней подсвите стешевской свиты (скв. 3204, прил. 4) определены эотуберитины, ирландии, *Pseudoammodiscus* sp., *Palaeotextularia* sp., *Endothyra* sp., *Archaeodiscus* sp., *Arch.* ex gr. *krestovnikovi*, *Endostaffella* sp., *Tetrataxis* sp., *Eostaffella* sp., *Mediocris* sp. Здесь отсутствуют серпуховские виды.

В верхней подсвите определены ирландии, *Pseudoammodiscus volgensis*, *Pseudoglossopira* sp., *Ammovertella* sp., палеотекстурияли, кривостомы и *Koskinobigenerina* sp., *Endothyra* ex gr. *bowmani*, *End.* ex gr. *chribsa*, *Endothyranopsis* ex gr. *crassa*, *End.* ex gr. *sphaerica* (единично), *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* (единично), *Janischewskina typica*, *Endotaxis brazhnikovae*, *End.* *planiformis*, *Biseriella parva*, *Archaeodiscus krestovnikovi*, *Arch.* aff. *donetzianus* и другие архедискусы, *Asteroarchaeodiscus* ex gr. *rugosus*, *Neoarchaeodiscus* ex gr. *parvus* и др.

На востоке антеклизы по сравнению с западом в стешевском горизонте преобладают стенобионтные сообщества с *Eostaffellina decurta*, *Pseudoendothyra globosa*, *Ps. illustrata*, единичные *Bradyina cribrostomata*, которые становятся массовыми в протвинском горизонте [2].

Старобешевский надгоризонт, Старобешевская серия ($C_1 stb$). Название надгоризонта дано по пос. Старобешево (Донбасс), ранее надгоризонт был выделен как старобешевский песчано-глинистый карбонатный осадочный комплекс, включавший в Донбассе зоны $C_1^n a_2 - C_1^n b$ [1, 2].

В 1979 г., помимо протвинского горизонта, Д.Е. Айзенвергом [1] были выделены два новых горизонта, залегающие между кровлей протвинского и основанием краснополянского горизонта. Нижний был назван запалтубинским (по горе Запал-Тюбе, на правом берегу р. Кальмиус у пос. Старобешево), а верхний — вознесенским (по с. Вознесенка на левом берегу р. Кальмиус вблизи пос. Старобешево). В региональной схеме 1988 г. старобешевский надгоризонт, отвечающий верхнесерпуховскому подъярису включает названные три горизонта: протвинский, запалтубинский и вознесенский. Вознесенский горизонт в рассматриваемом регионе не обнаружен. В Московской синеклизе старобешевскому надгоризонту отвечает лесновская серия, на северо-западе синеклизы этой серии соответствует угловская свита (см. табл. 3). Трансгрессивная серия осадков старобешевского надгоризонта охватывает значительную часть протвинского горизонта — ритм VIII порядка (β_2), а запалтубинский в целом соответствует регрессивной фазе серпуховской трансгрессии, завершающей раннекаменноугольный этап развития бассейна Русской платформы (ритм VIII порядка — γ).

Лесновская серия ($C_1 ls$), Протвинский горизонт, Протвинская свита ($C_1 pt$). В 1932 г. М.С. Швецовым [171] был выделен горизонт "сахаровидных известняков или протвинский" по р. Протва, в бассейне которой он развит наиболее полно (рис. 47, 48, табл. 3). В страторайоне и на южном склоне Воронежской антеклизы нижняя граница протвинского горизонта проводится в кровле стешевских глин, глинистых доломитов со следами осушения (трещины усыхания), обмеления и местными размывами, как, например, на западе региона (дер. Шешеево, см. рис. 42), где в основании горизонта прослеживается прослой глины с обломками известняка (сл. 20).

"Главным наиболее типичным представителем протвинских слоев, по определению М.С. Швецова [171, с. 117], является белый, слегка желтоватый или розоватый известняк, очень чистый, мелкокристаллический, со сверкающим изломом, напоминающим сахар или мрамор". Известняки по структуре и составу фауны близки I или II типам. Для основания горизонта характерны прослой пестроцветных глин, криноидных известняков и известняков с обильными онколитами (*Sculponea protvina* E. Rad. — *Osagia* — прежних исследователей), почти нацело окремненными. Особенностью нижней части горизонта является раннедиагенетическое окремнение в виде коричневых и серых конкреций. Верхняя половина горизонта сложена сахаровидными известняками с разнообразными брахиоподами, кораллами, хетегидами, водорослями и фораминиферами (I и II типов). В верхних частях горизонта отмечаются пестроцветные (розовато-сиреневые известняки, доломиты и мергели слабо глинистые лагунного облика. Известняки несут яркие следы вторичных изменений: они кавернозные, сильно перекристаллизованы, в различной степени кальцитизированы и доломитизированы, окремнены и стилолитизированы, особенно на южном склоне Воронежской антеклизы.

В качестве типовых разрезов горизонта свиты могут быть рекомендованы разрез у с. Кременское на р. Лужа (детально изученный А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской к VIII МКК [105]). Кроме него предлагаются разрезы у с. Рождество в Тверской области и в карьере у ст. Угловка Новгородской области (см. рис. 42), где разрез более полный, а также в разрезах скважин 120, 524 (см. рис. 44), 1197 (см. рис. 31), 3488 (см. рис. 32). Мощность протвинского горизонта в связи с предверейским размывом неполная и в среднем составляет 20—23 м, при максимальной до 40 м. На южном склоне Воронежской антеклизы мощность колеблется в пределах 11—61 м. Максимальная мощность приурочена к юго-западной и южной частям южного склона, пограничным с прогибавшейся ДДВ (см. рис. 47).

Для фораминиферового комплекса зоны *Eostaffellina protvae* характерно обогаще-

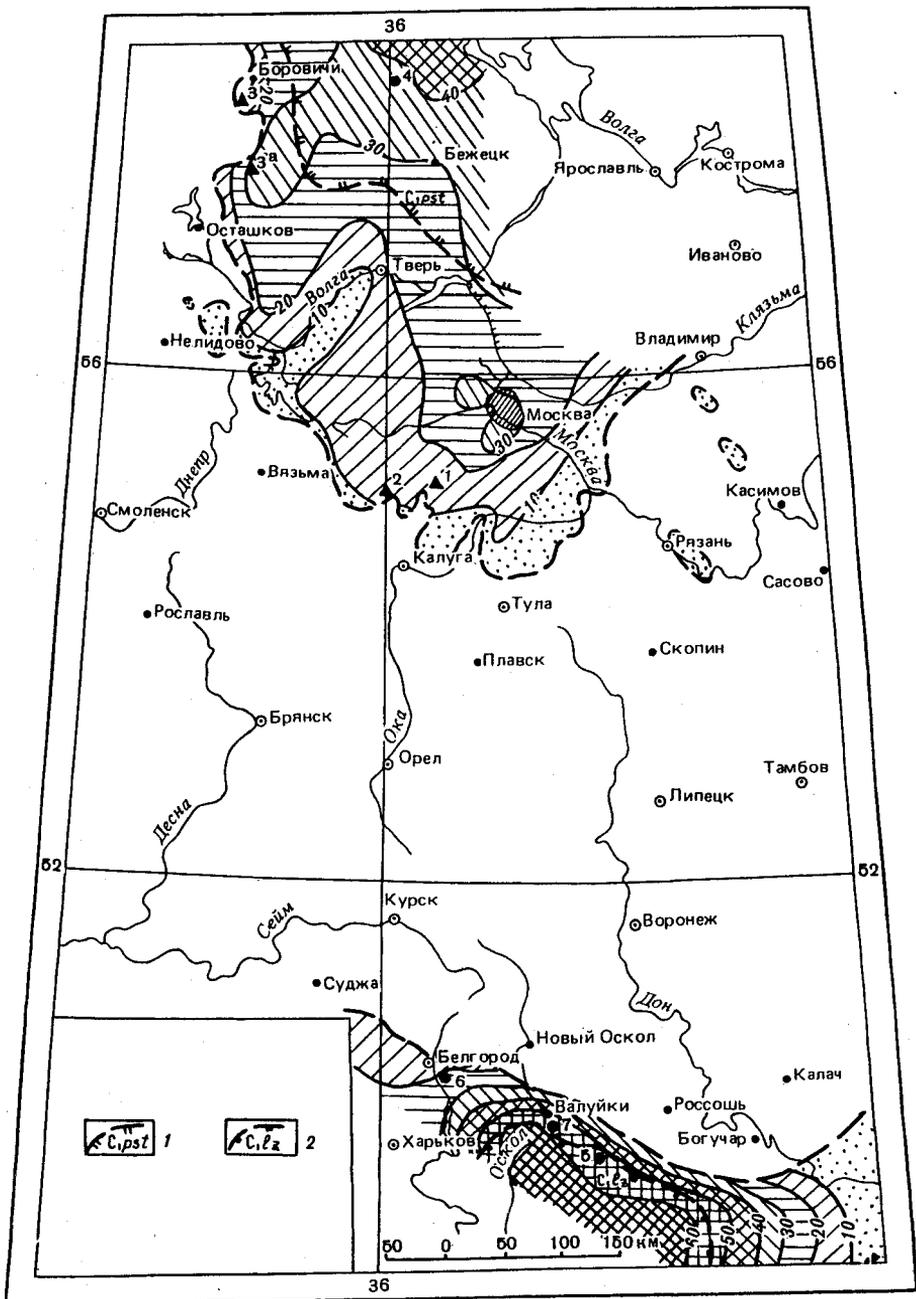


Рис. 47. Карта мощности и размещения типовых разрезов протвинского горизонта со сведениями по пестовской и лозинской свитам запалтубинского горизонта

1 – граница распространения пестовской свиты; 2 – то же, лозинской свиты. Остальные условные обозначения см. на рис. 5

1 – обнажения протвинского горизонта в стратотипической местности на р. Протва у дер. Самсоново и дер. Потресово [171]; 2 – типовые разрезы нижней (кременской) и средней (лужской) подсвиты протвинской свиты у с. Кременское на р. Лужа [105]; 3 – типовые разрезы протвинского горизонта в карьерах у с. Рождество* (3а) и ст. Угловка* (3б); 4 – голостратотип пестовской свиты запалтубинского горизонта [163] и типовой разрез верхней (сандовской) подсвиты протвинской свиты по скв. 120* (с. Ладожское) близ г. Пестово и г. Сандово; 5 – голостратотип лозинской свиты запалтубинского горизонта по скв. 524* (дер. Маслаково); 6–7 – типовые разрезы протвинского горизонта: 6 – по скв. 3488*, 7 – по скв. 1197*

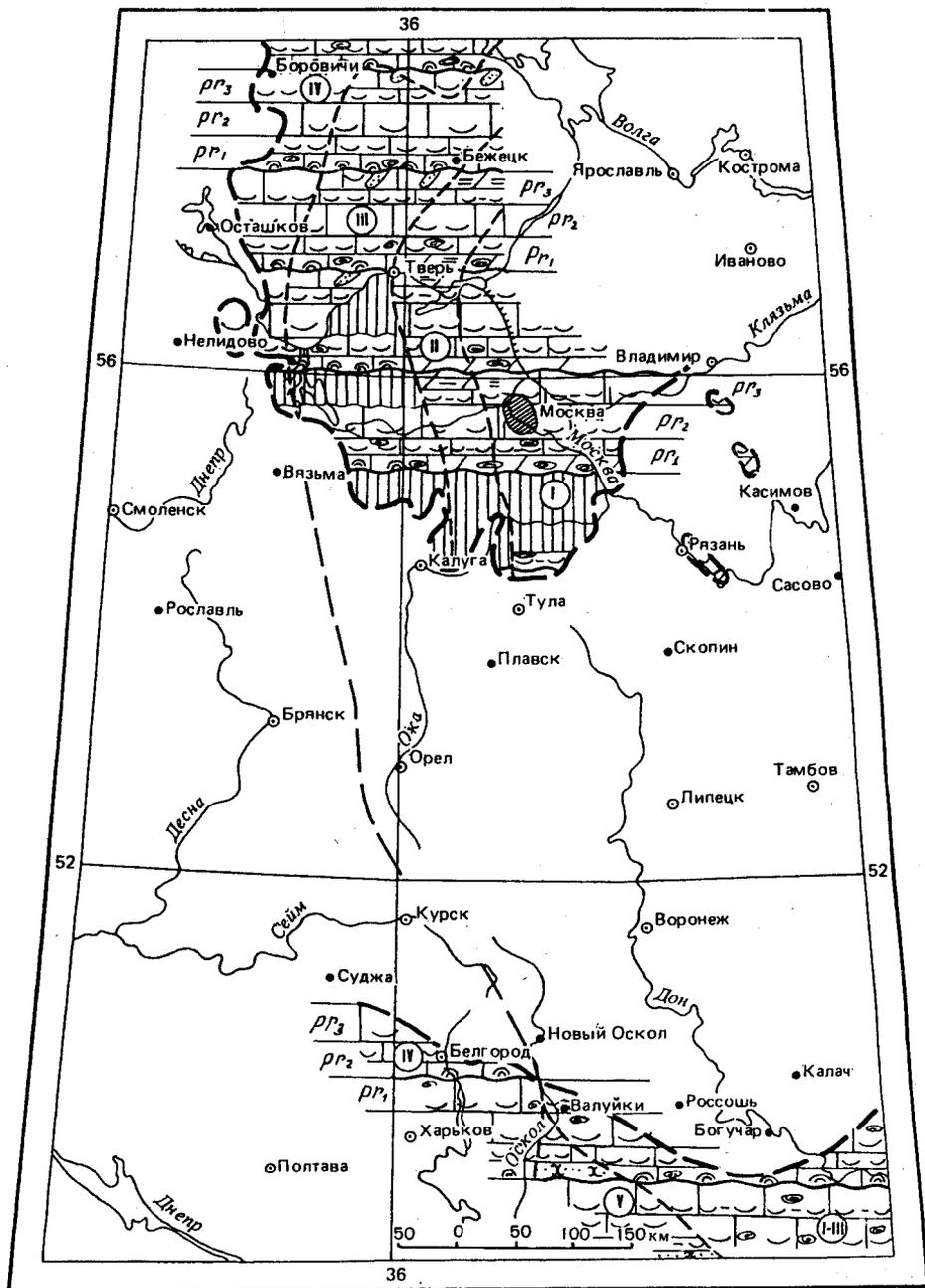


Рис. 48. Карта фаций протвинского горизонта
Условные обозначения см. на рис. 3

ние видового состава по сравнению со стешевским (глазечинским). Фиксируются некоторые визейские виды (*Earlandia vulgaris*, *Globoendothyrta globula* и др., более крупные, чем раннесерпуховские *Endothyranopsis sphaerica* и др., а также позднесерпуховские виды *Eostaffellina protvae*, *E. paraprotvae* и *Bradyina ex gr. cribrostomata* (см. прил. 3, 4).

Конодонты на южном крыле Московской синеклизы изучены преимущественно в нижней части этого горизонта (карьер Заборье, см. рис. 42, прил. 6), поскольку остальная часть уничтожена предверейским размывом. Более полные данные получены по разрезам скважин Московской, Тверской и Новгородской областей [8]. По сравнению со стешевским горизонтом количество конодонтов сокращается, но они присутствуют в довольно большом числе образцов. Основные виды комплекса остаются такими же, как и в стешевском горизонте, но резко сокращается количество *G. girtyi*. Весьма интересной является находка *Windsorgnathus windsorensis* в нижней части протвинского горизонта разреза Заборье (см. табл. 7). Этот вид, приуроченный к эвапоритовым фациям, описан из верхнего визе Атлантической Канады. *Paragnathodus* (?) *homopunctatus* не поднимается выше средней части горизонта. Характерно также присутствие *Cavusgnathus naviculus* и особенно *C. unicornis*.

Для протвинского комплекса брахиопод зоны *Gigantoproductus* — *Latiproductus* характерно присутствие раннесерпуховских видов: *Latiproductus latissimus*, *Striatifera striata* и др., появление новых *Schellwienella protvensis*, *Gigantoproductus protvensis*, *G. superbus*, *Latiproductus edelburgensis*, *L. irregularis*, *Antiquatonia kremenskensis*, *A. abrami*, *Striatifera magna*, *S. tenella*, *Eobrachyterina pinguisiformis*, *Dielasma vesiculare*, *Spirifer* ? *lujaensis* (см. прил. 8).

Серпуховский комплекс кораллов в протвинском горизонте пополняется, как отмечает М.Р. Геккер, только одним новым видом *Lonsdaleia crassigemmata Dobrolyubova*. Наутилоидеи, ортоцератоидеи и актиноцератоидеи представлены в протвинском горизонте видами: *Rinesceras canaliculatum* (Eichw.), *Cornuella ornata* (Eichw.) и *Loxoceras distans* (Fischer) [1975].

Уточнение объема протвинского горизонта с последующим его расчленением на более дробные стратоны было начато М.Э. Янишевским [185], когда на северо-западе региона им были выделены угловские слои и при этом было указано на больший объем протвинского горизонта по сравнению со стратотипическим (на южном крыле синеклизы). Позже Е.А. Рейтлингер [120] по фораминиферам выделила в разрезе Угловского карьера верхнепротвинские слои, как верхнюю часть протвинского горизонта, отнес протвинские отложения юга синеклизы к нижнепротвинским.

В протвинской свите, которая соответствует одноименному горизонту М.Х. Махлиной выделено три подсвиты: нижняя (кременная) и средняя (лужская), которые соответствуют нижнепротвинским слоям, а верхняя (сандовская) — верхнепротвинским. Первые две подсвиты названы по обнажению у с. Кременское на р. Лужа, а верхняя — по разрезу скважины на Сандовской площади, где она была изучена Е.В. Фоминой [163]. Все три подсвиты соответствуют ритмам IX порядка (см. рис. 3) [80].

Каротажная характеристика протвинского горизонта в пределах Московской синеклизы в целом достаточно специфична и заметно отличается от кривых ГК стешевского горизонта. Кривая ГК выпрямлена, однородна в связи с преимущественно карбонатным составом горизонта, в отличие от более глинистых пород стешевского горизонта. На кривой ГК выделяются все подсвиты протвинской свиты. Кременской подсвите, содержащей раннедиагенетические послойно распределенные кремни соответствует резко дифференцированная часть кривой, как и верхней сандовской, в отличие от лужской, которая как правило, не содержит кремней замещения (см. рис. 44).

На Воронежской антеклизе границы подсвит на кривой ГК выделяются по γ -активным прослоям глин, залегающим в основании подсвит (см. рис. 44).

Нижняя (кременная) подсвита (C_{1pr_1}) в разрезе у с. Кременское представлена

слоями 1—4 [105] Ее нижняя часть сложена слоистыми микрзернистыми и мелкодетритовыми известняками с тремя маломощными прослоями пестрых глин. Остатки фауны разнообразны, особенно много брахиопод, мшанок, остракод, криноидей. П.Е. Морозовым определены в Кременском из сл. 1: *Gigantoproductus latissimus*, *Productus concinnus*, *Striatifera striata*, *Echinoconchus punctatus*, *Composita ambigua*. По скважинам в нижней части подсвиты почти повсеместно прослеживается 4-х метровая пачка тонкопереслаивающихся строматолитовых известняков с кремнями, мергелей, тонкосланцеватых глин и доломитов. Остальную часть подсвиты слагают в различной степени доломитизированные биоморфно-полидетритовые известняки, содержащие кремни раннедиагенетического генезиса (см. рис. 42, карьеры Рождество, Угловка). Две эти литологически своеобразные пачки в составе кременской подсвиты прослеживаются повсеместно в пределах Московской синеклизы. На западном и северо-западном крыле основание подсвиты слагают доломиты (до 2—4 м) с ходами илоедов. Мощность нижней подсвиты до 17 м. На южном склоне Воронежской антеклизы (скв. 3488, 1197, см. рис. 31, 32) в основании нижней подсвиты прослеживается прослой голубовато-зеленого аргиллита или глинистого известняка и углисто-глинистого алевролита. В целом подсвита сложена белыми, светло-серыми известняками, полидетритовыми (I, II типов). Характерны: пятнистое окремнение, крупные кальцитизированные каверны, в различной степени доломитизация, пиритизация и стилолитизация пород ямчато-бугорчатого типа. На юге и юго-востоке известняки замещаются известковистыми аргиллитами. Мощность нижней подсвиты здесь до 28 м, наиболее частые значения 11—17 м (см. рис. 47).

Средняя (лужская) подсвита ($C_1 pr_2$) в Кременском и других разрезах (см. рис. 42, сл. 7—8 в карьере Рождество и сл. 7 в карьере Угловка) представлена белыми и желтовато-белыми массивными биоморфно-детритовыми известняками (I типа). Характерной особенностью подсвиты, отличающей ее от кременской, является отсутствие раннедиагенетического окремнения (желваков, линз замещения). Подсвите свойственен более разнообразный комплекс фауны, чем в нижней (кременской) подсвите. Это различные кораллы, хететиды, брахиоподы. Среди брахиопод, по данным А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской, в Кременском [105] определены *Gigantoproductus protvensis*, *G. latixpansus*, *Semiplanus latissimus*, *Antiquatonia kremenskensis*, *A. abrami*, *A. costata*, *Pugilis moshkovensis*, "*Fusella*" *pseudotrigonalis*. Мощность подсвиты колеблется в пределах 5—9 м в наиболее полных разрезах. На палеоподнятиях, где лужская подсвита эродирована, мощность снижается до 2,1—2,5 м (см. рис. 42). Еще одна особенность подсвиты в страторайоне: фациальная однородность и небольшие колебания мощности.

На южном склоне Воронежской антеклизы среднепротвинская подсвита в типовых разрезах (3488, 1197, рис. 32, 31) сложена известняками белыми, желтоватыми, светло-серыми, полидетритовыми, сходными с известняками нижней подсвиты I типа. Они содержат много одиночных кораллов, брахиопод и особенно много пелеципод в нижней части подсвиты. В основании подсвиты линзовидные прослои глин или аргиллитов, нередко пиритизированных. В верхней части подсвиты отмечаются следы обмеления — брекчии осушения, лагунные микрзернистые известняки и доломиты (рис. 32). Мощность средней подсвиты здесь составляет 18—22 м.

Верхняя (сандовская) подсвита ($C_1 pr_3$) была выделена на северо-западе Московской синеклизы в типовом разрезе скв. 120 (на гл. 136,1—143,8 м (см. рис. 44) [163]. Подсвита сложена белыми, серыми, розоватыми доломитизированными, перекристаллизованными известняками I типа. В верхней части подсвиты известняки микрзернистые розоватые. В них остатки пелеципод, гастропод, водорослей и мелких фораминифер. Нижняя граница подсвиты проводится по следам размыва или обмеления — по маломощному прослою красно-фиолетовой глины или мергеля, либо брекчиевидного, обломочного или комковатого известняка с редкими оолитами и окатанными раковинками фораминифер (см. рис. 42). В карьерах Рождество (сл. 9—14) сандовская подсвита представлена водорослевыми известняками с гастроподами, пелеципо-

дами со следами сверлений. Они отличаются от известняков лужской подсвиты со скоплениями хететид и одиночных кораллов. В карьере Угловка (сл. 8—11) сандовская подсвита сложена пачкой мелкодетритовых известняков, расслоенных маломощными пропластками серо-зеленых глин (5—10 см), заметно отличающихся от массивных преимущественно биоморфных известняков лужской.

К юго-западу от стратифраона известняки сандовской подсвиты становятся глинистыми. Они переслаиваются с красными глинами и замещаются глинистыми доломитами. В известняках отмечаются массовые скопления мелких фораминифер: толипаммин, гломоспир и глобовальвулин — индикаторов крайнего мелководья. Мощность верхней подсвиты в пределах Сандово-Пестовской площади 8—15 м.

В верхнепротвинской подсвите южного склона Воронежской антеклизы известняки белые, мелоподобные (III типа), местами перекристаллизованные, стилолитизированные, содержат брахиоподы, кораллы, крупные криноидеи (скв. 1197, см. рис. 31).

На юго-востоке появляются частые прослойки темно-серых аргиллитов. Известняки верхней части подсвиты нередко глинистые и микрозернистые, либо лишены фауны, либо содержат обедненный мелкораквинный комплекс. Характерно количественное и видовое обеднение фораминиферами. Мощность верхней подсвиты составляет 17—23 м.

Фораминиферовые комплексы всех трех подсвит достаточно специфичны. Они отличаются видовым и количественным составом в связи со сменой фаций. Наиболее многочисленны и разнообразны в видовом отношении фораминиферы кременской подсвиты протвинской свиты. Они изучены по слою в карьерах Заборье (сл. 14—15), Рождество (сл. 1—6) и Угловка (сл. 1—6) (см. рис. 42, прил. 3).

В отличие от стешевского горизонта в кременском комплексе фораминифер появляются поздневизейские климакаммины, относительно разнообразные эндотиры, редкие глобозндотир, *Archaeodiscus gigas*, а также "молодые" протвинские *Bradyina* ex gr. *cribrostomata*, разнообразные типичные эоштаффеллины и сферические псевдоэндотир, единичные палеонубекулярии. Наиболее типично для кременского комплекса как наличие переходящих из верхнего визе *Endothyranopsis crassa* (Brady) и *End. sphaerica*, глобозндотир, крупных архедискусов — *Archaeodiscus gigas* и др., так и появление новых элементов эоштаффеллин, овоидных псевдоэндотир, группы *Bradyina cribrostomata* и др.

Фораминиферы средней (лужской) подсвиты протвинского горизонта изучены в карьере Угловка (сл. 7). Для этого комплекса фораминифер характерно наличие *Earlandia vulgaris*, палеотекстулярий и *Climacammina* sp., *Endothyra* ex gr. *bowmani*, *Globoendothyra globula*, *Eostaffella postmosquensis*, *Plectostaffella* ex gr. *varvariensis*, *Eostaffellina* ex gr. *paraprotvae*, *Pseudoendothyra* ex gr. *parasphaerica*, *Ps. globosa* и др. (см. прил. 3).

В сандовском комплексе фораминифер в отличие от лужского разнообразнее эндотир, эндотиранопсисы, присутствуют брэдинны, янишевскины, но неизвестны плектоштаффеллы (см. прил. 3).

В лагунных и крайне мелководных фациях верхней подсвиты обильными становятся псевдогломоспиры, глобовальвулины, частые *Eostaffellina subsphaerica*. Сокращается число видов эндотир, архедискусов, тетрааксисов, исчезают *Bradyina rotula*, *Janischewskina typica*, омфалотисы, михайловеллы, водоросли *Calcifolium*, но продолжают быть массовыми глобозндотир и *Earlandia vulgaris*. Местами многочисленны *Pseudoendothyra illustria*, *P. illustria grandis* [163].

На южном склоне Воронежской антеклизы в верхней подсвите также отмечается количественное и видовое обеднение сообщества фораминифер и присутствие (лагунных и мелководных) псевдогломоспир и глобовальвулин (см. прил. 4, скв. 1197, рис. 31).

По конодонтам наиболее важные для корреляции таксоны кременской подсвиты — *Adetognathus unicornis*, а для лужской — *Gnathodus bollandensis* [8].

В протвинской свите в целом, как в ритме VIII порядка, можно выделить трансгрес-

сивную часть — кременскую и лужскую (две нижние подсвиты), представленные внизу лагунными, а выше нормальноморскими отложениями и регрессивную часть — верхнюю подсвиту, в которой мелководные образования переходят в крайне мелководные и лагунные (на примере экологических комплексов фораминифер).

Запалтубинский горизонт ($C_1zр$). Запалтубинский горизонт, выделенный в Донецком бассейне в 1975 г. [1] включает отложения зон C_1^nc и $C_1^nd_1$ представленные глинистыми породами, с прослоями известняков (до 20 м), более редкими алевролитами и песчаниками. Мощность горизонта до 240 м. Фауна горизонта весьма разнообразна, здесь встречено до 100 видов фораминифер, до 50 видов брахиопод, до 40 видов кораллов и представителей других групп фауны. В запалтубинском горизонте, как и в протвинском, различаются доживающие визейские виды, типично серпуховские, а также молодые формы, в дальнейшем широко распространенные в башкирском ярусе. По фораминиферам этот интервал отнесен к зоне *Eosigmolina explicata* — *Monotaxinoides subplana*. Наряду с новыми видами фораминифер, интенсивно развиваются представители родов *Pseudoglomospira*, *Ammovertella*, *Tolyrammina*, *Palaeonubecularia*, обычно характеризующие фациальные условия очень мелководных бассейнов.

Особенности фаунистических ассоциаций запалтубинского горизонта были рассмотрены Д.Е. Айзенвергом [1] и объяснялись им приуроченностью их к конечной фазе крупного раннекаменноугольного этапа развития фауны.

На южном склоне Воронежской антеклизы запалтубинскому горизонту отвечает лознинской свита, введенная М.Х. Махлиной в местную стратиграфическую схему южного склона Воронежской антеклизы [123]. В Московской синеклизе согласно последней схеме запалтубинскому горизонту отвечает пестовская свита [123], установленная Е.В. Фоминой [163].

Лознинская свита (C_1lz). Свита выделена по голостратотипу разреза скв. 524 (инт. 490–528,5 м) на юге региона (см. рис. 44) и названа по Лозно—Александровскому разведочному участку Ростовской области. Разрез был изучен В.Г. Поповой. Свита прослежена по разрезам скважин 600, 1879 и др. (см. рис. 44) и представлена светлосерыми, светло-коричневыми детритовыми известняками с прослоями конгломератовидных и брекчиевидных. В основании разреза прослеживается прослой темно-серого аргиллита. Присутствуют прослой, обогащенные кораллами, брахиоподами, фораминиферами. Детрит составляет до 30–40%. Преобладают криноидеи, мшанки, остракоды, спикулы губок, многочисленные водоросли *Ungdarella*. В составе свиты выделяются три пачки (ритмы IX порядка) (вероятно, в будущем, подсвиты). В кровле каждой пачки — глинистые известняки или прослойки голубовато-серого аргиллита. Фауна распределена в нижних двух пачках, верхняя пачка лишена фауны. Для фораминифер лознинской свиты характерны исчезновение окских родов *Cribrospira*, *Janischewskina* и др. и обновление видами *Loeblichia minima* Brazhn., *Mikkerella umbilicata* Kir., *Eostaffella postmosquensis* Viss. Характерны *Eotuberitina reitlingerai*, *Earlandia vulgaris*, *Endothyra prisca*, *Planoendothyra tatianae*, *Tetrataxis media*, *Eostaffella pseudostruvei*, *E. tenebrosa*, *Eostaffellina protvae*, *Mediocris mediocris*, *Archaediscus donetzianus*, *Asteroarchaediscus subbaschkiricus*. По данным Д.Е. Айзенверга [2], макрофауна очень обедненная: редкие брахиоподы — *Linoproductus* sp., *Dictyoclostus* sp., *Marginifera* sp., *Striatifera* cf. *striata*. Мощность свиты колеблется в пределах 36–60,5 м, южнее (в разрезе скв. 1879) достигает 130 м.

Пестовская свита (C_1pst). Е.В. Фоминой [20] была выделена пестовская толща, залегающая над верхнепротвинскими слоями или согласно современной схеме над верхней (сандовской) подсвитой и была отнесена ею сначала к башкирскому, а затем, по комплексу фораминифер и брахиопод, к протвинскому горизонту серпуховского яруса. В местной схеме 1988 г. [123] в ранге свиты отнесена к запалтубинскому горизонту. Голостратотипом может служить разрез скв. 120 (в инт. 117,7–136,1 м), изученный Е.В. Фоминой [163] на севере Московской синеклизы. В стратотипической местности (Пестово) свита повсеместно отделена от подстилающей (сандовской).

подсвitys пестроцветными мергелями или глинами, либо прослоем обломочно-оолитового известняка. Нижняя часть сложена пестроокрашенными (розовато-сиреневыми) детритовыми и сгустковыми кавернозными известняками, в основании оолитовыми. Верхняя часть представлена брекчиевидно-конгломератовыми известняками и известняками с частыми ходами от илоедов. В кровле нередки прослой глинистых микрозернистых пестроокрашенных доломитов.

Е.В. Фоминой в пестовской свите по ряду скважин выделены следующие основные типы карбонатных пород (водорослевые, в том числе строматолитовые) сгустковые, ложносгустковые, микрозернистые, конгломератобрекчиевидные, известняки I типа и седиментационные доломиты (VII тип). Пестовские карбонатные породы всех типов, кроме I типа и ложносгустковых лишены фораминифер. В стратотипе определен Е.В. Фоминой комплекс, который условно можно относить к зоне *Eosigmolina explicata*—*M. subplana* (?): *Pseudoglomospira* sp., *Tolypamina* sp., *Earlandia vulgaris*, *Globoendothyra globula*, *Mediocris breviscula*, *Bradyina cribrostomata*, *Eostaffellina protvae*, *Pseudoendothyra illustria*, *Ps. illustria grandis*, *Archaediscus moelleri*, *Globivalvulina*. По данным Е.В. Фоминой [163] впервые появляются редкие *Pseudoendothyra orbiculata mosquensis* Fom., *P. propinqua magna* Fom., *Eostaffella infulaeriformis irregularis* Fom. Брахиоподы — *Striatifera striata* и *S. magna*, Конодонты, несмотря на многократное опробование пестовских разрезов Л.И. Кононовой не обнаружены. Мощность свиты 18–25 м.

ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ, КОНОДОНТАМ, БРАХИОПОДАМ И СПОРАМ

ФОРАМИНИФЕРЫ

Впервые фораминиферовые зоны в нижнем карбоне выделили О.А. Липина и Е.А. Рейтлингер [208], основываясь на данных по стратиграфическому распространению фораминифер, главным образом в Московской синеклизе, а также районах Волго-Уральской области, Урала, Донбасса. Установленные зональные комплексы были прослежены на территории Средней Азии, Сибири, Западной Европы, Северной Америки. Появление видов-индексов в каждой из зон как правило⁶, отмечается с основания зоны, но они продолжают встречаться и в вышележащих зонах. Все зоны по объему полностью совпадали с горизонтами унифицированной схемы Русской платформы (1962 г.) [122]. Стратотипы зон и их границ не выделялись. Позже О.А. Липиной названия видов-индексов некоторых зон были изменены, однако, объемы зон остались прежними (см. табл. 6) [108, 105].

В связи с работами по подготовке к утверждению новой унифицированной схемы Русской платформы М.В. Вдовенко в 1984–1986 гг. было проанализировано распространение раннекаменноугольных фораминиферовых комплексов в различных районах платформы. Это позволило внести уточнения и некоторые изменения в зональную шкалу Русской платформы [35, 37]. В дальнейшем в связи с изучением в 1989–1990 гг. распределения фораминифер в стратотипических разрезах нижнего карбона Московской синеклизы представилась возможность уточнить границы фораминиферовых зон, и детально охарактеризовать зональные комплексы.

Турнейский ярус. На Восточно-Европейской платформе в турнейском ярусе выделяется пять фораминиферовых зон и толща с редкими квазиэндогирами, приуроченная к гумеровскому горизонту. Выделение зоны, соответствующей последнему горизонту затруднено из-за слабой изученности фораминиферовых комплексов (см. табл. 6). В данной работе подзоны *Chernyshinella glomiformis*–*Septabrunkiina krainica*–*Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* и *Chernyshinella glomiformis*–*Ch. paraglomiformis* зональной шкалы [123], принимаются в объеме, предложенном М.В. Вдовенко [35]. Толща с редкими *Quasiendothyrа kobeitusana* в пределах южного крыла Московской синеклизы и Воронежской антеклизы отсутствует.

Зона *Bisphaera malevkensis* – *Earlandia minima* выделена О.А. Липиной и Е.А. Рейтлингер [105] в объеме малевского горизонта, включающего бисферовые и цитериновые слои (см. табл. 2). Согласно принятой стратиграфической схеме бисферовые слои отнесены к купавнинской свите, а цитериновые слои – к малевской свите. Выделение стратотипа зоны в изученных районах южного крыла Московской синеклизы и Воронежской антеклизы не представляется возможным из-за несмыкаемости зон. В Московской синеклизе, стратотипической местности развития купавнинской и малевской свит, зона *B. malevkensis* – *E. minima* развита широко, но отсутствуют отложения с *Quasiendothyrа*. Пограничная сверху зона *Prochernyshinella disputabilis*–*Tournaeyellina beata* выражена нечетко. Характер распространения фораминифер в зоне *B. malevkensis*–*E. minima*, в Московской синеклизе можно проследить в гипостратоти-

⁶ Исключение составляли зоны *Eostaffella ikensis* и др. (см. табл. 6). Так, появление вида-индекса *Eostaffella ikensis* отмечалось в Московской синеклизе в верхней части алексинского горизонта, который сопоставлялся с зоной *Eostaffella prokensis* – *Archaediscus gigas* [108, 105].

Таблица 6. Зональное расчленение нижнекаменноугольных отложений по фораминиферам

Ярус	подярус	Зоны общей шкалы	Горизонты	Фораминиферные зоны по О.А. Липиной и Е.А. Рейтлингер [208]	Зоны и подзоны, принятые в региональной схеме 1988 [123]	Зоны и подзоны, принятые в данной работе	Обозначение зон на рис. в гл. 2
серпуховский	верхний	<i>Plectostaffella bogdanovkensis</i>	вознесенский		<i>Plectostaffella bogdanovkensis</i>	<i>Plectostaffella bogdanovkensis</i>	
		<i>Eostaffellina protvae</i> – <i>Eosigmollina explicata</i> – <i>Monotaxinoides subplana</i>	запалтубинский		<i>Eosigmollina explicata</i> – <i>Monotaxinoides</i> subplana	<i>E. explicata</i> – <i>M. subplana</i>	11
	нижний	<i>Pseudoendothyra globosa</i> – <i>Neoarchaediscus parvus</i>	протвинский	<i>Eostaffellina protvae</i>	<i>Eostaffellina protvae</i>	<i>Eostaffellina protvae</i>	10
			стешевский	<i>Eostaffellina decurta</i>	<i>Pseudoendothyra globosa</i> – <i>Neoarchaediscus parvus</i>	<i>Ps. globosa</i> – <i>N. parvus</i>	9
	тарусский			<i>Ps. illustria</i> – <i>Ps. globosa</i>			
визейский	верхний	<i>Endothyranopsis crassa</i> – <i>Archaediscus gigas</i>	венецкий	<i>Eostaffella tenebrosa</i>	<i>Eostaffella tenebrosa</i> – <i>Endothyranopsis sphaerica</i>	<i>E. tenebrosa</i> – <i>End. sphaerica</i>	8
			михайловский	<i>E. ikensis</i>	<i>Eostaffella ikensis</i>	<i>E. ikensis</i>	7
			алексинский	<i>E. proikensis</i> – <i>Archaediscus gigas</i>	<i>E. proikensis</i> – <i>Archaediscus gigas</i>	<i>E. proikensis</i> – <i>Arch. gigas</i>	6
	нижний	<i>Endothyranopsis compressa</i> – <i>Archaediscus krestovnikovi</i>	тульский	<i>Endothyranopsis compressa</i>	<i>End. compressa</i> – <i>Archaediscus krestovnikovi</i>	<i>End. compressa</i> – <i>Arch. krestovnikovi</i>	5
			бобриковский	<i>Amm. primaevus</i> – <i>Uralodiscus rotundus</i>	<i>Amm. primaevus</i> – <i>Ural. rotundus</i>	<i>Amm. primaevus</i> – <i>Ural. rotundus</i>	
				<i>Eoparastaffella simplex</i> – <i>Eoendothyranopsis</i>	радаевский	<i>Eoendothyranopsis transita</i> – <i>Dainella chomatica</i>	<i>Eopar. simplex</i> – <i>Eoendothyranopsis donica</i>
<i>Endothyra elegia</i> – <i>Palaeospiroplectamina diversa</i> – <i>Tetrataxis</i>	козьвинский	<i>Endothyra elegia</i>	<i>Dainella staffelloides</i> – <i>Eoforschia moelleri</i>	<i>D. staffelloides</i> – <i>Eoforschia moelleri</i>			
турнейский	верхний	<i>Spinoendothyra costifera</i> – <i>Tuberendothyra tuberculata</i>	кизеловский	<i>Spinoendothyra latendothyra</i>	<i>Spinoend. costifera</i> – <i>Tuberend. tuberculata</i>	<i>Sp. costifera</i> – <i>T. tuberculata</i>	4
			веретский	верхний подгоризонт	<i>Ch. glomiformis</i> – <i>Septarunsina kralnica</i>	<i>Ch. glomiformis</i> – <i>P. tchernyshinensis</i>	<i>Ch. glomiformis</i> – <i>S. kralnica</i> – <i>Palaeospiroplectamina tchernyshinensis</i>
	нижний подгоризонт (верхне карауб.)			<i>Ch. glomiformis</i> – <i>Ch. paraglomiformis</i>	<i>Ch. glomiformis</i> – <i>Ch. paraglomiformis</i>		3 ¹
	нижний	<i>Bisphaera malevkensis</i> – <i>Earlandia minima</i>	упинский		<i>Prochernyshinella disputabilis</i> – <i>Tournayellina beata</i>	<i>Proch. disputabilis</i> – <i>T. beata</i>	2
малевский			<i>Bisphaera malevkensis</i> – <i>Earlandia minima</i>	<i>B. malevkensis</i> – <i>E. minima</i>	<i>B. malevkensis</i> – <i>E. minima</i>	1	
гумеровский				Редкие квазиэндоцитры	Редкие квазиэндоцитры		

пическом разрезе скв. 814 и разрезах в скв. 138834 и Колесовском карьере (см. прил. 1).

В пределах Воронежской антеклизы зона *V. malevkensis*—*E. minima* установлена во многих разрезах: нижележащая толща с *Quasiendothyra* здесь также отсутствует, а пограничная сверху зона *Pr. disputabilis*—*Tournayellina beata*, устанавливается уверенно по разному обновлению комплекса (скв. 6501, см. прил. 2).

В Московской синеклизе и на Воронежской антеклизе комплекс зоны *V. malevkensis*—*E. minima* представлена однородной ассоциацией; доминируют виды—индексы зоны, широко развиты сферы. Для Московской синеклизы характерно массовое появление индекс—видов с основания купавнинской свиты, при отсутствии их в нижележащих отложениях, тогда как на юго-востоке Воронежской антеклизы *V. malevkensis* и *E. minima* известны в хованских отложениях.

Зона *Prochernyshinella disputabilis*—*Tournayellina beata* выделена М.В. Вдовенко [35] и по объему приблизительно соответствует упинской свите. Стратотип этой зоны установлен в Донбассе в верхней части базалиевской свиты или в нижней части отложений S_1^b [38]. Помимо бисфер, ирландий для этой зоны характерны прочернышинеллы (*Pr. disputabilis*, *Pr. oldae*), септагломоспиранеллы, *Tournayellina beata*, а также единичные *Chernyshinella ex gr. glomiformis*.

В Московской синеклизе зона *Pr. disputabilis*—*T. beata* выделяется с большой долей условности. Фораминиферы представлены бисферами, ирландиями, сферами и только в верхах упинского горизонта появляются единичные *Prochernyshinella sp.* В разрезах скв. 814, 138834 (см. прил. 1) они не встречены. В пределах Воронежской антеклизы (скв. 6501, 1197, см. прил. 2) зона *Pr. disputabilis*—*T. beata* устанавливается по появлению индекс—видов, присутствуют также характерные формы зоны *Pr. oldae* и др.

Зона *Chernyshinella glomiformis*—*Ch. paraglomiformis* выделена М.В. Вдовенко [35]. Стратотип зоны установлен в Донбассе и соответствует каракубской свите. S_1^b . Для зоны характерны частые (иногда массовые) *Ch. glomiformis* и другие чернышинеллы, прочернышинеллы, септагломоспиранеллы, *Septabrunsiina minuta*, *Latiendothyra latispialis*, турнейеллины, редкие бисферы. В пределах Московской синеклизы эта зона отсутствует, ей, вероятно, соответствуют отложения терригенной агеевской подсвиты.

На Воронежской антеклизе (Валуйско-Богучарский блок) зона *Ch. glomiformis*—*Ch. paraglomiformis* соответствует маслаковской подсвите, и устанавливается по присутствию индекс—видов и характерных форм в типовых разрезах (скв. 524, 600, см. прил. 2).

Зона *Chernyshinella glomiformis*—*Septabrunsiina krainica*—*Palaeospiroplectamina tchernyshinensis* соответствует чернышинской подсвите. Эта зона была выделена О.А. Липиной и Е.А. Рейтлингер [208] как зона *Ch. glomiformis*—*S. krainica*; в дальнейшем М.В. Вдовенко [35] в название зоны добавлен еще один вид—индекс с *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis*, без изменения объема зоны. Стратотип зоны не установлен. Среди характерных форм зоны, кроме индекс—видов, отмечаются *Birectochernyshinella mirabilis*, *Tuberendothyra tuberculata*, *Laxoendothyra parakosvensis* [35]. В Московской синеклизе и на Воронежской антеклизе — комплекс фораминифер зоны *Ch. glomiformis*—*S. krainica*—*P. tchernyshinensis* развит широко, но в Московской синеклизе отсутствует вышележащая зона, а на юго—востоке Воронежской антеклизы пограничные зоны хотя и установлены, но они слабо изучены.

В пределах Московской синеклизы и Воронежской антеклизы комплекс фораминифер этой зоны сохраняется однотипным: в нем широко развиты индекс—виды и характерные формы (см. прил. 1, 2).

Зона *Spinoendothyra costifera*—*Tuberendothyra tuberculata* отвечает кизеловскому горизонту. В Московской синеклизе отложения этого возраста отсутствуют. В пределах Воронежской антеклизы данная зона отвечает ильичевской свите и выделяется в голостратотипе [2] по исчезновению *Palaeospiroplectamina tchernyshinensis*, резкому

сокращению *Chernyshinella glomiformis* и широкому развитию индекс-видов и представителей подрода *Latiendothya*, *Laхоendothya*.

Визейский ярус. Первая из зон, выделенных в визейском ярусе в Московской синеклизе, зона *Endothyranopsis compressa* — *Archaeodiscus krestovnikovi* сопоставлялась с тульским горизонтом [208]. В стратотипических разрезах тульского горизонта фораминиферы появляются в первых прослоях известняков (A_0 и A_1), известных с середины средней (богородицкой) подсвиты тульской свиты см. табл. 4; [160, 161, 79]. Для комплекса зоны *End. compressa* — *Arch. krestovnikovi*, по данным Е.А. Рейтлингер, [208] характерно наличие *Endothyranopsis compressa*, литуотубелл, гаплофрагмелл, *Endothyra bowmani*, *Omphalotis minima*, многочисленных *Archaeodiscus krestovnikovi*, зоштаффелл, параштаффелл. Фораминиферовый комплекс данной зоны послойно изучен в неостратотипе тульского горизонта в Богородицком карьере и в Грызловском карьере (см. рис. 28, прил. 3).

В разрезах этих карьеров зональные фораминиферовые сообщества не отличаются от приведенных Е.А. Рейтлингер. Послойное изучение комплексов фораминифер позволило несколько расширить характеристику зоны *Palacotextularia consobrina*, *P. longisertata*, форшии, омфалотисы небольших размеров (*Omph. minima*, *Omph. timanica* и др.), глобозидотиры, *Endothyranopsis compressa*, архедискусы, среди которых нередки *Arch. krestovnikovi* разнообразные эндоштаффеллы, *Eostaffella mosquensis*, единичные примитивные *Plectostaffella* (?) sp. и зоштаффеллы близкие примитивным *Eostaffellina* (?) sp., а также медиокрисы, *Parastaffella candida*, *P. ex gr. struvei* и другие. Большинство из приведенных форм неизвестно в отложениях нижележащей зоны по материалам из смежных регионов [34]. Это палеотекстулярии, *Omphalotis timanica*, *Endothyranopsis compressa*, эндоштаффеллы, *Eostaffella mosquensis*, *Plectostaffella* (?) sp., *Eostaffellina* (?) sp., параштаффеллы. Вместе с вышеперечисленными встречаются разнообразные ирландии, *Pseudoammoidiscus priscus*, эндотиры и многие другие (прил. 3), а также единичные представители "ранневизейских" родов: *Eoparastaffella* sp., мелкие *Dainella* (?) sp., *Eogloboendothya* (?) sp. Последние встречаются в основном в нижней части зоны, сопоставляемой со средней богородицкой подсвитой тульской свиты. Только в верхней части зоны (соответствующей ольховецкой подсвите), появляются стенобионтные *Lituotubella glomospiroides*, *CriboSPIra* sp., *Naplophragmella ex gr. tetraloculi*, крупные *Globoendothya ex gr. globula* и другие, большинство которых неизвестно в отложениях нижележащей зоны. Это криброспиры, гаплофрагмеллы, *Globoendothya ex gr. globula*.

На южном склоне Воронежской антеклизы [2] визейские фораминиферы известны начиная с шептуховского горизонта (см. табл. 3). Состав фораминифер этого горизонта несколько отличается от такового зоны *Endorhyranopsis compressa* — *Archaeodiscus krestovnikovi*. Комплекс фораминифер из нижнего подгоризонта шептуховского горизонта (v_2^1) более близок таковому зоны *Ammarchaediscus primaevus* — *Uralodiscus rotundus* по наличию в нем примитивных архедисцид — *Ammarchaediscus eospirillinoides*, *Uralodiscus* sp., ранневизейских — эоглобозидотир, псевдолитуотубелл и др., отсутствию палеотекстулярии, эндоштаффелл, типичных зоштаффелл, параштаффелл и др. В Московской синеклизе отложения данной зоны, охарактеризованные фораминиферами неизвестны. Среди фораминифер из среднего и верхнего подгоризонтов шептуховского горизонта (v_2^2 — v_2^3) также неизвестны палеотекстуляриды, эндоштаффеллы, гаплофрагмеллы и др., характеризующие в Московской синеклизе и других регионах платформы фораминиферовую зону *Endothyranopsis compressa* — *Archaeodiscus krestovnikovi*. Тем не менее наличие в разрезах скважин рассматриваемого района видов-индекс-зон: *Endothyranopsis compressa*, *Archaeodiscus krestovnikovi*, а также характерных для данной зоны видов *Globoendothya ex gr. globula*, *Pseudoammoidiscus priscus* и зоштаффелл (*Eostaffella* aff. *mosquensis*, E. aff. *accepta*) позволяет нам с некоторой долей условности относить вмещающие отложения к таковым зоны *End. compressa* — *Arch. krestovnikovi*. Что касается комплекса фораминифер из нижней части нижнего

подгоризонта белогорского горизонта (v_3^{1H}), то он почти идентичен комплексу зоны End. compressa—Arch. krestovnikovi и близок таковому верхней подсветы тульской свиты Московской синеклизы. Основное его отличие от последнего — появление единичных *Mirifica cf. mirifica* и *Omphalotis omphalota*, известных в вышележащих отложениях. Таким образом, комплекс фораминифер зоны End. compressa — Arch. krestovnikovi на южном склоне Воронежской антеклизы уверенно фиксируется в нижней пачке нижнего подгоризонта белогорского горизонта. Фораминиферовые комплексы из среднего и верхнего подгоризонтов шепгуховского горизонта с некоторой долей условности также можно рассматривать в пределах данной зоны.

Рассматриваемая зона по объему несколько меньше тульского горизонта в его неостратотипе и соответствует только средней и верхней его частям (см. рис. 28, прил. 3), так как в нижней части горизонта, представленной терригенными породами, фораминиферы неизвестны.

Следующая зона *Eostaffella proikensis* — *Archaediscus gigas* была первоначально принята в объеме алексинского горизонта и получила следующую характеристику: для нее характерно появление родов и видов, неизвестных в нижележащих отложениях, таких как брэдины, *Endothyranopsis crassa*, крупные архедискусы (*Arch. gigas*, *Howchinina gibba*, первые астеро- и неоархедискусы, субромбические *Eostaffella proikensis* [208]).

Фораминиферовые комплексы данной зоны изучены были по шлифам из типовых разрезов алексинского горизонта в карьерах Богородицком, Полотняного завода и Спартак вблизи г. Михайлова. Самая нижняя часть алексинского горизонта (стопкинская подсвета алексинской свиты) изучена в Богородицком карьере, где встречен обедненный комплекс фораминифер, в котором не были обнаружены виды—индексы данной зоны. Однако наличие *Endothyranopsis crassa*, *Archaediscus ex gr. globosus*, родственного группе *Arch. gigas*, а также относительно крупных омфалотисов: *Omph. ex gr. saga*, неизвестных в нижележащей зоне, позволяет относить вмещающие отложения к зоне *Eostaffella proikensis*—*Arch. gigas*. В вышележащей средней (мышигской) подсвете алексинской свиты встречены формы, типичные для данной зоны. Это *Pseudoammodiscus volgensis*, форшии, *Lituotubella magna*, палеотекстулярии, кривбостомы, *Omphalotis tantillae*, *Omph. involuta*, *Omph. frequentata* и др., *Endothyranopsis crassa*, *End. compressa*, *Bradyina rotula*, *CriboSPIra panderi* и др., *Archaediscus karreri*, *Arch. gigas*, *Howchinina sp.*, *Eostaffella proikensis*, *E. ex gr. rotunda* и др., параштафеллы, первые водоросли *Calcifolium sp.* В верхней части алексинского горизонта (парсуковская подсвета алексинской свиты) появляются единичные климакаммины, янишевскины, редкие *Eostaffella ikensis*, *Omphalotis omphalota*, мирифики, характеризующие по данным Е.А. Рейтлингер [208] вышележащую зону *Eost. ikensis*. На наличие в верхней части алексинского горизонта перечисленных форм указывала Д.М. Раузер-Черноусова [108].

Зона *Eost. proikensis*—*Arch. gigas* должна соответствовать алексинскому горизонту без его верхней (парсуковской) подсветы, содержащей уже редкие элементы (в том числе и вид—индекс) вышележащей зоны. Для уточнения положения нижней границы зоны *Eost. proikensis*—*Arch. gigas* необходимо дополнительное изучение в Московской синеклизе фораминифер из стопкинской подсветы алексинской свиты.

На южном склоне Воронежской антеклизы по материалам Д.Е. Айзенверга и др. [2] фораминиферовый комплекс верхней пачки нижнего подгоризонта белогорского горизонта (v_3^{1B}) очень близок к тульскому (v_3^{1H}) (см. табл. 3). Его основное отличие от последнего в появлении (в самой верхней части этой пачки) единичных *Bradyina cf. rotula*, *Eostaffella proikensis*, *Archaediscus ex gr. gigas*, видов, характеризующих отложения вышележащей зоны *Eostaffella proikensis*—*Archaediscus gigas*. В связи с этим вышележащие отложения рассматриваются нами уже в пределах зоны *E. proikensis*—*Arch. gigas*. Состав фораминифер верхнего подгоризонта (v_3^2) белогорского горизонта почти не отличается от такового зоны *Eostaffella proikensis*—*Archaediscus gigas*

в Московской синеклизе за исключением появления в нем единичных форм, характеризующих вышележащую зону *Eostaffella ikensis* и неизвестных в зоне *Eost. proikensis*—*Arch. gigas* синеклизы. Это *Climacammina* (?) sp., *Eostaffella ikensis*, *Janischewskina* sp. По появлению их проводится нижняя граница зоны *E. ikensis* в ее стратотипе. В связи с этим не исключено, что какая-то часть верхнего подгоризонта белогорского горизонта может соответствовать низам зоны *E. ikensis*.

Зона *Eostaffella ikensis* первоначально была принята в объеме михайловского горизонта [208]. Е.А. Рейтлингер отметила при ее выделении, что для зоны характерно появление родов *Janischewskina*, *Climacammina*, а также широкое распространение эндотиранопсисов, омфалотисов, *Howchinia gibba*, брэдиин, *Archaeodiscus karreri*. Существенную роль в комплексе приобретают *Neoarchaeodiscus parvus* и *Asteroarchaeodiscus rugosus*.

Фораминиферовые комплексы зоны послойно изучены были в парастратотипическом разрезе михайловского горизонта в карьере Спартак и в типовых разрезах карьера Полотняного завода. Стратотип зоны предлагается выделять в карьере Спартак — слою 3—23 (см. рис. 28, прил. 3) в объеме верхней парсуковской подсвиты алексинской свиты и михайловской свиты.

Нижняя граница зоны проводится нами по появлению первых (редких) представителей вида—индекса зоны *E. ikensis*, а также (редких или единичных) климакаммин, янишевскин, типичных *Omphalotis omphalota*, *Mirifica mirifica*, которые встречаются вместе с известными и в нижележащей зоне *Endothyranopsis crassa*, *Bradyina rotula*, *Archaeodiscus gigas*, разнообразными зоштаффеллами и многими другими.

Для зоны *E. ikensis* характерно обилие и видовое разнообразие "окских" фораминифер. Здесь встречены помимо вышеперечисленных, литутубеллы, палеотекстулярии, крибросомы, разнообразные эндотиры, омфалотисы, *Globoendothyra globula*, *Plectogyranopsis convexa*, эндоштаффеллы, *Howchinia gibba*, единичные *Pojarkovella ex gr. nobelii*, *Spinothyra pauciseptata* и *Endospiroplectammina syzganica*, многочисленные и разнообразные архедискусы, редкие астероархедискусы, разнообразные зоштаффеллы и др.; водоросли *Calcifolium okense* и *C. punctatum*. Отличительной особенностью комплекса зоны является, помимо появления ряда форм, сокращение количества криброспир, форший, литутубелл, увеличение количества (по сравнению с нижележащей зоной) эндотиранопсисов, брэдиин, эндоштаффелл, архедискусов, зоштаффелл, водорослей *Calcifolium*.

Комплекс зоны *E. ikensis* на Воронежской антеклизе почти не отличается от такого зоны *Eostaffella ikensis* Московской синеклизы [2]. Здесь также в большом количестве встречаются *Endothyranopsis crassa*, *Eostaffella ikensis*, климакаммины, брэдиины, янишевскины и др. Неизвестны *Endospiroplectammina syzganica* и поярковеллы, изредка встречающиеся в этих отложениях синеклизы. В то же время в разрезах на южном склоне Воронежской антеклизы появляются единичные *Endothyranopsis cf. sphaerica* и *Eostaffella tenebrosa*. В Московской синеклизе они известны с основания вышележащей зоны *Eostaffella tenebrosa*—*End. sphaerica*. Поэтому не исключено, что какая-то часть кантемировского горизонта (см. табл. 3) может быть включена в объем вышележащей зоны *Eost. tenebrosa*—*End. sphaerica*.

Зона *Eostaffella tenebrosa*—*Endothyranopsis sphaerica* первоначально была выделена как зона *Eostaffella tenebrosa* [208] и принята в объеме, отвечающем веневскому горизонту унифицированной схемы [123]. Для зоны по данным исследований Е.А. Рейтлингер характерно то, что большая часть видов зоны переходит из нижележащей. Здесь часто встречаются *Endothyranopsis sphaerica*, *Eostaffella parastruvei*, *E. tenebrosa*, *Endostaffella parva*, появляются первые *Asteroarchaeodiscus baschkiricus*. В неблагоприятных для фораминифер фациях распространены часто многочисленные *Asteroarchaeodiscus rugosus* и *Neoarchaeodiscus parvus* [208].

В 1986 г. данная зона была названа зоной *E. tenebrosa*—*End. sphaerica*. Объем ее по сравнению с первоначальным не изменялся [208, 35, 37].

Фораминиферовые комплексы зоны были послойно изучены в парастратотипе венев-

ского горизонта в карьере Гурьевском и других типовых разрезах; в карьерах Игнатовогорском, Полотняного завода и Спартак. Стратотип зоны предлагается выделять в Гурьевском карьере — слои 1—11 в объеме соответствующем веневскому горизонту (см. рис. 35, прил. 3).

Нижняя граница зоны проводится по появлению видов—индексов *Eostaffella tenebrosa* и *Endothyranopsis sphaerica*, а также единичных *Planoendothyr a aljutovica minor*, *Eostaffella ex gr. pseudostruvei*, *Parastaffella propinqua*. Вместе с ними продолжают встречаться известные и в нижележащей зоне разнообразные эндотирь, омфалотисы, в том числе и *Omph. omphalota*, глобэндотирь, *End. crassa*, менее многочисленные, чем ниже брэдины, янишевскины, кривроспиры, также архедискусы (в том числе и более редкие чем ниже *Arch. gigas*), *Asteroarchaediscus rugosus*, эндоштаффеллы, хаучинии, лёбликии, разнообразные зоштаффеллы; реже встречается *Calcifolium punctatum*. В верхней части зоны появляются единичные зоштаффеллины.

Наиболее типичны для данной зоны, помимо видов—индексов, разнообразные палеотекстуляриды, крупные омфалотисы, глобэндотирь, эндотиранопсисы, брэдины, янишевскины, группа *Archaediscus karreri*, *Asteroarchaediscus rugosus*, эндоштаффеллы, *Howchinia gibba*, *Loeblichia ukrainica* и единичные: *Eost. ex gr. pseudostruvei*, зоштаффеллины и *Parastaffella propinqua*, а также нередкие водоросли *Calcifolium*.

На Воронежской антеклизе (см. скв. 3204, прил. 4) зональный фораминиферовый комплекс близок таковому в синеклизе. Его отличительной особенностью является появление бетпакодискусов (?) и эвксинит, которые в Доно—Днепровском субрегионе широко распространены в верхневизейских и нижнесерпуховских отложениях, а также единичных эндотаксисов и разнообразных неоархедискусов и *Pseudoendothyr a illustria.*, более характерных для серпуховских отложений.

Серпуховский ярус. Первоначально в серпуховском ярусе выделялись три зоны [208]. В нижнесерпуховском подъярусе это зоны *Pseudoendothyr a illustria*—*Ps. globosa* и *Eostaffellina decurta*, отвечающие по объему тарусскому и стешевскому горизонтам. В верхнесерпуховском подъярусе была выделена зона *Eostaffellina protvae*. В дальнейшем две первые зоны Русской платформы объединили в одну, как это принято для общей зональной шкалы [123] (см. табл. 6) — *Pseudoendothyr a globosa*—*Neoarchaediscus parvus*. Объединение двух зон вызвано тем, что за пределами Московской синеклизы на остальной части Русской платформы каждая из приведенных зон (в отдельности) не прослеживается. В связи с детальным изучением в последние годы фораминиферовых сообществ из верхнесерпуховских отложений платформы и смежных регионов было предложено [37] в зональную схему Русской платформы включить, помимо зоны *Eostaffellina protvae*, две вышележащие зоны (см. табл. 6). Первая — *Eosigmoilina explicata*—*Monotaxinoides subplana* в объеме запалтыбинского горизонта была выделена из зоны *Eostaffellina protvae*—*Eosigmoilina explicata*—*Monotaxinoides subplana* общей стратиграфической шкалы. Вторая зона общей шкалы *Plectostaffella bogdanovkensis* соответствует по объему вознесенскому горизонту. Стратотипы этих зон должны быть выделены в Донбассе. Фораминиферовые комплексы верхней из последних двух зон в изученных нами районах Московской синеклизы не обнаружены.

Таким образом, в нижнесерпуховском подъярусе предлагается выделять вместо двух зон *Ps. illustria*—*Ps. globosa* и *Eostaffellina decurta* одну зону *Ps. globosa*—*Neoarchaediscus parvus*. Выделенные Е.А. Рейтлингер две зоны нижнесерпуховского подъяруса [208] характеризовались следующими особенностями. Для нижней зоны наиболее типичны *Endothyranopsis sphaerica*, *Endothyra bowmani*, группа *Endostaffella parva*, *Eostaffella parastruvei* и *E. pseudostruvei*, *Neoarchaediscus parvus*, *Asteroarchaediscus rugosus*, группа *Archaediscus krestovnikovi*, иногда *Biseriella parva* и другие. Впервые появляются здесь *Pseudoendothyr a globosa*. Комплекс зоны *Eostaffellina decurta* очень близок таковому нижележащей зоны, но здесь появляются *E. decurta*, *Bradyina ex gr. cribrostomata*, глобивальвулины, *Asteroarchaediscus baschkiricus*.

Отложения зоны *Ps. globosa*—*Neoarchaediscus parvus* изучены в стратотипическом

разрезе заборьевского надгоризонта (тарусского и стешевского горизонтов) в карьере Заборье и в типовых разрезах в Игнатовогорском и Гурьевском карьерах. Стратотип зоны предлагается выделять (для нижней части зоны) в Игнатовогорском карьере (слои 10–12, см. рис. 35, прил. 3), а для верхней ее части в карьере Заборье (слои 3–10, см. рис. 42, прил. 3).

Здесь встречены палеотекстулярии, климакаммины, эндотиры, *Omphalotis* ex gr. *omphalota* и другие омфалотисы, *Endothyranopsis crassa*, *End. sphaerica*, *Archaeodiscus krestovnikovi*, *Arch. chernoussovensis*, *Asteroarchediscus* ex gr. *baschkiricus*, неоархедискусы в том числе и вид-индекс *N. parvus*, эндоштаффеллы, лёбликии, эвксиниты, эндотаксисы (?), разнообразные зоштаффеллы, в том числе *E. ex gr. pseudotruevi*, *E. ex gr. postmosquensis*, плектоштаффеллы, зоштаффеллины и др. Более редки, чем в нижележащей зоне *Calcifolium*.

Нижняя граница зоны нечеткая. Е.А. Рейтлингер [208] отмечала, что в основании нижней зоны нижнесерпуховского подъяруса не происходит резких изменений в фауне, а новые (единичные) формы появляются в разрезе неравномерно, особенно же специфично появление *Ps. globosa*.

Для изученного нами комплекса зоны *Ps. globosa* – *N. parvus* характерно постепенное исчезновение стенобионтных форм, таких как *Omphalotis omphalota*, *Archaeodiscus gigas*; кривоспиры исчезают в основании зоны. Уменьшается количество экземпляров брэдиии, янишевскин, крупных эндотиранопсисов, глобоэндотир. Более существенную роль начинают играть эврибионтные мелкие фораминиферы: архедискусы группы *Arch. krestovnikovi*, астероархедискусы, разнообразные неоархедискусы (в основном в верхней половине зоны), эндоштаффеллы. Постепенно появляются единичные экземпляры видов зоштаффелл, характеризующих вышележащие отложения (группы: *E. pseudostruevi*, *E. postproikensis* – с основания зоны; *E. postmosquensis* с верхней половины зоны), а также единичные плектоштаффеллы, зоштаффеллины, *Biseriella parva*. В изученных разрезах нами не был встречен один из видов-индексов зоны – *Ps. globosa*, обнаруженный С.Е. Розовской [124] в разрезе у с. Мещерино. Тем не менее, проведенный анализ распространения фораминиферового комплекса позволяет относить вмещающие отложения к данной зоне.

На Воронежской антеклизе (см. прил. 4) [2] зональный комплекс близок таковому Московской синеклизы. Но в отличие от последнего в нем более многочисленны и разнообразны астеро- и неоархедискусы. Часто встречается вид-индекс зоны – *Pseudoendothyra illustrata*. Здесь постепенно исчезают крупные стенобионтные поздневизейские формы: *Archaeodiscus gigas*, *Omphalotis omphalota*, кривоспиры и др.; широко распространены разнообразные эндоштаффеллы, зоштаффеллы и др., появляются редкие *Biseriella parva*.

Зона *Eostaffellina protvae* была выделена Е.А. Рейтлингер [208] в объеме протвинского горизонта. Для ее комплекса характерно сочетание как визейских, так и впервые появляющихся серпуховских видов. Это *Bradyina cribrostomata*, *Janischewskina calceus*, *Asteroarchaeodiscus baschkiricus*, *Eostaffella ikensis*, *E. pseudostruevi*, группа *Eostaffellina protvae*, *Pseudoendothyra globosa*, *Ps. parasphaerica*.

Фораминиферовые комплексы зоны послойно изучены в типовых разрезах протвинского горизонта в карьерах Заборье, Рождество и Угловка (см. прил. 3). В карьере Заборье (см. рис. 42, прил. 3), где есть отложения и нижележащей зоны, присутствует только нижняя часть зоны *E. protvae*. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса *Eostaffellina protvae*, а также *E. paraprotvae*, *E. subsphaerica*, *E. monstrosa*, *Pseudoendothyra parasphaerica*, *Ps. continens*. Она совпадает с основанием протвинского горизонта. В изученных разрезах в зоне *E. protvae* встречены, помимо вышеперечисленных, редкие палеонубекулярии и псевдогломоспиры, крупные ирландии, палеотекстулярии и климакаммины, разнообразные эндотиры, *Globoendothera globula* и *Gl. numabilis*, *Endothyranopsis sphaerica*, *End. crassa*, *Bradyina cribrostomata*, янишевскины, архедискусы и астероархедискусы, крупные *Eostaffella ikensis*, *E. parastruevi* Rauser,

E. postmosquensis и другие, *Plectostaffella* ex gr. *varvariensis*, *Pseudoendothyra globosa* и другие. Наиболее многочисленны и разнообразны фораминиферы в нижней части зоны, соответствующей кременской подсвете протвинской свиты (горизонта). В средней и верхней частях зоны (лужская и сандовская подсветы протвинской свиты) фораминиферовые комплексы однообразнее, но вид-индекс зоны и другие протвинские формы продолжают встречаться.

Таким образом, для данной зоны наиболее характерны *Earlandia vulgaris*, *Globoendothyra globula*, крупные *Endothyranopsis sphaerica* и *End. crassa*, группа *Archaeodiscus kargeri*, *Arch. ex gr. gigas* (в нижней части зоны), а также появляющиеся протвинские эоштаффеллины и псевдоэндоотиреы, *Bradyina cribrostomata* и др.

Комплекс фораминифер зоны *Eostaffellina protvae* на южном склоне Воронежской антеклизы почти не отличается от такового Московской синеклизы. Основное его отличие в том, что в нем более разнообразны глобивальвулины [2].

Зона *Eosigmolina explicata* — *Monotaxinoides subplana*, соответствует запалтубинскому горизонту. К ней условно отнесен комплекс фораминифер пестовской свиты в Московской синеклизе, близкий по составу к протвинскому. Отличие заключается в широком развитии эволютивных форм среди псевдоэндоотир и эоштаффелл, а также увеличение шарообразности у круглых и субквадратных эоштаффеллин и псевдоэндоотир по сравнению с протвинскими формами. Широко развиты *Globoendothyra*, *Earlandia vulgaris*, *Bradyina cribrostomata*; редкие *Pseudoendothyra orbiculata mosquensis*, *P. propinqua magna*, *Eostaffellina infulaeformis irregularis* [163]. На Воронежской антеклизе в составе лознинской свиты присутствуют также *Eostaffellina paraprotvae*, *E. postproikensis*, *E. pseudostruvei*, *Neoarchaeodiscus paraovoides* и другие формы серпуховского облика [1, 2].

КОНОДОНТЫ

Центральные районы Русской платформы, где широко развиты мелководные отложения нижнего карбона, формировавшиеся в полузамкнутых морских бассейнах, имевших затрудненную связь с Мировым океаном, являются мало благоприятным регионом для зонального расчленения нижнекаменноугольных отложений по конодонтам. Комплексы конодонтов сильно обеднены, в них преобладают специфические мелководные группы, границы подразделений по конодонтам нередко могут быть установлены лишь условно из-за влияния фаций и отчетливо проявленной трансгрессивно-регрессивной ритмичности толщи, затушевывающей эволюционные события явлениями миграции.

Стандартная конодонтовая зональная шкала нижнего карбона, разработанная для относительно глубоководных фаций и основанная на эволюции родов *Siphonodella* (нижнее и среднее турне) и *Gnathodus* (верхнее турне—серпухов) [212] может быть применена здесь только частично. Представители рода *Siphonodella* в Московской синеклизе и на Воронежской антеклизе встречаются крайне редко и принадлежат к специфической (мелководной) ветви этого рода. Поэтому для расчленения турнейских отложений была использована схема эволюционной последовательности видов рода *Patrognathus* [16]. Серпуховский ярус в основном может быть подразделен на общепринятые для данного интервала зоны.

Изображения конодонтов из нижнего карбона Московской синеклизы и распределение их в конкретных разрезах, можно найти в целом ряде работ [7, 9, 12, 16], поэтому в данной публикации нами приведены только новые материалы (см. прил. 5—7, табл. XXV—XIX).

Турнейский ярус. Зона *Patrognathus crassus* выделена И.С. Барсковым и др. [15] в разрезе скв. 814 (см. рис. 7, инт. 69,3—71,0 м). Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса. Зональный комплекс включает также *Bispathodus aculeatus aculeatus*, *B. aculeatus anteposicornis*, *B. aculeatus plumulus* и *Polygnathus communis communis*. Эта зона охватывает большую часть купавнинской свиты (бисферовые извест-

Таблица 7. Зональное расчленение турнейских отложений по конодонтам

Турнейский ярус								
Гумеровский (купавнинская)		Малевский	Упинский		Черепетский		Горизонт, свита	
Глина	Бисферовый известняк		Нижняя	Верхняя	Нижняя (агеевская)	Верхняя (чернышинская)	Подсвита	
							<i>Pol. communis communis</i> <i>B. aculeatus aculeatus</i> <i>B. aculeatus anteposicornis</i> <i>B. aculeatus plumulus</i> <i>P. crassus</i> <i>C. aff. ormistoni</i> <i>Pol. parapetus</i> <i>P. variabilis</i> <i>Sp. penescitulus</i> <i>S. semichatovae</i> <i>Pand. nota</i> <i>Ps. primus</i> <i>C. gilwernensis</i> <i>Pand. (?) ambigua</i> <i>Pol. spicatus</i> <i>P. andersoni</i> <i>C. cavusformis</i> <i>Sp. exodontatus</i> <i>Pol. proprius</i> <i>S. bella</i> <i>S. cf. obsoleta</i>	Виды
	<i>Patrognathus crassus</i> Pc	<i>Patrognathus variabilis</i> Pv	<i>Patrognathus andersoni</i> Pa				Зона и ее индекс	

Примечание: В. – *Bispathodus*, С. – *Clydagnathus*, Р. – *Patrognathus*, Pand – *Pandorinellina*, Pol. – *Polygnathus*, Ps. – *Pseudopolygnathus*, S. – *Siphonodella*, Sp. – *Spathognathodus*

няки) и нижнюю часть малевской свиты (табл. 7). Наиболее типичен *Patrognathus crassus* для малевской свиты, хотя он изредка встречается и в вышележащих упинских отложениях. К сожалению, этот вид не очень подходит для фиксации подошвы данной зоны, поскольку его присутствие в бисферовых известняках установлено лишь в одном пункте. Предполагается, что *P. crassus* является потомком позднефаменского *P. donbassicus*, но непосредственное смыкание интервалов распространения этих видов нигде не наблюдается.

Комплекс конодонтов зоны *P. crassus* не содержит таксонов, допускающих непосредственное сопоставление с зональными подразделениями общей шкалы. Все присутствующие в нем виды известны как в самой верхней части фамена, так и в нижней части турне. Вид-индекс *P. crassus* до сих пор не обнаружен за пределами южного крыла Московской синеклизы. Первоначально на основании филогенетических реконструкций развития рода *Patrognathus* и того факта, что выше по разрезу был обнаружен вид *Siphonodella semichatovae*, являющийся потомком *S. sulcata*, данная зона сопоставлялась с зоной *S. sulcata* [16]. Однако эти утверждения не более, чем гипотезы и точная корреляция зоны *P. crassus* не может быть указана.

Зона *Patrognathus variabilis*. Впервые предложена И.С. Барсковым с соавторами [16]. Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса, который, однако,

встречается в разрезах единично, что затрудняет установление самой первой находки. Характерные виды: *Patrognathus crassus*, *Siphonodella semichatovae* (находка в 5 м выше основания зоны, практически на границе малевской и упинской свит), *Pandorinellina nota*, *P. (?) ambigua*, *Polygnathus parapetus*, *P. spicatus*, *Clydagnathus gilwernensis*, *C. cavusformis*, *Pseudopolygnathus primus*, *Spathognathodus penescitulus*. Этой зоне отвечает верхняя часть малевской и примерно нижняя треть упинской свит (в разрезе скв. 814 инт. 55,0—69,3 м) (см. рис. 7, прил. 5).

Также как и предыдущая, данная зона не содержит ни одного вида, позволяющего сопоставить ее со стандартной шкалой. По мнению Л.И. Кононовой, *Siphonodella semichatovae* по уровню эволюционного развития очень близка к *S. sulcata*, от которой и происходит. Это может указывать на соответствие интервала ее распространения зоне *S. duplicata* стандартной шкалы. Однако нижняя часть зоны *P. variabilis*, отвечающая малевской свите, где нет *S. semichatovae*, может быть и более древней.

В Донбассе *S. semichatovae* обнаружена лишь в одном разрезе (с. Стыла), где она занимает положение в самом основании подзоны $S_1^1b_1$ [3], которая в настоящее время выделена в караубскую свиту [26, 36]. По мнению украинских исследователей в Подмосковье этой свите отвечает перерыв между упинской и чернышинской свитами. С такой корреляцией нельзя согласиться. Имеются указания на находки этого вида и в турне Днепровско—Донецкой впадины [38], но это не помогает в корреляции с общей шкалой.

Вид-индекс зоны пользуется довольно широким географическим распространением, но везде ограничен крайне мелководными биофациями. Он известен на Британских островах, где был впервые описан [211]. В долине Эйвона в основании карбона даже выделена зона *Patrognathus variabilis*—*Spathognathodus plumulus* или *P. variabilis*—*Polygnathus inornatus* [188], занимающие положение в верхней части слоев Шайрхэмптон основания курсейского яруса. На юго—восточном побережье Ирландии в графстве Уксфорд *P. variabilis* распространен в местных зонах *Polygnathus spicatus* и *Polygnathus inornatus* [205]. Последняя содержит *Siphonodella cooperi* и коррелируется И. Джонстоном и А. Хиггинсом с верхней частью зоны *S. duplicata*, зонами *S. sandbergi* и *S. crenulata*. При таком сопоставлении оказывается, что *P. variabilis* распространен во всем нижнем и верхнем турне. Однако нами в отличие от большинства других специалистов объем вида *P. variabilis* сужен — из его состава выведен *P. crassus* и считается самостоятельным *P. andersoni*, поэтому реальный стратиграфический диапазон *P. variabilis* может быть заметно более узким. Вместе с тем, в Припятской впадине типичные *P. variabilis* обнаружены в отложениях с черепетским комплексом спор [153].

Зона *Patrognathus andersoni*. Выделена И.С. Барсковым и др. [16] в разрезе скв. 814 (см. рис. 7, сл. 19—23, прил. 5). Нижней границе отвечает появление вида-индекса. В зональный комплекс также входят *Patrognathus variabilis*, *Siphonodella semichatovae*, *Spathognathodus penescitulus*, *S. exodontatus* (в верхней части), *Polygnathus parapetus*, *P. proprius* (в верхней части), *Pandorinellina nota*. Данная зона занимает большую верхнюю часть упинской свиты. Большинство составляющих ее комплекс видов, в том числе и вид-индекс, встречаются единично, что затрудняет прослеживание этого подразделения.

Корреляция этой зоны вызывает не меньшие трудности, чем для предыдущих. Вид-индекс был описан Г. Клаппером [206] из верхнего киндерхука западной части штата Канзас (США), где эти отложения вскрыты глубокими скважинами. В одной из них *P. andersoni* встречен совместно с *Siphonodella obsoleta*, *S. cooperi*, *S. quadruplicata* и *S. isosticha*. Такая ассоциация сифоноделл указывает на зону *S. crenulata*, которая венчает верхнее турне. Аналогичное положение этот вид занимает и в известняках Лоджлул в штате Монтана. Это явно намного выше того уровня, на котором *P. andersoni* распространен в Московской синеклизе. Однако Г. Клаппер относил к *P. andersoni* формы, описанные как *P. variabilis* из Tn1b Бельгии [188]. В Бельгии общий диапазон распространения рода *Patrognathus* охватывает Tn1b—Tn2b.

Таблица 8. Зональное расчленение визейских и серпуховских отложений по конодонтам

Визейский				Серпуховский			Ярус		
Тул-ский	Алекси-нский	Михай-ловский	Венев-ский	Тарус-ский	Стешев-ский	Протвинский		Горизонт, свита	
C ₁ t ₃						C ₁ pr ₁	C ₁ pr ₂	Подсвита	
								M. beckmanni	Виды
								G. bilineatus	
								G. girtyi	
								P. commutatus	
								P. nodosus	
								C. unicornis	
								C. naviculus	
								P. ? homopunctatus	
								P. multinodosus	
								G. intermedius	
								P. symmutatus	
								P. mononodosus	
								G. soniae	
								M. dhuensis	
								W. windsorensis	
								G. collinsoi	
								C. regularis	
								A. unicornis	
								G. bollandensis	
Gnathodus bi- lineatus Gb		Paragnathodus nodosus Pn		Paragnathodus multi- nodosus Pm		Adetogna- thus uni- cornis— Gnathodus bollanden- sis Au		Зона и ее индекс	

Примечание: A. — Adetognathus, C. — Cavusgnathus, G. — Gnathodus, M. — Mestognathus, P. — Paragnathodus, W. — Windsorgnathus

В Донбассе О.В. Липняговым [76] под названием *P. andersoni* из зоны C₁^b скорее всего описан *P. crassus* и *P. variabilis*.

Весьма характерным элементом комплекса верхней части данной зоны является *Spathognathodus exodontatus*, который был использован Л.И. Кононовой для выделения одноименных слоев, отвечающих верхнеупинской подсвите [85].

Интервал разреза выше упинской свиты и вплоть до ольховецкой подсвиты тульской свиты не может быть расчленен на зоны по конодонтам.

Визейский ярус. Зона *Gnathodus bilineatus*. Под этим названием зона впервые была выделена Майшнером [209] в Германии, хотя и не была достаточно ясно определена. Однако данный интервал впоследствии получил вполне четкую характеристику и выделяется в большинстве стран Европы, хотя и под несколько различными названиями. Нижняя граница зоны фиксируется по первому появлению вида-индекса. В пределах Московской синеклизы и Воронежской антеклизы основание данной зоны установлено в верхней (ольховецкой) подсвите тульской свиты (табл. 8). Зональный комплекс весьма беден и кроме вида-индекса включает *Mestognathus beckmanni*, такой характерный поздневизейский вид как *Gnathodus girtyi*, а также *Paragnathodus commutatus* и *Vogelgnathus campbelli*. Зона охватывает ольховецкую подсвиту тульской свиты и алексинскую свиту. Ее корреляция не вызывает особых трудностей. В Европе она занимает положение в нижней части верхнего визе, хотя первое появление

G. bilineatus не везде уверенно фиксируется из-за неблагоприятных фаций и, возможно, на самом деле это событие происходит в нижнем визе.

В Донбассе зоне *G. bilineatus* отвечает интервал зоны S_1^2 [76, 67].

Зона *Paragnathodus nodosus*. Впервые была выделена под названием *Gnathodus bilineatus*—*Gnathodus commutatus nodosus* в известняках Атепу Японии [207]. В последующие годы эта зона была выявлена в большинстве европейских стран, хотя и называлась по-разному. На территории СССР впервые была установлена именно в Подмосковье [13]. Нижняя граница зоны определяется по первому появлению вида-индекса. Комплекс этой зоны небогат видами и включает также *Paragnathodus commutatus*, *Gnathodus bilineatus*, *G. girtyi* и *Cavusgnathus unicornis*.

Первоначально было известно, что на юге Московской синеклизы *P. nodosus* появляется в основании тарусской свиты [13]. Позднее удалось найти этот вид здесь и ниже вплоть до подошвы веневской свиты. На этом основании предлагалось включить веневский горизонт в состав серпуховского яруса [16]. Исследования авторов на южном склоне Воронежской антеклизы [84] показали, что *P. nodosus* присутствует в средней части михайловского горизонта совместно с *Bradyina rotula* Eichw. Это находится в согласии с данными по Донбассу и Бельгии, где этот вид впервые отмечается в той части разреза, которая коррелируется с алексинской и михайловской свитами. Таким образом, *P. nodosus* не может использоваться в качестве маркера нижней границы серпуховского яруса. Сокращение объема этой зоны сверху за счет выделения в качестве самостоятельного подразделения интервала с *P. multinodosus* привело к тому, что охватываемый ею диапазон сузился до верхней части верхнего визе. В рассматриваемом районе она охватывает михайловскую свиту (нижняя граница проводится условно) и большую часть веневской.

Серпуховский ярус. Зона *Paragnathodus multinodosus* была выделена А. Хиггинсом [204] в Кантабрийских горах. В Московской синеклизе и на Воронежской антеклизе устанавливается впервые. Ее нижняя граница определяется по первому появлению вида-индекса. В зональный комплекс входят также появившиеся раньше *Paragnathodus commutatus*, *P. nodosus*, *Gnathodus bilineatus*, *G. girtyi*, и новые виды *Cavusgnathus naviculus*, *Gnathodus intermedius* и *Paragnathodus mononodosus*.

Наиболее низкая находка *P. multinodosus* на южном крыле Московской синеклизы сделана в разрезе карьера Ланышино на р. Оке на 2 м ниже кровли ризоидного известняка, маркирующего кровлю веневской свиты [14]. В разрезе карьера Заборье этот вид появляется почти с основания тарусской свиты (см. рис. 42, прил. 7). Таким образом, к зоне *P. multinodosus* относится самая верхняя часть веневской свиты, тарусская и стешевская свиты в полном их объеме и нижняя часть кременской подсвиты протвинской свиты. Однако положение верхней границы зоны по конодонтам, ввиду редкости их в известняках протвинской свиты не может считаться твердо установленным.

В Западной Европе зона *P. multinodosus* будет отвечать зонам V_3 с и E_1 по аммоноидеям. Возможно, основание именно этой зоны целесообразно будет использовать для прослеживания нижней границы серпуховского яруса за пределами стратотипической местности последнего. Следует лишь иметь в виду, что *P. multinodosus* приурочен к весьма глубоководным фациям и это снижает возможность использования его как индекса.

Зона *Adetognathus unicornis* — *Gnathodus bollandensis*. Под этим названием выделен интервал разреза, охватывающий самую верхнюю часть кременской подсвиты и лужскую подсвиту протвинской свиты, содержащий кроме видов-индексов редкие *Gnathodus bilineatus*, *Paragnathodus* (?) *symmutatus*, *Cavusgnathus unicornis*. Верхняя граница этой зоны не определена из-за отсутствия конодонтов в самой верхней части протвинской свиты и в залегающей выше пестовской свите. В Бельгии, Англии и Германии данный интервал, обычно выделяемый как зона *Gnathodus bilineatus bollandensis*, отвечает зоне E_2 по аммоноидеям.

БРАХИОПОДЫ

Раннекаменноугольное время характеризуется большим разнообразием замковых брахиопод и их широким расселением. Особенно многочисленны продуктиды и спирифериды, занимавшие большинство экологических ниш, несколько менее распространены хонетиды, строфомениды и ринхонеллиды.

По систематике, морфологии, экологии и распространению брахиопод раннего карбона Московской синеклизы и Воронежской антеклизы накоплен значительный материал, полученный в разные годы многими исследователями (Т.Г. Сарычевой, С.В. Семихатовой, А.Н. Сокольской, А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской, В.Н. Тихим, Д.Е. Айзенвергом, Л.С. Богуновой, А.Д. Григорьевой и др.) и представленный автором очерка в виде сводной таблицы распространения брахиопод в раннекаменноугольное время (см. прил. 8).

Анализ имеющегося обширного материала позволил при подготовке новой унифицированной схемы карбона Русской платформы [123] впервые выделить зоны по брахиоподам, их характерные комплексы и проследить смену и становление более крупных ассоциаций брахиопод [50]⁷.

Общий облик брахиоподовых ассоциаций в основе своей отражают эволюционное развитие данного типа и зависит также еще от многих составляющих и, в первую очередь, от геологической обстановки в регионе, в значительной мере определяющей условия обитания этой группы фауны. Только учитывая все факторы и суммируя многочисленные данные о распространении видов брахиопод, можно судить об их развитии и соотношении со стратиграфическими границами любого ранга.

Турнейский ярус. Первая, наиболее ранняя, ассоциация раннекаменноугольных брахиопод в стратотипических районах отделена от соответствующих ассоциаций позднего девона значительным интервалом, во время которого развитие брахиоподовых сообществ происходило в условиях аномального режима. Эта ассоциация слабоскульптурированных, тонкораковинных, некрупных спириферид (*Paulonia*, *Eudoxina* и др.), мелких иглистых продуктид (*Sentosia*, *Productelloides* и др.) и мелких агиридид (*Tulathyris*) отвечает зоне *Eudoxina*—*Tulathyris* (нижнее турне) и соответствует малевско-упинскому комплексу брахиопод (см. прил. 8).

Основной фон следующей ассоциации образуют крупные, толстораквинные, четко скульптурированные спирифериды (*Palaeochoristites*, *Spirifer* ? ex gr. *tornacensis* и др.), крупные продуктиды (*Levitusia*, *Marginatia* и др.) и хонетиды зоны *Levitusia*—*Palaeochoristites*, объединяющей два комплекса — верхнетурнейский черепетско-кизеловский и нижневизейский косьвинский⁸. Но так как на описываемой территории Русской платформы в верхней части турне и в нижнем визе отсутствуют отложения, охарактеризованные брахиоподами, могут быть прослежены только низы указанной зоны, отвечающие черепетскому горизонту.

Визейский ярус. В тульское время впервые появились разнообразные продуктиды (*Productus*, *Pugilus*, *Antiquatonia*, *Avonia*, *Globosoproductus*, *Semiplanus* и др.), крупные хонетиды (*Megachonetes*, *Delerinea*), среди спириферид доминируют *Brachythyris*, *Martinia*, *Phricodothyris* и др. Тульский комплекс брахиопод соответствует верхней части зоны *Globosoproductus*, выделяемой довольно условно. По-видимому, этому времен-

⁷ Зоны и комплексы брахиопод для схемы выделены Т.Н. Бельской, А.Д. Григорьевой, Л.М. Донаковой, Н.В. Калашниковым, В.И. Полетаевым, О.Л. Эйнором при участии и других специалистов. Ассоциация — группа сообществ замковых брахиопод, существовавших определенное время на достаточно больших территориях с относительно сходными условиями обитания при отсутствии строгой приуроченности к какой-либо зоне морского бассейна [50].

⁸ В связи с тем, что наиболее глубокие изменения брахиоподовых ассоциаций отвечают началу визейского века, косьвинский комплекс брахиопод, по мнению А.Д. Григорьевой и Л.М. Донаковой [50], не следует сближать с черепетско-кизеловским, хотя в некоторых районах (западный склон Урала) уже в кизеловское время появляются первые крупные хонетиды *Megachonetes* и первые *Levitusia*.

ному интервалу, близкому границе нижнего и верхнего визе, соответствует рубеж в развитии брахиопод, выразившийся всплшкой образования новых родов. В конце тульского времени отмечается появление представителей *Gigantoproductus*, *Striatifera*, *Composita* и других родов, составляющих основной фон последующих ассоциаций поздневизейского и серпуховского времени.

Зона *Gigantoproductus* — *Semiplanus* объединяет наиболее разнообразные и многочисленные в визейском веке комплексы брахиопод алексинского, михайловского и веневского горизонтов, имеющие и общие для всех трех горизонтов виды и специфические для каждого (см. прил. 8).

Серпуховской ярус. Зона *Gigantoproductus*—*Latiproductus* выделена для серпуховского яруса в целом и характеризуется тремя комплексами: тарусско-стешевским, протвинским и сильно обедненным запалтубинским (редкие остатки *Striatifera striata*, *Str. magna*, *Dictyoclostus* sp., *Eomarginifera* sp. и *Linoproductus* sp. в пестовской и лозинской свитах).

Существенное изменение брахиоподовых сообществ на рубеже визейского и серпуховского веков, отмечаемое в центральных районах Русской платформы можно объяснить, по-видимому, аридизацией климата [99]. Вероятно, с этими же климатическими причинами связано и значительное усиление темпов адаптации в серпуховском веке у спириферид [135, 137], некоторых продуктид [130], хонетид и строфоменид [141, 142].

Ассоциация брахиопод, характеризующаяся преобладанием гигантопродуктид и стриатифер исчезает между ранним и средним карбоном, сменяясь после длительного перерыва в осадконакоплении, следующим, среднекаменноугольным сообществом, в составе которого доминируют хориститовые группы среди спириферид и диктиокло-стидно-маргиниферидные — у продуктид.

СПОРЫ

Зональное расчленение по спорам каменноугольных отложений Русской платформы, вошедшее в стратиграфическую схему 1988 г. [123], принято на палинологическом коллоквиуме в декабре 1984 г. в Минске. Зональная схема турнейского и нижней части визейского яруса разработана для Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [30] с привлечением материалов по Московской синеклизе и Воронежской антеклизе [181, 180, 157] и Припятской впадине [64, 65]. Зональное расчленение бобриковского горизонта и отложений визейского яруса моложе тульского возраста, принято по материалам рассматриваемого региона [156]. Палинологическая характеристика серпуховского яруса в Московской синеклизе и Воронежской антеклизе не представительна и в настоящей работе не рассматривается.

Зональное деление турнейского и визейского ярусов, согласно схеме 1988 г., отличается большей детальностью по сравнению со схемой 1962 г., наиболее полной палинологической обоснованностью и возможностью широких географических корреляций, как в пределах Русской платформы, так и с сопредельными и отдаленными территориями, входящими в Евразийскую палеофлористическую область.

Всего в турнейском и визейском ярусах Московской синеклизы и Воронежской антеклизы выделено 18 биостратиграфических подразделений (зон и подзон) по спорам (рис. 49, прил. 9, 10).

Турнейский ярус. Зона *Vallatisporites pusillites* (*P*) представлена в Московской синеклизе и Воронежской антеклизе только своей верхней частью — подзоной *Vallatisporites pusillites*—*Bascaudaspora mischkinensis* (*PMi*). Подзона охватывает нижнюю часть купавнинской свиты — подбисферовые черные глины. Стратотип подзоны — скв. Монинская 1/61 (см. рис. 6, прил. 9) [85]. В связи с отсутствием в подзоне *Retispora lepidophyta* и его вариантов, она может быть сопоставлена с зоной *Vallatisporites verrucosus*—*Retusotriletes incohatus* (*VI*) — верхней частью *Tn1a* Западной Европы [187].

Зона *Tumulispora malevkensis* (M) охватывает малевскую свиту. В список доминантов, по С.Н. Наумовой, стратотипа малевскомуравнинских слоев в стратиграфической схеме карбона 1951 г. также входил вид-индекс зоны. Гипостратотипом зоны является скв. Глубоковская 1^к (см. рис. 7, прил. 9) [32]. Зона *T. malevkensis* хорошо прослеживается на Русской платформе и уверенно сопоставляется с зоной VI Западной Европы [193]. Многие разрезы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, в которых выделен характерный комплекс спор зоны *E. malevkensis* (скв. Каменный Лог 325, Есенея 277, Мишкино 185 и др.), содержат разнообразный комплекс фауны малевского возраста [30].

Зона *Grandispora upensis* (U) охватывает упинскую свиту. В отличие от зоны *T. malevkensis* в комплексе спор увеличивается число видов с шиповатой и пленчатой экзиной. Зона *G. upensis* прослеживается в Припятской впадине [55].

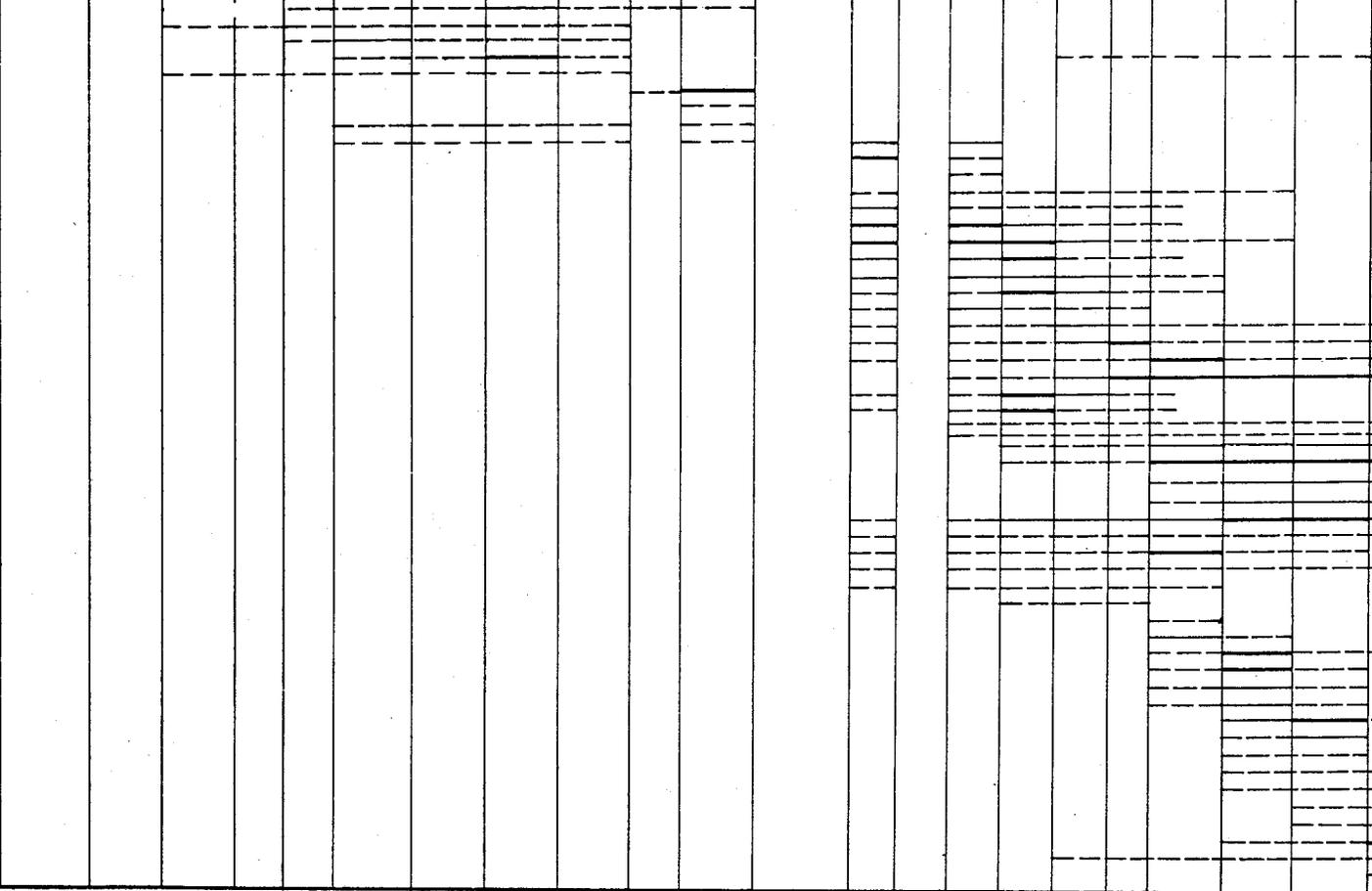
Зона *Apiculiretusispora septalia* (S) установлена в агеевской подсвите черепетской свиты. В типовом разрезе скв. 156015, с. Уколицы Калужской области выделено четыре подзоны: *Rugospora flexuosa*—*Auroraspora subgranulata* (FS), *Apiculiretusisprogra septalia*—*Cyrtospora cristifera* (SC), *Diaphanospora tessellata*—*Rugospora flexuosa* (TF), *Tumulispora rarituberculata*—*Cyrtospora cristifera* (RC). Типичный комплекс спор зоны *A. septalia* определен в опорной скв. Бородулино 1, Сектыр 300, Чутьрская 154 и других разрезах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [30, 31], где черепетский

Рис. 49. Зональное расчленение турнейских и визейских отложений по спорам

1—3 — содержание спор: 1 — > 10%, 2 — от 3 до 10%, 3 — до 3%

Виды спор: 1 — *Leiotriletes inermis* (Waltz) Isch. + *L. laevis* Naum., 2 — *Punctatisporites glaber* (Waltz) Playf. + *P. platrugosus* (Waltz) Sullivan, 3 — *Cyclogranisporites gloriosus* (Jusch.) Byvsch. et N. Umn. comb. nov. + *C. minor* (Naum.) Byvsch. + *C. lasius* (Waltz) Playf. + *C. punctulatus* (Waltz) Jach., 4 — *Stenozonotrilletes conformis* Naum. + *S. pumilus* (Waltz) Isch. + *S. stenolomus* Kedo + *S. minor* Kedo + *S. micropunctatus* (Andr.) Kedo, 5 — *Retusotrilletes minor* Kedo + *R. pychovii* Naum., 6 — *Rugospora flexuosa* (Jusch.) Byvsch., 7 — *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streele + *A. hyalina* (Naum.) Streele var. *tournensis* Kedo, 8 — *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Byvsch., 9 — *Lophozonotrilletes proscurrens* Kedo, 10 — *Lophozonotrilletes curvatus* Naum. + *L. excisus* Naum., 11 — *Cymbosporites minutus* (Kedo) Avch. et Streele, 12 — *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau, 13 — *Tumulispora rarituberculata* (Lub.) Playf., 14 — *Cyrtospora cristifera* (Lub.) Van der Zwan, 15 — *Vallatisporites pusillites* s.l., 16 — *Bascaudaspora mischkinensis* (Byvsch.) Byvsch., 17 — *Tumulispora varia* (Kedo) Byvsch., 18 — *Hymenozonotrilletes explanatus* (Lub.) Kedo, 19 — *Auroraspora subgranulata* (Kedo) Byvsch. et N. Umn. comb. nov. + *A. rugosiuscula* (Kedo) Byvsch. + *Rugospora granulatipunctata* (H., St., M.) Higgs, Clayton, Keegan, 20 — *Stenozonotrilletes auriculatus* N. Umn. sp. nov., 21 — *Rugospora radiata* (Kedo) Byvsch., 22 — *Grandispora upensis* (Kedo) Byvsch., 23 — *Apiculiretusispora septalia* (Jusch.) Byvsch. + *A. rarispinosa* (Jusch.) Byvsch., 24 — *A. multiseta* (Lub.) Butt. et Spinner, 25 — *Convolutispora major* (Kedo) Turnau + *Corbulispora cancellata* (Waltz) Bhard. et Venkat., 26 — *Grandispora setosa* (Kedo) Byvsch. comb. nov. var. *irregularia* Kedo, 27 — *Diaphanospora tessellata* (Staplin) Byvsch., 28 — *Pulvinispora scoleophora* Neves et Ioannides, 29 — *Potoniosporites monotuberculatus* (Byvsch.) Byvsch., 30 — *Pustulatisporites uncutus* (Kedo) Byvsch., 31 — *Vallatisporites dictyopterus* (Waltz) Byvsch. et N. Umn., 32 — *Vallatisporites genuinus* (Jusch.) Byvsch., 33 — *Cincturasporites multiplicabilis* (Kedo) Byvsch., 34 — *Monilospora culta* (Byvsch.) Byvsch., 35 — *Densosporites gibberosus* (Naum. et Byvsch.) Byvsch., 36 — *Monilospora variomarginata* (Playf.) Byvsch., 37 — *Euryzonotrilletes macrodiscus* (Waltz) Isch. + *E. ciliato-marginatus* (Waltz) Byvsch., 38 — *Trilobozonotrilletes inciso-trilobus* Naum. ex Isch., 39 — *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., 40 — *Simozonotrilletes sublobatus* (Waltz) Pot. et Kr., 41 — *Monilospora subcrenata* (Waltz) Byvsch., 42 — *Cincturasporites appendices* Hacq. et Barss, 43 — *Densosporites intermedius* (Waltz) Byvsch., 44 — *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch. + *D. fossulatus* (Waltz) Byvsch., 45 — *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo, 46 — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Somers, 47 — *Crassizonotrilletes trivialis* (Naum. et Byvsch.) Byvsch. + *C. auritus* (Waltz) Byvsch., 48 — *C. macroduplicatus* (Naum.) Byvsch. + *C. planus* (Naum.) Byvsch. + *C. canaliculus* (Playf.) Byvsch., 49 — *Tricritrites trivalvis* (Waltz) Pot. et Kr., 50 — *Diatomozonotrilletes saetosus* (Hacq. et Barss) Hugh. et Playf., 51 — *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St., M., 52 — *Granulatisporites granulatus* Ibr. + *G. subintortus* (Isch.) Lub., 53 — *Granulatisporites microgranifer* Ibr. + *Waltzispora planiangularis* Sullivan, 54 — *Converrucosporites parviverrucosus* (Waltz) Pash., 55 — *Acanthotrilletes parvispinus* (Lub.) Kedo, 56 — *Leiotriletes subintortus* (Waltz) Isch., 57 — *Simozonotrilletes intortus* (Waltz) Pot. et Kr. + *S. intortus* (Waltz) Pot. et Kr. var. *polymorphus* Sullivan, 58 — *Leiotriletes ornatus* Isch. + *L. tumidus* Butt. et Will., 59 — *Tetraporina* spp., 60 — *Retialetes bobrikii* (Byvsch.) Byvsch., *Arabisphaera mosquensis* (Naum. et Byvsch.) Byvsch., 61 — *Retialetes radforthii* Staplin, 62 — *Simozonotrilletes brevispinosus* (Waltz) Kedo et Jusch., 63 — *Simozonotrilletes simplex* Kedo, 64 — *Triquitrites comptus* Williams, 65 — *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo var. *distinctus* Jusch. et N. Umn., 66 — *Cymbosporites exilis* Jusch., N. Umn. et Byvsch. sp. nov., 67 — *Tripartites vetustus* Schemel, 68 — *T. trilinguis* (Horst) Pot. et Kr., 69 — *T. nonguerickei* Pot. et Kr., 70 — *Knoxisporites stephaneophorus* Love, 71 — *Camarozonotrilletes knoxi* (Butt. et Will.) Byvsch. comb. nov., 72 — *C. ergonulii* (Agrali), 73 — *C. crenulata* (Smith et Butt.), 74 — *Grandispora venevica* (N. Umn.) Byvsch. et N. Umn. comb. nov., 75 — *Diatomozonotrilletes curiosus* (Waltz) Isch., 76 — *Grandispora spinosa* H., St., M.

24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76
25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75



возраст зоны подтвержден фораминиферами. Присутствие в зоне *A. septalia* вида *Spelaotriletes balteatus* позволяет условно сопоставить ее с зоной *Spelaotriletes balteatus*—*Rugospora polypticha* (BP)—Tn2 Западной Европы [203].

Зона *Potoniespores monotuberculatus* (Mo) выделена в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [30]. Эталонным разрезом зоны является опорная скв. Бородулино 1. Комплекс фораминифер, определенный в зоне *P. monotuberculatus*, типично черепетский; однако в ряде разрезов в нем появляются представители родов *Endothyra* и *Toumayella*, характерные для вышележащих отложений. На территории Московской синеклизы и Воронежской антеклизы зона *P. monotuberculatus* прослеживается в чернышинской подсвите черепетской свиты в незначительном числе скважин. Обычно эта часть карбонатного разреза турне в этом регионе не содержит спор.

Зона *Pustulatisporites uncatatus* (Un) выделена в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Эталонным разрезом зоны является скв. Илишево 88, где совместно со спорами встречены фораминиферы рода *Toumayella*, разнообразные и многочисленные представители *Endothyra* группы *recta*, *tuberculata*, *inflata* [30, 31], характеризующие кизеловский горизонт. Выделение зоны *P. uncatatus* в Московской синеклизе и Воронежской антеклизе проблематично. Единственным разрезом ильичевской свиты, отнесенной к кизеловскому горизонту на основании остракод, является скв. 1197 (см. рис. 8, прил. 9), где определен комплекс спор, позволяющий по мнению Н.И. Умновой отнести его к зоне *P. uncatatus*, а по мнению Т.В. Бывшевой к зоне *P. monotuberculatus*. Изучение спор из этой части разреза в данном регионе следует продолжить.

Визейский ярус. Отложения косьвинского горизонта в Московской синеклизе и Воронежской антеклизе не известны.

Зона *Cincturasporites multiplicabilis* (Mu), отвечающая нижней части радаевского горизонта, выделена в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Эталонным разрезом зоны является опорная скв. Мелекесс 1 [30]. Зона *C. multiplicabilis* прослежена в Московской синеклизе. Ей отвечает нижняя часть (нижняя пачка) глубоковской свиты, стратотипом которой является разрез скв. Глубоковская 1^к (см. рис. 7, прил. 9).

Средняя зона радаевского горизонта — *Lycospora pusilla*—*Monilospora culta* (PC) на изученной территории не обнаружена. Это интервал разреза, в котором в Волго-Уральской области фиксируется первое появление *Lycospora pusilla* на фоне обедненного в видовом и количественном отношении комплекса спор радаевского времени. С появлением этого вида в Западной Европе связывают нижнюю границу визейского яруса — зона *Lycospora pusilla* (Pu) — C_{1v} [195, 196].

Верхняя зона радаевского горизонта *Cincturasporites appendices* (A) установлена в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Эталонный и типовые разрезы зоны: опорная скв. Мелекесс 1, Дмитриевка 21, Радаевка 7. В карбонатных разрезах Оренбургской области в этой части встречены *Dainella*, *Eoparastaffella*, *Mediocris*, *Endothyra* группы *prisca*, *similis* [30, 31]. Зона *C. appendices* прослежена в Московской синеклизе и Воронежской антеклизе. Ей отвечают соответственно верхняя часть глубоковской свиты и дмитриевская свита (см. рис. 7, 8, прил. 10) [82].

Четыре комплекса спор малиновского надгоризонта, установленные в Московской синеклизе [158, 157], соответствуют зональным комплексам Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Два нижних — комплексу зоны *C. multiplicabilis*, два верхних — комплексу зоны *C. appendices*. При сходном видовом составе спор этих комплексов, отличие верхних двух состоит в наличии *Lycospora pusilla*.

В бобриковском горизонте в разное время выделялось от четырех до пяти комплексов спор, соответствующих угольным пластам стратотипической местности. В унифицированной схеме карбона 1988 г. принято три зональных комплекса. Нижняя зона *Knoxisporites literatus* отвечает скопинской подсвите бобриковской свиты (см. рис. 7, прил. 10). В комплексе спор этой зоны преобладают споры родов *Euryzonotriletes*, *Crassizonotriletes*. Виды, характерные для радаевских отложений, здесь не встречаются.

Средняя и верхняя зоны — *Densosporites intermedius* (I) и *Densosporites variabilis* (V) отвечают соответственно грызловской и деевской подсвитам бобринской свиты. Комплексы спор этих зон отличаются массовым содержанием и разнообразием видов спор рода *Densosporites*. Комплексы спор бобринского горизонта прослеживаются на Русской платформе, однако в Волго-Уральской области две верхние зоны объединены в одну — *Densosporites variabilis* ввиду их незначительных отличий друг от друга.

Зона *Cingulizonates bialatus*—*Simozonotriletes brevispinosus* (BB) отвечает тульской свите. Типовыми разрезами зоны является скв. 155182, 6501 (см. рис. 25 ж, прил. 10). В списке доминантов комплекса спор тульского горизонта, согласно С.Н. Наумовой, в стратиграфической схеме 1951 г. [121] указаны *Lycospora pusilla* и *Cingulizonates bialatus*. Вид *Simozonotriletes brevispinosus* в зональном комплексе одноименной зоны Волго-Уральской нефтегазоносной провинции не является постоянным компонентом.

Зона *Triquitrites comptus*—*Cingulizonates bialatus distinctus* отвечает алексинской свите. Кроме видов—индексов характерным видом зоны является *Schulzospora campyloptera*. Типовыми разрезами зоны являются скв. 155182, 3488, 491, 1197 (см. прил. 10).

Зона *Tripartites vetustus* (Ve) отвечает михайловской свите. Обилие вида—индекса, появление ряда видов, развитых в более молодой зоне (KC), и отсутствие *Simozonotriletes brevispinosus* отличают эту зону от зоны алексинского горизонта. Типовыми разрезами зоны являются разрезы скв. 155182, 3488, 1197, 491 (см. прил. 10).

Зона *Camarozonotriletes knoxi*—*Diatomozonotriletes curiosus* (KC) отвечает веневской свите. Комплекс спор, кроме зональных видов—индексов, характеризуется видом *Grandispora venetica*. Типовыми разрезами зоны являются скв. 3488, 491 (см. прил. 10).

Основными компонентами зональных комплексов, начиная с зоны *Cingulizonates bialatus*—*Simozonotriletes brevispinosus* тульского горизонта, являются *Lycospora pusilla*, *Granulatisporites granulatus*, *G. subintortus*, *Punctatisporites glaber*, *P. platirugosus*, *Acantotriletes parvispinus*. Это обстоятельство послужило основанием для включения зоны *C. bialatus*—*S. brevispinosus* в окский надгоризонт визейского яруса.

Корреляция зональных комплексов спор Русской платформы с зонами Западной Европы, кроме случаев указанных выше, требует постановки специальных работ. Однако Н.И. Умнова [156] делает попытку такого сопоставления.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Новые материалы, полученные при детальном петрографическом и палеонтологическом изучении нижнего карбона Московской синеклизы и южного склона Воронежской антеклизы, подтверждают представления М.С. Швецова [172] и В.Н. Тихого [146, 147] об едином раннекаменноугольном бассейне на Русской платформе и в сопредельных впадинах (см. рис. 2).

Особенно близки в пределах обеих структур фации и мощности турне. Раннегумернейская (ханинская) трансгрессия (полный ритм VI порядка, см. рис. 3) на Русской платформе была представлена не всеми своими стадиями. Инициальная стадия (α_1) в регионе отсутствует. Здесь имел место позднехумерский—раннегумерский континентальный перерыв. Позднегумеровская (купавнинская) трансгрессия (α_2) широко распространилась в регионе. Для этой стадии характерны преимущественно фациально однородные известково—глинистые осадки небольшой мощности (см. рис. 11). Малевско—упинская трансгрессия, отвечающая максимальной стадии ханинской трансгрессии (β), охватила почти весь регион, не затронув только приподнятый блок КМА на южном склоне Воронежской антеклизы (см. 2, рис. 13, 15). Завершающей стадии ханинской трансгрессии (γ) отвечают, по-видимому, осадки раннекаракубского (?) бассейна, не сохранившиеся в регионе.

Осадки периферической зоны ханинского палеобассейна наиболее полно сохранились на западном и южном крыльях Московкой синеклизы в малевском интервале разреза (см. рис. 13). Это фации слабо опресненных лагун у заболоченного берега — сероцветные пески и алевроиты, с редкими линзами карбонатных пород (см. рис. 13, I), а также фации заливов и лагун у незаболоченного берега, представленные пестроцветными или красноцветными песками и глинами с железистыми и карбонатными стяжениями (см. рис. 13, II, 15, I). Наиболее широко в периферической зоне были распространены фации слабо опресненных лагун с доломитовыми илами и глинами, реже песками и песчаниками, населенных преимущественно остракодами (см. рис. 13, III). Эти фации присутствуют в периферических зонах не только малевского, но и купавнинского и упинского бассейнов (см. рис. 11, I, 13, III, 15, II). К ним примыкают фации прибрежной зоны моря с соленостью близкой к нормальной. Они представлены известковистыми, глинистыми и песчаными осадками, чередующимися с известковыми, в которых были широко распространены серпулы, сферы, бисферы, остракоды, тонкостенные мелкие брахиоподы, пелециподы, а также иглокожие и кораллы (см. рис. 13, IV, 15, III).

Центральную и юго-восточную часть региона занимала мелководная зона с фациями преимущественно известковых осадков, в которых были распространены многочисленные сферы, бисферы, брахиоподы, остракоды и серпулы (см. рис. 11, II, 13, V, 15, IV, V).

Сообщества фораминифер в купавнинском (гумеровском) и малевском бассейнах были повсеместно однотипны (*Bisphaera malevkensis*, *Earlandia minima*, различные сферы), что свидетельствует об очень близких обстановках в раннеханинском бассейне Русской платформы и обрамляющих ее впадинах. Сообщества фораминифер в упинском бассейне были наиболее разнообразны на юге и юго-востоке Воронежской антеклизы. Здесь, в ДДВ и Донбассе появились *Tourmayella*, *Septaglomospiranella*, неизвестные в Московской синеклизе, где упинские сообщества почти не отличались от малевских.

Род *Eochernyschinella*, появившийся повсеместно во второй половине упинского времени особенно широко был развит на южном склоне Воронежской антеклизы.

В течение раннекаракубского (?) континентального перерыва на всей территории региона упинские осадки подверглись глубокой эрозии. Как видно на карте фаций упинского горизонта, позднеупинские осадки сохранились лишь кое-где в пределах Московской синеклизы и на южном склоне Воронежской антеклизы.

Позднетурнейская трансгрессия (неполный ритм VI порядка, см. рис. 3), охватила большую часть Русской платформы. Ее максимальная стадия (β) представлена осадками черепетского и кизеловского бассейнов. Осадки регрессивной стадии (γ) в районе отсутствуют. Регрессивной серии соответствуют косьвинские осадки на востоке платформы (γ), в кровле которых, по-видимому, и должна проходить верхняя граница турнейского яруса, а не в его основании, как это принято в унифицированной стратиграфической схеме 1988 г. [123]. Этот историко-геологический рубеж (в кровле косьвинского горизонта), предлагаемый С.В. Тихомировым, в последнее время подтвержден данными по фораминиферам и другим группам фауны [104].

В раннечерепетском бассейне выделяются фации прибрежных равнин и опресненных лагун (осадки агеевской подсвиты), развитые в пределах Московской синеклизы, и фации прибрежного мелководья и мелководной зоны на юге Воронежской антеклизы (осадки маслаковской подсвиты). Первые представлены ритмично переслаивающимися песчано-алевритовыми и глинистыми осадками, содержащими прослой угля (см. рис. 17, II), а также сохранившимися только на севере синеклизы фациями пестроцветных песков и глин с железистыми стяжениями (см. рис. 17, I). Осадки маслаковской подсвиты на юге Воронежской антеклизы были представлены фациями прибрежных аркозовых карбонатных песков (в начале этапа) и позже мелководными известковыми илами с разнообразными фораминиферами (см. рис. 17, IV).

В осадках позднеагеевского времени появились криноидеи и брахиоподы, характерные для чернышинского палеобассейна (*Spirifer tornacensis* и др.). Чернышинская трансгрессия оставила почти повсеместно в регионе однотипные нормально-морские известняки. Фауна чернышинского бассейна была разнообразна и многочисленна (брахиоподы, кораллы, мшанки, фораминиферы, остракоды) и содержала много форм, общих с распространенными в позднетурнейских бассейнах Западной Европы. Чернышинские сообщества фораминифер — разнообразные и массовые *Chernyschinella glomiformis*, *Palaeospiroplectamina tchernyschinensis*, *Septabrunciina krainica* очень близки как в рассматриваемых, так и в смежных субрегионах (ДДВ, Донбасс), что свидетельствует о нормально-морских условиях, существовавших в максимальную стадию чернышинской трансгрессии (β_1). Только на юго-востоке Воронежской антеклизы (см. рис. 17, V) были развиты глинисто-известковые осадки прибрежных фаций, в которых отсутствовали чернышинеллы и, наряду с остракодами и спорами черепетского возраста, были распространены фораминиферы, характерные для малевско-упинского сообщества.

Чернышинский палеобассейн был унаследован кизеловским (ильичевским). На южном склоне Воронежской антеклизы сохранились слабо глинистые известковые осадки мелководно-морских фаций, близких к чернышинским (см. рис. 19). Кизеловский комплекс фораминифер в ДДВ, Донбассе и на южном склоне Воронежской антеклизы очень сходен (*Latiendothya latispiralis*, *Laxoerdothya parakosvensis*, *Spinoendothya spinosa* и др.).

В течение позднекизеловского—раннерадаевского континентального перерыва в связи с общим поднятием региона возникла крупная система предвизейских и ранневизейских палеорек, глубоко эродировавших карбонатные породы фамен—турнейского фундамента и более древних пород Воронежской антеклизы.

В Московской синеклизе в результате постседиментационного размыва не сохранились кизеловские отложения, а чернышинские обнаружены только в районе Черепетского грабена (см. рис. 17).

Наименее полно в регионе представлены осадки ранневизейской (кожимской) трансгрессии (неполный ритм VI порядка, см. рис. 3) Радаевская трансгрессия, отвечающая максимальной стадии последней (β), охватила юго-восток региона (см. рис. 22) и завершилась регрессивной фазой, совпадающей с бобриковским ритмом VII порядка (γ). Граница суши и радаевского моря была намечена через "прибрежные равнины, временами заливавшимися морем" по В.М. Познеру к югу от Калуги, Рязани и Тамбова (см. рис. 22) [183].

В палеодолинах черепетского грабена сохранились континентальные раннерадаевские (раннеглубоковские) аллювиальные и озерно-болотные угленосные осадки (см. рис. 22, I). Вероятно, на приподнятом блоке КМА тоже происходила аккумуляция пролювиального и аллювиального материала, заполнявшего тальвеги глубоких палеодолин, однако достоверных сведений о континентальных осадках радаевского возраста пока нет.

Осадки морских фаций, сохранившиеся на южном склоне Воронежской антеклизы, связаны с позднеерадаевской (дмитриевской) трансгрессией. Не исключено, что и в Московской синеклизе в позднеглубоковских осадках присутствуют, наряду с континентальными фациями и фации переходные к морским — прибрежным, пляжным и т.д.

Лагуны дмитриевского моря вырываются более четко. Пески, доломитовые илы с обугленным фитодетритом, глины с углистыми прослойками образуют краевую зону дмитриевского бассейна (см. рис. 22, II, III). На остальной территории южного склона Воронежской антеклизы отлагались мелководные, преимущественно глинистые и известковые илы с обильными остракодами (см. рис. 22, IV).

В предбобриковское время, по-видимому, произошло существенное поднятие района, в связи с чем были почти полностью уничтожены осадки радаевского времени в Московской синеклизе, а на южном склоне Воронежской антеклизы были размыты морские осадки в центральной части дмитриевского палеобассейна (см. рис. 22). Для бобриковского этапа (γ), завершающего ранневизейский ритм, характерно широкое развитие континентальных фаций в пределах Московской синеклизы и на Воронежской антеклизе (блок КМА). Среди континентальных осадков бобриковской суши преобладали русловые, пойменные и озерно-болотные фации (см. рис. 26, I, II, III). В связи с общим подъемом базиса эрозии палеодолины довизейской и ранневизейской речной системы стали интенсивно заполняться песчаным аллювием. В палеодолинах Обояньско-Белгородской водораздельной зоны аккумуляровались, кроме аллювиальных, и делювиально-пролювиальные образования (см. рис. 26, IV).

По данным В.П. Масленникова [78] песчаные осадки не только заполнили эрозионные углубления в известняковом фундаменте, но и отлагались выше эрозионной поверхности палеодолины. Основная часть русловых протоков, унаследованная от палеодолины, сохранялась длительное время среди заболоченных пространств. Торфяники постепенно наступали на протоки, и над русловыми осадками также начиналось образование торфа. Торфяники накапливались на выравненной поверхности заболоченной аккумулятивно-речной равнины синхронно с образованием аллювия при взаимных переходах. Максимальные угленосность и мощность бобриковских осадков связаны с субширотным пологим палеопрогибом, северный борт которого был приурочен к широте Венева-Ясногорска, а южный — за пределами современной границы распространения угленосности (см. рис. 26, I). К северу угленосность осадков заметно понижается (см. рис. 26, II), а на северо-востоке Московской синеклизы бобриковские отложения образуют безугленосную зону, в которой развиты пески, алевроиты и глины (см. рис. 26, III). На Воронежской антеклизе в районе г. Белгорода угленакпление в озерно-болотных и аллювиальных фациях происходило неповсеместно, преимущественно в палеодолинах, и в обширных депрессиях (Ивнянской, Прохоровской и т.д.) (II). Ритмичное строение бобриковских угленосных пойменно-аллювиальных и озерно-болотных образований свидетельствует о трех-пяти относительно крупных понижениях и повышениях базиса эрозии в пределах всего региона. Максимальное развитие

торфяников в регионе приходится на грызловское время (среднебобриковское), в течение которого шло образование торфяников II и III угольных пластов (см. рис. 24, 26). По-видимому, тектонический режим в грызловское время был наиболее стабильным. Специфика аллювиального осадконакопления связана с конседиментационными и постседиментационными размывами отложившихся осадков. Это нашло отражение в строении, условиях залегания и сохранности скопинского, грызловского и деевско-го ритмов (подсвит), показанных на карте фаций (см. рис. 26).

Морские верхнебобриковские осадки были распространены в восточной зоне Воронежской антеклизы. Преобладающие фации — осадки опресненных лагун — глины с сидеритом, пески кварцево-слюдистые, обогащенные известковистой примесью и гумусом с линзами аллохтонного угля. Площадь, занятая лагуной по сравнению с поздне-нарадовским бассейном заметно расширилась. В центральную часть восточной зоны (Росошанская лагуна) поступал терригенный материал, включавший, по-видимому, продукты разрушения вулканогенных образований мамонской и более древних свит девона, слагавших Новохеперские, Калачские и другие палеоструктуры севернее г. Россоши и Нового Оскола. Морские мелководные фации (глинистые и известковистые илы) были распространены на юге восточной зоны (см. рис. 26—VI).

Трансгрессивная серия позднего визе представлена в регионе всеми своими стадиями: начальной — ранне- и среднетульской (α_1) и позднетульской (α_2), максимальной — алексинско-михайловской (β) и регрессивной — веневской (γ) (см. рис. 3).

Структурные изменения, происшедшие в предтульское время, обусловили формирование на фоне общего поднятия региона раннетульских палеорусел, часто наследовавших бобриковские палеодолины (см. рис. 27). В раннетульский этап (α_1) морской бассейн оставался еще в пределах Валуйско-Богучарского блока (см. рис. 29, VI, VII). Здесь были развиты фации лагун прибрежного мелководья — пески, алевриты, глины, известковые илы с разнообразной фауной брахиопод, пелеципод, фораминифер.

В Россошанской лагуне (см. рис. 29, V) накапливались полимиктовые пески с примесью известкового ила, приносившиеся с разрушавшихся северо-восточных палеоструктур. Фациальные условия лагуны сохранялись до конца тульского времени. Восточнее (см. рис. 29, VII) отлагались осадки открыто-морских фаций. На приподнятом блоке КМА продолжалось преимущественно континентальное осадконакопление, аналогичное по фациям бобриковскому. В пределах Московской синеклизы в палеодолинах и междолинных пространствах, как и в бобриковское время, отлагались алевриты, пески, глины и торф нижнетульских (щекинской) подсвиты (см. рис. 29, t_1). В отличие от бобриковских торфяники щекинского времени слагали в основном линзовидные залежи размером не более 2—4 км².

В богородицкое (среднетульское) время море ингрессировало с юга по многочисленным долинам и притокам; значительная часть района была занята мелководным морем с широким спектром фациальных зон. Вся северо-западная, южная и юго-восточная части синеклизы в течение богородицкого времени представляли собой крайнюю зону — серию опресненных лагун, бухт, заливов, в которых отлагался терригенный материал — сероцветные пески, часто алевриты и глины, обогащенные органическим веществом, аллохтонным углем, углистыми примазками (см. рис. 29, I, t_2). В лагунах у незаболоченного берега осаждались пестроцветные пески, алевриты и глины с железистыми стяжениями (см. рис. 29, II, t_2).

В южной и центральной частях мелководного бассейна отлагались известковые осадки, чередовавшиеся с терригенными, на которых селились сообщества тонкостенных брахиопод, остракод, эврибионтных фораминифер и формировались мангровоподобные заросли (см. рис. 29, III, t_2). Только на востоке Воронежской антеклизы (VII, t_2) существовала наиболее мористая зона, в пределах которой обитали стенобионтные формы фораминифер.

Второй этап начальной фазы (α_2) поздневизейской трансгрессии приходится на позднетульское (ольховецкое) время, когда мелководным морем была покрыта

почти вся территория региона (Московская синеклиза, большая часть приподнятого блока КМА Воронежской антеклизы). Исключение составили гряды — острова Обоянско-Белгородского района, которые погрузились под уровень моря только в конце веневского времени. Заметно расширилась зона накопления известковых илов, где появились стенобионтные формы: криброспиры, форшии, многочисленные брахиоподы и другие представители открытого мелкого моря (см. рис. 29, IV, VI, VII, t_3). На западе Воронежской антеклизы (см. рис. 29, III, t_3) преобладали глинисто-известковые осадки с тонкостенными брахиоподами, фораминиферами. На северо-востоке и востоке синеклизы отлагались мощные пестроцветные алевроиты, глины с железистыми стяжениями, перекрывшие турнейские отложения (см. рис. 29, II, t_3).

В алексинское время бассейн заметно расширил границы в связи с нараставшей трансгрессией (β_1). Краевые зоны моря сохранились только на западе Московской синеклизы, где формировалась крупная палеодельта (см. рис. 36, I, a_{1-3} , Ржев-Зубцов), и на севере района, где в пределах низменной равнины, периодически заливавшейся морем, отлагался терригенный материал (пески, алевроиты и глины). Периферическая зона в алексинском бассейне прослеживается и на западе Воронежской антеклизы (см. рис. 36, I). На остальной территории региона алевроитовый и глинистый материал отлагался преимущественно в начале раннеалексинского (стокинского) времени и в меньшей степени в среднеалексинское (мышигское) и позднеалексинское (парсуковское) время (см. рис. 36, II-V).

Наиболее распространенными во II и III районах во вторую половину ранне-, средне- и позднеалексинского времени были известковые илы, на которых селились мелкие гастроподы, остракоды, табуляты и различные брахиоподы — с хрупкими раковинами *Striatifera* или *Athyris* и массивными *Semiplanus semiplanus*, *Megachonetes* и др. Они образовывали ракушечники, которые отлагались в очень чистой воде и в спокойной гидродинамической обстановке мелководного бассейна [129]. Восточнее примыкали зоны мелкого открытого моря в пределах Московской синеклизы и юго-востока антеклизы (см. рис. 36, IV, V). Здесь отлагались очень чистые известковые илы, в которых накапливались фораминиферы, кораллы, многочисленные *Striatifera* и другие представители открытого мелкого моря.

На южном склоне Воронежской антеклизы заметно уменьшилась в размере Россюшанская лагуна (см. рис. 36, VII), в которой попеременно отлагались пески, алевроиты и известковые илы в основном с тонкостенными брахиоподами и пелециподами. В пределах приподнятого блока КМА (Белгородско-Обоянском районе) в алексинском, как в тульском и михайловском бассейнах сохранялись гряды—острова, на которых и близ которых аккумуляровались делювиально-пролювиальные образования — продукты разрушения и выветривания изверженных, метаморфических и бокситоносных пород, представленных брекчиями, конгломератами и другим обломочным материалом нерасчлененной беленихинской серии (см. рис. 29, 36, 38). К островам прилегла прибрежно-мелководная зона с песчаными и известковыми илами (см. рис. 36, VI, a_1). В средне- и позднеалексинское время отлагались глинистые и известковые илы открытого моря, в котором обитали фораминиферы, брахиоподы и др. (рис. 36, VI, a_{2-3}). Эти обстановки сохранялись в этом районе и в михайловском и в веневском бассейнах.

В конце ранне-, средне- и позднеалексинского времени наступали моменты кратковременного спада трансгрессии, иногда сопровождавшиеся осушениями, которые обнаруживаются по следам стигмарий и сажистым примазкам глини. Особенно отчетливо они выражены в конце алексинского времени.

В предмихайловское время зона Юхновских структур на юго-западе Московской синеклизы испытывала поднятие, в связи с чем в пределах обширной площади (Вязьма—Малоярославец) осадки позднеалексинского времени были размывы (см. рис. 36, II, a_3). На юго-востоке антеклизы частично были размывы осадки в предсреднеалексинское время (см. рис. 36, V, a_1).

Михайловский этап развития бассейна отвечает максимуму поздневизейской транс-

грессии (β_2). Для него характерна максимальная площадь развития нормально-морских отложений — фаций открытого мелководья и лагун со стенобионтной фауной (см. рис. 38, IV, V). Зоны прибрежного мелководья и лагун сохранились только по западной окраине Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (в основном в ранне- и среднемихайловское время, рис. 38, II, III, m_{1-2}). Только близ г. Вязьмы в течение всего михайловского времени формировалась палеодельта, сместившаяся примерно на 200 км к югу по сравнению с алексинской (см. рис. 38, I). На западной окраине Воронежской антеклизы в это время, по-видимому, тоже формировался один из рукавов палеодельты (см. рис. 38, I).

Восточнее в начале ранне-, средне и позднемихайловского времени отлагался терригенный материал (алевроиты, глины), который позже перекрывался известковыми осадками с разнообразной фауной прибрежного мелководья и зон, переходных к открытому морским фациям (см. рис. 38, II, IV, IVa). Мощное развитие получили толстостенные гигантопродуктусы банки стриаифер, крупные фораминиферы и кораллы. Здесь, как и в алексинском мелководном бассейне, в подризоидных ракушняках, наряду с крупными толстостенными *Gigantoproductus*, и видами, образующими банки (*Striatifera*) и колониальными кораллами, были развиты тонкостворчатые брахиоподы (*Productidae*, *Athyrididae*, *Spiriferidae* и др.) [129]. Известковые илы с тонкостенными брахиоподами, фораминиферами, отлагались близ гряд-островов на южном склоне антеклизы.

В заметно уменьшившейся Россошанской лагуне (см. рис. 38, VI) в основном были распространены фации прибрежного мелководья, а терригенный материал (алевроиты и пески) отлагался только в позднемихайловское время. В конце раннемихайловского, в средне- и особенно в позднемихайловское время бассейн сильно мелел. В лагунах накапливались известковые илы, в которых обитали мелкие гастроподы и остракоды, черви, тонкостенные брахиоподы. Обмеления сопровождалась осушениями. Отмели и лагуны покрывались зарослями древовидной растительности мангрового типа. В пределах палеоподнятий образовывались острова, которые разрушались в позднемихайловское время (см. рис. 38, IV).

В веневское время — регрессивный этап поздневизейской трансгрессии (γ) — границы бассейна в пределах Московской синеклизы и Воронежской антеклизы сохранились примерно такими же, как и в михайловское время, но море было более мелководным. Наиболее распространены в веневском бассейне были фации чистых известковых илов открытого мелководья (см. рис. 40, III, IV, vn_{1-2}). На Воронежской антеклизе, в отличие от Московской синеклизы, на фоне общего поднятия региона, в связи с начавшимся еще в михайловское время местным прогибанием северо-восточного крыла ДДВ, мощность осадков веневского бассейна значительно увеличилась (более 40 м, см. рис. 37, 39). При общем сходстве фациального состава фауна брахиопод и фораминифер на южном склоне была более разнообразной и многочисленной. Здесь отмечается раннее появление новых родов брахиопод, фораминифер и кораллов, которые станут массовыми в серпуховском веке. Фации тихоходного мелководья с характерными тонкостенными брахиоподами сохранились на юго-западе Воронежской антеклизы (см. рис. 40, IIIa, VII, vn_{1-2}).

Широкое распространение во всех зонах моря, даже в прибрежных, получили сифонниковые водоросли *Calcifolium*, ставшие в нижней (новогуровской) подсвите породообразующими. В зоне прибрежного мелководья (см. рис. 40, I, II), окаймлявшей веневский бассейн с запада, в ранневеневское и поздневеневское время отлагались глины и алевроиты — на севере пестроцветные (II), на северо-западе, западе и на юге сероцветные (I). В известковых осадках прибрежной зоны появилась примесь сингенетического доломита — первые признаки начавшейся аридизации климата [97].

В ранневеневском и в меньшей степени в поздневеневском бассейне образовались сингенетичные брекчии — интракласты — пятнистые известняки, тяготеющие в основном к зоне Рязано-Саратовского прогиба и возникавшие, по-видимому, при моретря-

сениях в связи с тектоническими подвижками, характерными для регрессивной фазы поздневизейского этапа. Для этого времени были обычны частые обмеления, сопровождавшиеся осушениями. А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской были прослежены от 2 до 5 поверхностей зарастания мангроводной растительностью в поздневеневское время [96] на южном и западном крыльях синеклизы. Осушение территории было, по-видимому, и значительным по времени, о чем свидетельствуют почти повсеместно следы древнего карста и отсутствие аналогов верхней, а, может быть, кое-где и средней пачек верхневеневской подсытки, отложившихся на Воронежской антеклизе (см. рис. 33).

С началом серпуховской трансгрессии, включающей максимальную тарусско-протвинскую стадию (β) и завершающую запалтюбинскую (γ), связаны существенные изменения в размещении фациальных зон, обусловленные тектонической перестройкой значительной части региона и в связи с этим изменением областей и направлений сноса терригенного материала. С тарусского времени северо-восточная, как и ранее восточная части Московской синеклизы и юго-восточная Воронежской антеклизы, оказываются устойчивыми областями прогибания, в которых основными становятся фации открыто-морских и относительно глубоководных зон тарусского бассейна (см. рис. 43, II, IV, V). В этих зонах в течение раннетарусского времени открыто-морские фации сохранили окский облик. Здесь широко был развит стенобионтный бентос (гигантопродуктусы, кораллы, фораминиферы, криброспиры, форшии и водоросли *Calcifolium*).

В позднетарусское (бёховское) время бассейн стал более мелководным. Однако и здесь преобладали "веневоподобные" фации (см. рис. 43, IV, V). На ограниченной части территории (в страторайоне тарусского горизонта, см. рис. 43, III) и на южном склоне Воронежской антеклизы (IIIa) в раннетарусское и значительно шире в позднетарусское время (см. рис. 43—II, IV—tr₂) образовалась обширная мелководная область, в пределах которой отлагались известковые осадки, в разной степени глинистые, с незначительной примесью доломита (до 9%) [100] (преимущественно во II районе) с сообществами тонкостенных брахиопод, фораминифер, мшанок, мелких одиночных кораллов, червей, оставивших следы своей жизнедеятельности — *Zoophycos*. Глинистая и песчаная примесь в известковые илы поступала с запада. В зонах прибрежного мелководья алевроиты и глины отлагались в виде прослоев на западе региона (см. рис. 43, I, частично III).

Севернее и восточнее зоны известково-глинистых осадков (см. рис. 43, III) в пределах Московской синеклизы в Воронежской антеклизе повсеместно накапливался в известковых осадках кремневый гель, по С.Г. Вишнякову [42] в спокойно-водных условиях, заместившийся в раннем диагенезе аморфным кремнеземом в виде желваков и линзовидных пропластков. Предполагаются две версии источника кремнезема: первая [42] — терригенный материал, поступавший с суши, осаждался в виде тонкоотмученных частиц в удаленных от берега зонах и вторая —, на наш взгляд, более вероятная, — источником кремнезема были гидротермальные растворы, циркулировавшие по зонам долгоживущих разломов, на северо-западе синеклизы и в зоне Рязано-Саратовского прогиба, а также на Воронежской антеклизе по многим разломам, ограничивающих блоки.

Западная граница тарусского бассейна в целом продвинулась значительно дальше веневского, на это указывает трансгрессивный характер серпуховской серии осадков, отвечающих максимальной стадии (β).

Обстановки открытого мелкого моря, сходные с веневоподобными тарусскими в раннестешевском бассейне сохранились на северо-западе и востоке Московской синеклизы и на значительной части Воронежской антеклизы (см. рис. 46, V, st₁). Однако в западной, краевой части бассейна произошли существенные изменения. Здесь оформилась крупная лагуна (рис. 46, II), в которой длившееся в течение раннестешевского времени прогибание компенсировалось известковыми и глинистыми мелководными осадками. Здесь селились брахиоподы, массовые *Eomarginifera lobata*, *E. longispina*,

кораллы, многочисленные крупные криноидеи (особенно на пути донных течений, включая VI район). На юго-западе (см. рис. 46, I, st₁) в лагуне осаждались преимущественно темные глинистые илы, поступающие с юго-запада, в которых особенно многочисленными были остракоды, черви, мшанки, а также *Eomarginifera lobata*. В лагуне накопилась мощная толща осадков (до 20 м). Соленость воды постепенно повышалась от слабой в начале раннестешевского времени к умеренно повышенной к концу.

В позднестешевское время лагуна значительно расширилась. Ее осадки перекрыли не только территорию прогибавшейся тиховодной лагуны (см. рис. 46, I), но и соседнюю с ней область мелководных криноидных и других осадков (см. рис. 46, II, st₂). В позднестешевской лагуне осаждались магниезиальные (пальгорскитовые) глинистые и известково-доломитовые илы, иногда с обильными остракодами. Включения сингенетичного гипса и специфический стеногалинный комплекс фауны свидетельствуют о повышенной солености позднестешевской лагуны.

В зонах, переходных от фаций лагуны (I, II) к прибрежным (см. рис. 46, III, st₂) и открыто-морским (см. рис. 46, IV, st₂), отлагались доломито-известковые и глинистые осадки с фауной, обитавшей в условиях слабой и умеренно повышенной солености воды.

В северо-западной и восточной частях региона в позднестешевском, как и в раннестешевском бассейне, осаждались чистые известковые илы со стенобионтным комплексом фауны, характерным для открытого мелкого моря с умеренно спокойным гидродинамическим режимом, способствовавшим сохранению в осадках геля кремнезема (см. рис. 46, III–V). Позднестешевской регрессией, вызванной поднятием западной части района и одновременно прогибанием северного крыла ДДВ, завершился раннесерпуховский (заборьевский) этап развития бассейна.

Позднесерпуховскому этапу предшествовали новые структурные изменения в Московской синеклизе. Юго-восточная и центральная части района длительное время (поздневизейское—раннесерпуховское) остававшиеся относительно прогнутыми с фациями открытого моря и относительно глубоководного) испытали подвижки положительного знака. В связи с этим коренным образом изменилось и размещение фациальных зон в протвинском бассейне. В раннепротвинское (раннекременское время) были развиты обстановки мелководного бассейна со слабо повышенной соленостью воды, в котором отлагались либо доломитовые илы (см. рис. 48, I, II, pr₁) или известковые осадки с обильными синезелеными водорослями, строматолитами, онколитами, чередовавшиеся с глинистыми илами с мелкими брахиоподами (*Duptyoclostus kremenskensis*) и остракодами (см. рис. 48, III, IV, pr₁). На западе и севере в позднекременское время были широко развиты осадки открытого мелкого моря с разнообразными бентосом (см. рис. 48, I–IV, pr₁). В зоне течений (с северо-востока) стенобионтный комплекс был особенно разнообразен (хететиды, колонии одиночных ругоз, банки стриагифер). Известковые илы, формировавшиеся в спокойно-водных условиях сохраняли поступавший в кремневой бассейн гель кремнезема, который в раннем диагенезе приобрел форму линзовидных кремней. На южном склоне Воронежской антеклизы в раннекременское время в бассейне отлагался песчаный (см. рис. 48, V, pr₁) и глинистый материал.

Наиболее оптимальными были условия для расцвета фауны фораминифер, кораллов, брахиопод в среднепротвинском бассейне, почти во всех зонах моря.

В среднепротвинском бассейне преобладали мелководные и лагунные фации — глинисто-доломитовые илы на востоке региона, известковые илы с обильными илоедомы и крайне мелководными фораминиферами (толипамминами и гломоспирами) в центральной части региона (см. рис. 48, II, III). На северо-западе выделяется зона литорали с повышенной подвижностью воды, где накапливались оолитовые илы (см. рис. 48, III, pr₃). Среднепротвинская трансгрессия завершилась некоторым спадом, выразившимся в появлении лагунных и крайне мелководных фаций, а также размывом средне- и среднепротвинских осадков на палеоподнятиях (см. рис. 48, I, II, III).

Завершающей запалтубинской фазе серпуховский трансгрессии (γ) предшествовали структурные изменения, обусловившие иное размещение фациальных зон в пределах Московской синеклизы по сравнению с протвинским этапом. Наиболее мелководная зона пестовского бассейна располагалась на севере района (см. рис. 47, контур C_{1pst}). Она представляла собой литораль, где отлагались оолитовые илы и конгломерато-брекчиевидные образования, формировавшиеся, по-видимому, в условиях моретрясений. Эти осадки периодически сменялись мелководно-тиховодными известковыми илами с фораминиферами, брахиоподами и червями-илоедами.

На Воронежской антеклизе (см. рис. 47, контур C_{1lz}) осадки лознинского бассейна принадлежали открыто-морским фациям с обильными кораллами, брахиоподами и фораминиферами. В позднелознинское время бассейн был крайне мелководным с обедненной фауной брахиопод и фораминифер. Здесь также отмечаются прослой конгломератовидных и брекчиевидных образований, вероятно, связанные с моретрясениями. Прослой глинистых илов в конце лознинского времени свидетельствуют о поступлении терригенного материала с юга.

Глава 5

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

История изучения раннекаменноугольных фораминифер Московской синеклизы и смежных регионов детально изложена в коллективной работе, выполненной под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой [108]. Поэтому здесь она изложена очень кратко.

Исследование раннекаменноугольных фораминифер в регионе начинается приблизительно с середины XIX столетия и связано с именами К. Эренберга, Э.И. Эйхвальда [200, 201] и особенно В.И. Меллера [86, 87], общеизвестные труды которого положили начало монографическому изучению фораминифер в прозрачных шлифах. Эти работы не утратили своего значения и до настоящего времени. В 1935–1939 гг. исследованием раннекаменноугольных фораминифер северо-западного крыла синеклизы занимался А.В. Михайлов [89], выделивший ряд новых родов и видов. К сожалению, новые виды не были им описаны и коллекции А.В. Михайлова оказались утерянными. В конце 30–40-х годов изучением фораминифер нижнего карбона Московской синеклизы и вопросами их стратиграфического распространения занималась Д.М. Раузер-Черноусова [108]. Основные результаты работы, полученные Д.М. Раузер-Черноусовой не утратили актуальности и широко используются в настоящее время. В 50–70 годы Е.В. Фомина продолжила эти работы. Особое внимание было обращено на изучение фораминифер тульского и алексинского горизонтов визейского яруса, а также серпуховского яруса и их фаціальную приуроченность [106–163].

Изучением раннекаменноугольных фораминифер западных районов Подмосковно-го бассейна и выяснением их стратиграфического значения в те же годы занимались Т.И. Шлыкова [176], и Р.А. Ганелина [45, 46]. Фораминиферы ряда семейств из каменноугольных отложений региона описаны О.А. Липиной [73, 74], Е.А. Рейтлингер [117], С.Е. Розовской [124].

Проведенное автором в 1989–1990 гг. изучение фораминифер из визейских и серпуховских отложений ряда стратотипических и типовых разрезов Московской синеклизы и Воронежской антеклизы по материалам, любезно предоставленным М.Х. Махлиной и В.Е. Жулитовой, позволило определить в рассматриваемых отложениях свыше 200 видов и подвидов фораминифер. Из-за ограниченного объема работы описаны были в первую очередь виды–индексы фораминиферовых зон, а также виды, впервые обнаруженные в Московской синеклизе. Всего описан тридцать один вид. Для остальных видов даны их изображения. Так, приведены изображения представителей *Parathuramminoida* (табл. IV, фиг. 4, 5), *Ammodiscoida* (табл. IV, фиг. 12, 13, 19–21; табл. XVIII, фиг. 23–28; табл. XIX, фиг. 1, 7–10, 12–23, 26, 28–34; табл. XX, фиг. 2–7, 14–33); *Endothyroida* (табл. IV, фиг. 23, 24, 28, 29, 31, 32; табл. V, фиг. 1–8; табл. VI, фиг. 1–7; табл. XII, фиг. 1, 2, 6–12, 15, 16, 18, 19, 22; табл. VIII, фиг. 1–11; табл. IX, фиг. 1–10, 15, 16; табл. X, фиг. 1, 2, 4; табл. XII, фиг. 4, 5, 8–11, 14–17; табл. XIV, фиг. 1–3; табл. XV, фиг. 1, 2; табл. XVI, фиг. 1–3; табл. XVII, фиг. 1–6; табл. XVIII, фиг. 1–22); *Fusulinoidea* (табл. XXI, фиг. 4–6, 8–18, 21–33, 26, 27, 29–31; табл. XXII, фиг. 2, 4, 6, 8, 9, 11–20; табл. XXIII, фиг. 1–3, 10–33; табл. XXIV, фиг. 1–5, 6–8, 10–13) и водорослей (табл. XXIV, фиг. 14–16). Коллекция фораминифер № 2239 хранится в геологическом музее АН Украины.

Пользуюсь случаем выразить благодарность М.Х. Махлиной и В.Е. Жулитовой за предоставленные в мое распоряжение шлифы и другие материалы и М.Н. Соловьевой за ценные советы, полученные во время работы над описанием фораминифер.

НАДОТЯД AMMODISCOIDA FURSSENKO, 1958

О Т Р Я Д ARCHAEDISCIDA FURSSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО PSEUDOAMMODISCACEA CONIL ET LYS, 1970

С Е М Е Й С Т В О PSEUDOAMMODISCIDAE CONIL ET LYS, 1970

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOAMMODISCINAE CONIL ET LYS, 1970

Р о д Pseudoammodiscus Conil et Lys, 1970

Pseudoammodiscus diadema (Brazhnikova, 1956)

Табл. VI, фиг. 14, 15

Ammodiscus diadema: Бражникова, см.: Бражникова и др., 1956, [28] с. 21, 22, табл. I, фиг. 8, 9.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/14 и 2239/15, визейский ярус, тульский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина эволютная, с плоскими реже слабо углубленными умбиликусами, углубленным спиральным швом. $D = 0,20-0,25$ мм, $\alpha = 0,06-0,075$ мм. Число оборотов 3—4. Начальная камера крупная, шаровидная, ее D свыше 35—40 мк и превышает высоту первых двух оборотов. Навивание плоскоспиральное, или почти плоскоспиральное. Стенка тонкая, темная, микрозернистая, ее толщина в последнем обороте менее 10 мк. Устье — открытый конец трубки.

З а м е ч а н и я. От экземпляров *Ps. diadema*, описанных Н.Б. Бражниковой [28] из визейских и серпуховских отложений Львовской мульды изученные формы отличаются меньшим колебанием размеров раковины ($D = 0,20-0,25$ мм против 0,13—0,30 мм у экземпляров вида, описанных Н.Е. Бражниковой).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, тульский горизонт, карьеры: Богородицкий неостратотип — слой 34, Грызловский — слой 15, Московская синеклиза; скв. 3204, веневский горизонт гл. 887,9 м, стешевский горизонт, глубина 823,5 м, Воронежская антеклиза.

Pseudoammodiscus volgensis (Rauser, 1948)

Табл. IV, фиг. 16—18

Ammodiscus volgensis: Раузер—Черноусова, 1948 [113], с. 240—241, табл. XVII, фиг. 7, 8.

Оригиналы: Геологический музей АН УССР, экз. 2239/18, визейский ярус, тульский горизонт, экз. 2239/16, серпуховский ярус, стешевский горизонт, экз. 2239/17, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина эволютная с широкими и неглубокими умбиликусами. $D = 0,20-0,38$ мм, $\alpha = 0,05-0,09$ мм. Число оборотов 3—4. Начальная камера небольшая. Ее диаметр не превышает 30 мк. Навивание симметричное. Сечение второй камеры близкое к округлому. Высота и ширина этой камеры возрастает по оборотам постепенно. Стенка темная, тонкая микрозернистая, ее толщина в последнем обороте 10 мк. Устье — открытый конец трубки.

З а м е ч а н и е. Не отличается от описанных Д.М. Раузер-Черноусовой [113] из михайловского и веневского горизонтов визейского яруса Сызранского района.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы тульский горизонт, неостратотип — Богородицкий карьер, слои 27, 34; алексинский горизонт, карьер Полотняный Завод, слой 6; стешевский горизонт, карьер Игнатовогорский, слои 13—14; протвинский горизонт, карьер Угловка, слой 6, Московская синеклиза; тульский горизонт, скв. 6501, гл. 215,6 м, скв. 3204, гл. 652,3 м, Воронежская антеклиза.

Р о д *Quasiammodiscus* Reitlinger, 1991*Quasiammodiscus buskensis* (Brazhnikova, 1956)

Табл. IV, фиг. 22, 25–27, 30

Ammodiscus buskensis: Бражникова и др., 1956, [28], с. 23, 24, табл. I, фиг. 13–15;*Rectocornuspira* (*Cepokia*) *buskensis*, Вдовенко, 1979 [33] с. 103–105, табл. IX, фиг. 1–23; табл. XII, фиг. 1–3.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/22 и 2239/24 серпуховский ярус, стешевский горизонт, экз. 2239/30 тарусский горизонт, экз. 2239/25 визейский ярус, михайловский горизонт, Московская синеклиза; экз. 2239/23, визейский ярус, тульский горизонт, Воронежская антеклиза.

О п и с а н и е. Раковина почти дисковидная, с параллельными или слабо вогнутыми боковыми сторонами, инволютными внутренними оборотами и образующимися благодаря этому небольшими утолщениями на боках; плоскоспиральная или со слабым отклонением оси навивания ранних оборотов, иногда развернутая, с четко видимой базальной стенкой в поперечном сечении второй трубчатой камеры. $D = 0,23–0,33$ мм, $\alpha = 0,06–0,1$ мм, число оборотов 3,5–4,5. Стенка микрозернистая темная, иногда со слабой тенденцией к дифференциации, что выражено в появлении у некоторых экземпляров неясного более светлого (серого) слоя. Толщина стенки в последнем обороте 10–15 мк, дополнительные образования в поперечных сечениях в виде небольших выступов, складок, утолщений на внутренней поверхности раковины. Изменчивость вида проявляется в изменении формы раковины от почти дисковидной (*forma typica*), до уплощенной (*f. compressa*) или с вогнутыми боковыми сторонами (*f. umbonata*).

З а м е ч а н и я. От львовских [28] и донецких [33] описанные здесь экземпляры отличаются отсутствием или менее четкой дифференциацией стенки и слабым разветвлением.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, тульский, алексинский, михайловский, тарусский и стешевский горизонты, карьеры: Грызловский – слой 17, у пос. Полотняный завод – слой 8, Спартак – слои 7, 12, 13; Игнатовский – слои 6, 13, 14, Гурьевский – слои 2, 22, Заборье – слои 1, 7, Московская синеклиза; скв. 6501, гл. 215,6 м и скв. 3204, гл. 823,5 м, Воронежская антеклиза.

НАДСЕМЕЙСТВО ARCHAEDISCACEA CUSHMAN, 1928

С Е М Е Й С Т В О ARCHAEDISCIDAE CUSHMAN, 1928

ПОДСЕМЕЙСТВО AMMARCHAEDISCINAE CONIL ET PIRLET, 1979

Р о д *Planoarchaediscus* A.M. - MacIay, 1956*Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser, 1948)

Табл. XIX, фиг. 2–4

Archaediscus spirillinoides: Раузер-Черноусова, 1948 [114] с. 12, табл. III, фиг. 7–8;*Planoarchaediscus spirillinoides*: Миклухо-Маклай, 1956 [88], с. 10.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/187, визейский ярус, алексинский горизонт, Московская синеклиза; экз. 2239/189, визейский ярус, михайловский горизонт и экз. 2239/188, веневский горизонт, Воронежская антеклиза.

З а м е ч а н и я. Экземпляры вида из отложений алексинского – веневского горизонтов Московской синеклизы и Воронежской антеклизы близки описанному Д.М. Раузер-Черноусовой из ишимских слоев Центрального Казахстана [114] уплощенной дисковидной формой, преимущественно инволютной раковиной, навиванию спирали внутренних оборотов, близкому к клубкообразному или с отклонением оси навивания (по

⁹Из неопубликованного материала Е.А. Рейтлингер.

оборотам) до 25–45° и почти симметричному – наружных оборотов; наличие хорошо развитого темного микрозернистого слоя стенки и слабого светлого – который прослеживается на боковых поверхностях раковины и реже на периферии наружных оборотов.

От описанных Д.М. Раузер-Черноусовой [114] отличаются меньшим колебанием размеров раковины ($D = 0,21–0,25$ мм, $\alpha = 0,06–0,08$ мм; $\alpha: D = 0,32–0,36$, против $D = 0,20–0,32$ мм и $\alpha: D = 0,30–0,48$ у экземпляров вида, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой).

Распространение. Визейский ярус, алексинский горизонт; карьер у пос. Полотняный завод, слой 1, Московская синеклиза; визейский ярус, михайловский и веневский горизонты, скв. 3204, гл. 907,0 и 888,8 м, Воронежская антеклиза.

ПОДСЕМЕЙСТВО ARCHAEDISCINAE CUSHMAN, 1928

Род *Archaediscus* Brady, 1873

Archaediscus gigas Rauser, 1948

Табл. XX, фиг. 1, 3

Archaediscus moelleri gigas: Раузер-Черноусова, 1948 [112], с. 232; табл. XV, фиг. 16–18 и табл. XVI, фиг. 1.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/220, визейский ярус, веневский горизонт и экз. 2239/221, алексинский горизонт, Московская синеклиза.

Описание. Раковина крупная, вздуто-овоидная с округло-приостренной периферией, $\alpha: D = 0,64–0,74$; $\alpha = 0,47–0,74$ мм, $D = 0,67–1,05$ мм. Число оборотов 4–6. Начальная камера имеет диаметр более 100 мк. Навивание оборотов сигмоидальное (типичное для группы *Arch. karreri* Brady). Ось навивания каждого из последних трех оборотов смещена в одну и ту же сторону приблизительно на 25°. Просветы оборотов высокие, полулунной формы с плоским основанием. В последнем обороте высота спирали до 100 мк. Стенка толстая, ее толщина в последнем обороте до 100 мк, радиально-лучистая с видимой грубой пористостью. Очень тонкий темный слой наблюдался у экземпляров из алексинского горизонта, у представителей вида из вышележащих отложений (в частности веневский) он постепенно исчезает.

Замечания. Изученные экземпляры вида не отличаются от описанных Д.М. Раузер-Черноусовой из одновозрастных отложений синеклизы [112].

Распространение. Визейский и серпуховский ярусы, карьер у пос. Полотняный завод, алексинский горизонт, слой 1, михайловский горизонт, слой 16; веневский горизонт, слой 30, тарусский горизонт, слой 32; парастратотип – Гурьевский карьер, веневский горизонт, слой 1, Московская синеклиза; скв. 3204, михайловский горизонт, гл. 917–915,5 м; веневский горизонт, гл. 876,4 м, Воронежская антеклиза.

Archaediscus karreri Brady, 1873

Табл. XIX, фиг. 24, 25

Archaediscus karreri: Brady, 1873 [190], p. 286, pl. XI, fig. 3, 4. Меллер, 1880 [87], с. 116, 117, табл. VII, фиг. 4, 5;

Archaediscus moelleri: Раузер-Черноусова, 1948 [112], с. 231, табл. XV, фиг. 14, 15.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/209, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза и экз. 2239/210, визейский ярус, михайловский горизонт, Воронежская антеклиза.

Описание. Раковина вздуто-овоидная с округло-приостренной периферией, выпуклыми боковыми сторонами, инволютная, $\alpha: D = 0,64–0,66$; $D = 0,30–0,50$ мм; $\alpha = 0,2–0,3$ мм. Число оборотов 4–5. Ось навивания каждого из последних 3–3,5 оборотов смещена по отношению к предыдущему в одну и ту же сторону приблизительно на 25° (сигмоидальное навивание). Просветы оборотов высокие, полукруг-

лой формы с плоским основанием. Стенка радиально-лучистая, ее толщина в последнем обороте до 10 мк. Темный слой почти не виден.

З а м е ч а н и е. Сделанные П. Бренклом, фотографии и реконструкция поперечного сечения изображения лектотипа вида *Arch. katgeri* Brady показывают, что навивание внутренних оборотов этого вида и форма раковины характерны для вида *Arch. moelleri* Rauser, т.е. эти два вида идентичны.

С р а в н е н и е. От представителей *Archaediscus moelleri*, описанного Д.М. Раузер-Черноусовой из визейских и серпуховских отложений Московской синеклизы [112], отличается меньшим колебанием размеров раковины и несколько меньшим индексом вздутости (α : $D = 0,64-0,66$ против $0,66-0,70$ у экземпляров, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, алексинский, мехайловский, веневский, тарусский, стешевский горизонты, карьеры: у пос. Полотняный завод, слои 16, 19, 22, 30, 32, Игнатовогорский — слои 1, 2, 6, 10, 14, Гурьевский — слой 19, Заборье — слой 1, Московская синеклиза; скв. 3204, гл. 907,0 м, Воронежская антеклиза.

Archaediscus krestovnikovi Rauser, 1948

Табл. XIX, фиг. 6

Archaediscus krestovnikovi: Раузер-Черноусова, 1948 [114], с. 10, табл. XI, фиг. 18-20.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/193, визейский ярус, тульский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина уплощенно-дисковидная с почти параллельными боковыми сторонами, периферический край округлый. α : D до $0,44 : 1$; $\alpha = 0,10-0,17$ мм; $D = 0,22-0,38$ мм. Число оборотов до 6-7. Начальная камера шарообразная, ее диаметр — 20-40 мк. Навивание ранних оборотов до клубкообразного, последние 2-3 оборота почти плоскоспиральные. Высота спирали возрастает постепенно, в последнем обороте она достигает 45 мк. Форма просветов трубчатой камеры полулунная с почти плоским основанием. Стенка двуслойная с внутренним тонким, темным микрозернистым слоем и наружным толстым светлым радиально-лучистым. Толщина стенки в последнем обороте до 10 мк. На боках раковины видны утолщения стенки, образовавшиеся путем слияния стенок нескольких оборотов.

З а м е ч а н и я. От экземпляров вида описанных Д.М. Раузер-Черноусовой из яговкинских слоев визейского яруса Центрального Казахстана [114] отличаются немного меньшим отклонением оси навивания наружных оборотов и более четким темным слоем стенки; идентичны экземплярам из тульского и алексинского горизонтов Подмосковского бассейна, изображение которых дано в работе Д.М. Раузер-Черноусовой [112].

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, тульский горизонт, карьеры: Богородицкий (неостратотип), слой 34 и Грызловский, слой 19, серпуховский ярус, тарусский горизонт, карьер Заборье, слой 1, Московская синеклиза.

СЕМЕЙСТВО ASTEROARCHAEDISCIDAE А.М. — MACLAY, 1957

Р о д *Neoarchaediscus* А.М. — MacLay, 1956

Neoarchaediscus parvus (Rauser, 1948)

Табл. XX, фиг. 9-13

Archaediscus parvus: Раузер-Черноусова, 1948 [112], с. 233, табл. XVI, фиг. 9-12;
Neoarchaediscus parvus: А. Миклухо-Маклай, 1956, [88], с. 11.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/228, 2239/230 и 2239/231, серпуховский ярус, стешевский горизонт, Московская синеклиза; экз. 2239/229 серпуховский ярус, тарусский горизонт и 2239/232 визейский ярус, веневский горизонт, Воронежская антеклиза.

О п и с а н и е. Раковина плоско-дисковидная до субцилиндрической с почти параллельными боковыми сторонами и широко округленной периферией. α : $D = 0,34-0,44$; $D = 0,15-0,20$ мм; $\alpha = 0,05-0,07$ мм (у наиболее мелких особей (*f. minima*) $D = 0,10-0,13$ мм, $\alpha = 0,04-0,05$ мм). Число оборотов до 5–6. Навивание внутренних оборотов колеблющееся, наружные полтора-два оборота плоскоспиральные или навиты со слабым отклонением. Просветы трубчатой камеры во внутренних оборотах закрытые, с четкой звездчатостью, в наружных – открытые. Последний оборот чаще эволютный. Стенка с четким светлым радиально-лучистым слоем, темный слой очень тонкий или отсутствует. Толщина стенки в последнем обороте не более 10–12 мк.

З а м е ч а н и я. Уплощенной формой раковины, небольшими размерами, отношением α : D , характером заполнения просветов оборотов и навивания изученные экземпляры не отличаются от описанных Д.М. Раузер-Черноусовой [112] из отложений верхней части визейского и серпуховского ярусов Московской синеклизы. Нами к данному виду отнесены и особи с раковинной, более мелких размеров (*f. minima*) и не отличающиеся от *N. ragvus* по всем остальным параметрам.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Серпуховский ярус, стешевский горизонт, карьеры Игнатовогорский, сл. 14 и Заборье, сл. 3, 7, Московская синеклиза; визейский ярус, венеvский горизонт, скв. 3204, гл. 887,9–885,0 м; серпуховский ярус, тарусский горизонт, скв. 3204, гл. 850,0 м, Воронежская антеклизa.

НАДОТРЯД ENDOTHYROIDA FURSSENKO, 1958

О Т Р Я Д ENDOTHYRIDA FURSSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО ENDOTHYRACEA BRADY, 1884

С Е М Е Й С Т В О ENDOTHYRIDAE BRADY, 1884

ПОДСЕМЕЙСТВО ENDOTHYRINAE BRADY, 1884

Р о д *Endothyra* Phillips, 1846, emend Brady, 1876

Endothyra archerbecki Conil te Longierstaey, 1979

Табл. VII, фиг. 13, 14

Endothyra archerbecki: Conil et al., 1979, [197] p. 68, pl. XIX, fig. 9, 10; pl. XXVII, fig. 4.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/61, визейский ярус, венеvский горизонт, Московская синеклиза; экз. 2239/62 визейский ярус, михайловский горизонт Воронежская антеклизa.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, с почти ровной периферией, септальные швы очень слабо углубленные. $D = 0,5-0,6$ мм. Число оборотов 3,5. Навивание вначале близкое к клубкообразному, последние 1,5–2 оборота почти плоскоспиральные. Высота спирали в ранних оборотах незначительная, в последних 1,5 оборотах – существенно возрастает. Камеры от уплощенных до слабо вздутых. Их количество в последнем обороте до 7–8. Септы тонкие, длинные, прямые или слабо изогнутые в сторону навивания. Дополнительные образования выстилают внутреннюю поверхность камер, в последних 1–2 камерах – в виде небольших узлов и выступов. Стенка темная, тонкозернистая. Ее толщина в последнем обороте до 10–15 мк.

З а м е ч а н и я. С представителями вида *End. archerbecki* из верхневизейских отложений Великобритании [197] описываемые экземпляры сближает характер навивания спирали раковины, ее размеры, тип дополнительных отложений, септации, почти ровная периферия. Отличие – почти плоскоспиральное навивание последних 1,5–2 оборотов против 1–1,5 у экземпляров вида из Великобритании.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, михайловский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод – слой 18, венеvский горизонт, Игнатовогорский карьер – слой 2, Московская синеклиза; скв. 3204, михайловский горизонт, гл. 913,9 м, Воронежская антеклизa.

Endothyra bowmani Phillips, 1846, emend. Brady, 1876

Табл. VII, фиг. 3–5

Endothyra bowmani: Phillips, 1846, [210] p. 277; Brady, 1876, [191] p. 92–94, pl. V, fig. 1–4;
Endothyra bradyi: Михайлов, 1939, [89] с. 51, табл. IV, фиг. 1, 2.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/53, визейский ярус, алексинский горизонт, экз. 2239/51 и экз. 2239/52 серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая со слабо лопастной периферией, асимметричная, слегка сжатая по оси навивания, с эволютным последним оборотом или полуоборотом. $\alpha : D = 0,5 : 1$; $D = 0,33–0,51$ мм, $\alpha = 0,17$ мм. Число оборотов 3,5–4. Навивание ранних внутренних оборотов эндотироидное, наружные высокие обороты — слабо отклоняющиеся, близкие к плоскоспиральным. Количество камер в последнем обороте 7–8. Они слабо выпуклые, высокие. Септы тонкие, длинные, слегка изогнутые в сторону навивания. Дополнительные образования экранного типа, хорошо видны в последнем обороте. Стенка темная, тонкозернистая, однослойная, иногда с тенденцией к дифференциации. Ее толщина в последнем обороте 10 мк и более.

З а м е ч а н и я. От описанных С.Е. Розовской [124] из визейских и серпуховских отложений Московской синеклизы изученные нами представители данного вида отличаются меньшим колебанием размеров раковины ($D = 0,33–0,51$ мм против $D = 0,26–0,47$ мм у экземпляров, описанных С.Е. Розовской).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, алексинский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод, слой 1, веневский горизонт, Игнатовогорский карьер, слой 8, протвинский горизонт, карьер Угловка, слои 1, 6, 11, Московская синеклиза; алексинский горизонт, скв. 3204, гл. 926,3 м, Воронежская антеклиза.

Endothyra obsoleta Rauser, 1948

Табл. VII, фиг. 20

Endothyra obsoleta: Раузер-Черноусова, 1948 [111], с. 178, табл. V, фиг. 8–10.

Оригинал — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/69, визейский ярус, михайловский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, с лопастной периферией. Ее диаметр 0,30–0,40 мм. Число оборотов до 3. Навивание близкое к плоскоспиральному. Камеры выпуклые, их количество в последнем обороте до 7. Септы длинные, слегка изогнутые в сторону навивания. Дополнительные образования в виде небольших базальных выростов, наблюдавшихся в последнем обороте. Стенка темная, тонкозернистая. Ее толщина в последнем обороте 10–12 мк.

З а м е ч а н и я. Не отличается от экземпляров, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой [111] из алексинских и михайловских отложений Московской синеклизы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, михайловский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод, слои 18, 19, Московская синеклиза.

Endothyra ex gr. phrissa (D. Zeller, 1953)

Табл. VII, фиг. 17, 21

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/66, серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза и экз. 2239/67, серпуховский ярус, стешевский горизонт, Воронежская антеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая со слабо лопастной периферией, септальные швы слегка углубленные. $D = 0,30–0,50$ мм. Число оборотов до 3,5. Навивание внутренних оборотов близкое к клубкообразному, последние 1,5 оборота навиты почти в одной плоскости. Камеры в последнем обороте слегка вздутые, широкие и высокие, их количество здесь 6–7,5. Септы длинные, прямые или слабо изогнутые, иногда с небольшими утолщениями на концах. Дополнительные образования пред-

ставлены острыми массивными крючкообразными выростами (до роста) в последних относительно высоких и широких 2–3 камерах, в остальных — наблюдалось выстилание внутренней поверхности камер. Стенка темная, тонкая, мелкозернистая. Ее толщина в последнем обороте 10–15 мк.

З а м е ч а н и я. От вида *Plectogyra phrissa* D. Zeller [214] отличается меньшими размерами ($D = 0,30–0,50$ против $0,50–0,69$ мм у экземпляров, описанных Д. Зеллером), менее четко выраженным возрастанием высоты последнего оборота (т.е. более равномерным развертыванием спирали).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, веневский горизонт, парастратотип, карьер Гурьевский, слой 1, тарусский горизонт, там же, слой 19, провинский горизонт, карьер Рождество, слой 1, Московская синеклиза; скв. 3204, михайловский горизонт, гл. 917,0 м, там же — тарусский горизонт, гл. 850,0 м и стешевский горизонт, гл. 823,5 м, Воронежская антеклиза.

Р о д *Spinothyra* Mamet, 1976

Spinothyra pauciseptata (Rauser, 1948)

Табл. XIII, фиг. 1–3

Endothyra pauciseptata: Раузер-Черноусова, 1948 [111], с. 176–177, табл. V, фиг. 1–4, 6;

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/122, экз. 2239/123 и экз. 2239/124, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, со слабо лопастной периферией, $D = 0,22–0,45$. Число оборотов 1,5–2 (возможно 3). Навивание колеблющееся по оборотам и возможно даже в пределах полуоборота. В последнем обороте насчитывается 3–4 высоких, выпуклых и широких камер, разделенных изогнутыми септами. Дополнительные образования в виде массивных выростов или высоких тонких крючков. Стенка зернистая, иногда с тектумом, ее толщина в последнем обороте 10 мк.

З а м е ч а н и я. По наличию небольшого числа выпуклых высоких камер, навиванию спирали, характеру дополнительных образований описываемые формы очень близки изученным Д.М. Раузер-Черноусовой из отложений михайловского и веневского горизонтов Московской синеклизы [111]. Основное отличие в больших колебаниях размеров раковины у наших экземпляров ($0,22–0,45$ м против $0,32–0,50$ мм у описанных Раузер-Черноусовой).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, михайловский горизонт, парастратотип — карьер Спартак, слои 18, 23, веневский горизонт, карьеры: Полотняного завода, слои 25, 27 и парастратотип — Гурьевский, слои 3, 5, 8, Московская синеклиза.

С Е М Е Й С Т В О ENDOTHYRANOPSIDAE REITLINGER, 1958

ПОДСЕМЕЙСТВО ENDOTHYRANOPSINAE REITLINGER, 1958

Р о д *Endothyranopsis* Cummings, 1955

Endothyranopsis compressa (Rauser et Reitlinger, 1936)

Табл. XI, фиг. 2, 3, 6

Endothyra crassa var. *compressa*: Раузер-Черноусова и Рейтлингер, см: Раузер-Черноусова и др., 1936 [116], с. 209, табл. VI, фиг. 1, 2;

Endothyranopsis compressa: Розовская, [124], с. 57, 58, табл. X, фиг. 3–9, табл. X, фиг. 1, 2.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/105 и экз. 2239/106, визейский ярус алексинский горизонт, экз. 2239/107 тульский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина овоидная, слегка сжатая с боков, с округлой периферией, плоскими или слабо углубленными умбиликусами. α : $D = 0,6–0,7$; $D = 0,45–0,77$ мм; $\alpha = 0,3–0,5$ мм. Число оборотов 2,5–3, редко 4. Навивание полностью плоскоспиральное или ось навивания первого оборота слегка смещена по отношению к последующим.

Обороты высокие. Количество камер в последнем обороте до 10. Септы почти прямые или слегка изогнуты в сторону навивания. Дополнительные образования в виде незначительных утолщений концов септ. Стенка разнозернистая с агглютинированным материалом. Ее толщина в последнем обороте до 30 мк.

З а м е ч а н и я. От описанных Д.М. Раузер-Черноусовой и Е.А. Рейтлингер [116] из визейских отложений Северного Урала ничем не отличаются. От изученных С.Е. Розовской [124] из визейских отложений Московской синеклизы отличаются меньшим колебанием размеров ($D = 0,45-0,77$ мм против $0,49-1,07$ мм у экземпляров, описанных С.Е. Розовской) и более постоянным α : D ($0,6-0,7$ против $0,62-0,81$).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, преимущественно тульский горизонт, карьеры Богородицкий (неостратотип), сл. 27, 34, 35 и Грызловский, слои 15, 17; реже в алексинском горизонте в карьерах Богородицком — слой 38, Полотняного завода — сл. 1 и единично в михайловском горизонте — карьер Полотняного завода, слой 16, Московская синеклиза; скв. 3204, алексинский горизонт, гл. 931,0–928,0 м, Воронежская антеклиза.

Endothyranopsis crassa (Brady, 1869)

Табл. XI, фиг. 5, 7

Involutina crassa: Brady, 1869, [189], p. 379; *Endothyra crassa*: Brady, 1876 [191], p. 7, pl. V, fig. 15–17; *Endothyranopsis crassus*: Cummings, 1955 [198], p. 3, fig. 5, A–C.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/108, визейский ярус, алексинский горизонт, экз. 2239/109, веневский горизонт Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина овоидная, до почти шарообразной, с широко округленной периферией, почти плоскими умбиликусами. α : $D = 0,81-0,82$; $D = 0,7-1,1$ мм, $\alpha = 0,57-0,8$ мм. Число оборотов 2–3,5. Начальная камера крупная, ее диаметр до 100–130 мк. Навивание полностью плоскоспиральное или с отклонением от такового в первых (внутренних оборотах). Стенка в различной степени агглютинированная, иногда с внутренним стекловато-лучистым слоем или с пористостью. Ее толщина в последнем обороте до 60 мк. Септы толстые, прямые. Дополнительные образования массивные, часто образуют в боковых частях раковины уплотнения типа хомат.

З а м е ч а н и я. От описанных С.Е. Розовской [124] из отложений визейского и серпуховского ярусов Московской синеклизы отличаются меньшим колебанием размеров раковины ($D = 0,7-1,0$ мм против указываемых С.Е. Розовской $0,54-1,56$ мм), более постоянным α : D (преобладают $0,80-0,82$ против указанных Розовской $0,74-0,90$).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, алексинский горизонт, карьеры Богородицкий, слой 38, у Полотняного завода, слой 1, веневский горизонт, карьеры: Гурьевский (парастратотип), слои 4, 5, 9, Полотняного завода, слой 25, Игнатовогорский, слой 6, тарусский горизонт, карьер Заборье, слой 1, Московская синеклиза; скв. 3204, веневский горизонт, гл. 876,4–874,3 м, тарусский горизонт, гл. 860,5–852,0 м, стешевский горизонт, гл. 830–823,5 м, Воронежская антеклиза.

Endothyranopsis crassa (Brady, 1869) forma juvenis

Табл. XII, фиг. 5, 6, 9

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/116 и 2239/117, серпуховский ярус, тарусский горизонт, экз. 2239/118, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина близкая к шарообразной, с широко округлой периферией, слабо вдавленными или плоскими умбиликусами. α : $D = 0,80$; $D = 0,30-0,40$ мм. Число оборотов 1,5–2. Диаметр начальной камеры 55–75 мк. Количество камер в последнем обороте 7–8. Они высокие, не выпуклые. Септы прямые. Навивание слабо колеблющееся. Дополнительные отложения четкие. Стенка зернистая до разнозернистой, у некоторых экземпляров был виден неясный стекловато-лучистый слой.

С р а в н е н и е. От *Endothyranopsis crassa* (Brady) forma typica описываемые формы отличаются более чем в два раза меньшими размерами, меньшим числом оборотов, слабым колебанием оси навивания оборотов. Форма раковины, α : Д, характер дополнительных отложений и стенки, не отличаются от таковых у *End. crassa* f. typica.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Единично в визейском и серпуховском ярусах, в веневском горизонте в карьерах: Полотняного завода, слой 30, Гурьевском (парастратотип) — слой 3, в тарусском горизонте, в карьере Полотняного завода, слой 32, Московская синеклиза.

Endothyranopsis sphaerica (Rauser et Reitlinger, 1936)

Табл. XII, фиг. 2,3

Endothyra crassa var. *sphaerica*: Раузер-Черноусова и Рейтлингер, см. Раузер-Черноусова и др., 1936, [116] с. 209, 210, табл. VI, фиг. 4;

Endothyranopsis crassa sphaerica: Розовская, 1963, [124] с. 56, 57, табл. VI, фиг. 2,3; табл. IX, фиг. 1,2.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/111, серпуховский ярус, протвинский горизонт, экз. 2239/112, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина шарообразная с широко закругленной, иногда уплощенной периферией. Умбиликусы слабо выпуклые или плоские. α : Д = 0,95–1,1; Д = 0,91–1,1 мм, α = 0,90–1,15 мм. Число оборотов 3–3,5. Навивание плоскоспиральное, ось навивания первого оборота иногда бывает смещена по отношению к оси последующих. Стенка разнородная с включением агглютинированных зерен, местами со стекловато-лущистым слоем и тектуром. Ее толщина в последнем обороте до 70 мк. Дополнительные образования четкие, в виде массивных уплотнений в боковых частях раковины.

С р а в н е н и е. От *Endothyranopsis crassa* (Brady) отличаются шарообразной формой раковины, прослеживаемой уже в ранних оборотах, большим α : Д, большими размерами.

З а м е ч а н и я. Появляются *End. sphaerica* позже чем *End. crassa* (с веневского горизонта в отличие от *End. crassa* — известных, начиная с алексинского горизонта). В связи с вышеуказанным нам представляется возможным принимать *End. sphaerica* в качестве самостоятельного вида.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, веневский горизонт, карьеры: Игнатовогорский, слой 6, Гурьевский, слои 1, 3, 4, 8; тарусский горизонт, карьер Игнатовогорский, слой 10, стешевский горизонт, карьер Гурьевский, слой 23; протвинский горизонт, карьеры: Рождество, слой 3, Угловка, слой 5, Московская синеклиза; скв. 3204, михайловский горизонт, гл. 917–894,6 м, веневский — 876,4–874,3 м, тарусский горизонт 850–843,5 м и стешевский горизонт 830–823,5 м, Воронежская антеклиза.

Р о д *Plectogyranopsis* Vachard, 1977

Plectogyranopsis convexa (Rauser, 1948)

Табл. XII, фиг. 4, 8, 10

Endothyra convexa: Раузер-Черноусова, 1948, [110], с. 169, табл. IV, фиг. 8–10;

Plectogyranopsis convexa: Vachard, 1977, [194] p. 145, pl. 4. fig. 1.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/113, визейский ярус, веневский горизонт и экз. 2239/115, михайловский горизонт, экз. 2239/114, серпуховский ярус, тарусский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, овоидная с широко-округлой лопастной периферией, четкими септальными швами. α : Д = 0,7, Д = 0,42–0,61 мм, α до 0,35 мм. Число оборотов 2,5, реже 3. Навивание в ранних оборотах отклоняющееся, в последующих оборотах — ближе к плоскоспиральному. Камеры немногочисленные, высокие и выпуклые, их высота и вздутость быстро возрастают в последнем обороте,

где насчитывается до 4–5 камер. Септы короткие косые. Стенка от мелкозернистой до зернистой, часто с включением отдельных светлых зерен. Ее толщина в последнем обороте до 20–25 мк. Дополнительные отложения образуют утолщения септ.

З а м е ч а н и я. Описанные нами представители вида почти идентичны изученным Д.М. Раузер-Черноусовой, преимущественно из отложений алексинского и михайловского горизонтов Московской синеклизы и смежных регионов [110]. Отличия – большее колебание размеров и α : Д у представителей вида, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой (Д = 0,47–0,71 мм, α : Д = 0,61–0,77), у наших экземпляров Д = 0,42–0,61 мм, α : Д = 0,7.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, михайловский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод, слой 22, веневский и тарусский горизонты, карьер Гурьевский, слои 9 и 19, Московская синеклиза.

ПОДСЕМЕЙСТВО GLOBOENDOTHYRINAE REITLINGER, 1992

Р о д *Globoendothyra* Reitlinger, 1959

Globoendothyra globula (Eichwald, 1860)

Табл. X, фиг. 3; табл. XI, фиг. 4

Nonionina globulus: Eichwald, 1860, [201] p. 350, pl. XXII, fig. 17 a, b;

Endothyra globulus: Меллер, 1878, [86] с. 153–157, табл. IV, фиг. 4а–е, табл. XIII, фиг. 1–4;

Globoendothyra globula: Розовская, 1963 [124] с. 49, 50, табл. IV, фиг. 6, табл. V, фиг. 1,2; табл. VI, фиг. 1.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/100, визейский ярус, алексинский горизонт, экз. 2239/104, серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина крупная, с широко округлой, почти ровной периферией. Д = 1–1,5 мм и более. Число оборотов до 6. Навивание ранних оборотов клубкообразное и тесное, наружные обороты высокие, ось их навивания отклоняется незначительно. В последнем обороте до 9 камер. Септы косые, относительно длинные. Дополнительные образования выстилают основание камер. Стенка толстая, дифференцированная с четким тонким тектумом, толстым светлым зернистым слоем, переходящим в темный тонкозернистый и затем светлым стекловатолучистым слоем. Ее толщина в последнем обороте более 50 мк.

З а м е ч а н и я. По форме раковины, размерам, навиванию, строению стенки, описываемые экземпляры не отличаются от изученных С.Е. Розовской [124] из визейских отложений Московской синеклизы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, алексинский горизонт, карьер Спартак, слои 2, 4, 10; веневский горизонт, карьер Гурьевский (парастратотип), слой 5; тарусский горизонт, карьер Гурьевский, слой 13; протвинский горизонт, карьер Угловка, слои 1, 7, Московская синеклиза.

Globoendothyra inconstans (Grozdilova et Lebedeva, 1954)

Табл. X, фиг. 5; табл. XI, фиг. 1

Endothyra inconstans: Гроздилова и Лебедева, 1954, [52] с. 98, табл. XII, фиг. 4;

Globoendothyra inconstans: Гроздилова и Лебедева, 1960, [53] с. 69, табл. VI, фиг. 2.

Оригиналы – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/102 и экз. 2239/103, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина вздутая, близкая по форме к шарообразной, с закрытыми умбиликусами, широкоокруглой ровной периферией. α : Д = 0,70–0,79; Д до 1,1 мм; α = 0,5–0,8 мм. Число оборотов 4–6. Навивание внутренних двух–трех оборотов эндотироидное, последний оборот повернут под углом 45° к предыдущему. Септы косые, длинные. Стенка дифференцированная с темным тонкозернистым и стекловато-лучистым слоями. Ее толщина в последнем обороте до 40 мк. Дополнительные образования слабые, выстилают внутреннюю поверхность камер.

З а м е ч а н и я. По форме раковины, характерному навиванию оборотов, дифференцированной стенке, слабым дополнительным образованиям описываемые экземпляры не отличаются от изученных Л.П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой [52, 53] из визейских отложений Колво—Вишерского края.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, михайловский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод, слой 19; веневский горизонт, карьер Гурьевский (парастратотип), слой 5,8; протвинский горизонт, карьер Угловка, слой 11, Московская синеклиза.

Globoendothyra ex gr. numerabilis (Vissarionova, 1948)

Табл. IX, фиг. 11—14

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/92, экз. 2239/93, 2239/94 и 2239/95, серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, с широко округлой очень слабо лопастной или почти ровной периферией, инволютная. α : $D = 0,5-0,57$; D до 0,86 мм, ширина до 0,35—0,40 мм. Число оборотов равно 3,5—4. Начальная камера крупная, ее диаметр 70—100 мк. Навивание внутренних оборотов клубкообразное. Оси навивания каждого из последующих оборотов отклоняются незначительно. Высота оборотов возрастает постепенно. Камеры почти плоские, или слабо выпуклые, широкие. Их количество в последнем обороте до 7—8. Септы косые, относительно короткие. В ранних оборотах наблюдаются пережимы или псевдосепты. Стенка дифференцированная с ясным стекловато-лучистым слоем. Ее толщина в последнем обороте до 30 мк. Дополнительные образования слабые, выстилают внутреннюю поверхность камер.

С р а в н е н и е. Наиболее близки описываемые формы к *Globoendothyra numerabilis*, изученным А.Я. Виссарионовой [40] из визейских отложений Башкирии. Их сближает с последними относительно небольшие размеры, форма раковины, характер навивания, наличие коротких косых септ. Отличаются наши формы от *Globoendothyra numerabilis* меньшими размерами ($D = 0,86$ мм против 0,93—1,2 мм у описанных Виссарионовой), а также септацией внутренних оборотов, близкой к турнейелидовой. Последнее сближает их с позднетурнейскими (?) — ранневизейскими эоглобозендотирами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Серпуховский ярус, протвинский горизонт, карьер Угловка, слой 2, Московская синеклиза.

СЕМЕЙСТВО LOEBLICHIIDAE CUMMINGS, 1955

Род *Euxinita* Conil et Dil, 1979

Euxinita efremovi (Vdovenko et Rostovceva, 1967)

Табл. XXI, фиг. 1—3,7

Dainella (?) *efremovi*: Вдовенко и Ростовцева, см. Бражникова и др., 1967 [27], с. 148—151, табл. XIVII, фиг. 1—16.

Euxinella efremovi: Dil, 1977 [199], p. 380.

Euxinita efremovi: Conil et al., 1979 [197].

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/253 и экз. 2239/254, серпуховский ярус, тарусский горизонт, экз. 2239/255 и экз. 2239/256, стешевский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина овоидная, слегка сжатая с боков, с широко округлой ровной периферией, плоскими или слабо выпуклыми боковыми сторонами, инволютная или с эволютным последним оборотом. α : $D = 0,5-0,54$; $D = 0,23-0,30$ мм, $\alpha = 0,12-0,14$ мм. Диаметр начальной камеры 16—25 мк. Число оборотов 4—4,5. Первые два оборота эндотироидные, в остальных ось навивания колеблется менее значительно. Количество камер в последнем обороте до 12. Камеры высокие, септы длинные, почти прямые. Стенка от мелкозернистой до разнозернистой с включением мелких светлых зерен; при значительном количестве последних (возможно из-за частичной перекристаллизации

стенки), создается впечатление наличия светлого зернистого внутреннего слоя. Толщина стенки в последнем обороте до 10 мк. Дополнительные образования в виде довольно постоянных невысоких хомат. В зависимости от изменения величины α : D , характер навивания последних оборотов, различаются формы вида: *f. turica* (табл. XXI, фиг. 2, 3, 7), *f. subsymmetrica* (табл. XXI, фиг. 1).

З а м е ч а н и я. Описываемые экземпляры вида из Московской синеклизы сближает с днепровско-донецкими [27] форма раковины, характер навивания спирали, тип дополнительных образований, большое количество камер в последнем обороте. Отличительной особенностью представителей вида из Московской синеклизы является наличие у них более зернистой стенки и отсутствие экземпляров с полностью перекрытой стальной стенкой, в большом количестве встречающихся в верхневизейских отложениях Днепровско-Донецкой впадины.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Редко в серпуховском ярусе, а тарусском горизонте — карьеры: у пос. Полотняный завод, слой 37, Гурьевский, слой 19, Заборье, слой 1, в стешевском горизонте — карьер Заборье, слой 3, Московская синеклиза.

Р о д *Pojarkovella* Simonova et Zub, 1975

Pojarkovella ex gr. *nibelis* (Durkina, 1959)

Табл. XV, фиг. 3–6

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/145, 2239/146, 2239/147 и 2239/148, визейский ярус, михайловский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина узко-овоидная, сжатая с боков, с широко закругленной периферией и высоким вздутым последним полуоборотом. α : $D = 0,46–0,52$; $D = 0,38–0,43$ мм, α до 0,2 мм. Число оборотов 3–3,5. Навивание в первых одном–двух оборотах эндотироидное, в последних почти плоскостепиральное. В последнем обороте 11–12 камер. Высота спирали вначале небольшая, резко возрастает в последних одном, полтора оборотах. Септы длинные почти прямые или слегка изогнутые с незначительными утолщениями на концах. Стенка разнозернистая, участками дифференцированная с внутренним светлым зернистым слоем, который хорошо виден на септах. Толщина стенки в последнем обороте до 10 мк. Дополнительные образования в виде массивных высоких хомат.

С р а в н е н и е. С видом *Pojarkovella nibelis*, описанным А.В. Дуркиной [58] из михайловского горизонта Тимано-Печорской провинции, изученные экземпляры сближает форма раковины, ее размеры, характер навивания спирали, массивные дополнительные отложения. Отличаются они отсутствием приотстрижения последнего оборота, четких умбиликусов, наличием разнозернистой частично дифференцированной стенки в отличие от микрозернистой однослойной (у форм, описанных А.В. Дуркиной).

З а м е ч а н и я. Ю.А. Симонова и В.В. Зуб [138] отмечают, что для представителей данного рода характерна трехслойная стенка с внутренним и внешним темными тонкозернистыми слоями и средним неоднороднозернистым. Иногда такая стенка наблюдается только в начальных оборотах раковины, в последних же она становится однослойной, неравномернозернистой до мелкозернистой.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Редкие формы в отложениях визейского яруса, в михайловском горизонте карьера Спартак, слой 12, Московская синеклиза.

НАДСЕМЕЙСТВО BRADYINACEA REITLINGER, 1950

Р о д *Mirifica* Schlykova, 1969

З а м е ч а н и я. Т.И. Шлыкова [177] выделила род *Omphalotis* и его подрод *Mirifica*. Иное чем у представителей подрода *Omphalotis* строение стенки — волокнистой, тонкопористой, обычно трехслойной, иногда с внутренним стекловато-лучистым слоем у омфалотисов и волокнистой в наружных оборотах и местами зернистой во внутренних, с тонким стекловато-лучистым слоем на наружной поверхности стенки и септ у мири-

фик, резкое возрастание высоты последнего оборота, крючковидные утолщенные на концах септы, очень слабо развитые дополнительные отложения, иного типа чем у омфалотисов, отличают мирифик от последних. На этом основании предлагается относить мирифик к самостоятельному роду. В отличие от наблюдений Шлыкковой, ситовидное устье у мирифика нами не наблюдалось.

Mirifica mirifica (Rauser, 1948)

Табл. XIII, фиг. 6, 7, 12, 13, 18.

Endothyra mirifica: Раузер-Черноусова, 1948 [111], с. 179, 180, табл. V, фиг. 17, 18;
Omphalotis (Mirifica): Шлыккова, 1969, [177] с. 49, 50.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/127, 2239/128, 2239/130, 2239/131, (визейский ярус, михайловский горизонт, экз. 2239/129, алексинский горизонт, Московская синеклиза).

О п и с а н и е. Раковина спирально-свернутая, асимметричная, слегка сжатая с боков, с широко округлой периферией и очень высоким и широким последним оборотом, инволютная, иногда в последнем обороте завиток смещается в одну сторону и тогда с обратной стороны виден предыдущий оборот (табл. X, фиг. 7). α : $D = 0,68-0,78$, $D = 0,70-0,93$ мм, $\alpha = 0,64$ мм, единично $D = 0,38$, $\alpha = 0,3$ мм. Число оборотов 3–3,5 до 4. Навивание оборотов в резко меняющихся плоскостях. В последнем обороте 10–11 очень высоких, слабо выпуклых камер. Септы короткие, крючковато-изогнутые, в последних камерах с утолщениями на концах. Стенка темная волокнистая (фибровая) в наружных оборотах, во внутренних — местами зернистая с тонким стекловато-лучистым слоем на наружной поверхности стенки и септ. Толщина ее в последнем обороте 20–30 мк. Дополнительные образования выстилают основание внутренних оборотов раковины и заходят на септы. Устье, по-видимому, простое.

З а м е ч а н и я. По форме раковины, характеру навивания спирали, резкому возрастанию высоты последнего оборота, форме септ, строению стенки описываемые формы не отличаются от изученных Д.М. Раузер-Черноусовой [111] из отложений алексинского горизонта Сызранского района.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский ярус, алексинский горизонт, карьер Спартак, слой 9, михайловский горизонт, карьеры: у пос. Полотняный завод, слой 18, Спартак (парастратип), слой 12, 16, Московская синеклиза.

НАДОТРЯД FUSULINOIDA FURSSENKO, 1958

О Т Р Я Д OZAWAINELLIDA SOLOVIEVA, 1978

НАДСЕМЕЙСТВО EOSTAFFELLACEA MAMET, 1968

С Е М Е Й С Т В О EOSTAFFELLIDAE MAMET, 1968

Р о д Eostaffella Rauser, 1948

Eostaffella angularis Brazhnikova, 1956

Табл. XXI, фиг. 19

Eostaffella angularis: Бражникова и др., 1956, [28] с. 69–70, табл. XVI, фиг. 3, 4.

Оригинал — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/271, визейский ярус, веневский горизонт, Воронежская антеклиза.

О п и с а н и е. Раковина чечевицеобразная с четко килеватой периферией, эволютным последним оборотом или полуоборотом, широкими и относительно неглубокими умбиликусами, слабо выпуклыми боками и наблюдающимся приострением периферии почти во всех внутренних оборотах. α : $D = 0,4$; $D = 0,36-0,50$ мм, $\alpha = 0,17-0,21$ мм. Число оборотов 4. Навивание плоскостепиральное или почти плоскостепиральное. Стенка микрозернистая, недифференцированная, ее толщина в последнем обороте до 15 мк. Дополнительные отложения в виде слабых псевдохомат.

З а м е ч а н и я. Форма раковины с килеватой периферией, умбиликусами, слабо выраженные дополнительные образования, размеры позволяют нам отождествлять описываемые формы с *E. angularis*, изученной Н.Е. Бражниковой [28] из отложений серпуховского яруса Львовско-Волынской впадины.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, Воронежская антеклиза, скв. 3204, веневский горизонт, гл. 876,4 м, стешевский горизонт, гл. 823,5 м.

Eostaffella ikensis Vissarionova, 1949

Табл. XXI, фиг. 28, 31; табл. XXII, фиг. 1,3

Eostaffella ikensis: Виссарионова, 1948, [41] с. 219, 220, табл. XIII, фиг. 8-10; табл. XIV, фиг. 1.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/280 и 2239/284, серпуховский ярус, протвинский горизонт, экз. 2239/281, визейский ярус, веневский горизонт, экз. 2239/285, михайловский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина округло-чечевицеобразная до субромбической, с заостренной периферией одного-двух наружных оборотов, выпуклой пупочной областью. α : $D = 0,60-0,70$; $D = 0,30-0,88$ мм; $\alpha = 0,20-0,60$ мм. Диаметр начальной камеры 20-57 мк. Число оборотов 4-5. Спираль разворачивается равномерно. У некоторых экземпляров наблюдается смещение оси навивания внутреннего оборота по отношению к последующим плоскостральным. Стенка тонкозернистая, недифференцированная. Ее толщина в последнем обороте 10-15 мк. Дополнительные образования в виде псевдохомат или хомат.

З а м е ч а н и я. Описываемые формы по наличию субромбической раковины с килеватой периферией и выпуклой пупочной областью, размерам, α : D , дополнительным образованиям, характеру стенки не отличаются от изученных А.Я. Виссарионовой [41] из средней части визейского яруса Башкирии и других регионов. Основное отличие — несколько больший диапазон изменчивости у представителей вида из визейских и серпуховских отложений Московской синеклизы, проявляющейся в большем колебании размеров раковины. При этом хотелось бы отметить, что крупные экземпляры как правило, встречаются в отложениях протвинского горизонта синеклизы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, верхи алексинского горизонта (парсуковская подсвета), карьер Спартак, слой 9, михайловский горизонт, карьеры: Полотняный завод, слои 16, 22, Спартак (парастратотип), слои 17, 22, 23, веневский горизонт, карьеры Игнатовогорский, слой 6, у пос. Полотняный завод, слои 27, 28, протвинский горизонт, карьер Угловка, слои 1, 6, Московская синеклиза.

Eostaffella proikensis Rauser, 1948

Табл. XXI, фиг. 24, 25

Eostaffella proikensis: Раузер-Черноусова, 1948, [112], с. 237, табл. XVI, фиг. 21-23.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/276, визейский ярус, веневский горизонт, экз. 2239/277, серпуховский ярус тарусский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина чечевицеобразная, сжатая с боков, близкая к субромбической, с заостренной периферией последних оборотов, слабо выступающей пупочной областью, инволютная. α : $D = 0,50-0,55$; $D = 0,25-0,55$ мм, $\alpha = 0,16-0,30$ мм. Диаметр начальной камеры до 40 мк. Число оборотов 4. Спираль разворачивается равномерно. Навивание симметричное, первый оборот иногда эндотироидный, остальные плоскостральные. Стенка микрозернистая недифференцированная, ее толщина в последнем обороте 10-15 мк. Дополнительные образования в виде невысоких псевдохомат, реже хомат.

З а м е ч а н и я. Описываемые формы почти не отличаются от изученных Д.М. Раузер-Черноусовой [112] из алексинских-веневских отложений Московской синеклизы по форме раковины, размерам, характеру дополнительных образований, навиванию спира-

ли. Основное отличие от описанных Д.М. Раузер-Черноусовой представителей вида — меньшее колебание α : Д. У наших форм величина α : Д не превышает 0,55; у представителей вида, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой α : Д = 0,55—0,65. Наши вздутые килеватые формы с α : Д = 0,60—0,70 относятся к *E. ikensis*. От *E. proikensis* последние отличаются помимо α : Д, большими размерами, несколько более свободным навиванием и большим количеством оборотов (5 против 4 у *E. proikensis*).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, алексинский горизонт, карьеры: у пос. Полотняный завод, слой 1, Спартак, слои 1, 2, 4, 6; михайловский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод, слой 19; веневский горизонт, карьеры: Гурьевский (парастратотип), слои 3,5; у пос. Полотняный завод, слой 29; тарусский горизонт, Гурьевский карьер, слои 19, 21, Московская синеклиза; веневский горизонт, скв. 3204, гл. 860,5 м, Воронежская антеклиза.

Eostaffella tenebrosa Vissarionova, 1948

Табл. XXII, фиг. 5,7

Eostaffella ikensis var. *tenebrosa*: Виссарионова, 1948, [41], с. 220, 221, табл. XIII, фиг. 11—13.

Оригиналы — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/288, визейский ярус, веневский горизонт, Московская синеклиза, экз. 2239/289, серпуховский ярус, тарусский горизонт, Воронежская антеклиза.

О п и с а н и е. Раковина чечевицеобразная, сжатая с боков, с четким оттянутым приостренным килем в последних одном, реже — двух оборотах. α : Д = 0,50—0,56, Д = 0,4—0,5 мм, α = 0,21—0,25 мм. Число оборотов 4—5. Навивание плоскоспиральное. Стенка темная тонкозернистая, недифференцированная. Ее толщина в последнем обороте 10—18 мк. Дополнительные образования в виде лентовидных невысоких хомат.

З а м е ч а н и я. По форме раковины, наличию оттянутого приостренного килля в последнем обороте, отношению α : Д, типу дополнительных образований близких к озавайнелловым, описываемые экземпляры не отличаются от изученных А.Я. Виссарионовой [41]. Наши формы отличаются несколько меньшими размерами раковины (Д = 0,4—0,5 против 0,60—0,77 мм у экземпляров, описанных Виссарионовой). От *E. ikensis* описываемый вид отличается более сжатой с боков раковиной (α : Д = 0,50—0,56, против 0,60—0,70 у *E. ikensis*), резко оттянутым килем в последних оборота, лентовидными (озавайнеллового типа) дополнительными образованиями. Появляются *E. tenebrosa* в разрезе позже *E. ikensis* (с веневского горизонта). Поэтому рассматривать *E. ikensis tenebrosa* в качестве самостоятельного вида *E. tenebrosa* Vissarionova.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский ярусы, веневский горизонт, карьеры: Гурьевский (парастратотип), слой 9, Игнатовогорский, слои 5,6; тарусский горизонт, Игнатовогорский карьер, слой 11, Московская синеклиза; тарусский горизонт, скв. 3204, гл. 850,0 м, Воронежская антеклиза.

Р о д *Eostaffellina* Reitlinger, 1963

З а м е ч а н и я. Помимо *E. protvae* Rauser, *E. paraprotvae* Rauser, *E. subsphaerica* Ganelina и других к данному роду нами условно отнесены представители двух новых видов *Eostaffellina* (?) *eoparaprotvae* и *E. (?) okensis*, изредка встречающихся в отложениях тульского, алексинского и михайловского горизонтов Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. Субсферическая или овоидная форма раковины с широкозакругленно периферией (прослеживающаяся и во внутренних оборотах), а также характер навивания и дополнительных образований близки таковым у перечисленных выше видов из отложений противинского горизонта. Отличительными особенностями новых видов являются колебание осей навивания наружных оборотов и непостоянные дополнительные образования и меньшие размеры. Это придает описываемым видам примитивный облик по сравнению с более поздними эоштаффеллинами из серпуховских отложений.

Eostaffellina protvae Rauser, 1948

Табл. XXII, фиг. 10

Eostaffella protvae: Раузер—Черноусова, 1948, [112], с. 236, 237, табл. XVI, фиг. 19;
Eostaffella (Eostaffellina) protvae: Рейтлингер, 1963, [119] с. 44, 45, табл. I, фиг. 1—4.

Оригинал — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/293, серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина почти шарообразная с широкозакругленной периферией, редко округло-угловатой в последнем обороте, умбиликусы плоские. α : $D = 0,70-0,80$; $D = 0,27-0,35$ мм, $\alpha = 0,19-0,30$ мм. Начальная камера небольшая, ее диаметр до 30 мк. Число оборотов 3—4. Навивание плоскоспиральное, первые один—два оборота эндотироидные. Стенка недифференцированная или со слабой дифференциацией: с текстурой и двумя текториумами. Ее толщина в последнем обороте до 10 мк. Дополнительные образования в виде слабо выраженных невысоких хомат или псевдохомат.

З а м е ч а н и я. От экземпляров, описанных Д.М. Раузер-Черноусовой [112] из протвинского горизонта Московской синеклизы встреченные нами отличаются менее четкой дифференциацией стенки, наблюдаемой у большинства изученных нами форм и несколько меньшими размерами раковины ($D = 0,27-0,35$ мм против $0,27-0,52$ мм у изученных Д.М. Раузер-Черноусовой).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Серпуховский ярус, протвинский горизонт, кременская под свита, карьер Рождество, слои 1—3, карьер Угловка, слои 4—6, Московская синеклиза; скв. 1197, гл. 479—429 м, Воронежская антеклиза.

Eostaffellina (?) eoparaprotvae Vdovenko, sp.n.

Табл. XXII, фиг. 7—9

Голотип — Геологический музей АН УССР, экз. 2239/311, визейский ярус, алексинский горизонт, Воронежская антеклиза, скв. 3204, гл. 935 м. Паратипы — там же, экз. 2239/312 и 2239/313, визейский ярус, тульский горизонт, Московская синеклиза, Богородицкий карьер.

О п и с а н и е. Раковина овоидная, сжатая по оси навивания с широко закругленной периферией во всех оборотах, почти плоскими или слабо вогнутыми широкими умбиликусами. α : $D = 0,56-0,70$; $D = 20-0,26$ мм, $\alpha = 0,13-0,16$ мм. Число оборотов 3—3,5, реже 4. Навивание последних оборотов плоскоспиральное или почти плоскоспиральное. Ранние 1—1,5 оборота от слабо отклоняющихся (от плоскоспиральных) до эндотироидных. Диаметр начальной камеры до 25—35 мк. Стенка микрозернистая недифференцированная, ее толщина в последнем обороте до 10 мк. Дополнительные образования в виде относительно невысоких бугорковидных хомат. Устье невысокое и широкое.

С р а в н е н и е. Наиболее близок данной видк *Eostaffellina zelenica*, описанной А.В. Дуркиной из алексинских отложений Притиманья [58], по форме раковины, размерам, α : D , отличаясь от последнего не колпачковидной формой последнего полуоборота, навиванием внутренних оборотов от слабо отклоняющегося до эндотироидного (у *E. zelenica* навивание всех оборотов плоскоспиральное), более высокими хоматами. От *Eostaffella singularia* Vissarionova [41], с которым его сближает форма раковины и характер дополнительных образований, отличается почти в два раза меньшими размерами, наличием умбиликусов. От *Eostaffellina paraprotvae* Rauser [112] отличается несколько более вытянутой по оси навивания раковиной, сохраняющей эту форму во всех оборотах, меньшими размерами, $D = 0,20-0,26$ мм против $D = 0,25-0,35$ мм у *E. paraprotvae* и недифференцированной стенкой.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Очень редко в отложениях визейского яруса, тульского горизонта, Богородицкий карьер (неостратотип), слой 34, Московская синеклиза; алексинский горизонт, скв. 3204, гл. 935 м, Воронежская антеклиза.

Eostaffellina (?) *okensis* Vdovenko, sp.n.

Табл. XXII, фиг. 4–6

Голотип – Геологический музей АН УССР; экз. 2239/308, визейский ярус, алексинский горизонт, Московская синеклиза, карьер Спартак.

Парагипы – там же, экз. 2239/309 и 2239/310, визейский ярус, алексинский горизонт, карьер у пос. Полотняный завод.

О п и с а н и е. Раковина по форме близкая к субсферической, с широко–закругленной периферией последнего оборота, выпуклыми боковыми сторонами, плоскими или слабо вогнутыми умбиликусами. В ранних оборотах форма раковины ближе к овоидной. α : Д = 0,7–0,8; Д = 0,20–0,28 мм; α = 0,16–0,21 мм. Число оборотов 3,5–4,5. Навивание ранних оборотов близкое к эндотиroidному, последние плоскоспиральные или почти плоскоспиральные. Спираль развертывается равномерно. Стенка недифференцированная микрозернистая, местами наблюдался тектум. Толщина стенки в последнем обороте 10–12 мк. Дополнительные образования в виде невысоких иногда лентовидных псевдохомат по обе стороны неширокого и невысокого устья.

С р а в н е н и е. От близких по форме раковины и навиванию спирали *Eostaffella ovesa* отличаются более широкоокруглой раковиной (α : Д = 0,7–0,8 против 0,6–0,73 у *E. ovesa*), несколько более крупными размерами (Д = 0,20–0,28 против 0,18–0,21 мм у *E. ovesa*), большим числом оборотов, наличием слабых пупочных впадин. От *E. accepta* Ganelina [Ганелина, 1956] описываемый вид отличается более вздутой раковиной (α : Д = 0,7–0,8 против 0,6–0,7 у *E. accepta*) отсутствием приострения последнего оборота. От *Eostaffellina* (?) *eoparaprotvae* Vdovenko sp.n., отличается более вздутой близкой к субсферической формой раковины (α : Д = 0,7–0,8 против 0,56–0,70 у *E. (?) eoparaprotvae* более постоянным эндотиroidным навиванием внутренних оборотов, менее высокими, близкими к лентовидным дополнительными образованиями. От *Eostaffellina protvae* Rauser [112], с которой наш вид сближает форма раковины, отличается меньшим α : Д (0,7–0,8 против 0,74–0,88 у *E. protvae*), более мелкими размерами (Д = 0,20–0,28 мм против 0,27–0,52 мм у *E. protvae*) почти не дифференцированной стенкой.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Изредка в отложениях визейского яруса, в алексинском горизонте, в карьерах: Спартак, слой 8 и у пос. Полотняного завода, слой 1,8, Московская синеклиза.

СЕМЕЙСТВО PSEUDOENDOTHYRIDAE МАМЕТ, 1970

Род *Pseudoendothyra* Mikhailov, 1939

Pseudoendothyra globosa Rosovskaja, 1963

Табл. XXIV, фиг. 9

Pseudoendothyra globosa: Розовская, 1963, [124] с. 86, табл. XV, фиг. 14–16.

Оригинал – Геологический музей АН УССР, экз. 2239/347, серпуховский ярус, протвинский горизонт, Московская синеклиза.

О п и с а н и е. Раковина широко-овоидная до почти шарообразной со слабо выпуклыми умбиликусами, широкозакругленной периферией. Внутренние обороты узкоовоидные. α : Д = 0,70–0,80; Д до 0,46 мм, α до 0,30 мм. Число оборотов 4, редко до 5. Стенка с диафанотеккой. Ее толщина в последнем обороте до 10 мк. Дополнительные образования в виде невысоких хомат или псевдохомат.

С р а в н е н и е. От *Ps. globosa* отличается менее четкой дифференциацией стенки. От очень похожей *Ps. illustria* (Vissarionova) [41] отличается отсутствием приострения наружного оборота, несколько большим α : Д (0,70–0,80 против 0,61–0,72 у *Ps. illustria*) и более четкими дополнительными образованиями.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Серпуховский ярус. Обнаружены в протвинском горизонте (кременская подсвета) в карьерах Рождество, слой 1 и Угловка, слой 6, Московская синеклиза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг Д.Е., Бражникова Н.Е. Верхне-серпуховские отложения Донбаса и их место в стратиграфической шкале СССР // Шкала каменноугольной системы в свете современных данных. М.: Наука, 1982. С. 58–74.
2. Айзенберг Д.Е., Бражникова Н.Е., Потиевская П.Д. Биостратиграфическое расчленение каменноугольных отложений южного склона Воронежского массива. Киев: Наук. думка, 1968. 151 с.
3. Айзенберг Д.Е., Берченко О.И., Бражникова Н.Е. и др. Характеристика опорного разреза пограничных слоев девона и карбона (зоны С₁а–С₁в) Донецкого бассейна // Биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона: Донецкий бассейн и Днепровско-Донецкая впадина. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. Вып. 2. С. 3–24.
4. Айзенберг Д.Е., Полетаев В.И., Макаров И.А. и др. Об изменении уровня каменноугольного бассейна Восточно-Европейской платформы, Донбасса и Урала // Геол. журн. 1986. № 2. С. 35–42.
5. Акульшина Е.П. Методика определения условий выветривания, осадконакопления и постседиментационных преобразований // Глинистые минералы как показатели условий литогенеза. Новосибирск: Наука, 1976. С. 5–20.
6. Акульшина Е.П. Корреляция разрезов каменноугольных и пермских отложений по геохимическим параметрам и минеральному составу глинистого вещества // Позднепалеозойский литогенез алмазоносных районов Якутии. Новосибирск: Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР, 1983. С. 97–121.
7. Алексеев А.С., Барсков И.С., Кононова Л.И. Конодонты из пограничных фламско-турнейских отложений центральных районов Русской платформы // Serv. Geol. Belg. Prof. Pap. 1979. N 161. P. 50–58.
8. Алексеев А.С., Барсков И.С., Мигдисова А.В. О конодонтах серпуховского яруса скважины Бутово (Москва) // Палеонтологическая характеристика стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы. М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 34–43.
9. Алексеев А.С., Барсков И.С., Кононова Л.И. и др. Каменноугольные конодонты Восточно-Европейской платформы и сопредельных районов // XXVII Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. М.: Наука, 1984. Т. 9, ч. 2. С. 41–43.
10. Аристов В.А. О конодонтах пограничных отложений девона и карбона на Русской платформе // Биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона: Русская платформа. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. Вып. 1. С. 1–6.
11. Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит. М.: Недра, 1985. 264 с. (Тр. ВНИГНИ; Вып. 253).
12. Барсков И.С., Алексеев А.С. Каменноугольные конодонты Подмосковья // Стратиграфия, палеонтология и палеогеография карбона Московской синеклизы. М.: Геолфонд РСФСР, 1979. С. 98–116.
13. Барсков И.С., Алексеев А.С., Горева Н.В. О конодонтах стешевских слоев нижнего карбона района Серпухова // ДАН СССР. 1971. Т. 201, № 6. С. 1422–1425.
14. Барсков И.С., Алексеев А.С., Старостина Л.П. Экологические комплексы конодонтов серпуховского яруса (нижний карбон) Подмосковья, их значение для стратиграфии и реконструкции обстановок осадконакопления // Теория и опыт экостратиграфии: Тез. докл. Всесоюз. совещ. Таллин, 1982. С. 13–14.
15. Барсков И.С., Кононова Л.И., Мигдисова А.В. Конодонты нижнетурнейских отложений Подмосковского бассейна // Палеонтологическая характеристика стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы. М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 3–33.
16. Барсков И.С., Алексеев А.С., Горева Н.В. и др. Зональная шкала карбона Восточно-Европейской платформы по конодонтам // Там же. С. 143–151.
17. Бирин Л.М. Схема детальной стратиграфии и условий отложения пограничных слоев девона и карбона в южном Подмосковье // Сов. геология. 1948. № 28. С. 146–153.
18. Бирин Л.М. Новые виды известковых водорослей и фораминифер пограничных слоев девона и карбона // Там же. С. 154–159.
19. Бирин Л.М. Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской

- синеклизы: (Строение, залегание и условия образования). Л.: Гостоптехиздат, 1953, 92 с.
20. *Бирин Л.М., Сорская Л.С., Рождественская К.К., Фомина Е.В.* Каменноугольная система: Нижний отдел // Геология СССР. М.: Недра, 1971. Т. 2, ч. 1. С. 194–258.
 21. *Богданова З.А.* О разрезе нижнего карбона западного и северо-западного крыла Подмосковского бассейна // Изв. Геол. ком. 1929, Т. 48, № 10. С. 1553–1562.
 22. *Богданова Л.С.* Атлас и описание брахиопод карбона юго-западного склона Воронежской антеклизы, Белгород, 1971. 172 с.
 23. *Богданова Л.С., Вишняков С.Г., Хожанов Н.П.* Стратиграфия каменноугольных отложений КМА // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. М.: ГУЦР, 1962. Вып. 5. С. 75–82.
 24. *Болховитинова М.А.* Новые данные по стратиграфии юго-восточной части 58-го листа общей геологической карты. М. и др.: Госнаучтехиздат, 1932. 49 с.
 25. *Болховитинова М.А.* Экология, палеогеография и стратиграфическая ценность гигантелл тульской толщи Подмосковского бассейна // Тр. Моск. геол. развед. ин-та. 1938. Т. 12. С. 201–258.
 26. *Бражникова Н.Е., Айзенберг Д.Е., Берченко О.И.* и др. Пограничные отложения девона и карбона Донбасса // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск: Наука и техника, 1988. С. 70–78.
 27. *Бражникова Н.Е., Вакарчук Г.И., Вдовенко М.В.* и др. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наук. думка, 1967. 224 с.
 28. *Бражникова Н.Е., Ищенко А.М., Ищенко Т.А.* и др. Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины // Тр. ИГН АН УССР. Сер. стратигр. и палеонтол. 1956. Вып. 10. С. 3–410.
 29. *Бышева Т.В.* К палинологической характеристике и стратиграфическому расчленению бобриковского горизонта нижнего карбона Волго-Уральской области // Ископаемые споры и пыльца растений, их значение для стратиграфического расчленения нефтегазоносных толщ декабря, палеозоя, мезозоя европейской части СССР и Средней Азии. М.: Недра, 1967. С. 14–47. (Тр. ВНИГНИ; Вып. 52).
 30. *Бышева Т.В.* Зональное расчленение по спорам турнейских, нижне- и средневизейских отложений Волго-Уральской области // Палинология протерофита и палеофита. М.: Наука, 1974. С. 100–105.
 31. *Бышева Т.В.* Зональные комплексы спор турнейского яруса восточных районов Русской платформы // Палинология в СССР (1976–1980). М.: Наука, 1980. С. 53–55.
 32. *Бышева Т.В.* Малевский горизонт Русской платформы и его аналоги в Западной Европе // Биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона: Русская платформа. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. Вып. 1. С. 18–27.
 33. *Вдовенко М.В.* Поздневизейские фораминиферы Донбасса. М., 1979. Ч. 1. 133 с.; Ч. 2. 163 с. Деп. в ВИНТИ, 1979 № 4136.
 34. *Вдовенко М.В.* Визейский ярус: Зональное расчленение и палеозоогеографическое районирование (по фораминиферам). Киев: Наук. думка, 1980. 170 с.
 35. *Вдовенко М.В.* Зональная фораминиферная шкала нижнего карбона восточной части Восточно-Европейской платформы // Докл. АН УССР. Геол., хим. и биол. науки. 1988. № 9. С. 10–14.
 36. *Вдовенко М.В., Айзенберг Д.Е., Полетаев В.И.* К стратиграфии нижнего карбона Восточно-Европейской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1989. Т. 64, вып. 1. С. 70–78.
 37. *Вдовенко М.В., Соловьева М.Н., Бениш Ф.Р.* Зональная шкала карбона по фораминиферам: Зональная стратиграфия по микроорганизмам и методы ее разработки // Тез. докл. X Всесоюз. микропалеонтол. совещ. Л., ВНИГРИ, 1986. С. 52–54.
 38. *Вдовенко М.В., Винниченко Л.Г., Винниченко Л.В.* и др. Нижний карбон // Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины: Стратиграфия. Киев: Наук. думка, 1988. С. 32–61.
 39. *Венюков П.Н.* Отложения девонской системы Европейской России: Опыт их подразделения и параллелизации. С.-Петербург, 1884. 303 с.
 40. *Виссарионова А.А.* Группа *Endothyra globulus* Eichwald из визейского яруса нижнего карбона европейской части Союза // Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. 1948. Вып. 62, № 19. С. 182–185.
 41. *Виссарионова А.А.* Примитивные фузулииды из нижнего карбона европейской части СССР // Там же. С. 216–226.
 42. *Вишняков С.Г.* Кремнистые образования в карбонатных породах нижнего и среднего карбона северо-западного крыла Подмосковского бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1953. № 4. С. 80–90.
 43. *Вишняков С.Г.* Литология карбонатных и залегающих между ними песчано-глинистых пород нижнего карбона северо-западной окраины Подмосковского бассейна // Тр. геол. фак. Воронеж. ун-та, 1955. Т. 39. С. 17–45.
 44. *Вишняков С.Г.* Конгломерато-брекчиевые известняки взмучивания (брекчиевидные известняки) // Изв. вузов. Геология и разведка, 1962. № 6. С. 36–49.
 45. *Ганелина Р.А.* Эоштаффеллы и миллерел-

- лы визейского и намюрского ярусов нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины // Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. М., 1951. С. 179–210. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 56).
46. Ганелина Р.А. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины // Микрофауна СССР. М., 1956. С. 61–183. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 98).
47. Геккер Р.Ф. Разрез толщи переслаивания "а" окской свиты нижнего карбона на р. Мста // Изв. Ленингр. геол. трест. 1938. № 2. С. 23–33.
48. Геккер Р.Ф. Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции в 1934–1936 гг. // Тр. ПИН АН СССР. 1940. Т. 9, вып. 4. С. 105–118.
49. Геккер Р.Ф. Следы беспозвоночных и стигмарий в морских отложениях нижнего карбона Московской синеклизы. М.: Наука, 1980. 84 с.
50. Григорьева А.Д., Донакова Л.М. Рубежи в развитии брахиопод карбона Русской платформы и стратиграфические границы // Важнейшие биотические события в истории Земли: Тез. XXXII сес. ВПО. Таллин, 1986. С. 28–29.
51. Григорьева А.Д., Донакова Л.М. Сравнительный анализ комплексов брахиопод карбона Верхоянья. Урала и Русской платформы // Ежегодник ВПО. Л.: Наука, 1987. Т. 30. С. 135–144.
52. Гроздилова Л.П., Лебедева Н.П. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1954. Вып. 81. С. 3–236.
53. Гроздилова Л.П., Лебедева Н.П. Фораминиферы каменноугольных отложений Западного склона Урала и Тимана // Атлас наиболее характерных видов. М., 1960. С. 3–264. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 150).
54. Гуревич А.Б. Угленосность нижнекаменноугольных отложений Белгород-Обоянского района // Изв. вузов. Геология и разведка. 1958. № 12. С. 17–37.
55. Демиденко Э.К., Кедо Г.И. Об упинском комплексе остракод и спор Припятской впадины // Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии. Минск, 1975. С. 146–151.
56. Добролюбова Т.А. Нижнекаменноугольные колоннальные члестрелучевые кораллы Русской платформы. М., 1958. 218 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 70).
57. Дубянский А.А. Новые данные с геологии Воронежской губернии по материалам буровых скважин. Воронеж, 1927. 118 с.
58. Дуркина А.В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции // Тр. ВНИГРИ. 1959. Вып. 136. С. 132–289.
59. Евтехова Е.К., Осипова Л.М., Самойлова Р.Б., Умнова Н.И. Новые данные о нижнекаменноугольных отложениях южной части Воронежской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 5. С. 77–82.
60. Занина И.Е. Остракоды визейского яруса Подмосковного бассейна // Тр. ВНИГРИ. 1956. Вып. 98. С. 185–331.
61. Зхус И.Д. Глинистые минералы и закономерности их распределения в некоторых горизонтах геологического разреза Центральные области // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. М.: ГУЦР, 1958. Вып. 1. С. 243–263.
62. Иванов А.П., Иванова Е.А. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 58. Юго-западная четверть // Тр. Моск. геол. треста. 1936. Вып. 9. С. 4–42.
63. Катченков С.М. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях. Л.: Гостоптехиздат, 271 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 149).
64. Кедо Г.И. Споры турнейского яруса Припятского прогиба и их стратиграфическое значение // Палеонтология и стратиграфия БССР. Минск: Наука и техника, 1963. Вып. 4. С. 3–121.
65. Кедо Г.И. Споры нижнего карбона Припятского прогиба (яснополянский подъярус) // Палеонтология и стратиграфия БССР. Минск: Наука и техника, 1966. С. 3–143.
66. Кедо Г.И. Калиновские слои // Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии. Минск, 1975. С. 132–145.
67. Козицкая Р.И., Косенко З.А., Липнягов О.М. и др. Конодонты карбона Донецкого бассейна. Киев: Наук. думка, 1978. 136 с.
68. Корженевская А.С. Белгородско-Обоянский угленосный район // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР: Подмосковский бассейн и другие месторождения угля, центральных и восточных областей европейской части РСФСР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. Т. 2. С. 445–458.
69. Кофман В.С., Горянский В.Ю. Каменноугольная система // Геология СССР. М.: Недра, 1971. Т. 1. С. 245–295.
70. Кочеткова Н.М., Рейтлингер Е.А., Пазухин В.Н. Граница девона и карбона на Южном Урале. Минск: Наука и техника, 1986. 176 с.
71. Кочеткова Н.М., Рейтлингер Е.А., Пазухин В.Н. и др. Граница девона и карбона на Южном Урале // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск: Наука и техника, 1988. С. 157–166.
72. Либрович Л.Е. Гониятитовые фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1947. Т. XXII, вып. 5. С. 51–68.

73. *Липина О.А.* Текстулярииды верхней части нижнего карбона южного крыла Подмосковского бассейна // Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. 1948. Вып. 62, № 19. С. 196–215.
74. *Липина О.А.* Фораминиферы чернышинской свиты турнейского яруса Подмосковского нижнего карбона // Там же. С. 251–259.
75. *Липина О.А.* Зональная стратиграфия и палеобиогеография турне по фораминиферам // Вопр. микропалеонтологии, 1973. Вып. 16. С. 3–35.
76. *Липнягов О.М.* Комплексы конодонтов известняковой и низов терригенной толщи (зоны $C_1a-C_1в$) Донецкого бассейна // Геол. журн. 1978. № 1. с. 139–146.
77. *Лисицин К.И.* Подразделения нижнего карбона и их кораллово-брахиоподовая фауна // Изв. Дон. политехн. ин-та. 1925. Т. 9. С. 54–68.
78. *Масленников В.П.* Закономерности изменения состава и строения угленосной толщи южного крыла Подмосковского бассейна: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1981. 16 с.
79. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е.* О детальном расчленении тульского горизонта в страторегионе // Изв. вузов. Геология и разведка. 1984. № 12. С. 3–11.
80. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е.* Опорный разрез верхневизейских и серпуховских отложений у пос. Новогуровский // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия центральных районов европейской части СССР. М.: Геолфонд РСФСР, 1984. С. 3–16.
81. *Махлина М.Х., Шик Е.М.* Проект стратиграфической схемы каменноугольных отложений Московской синеклизы // Геология и полезные ископаемые Центральных районов Восточно-Европейской платформы. М. МОИП, 1986. С. 18–29.
82. *Махлина М.Х., Бывшева Т.В., Умнова Н.М.* Нижневизейский подъярус южного склона Воронежской антеклизы // Там же. 1989. № 10. С. 14–24.
83. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е., Григорьева А.Д.* Турнейский ярус на южном склоне Воронежской антеклизы // Там же. № 4. С. 8–16.
84. *Махлина М.Х., Алексеев А.С., Жулитова В.Е.* и др. Верхневизейский подъярус южного склона Воронежской антеклизы // Стратиграфия и палеонтология девона, карбона и перми Русской платформы. Л., 1991. С. 88–103.
85. *Махлина М.Х., Родионова Г.Д., Умнова В.Т.* и др. О пограничных отложениях девона и карбона центральных областей Русской платформы // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск: Наука и техника, 1988. С. 78–86.
86. *Меллер В.И.* Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России // Материалы по геологии России. 1878. Т. 8. С. 1–219.
87. *Меллер В.И.* Фораминиферы каменноугольного известняка России // Там же. 1880. Т. 9. С. 1–182.
88. *Михайло-Маклай А.Д.* Archæidiscidae // Материалы по палеонтологии ВСЕГЕИ. Н.С. 1956. Вып. 12. С. 9–14.
89. *Михайлов А.В.* К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР // Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковского бассейна. Л.: Изд-во ЛГУ, 1939. № 3. С. 47–67.
90. *Москаин М.М.* Условия залегания чернышинских известняков в южном крыле Подмосковского бассейна // Учен. зап. МГУ. 1947. Т. 2, вып. 24. С. 69–80.
91. *Наумова С.Н.* Микроспоры угляей Подмосковского бассейна // Тр. ВИМС. 1938. Вып. 119. С. 5–31.
92. *Никитин С.Н.* Общая геологическая карта России. Л. 57. Москва. С.-Петербург, 1890. 301 с. (Тр. геол. ком.; Т. 5, № 1).
93. *Никитин С.Н.* Каменноугольные отложения Подмосковского края и артезианские воды под Москвой. С.-Петербург, 1890. 188 с. (Тр. геол. ком.; Т. 5, № 5).
94. *Осипова А.И.* О комплексном палеоэкологическом и литологическом изучении подмосковского нижнего карбона // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. М.: ГУЦР, 1962. Вып. 5. С. 88–93.
95. *Осипова А.И., Бельская Т.Н.* О фациях и палеогеографии серпуховского времени в Подмосковном бассейне // Литология и полез. ископаемые. 1965. № 5. С. 3–17.
96. *Осипова А.И., Бельская Т.Н.* О веневском горизонте южного крыла Подмосковского бассейна // Изв. вузов. Геология и разведка. 1965. № 11. С. 33–44.
97. *Осипова А.И., Бельская Т.Н.* Опыт литолого-палеоэкологического изучения визе-наюрских отложений Московской синеклизы // Литология и полез. ископаемые. 1967. № 5. С. 118–142.
98. *Осипова А.И., Бельская Т.Н.* К исследованию карбона Русской платформы – основы модели осадкообразования в эпиконтинентальном море аридной зоны // Там же. 1977. № 2. С. 48–62.
99. *Осипова А.И., Бельская Т.Н., Геккер Р.Ф.* Изучение экологии и развития основных групп бентоса в каменноугольных морях Русской платформы // Проблемы экологии фауны и флоры древних бассейнов. М., 1983. С. 98–119. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 194).
100. *Осипова А.И., Бельская Т.Н., Фомина Е.В.* Новые данные о палеогеографии и фациях визе-наюрского бассейна Московской синеклизы // Литология и палеогеография

- палеозойских отложений Русской платформы. М.: Наука, 1972. С. 141–161.
101. *Осипова А.И., Геккер Р.Ф., Белская Т.Н.* Закономерности распространения и смены фауны в поздневизейском и раннеамюрском эпиконтинентальных морях Русской платформы // Современные проблемы палеонтологии. М., 1971. С. 279–283. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 130).
 102. *Познер В.М.* Остракоды нижнего карбона западного крыла Подмосковского бассейна // Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. М., 1951. С. 5–108. (Тр. ВНИГРИ; Н.С.; Вып. 56).
 103. *Полетаев В.И., Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В.* К вопросу о корреляции турнейских отложений европейской части СССР // Геол. журн. 1988. Т. 88, № 4. С. 57–63.
 104. Постановление межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1991. Вып. 25. 36 с.
 105. Путеводитель экскурсии по разрезу карбона Подмосковского бассейна. М.: Наука, 1975. 176 с.
 106. Путеводитель экскурсий 1–В, 4–В: Каменноугольные отложения Московской синеклизы. М.: Наука, 1984. 23 с. (XXVII Междунар. геол. конгр.).
 107. *Раузер-Черноусова Д.М.* К стратиграфии и палеогеографии визейского и намюрского ярусов центральной части Русской платформы и Южного Приуралья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1943. № 2. С. 27–35.
 108. *Раузер-Черноусова Д.М.* Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковского бассейна по фауне фораминифер // Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. 1948. Вып. 62, № 19. С. 3–40.
 109. *Раузер-Черноусова Д.М.* Фораминиферы и стратиграфия визейского и намюрского ярусов центральной части Русской платформы и Приуралья // Там же. С. 102–142.
 110. *Раузер-Черноусова Д.М.* Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra scassa* Brady и близкие к ним формы // Там же. С. 166–175.
 111. *Раузер-Черноусова Д.М.* О некоторых эндотирах группы *Endothyra bradyi* Mikhailov // Там же. С. 176–181.
 112. *Раузер-Черноусова Д.М.* Некоторые новые виды фораминифер из нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна // Там же. С. 227–238.
 113. *Раузер-Черноусова Д.М.* Некоторые новые нижнекаменноугольные фораминиферы Сызранского района // Там же. С. 239–243.
 114. *Раузер-Черноусова Д.М.* Материалы к фауне каменноугольных фораминифер Центрального Казахстана // Там же. 1948. Вып. 66. С. 1–28.
 115. *Раузер-Черноусова Д.М.* Периодичность в развитии верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов // Материалы палеонтол. совещ. по палеозою. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 139–160.
 116. *Раузер-Черноусова Д.М., Беллев Ю.М., Рейтлингер Е.А.* Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края // Тр. Поляр. комис. АН СССР. 1936. Вып. 28. С. 159–232.
 117. *Рейтлингер Е.А.* Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы (исключая *Fusulinidae*) // Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. 1950. Вып. 126, № 47. С. 1–127.
 118. *Рейтлингер Е.А.* Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам // Там же. 1960. Вып. 14. С. 136–178.
 119. *Рейтлингер Е.А.* Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер // Вопр. микропалеонтологии. 1963. Вып. 7. С. 22–56.
 120. *Рейтлингер Е.А.* Каменноугольная система и ее основные подразделения согласно этапности развития фораминифер // Проблемы стратиграфии карбона. М.: Наука, 1970. С. 28–41.
 121. Решение Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 5–9 марта 1951 г. М.; Л., 1951. 11 с.
 122. Решение Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962. Л., 1965. 79 с.
 123. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988). Каменноугольная система. Л., 1990. 95 с.
 124. *Розовская С.Е.* Древнейшие представители фузулинид и их предки. М., 1963. 112 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 97).
 125. *Романовский Г.Д.* Взгляд на геогностические исследования Подмосковского края // Памятная книжка горных людей на 1863 г. С.-Петербург, 1863. 125 с.
 126. *Саввицкова Л.С.* Фауна Прибалтики. Рига: Зинатне, 1977. 127 с.
 127. *Самойлова Р.Б.* Возможности корреляции девонских и нижнекаменноугольных отложений южного крыла Подмосковского бассейна по микрофауне // Тр. II геол. совещ. по Подмоск. угол. бассейну. Тула, 1957. С. 106–121.
 128. *Самойлова Р.Б.* Руководящие комплексы остракод нижнего карбона Московской синеклизы // Стратиграфия, палеонтология и палеогеография карбона Москов-

- ской синеклизы. М.: Геолфонд РСФСР, 1979. С. 76–87.
129. Сарычева Т.Г. О брахиоподовой фауне некоторых мелководных отложений нижнего карбона Подмосковского бассейна // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1940. № 1. С. 128–137.
 130. Сарычева Т.Г. Морфология, экология и эволюция Подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis*, *Antiquatonia*). М., 1949. 306 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 18).
 131. Сарычева Т.Г., Легран-Блэн М. Семейство *Semiplanidae* (Brachiopoda), его состав и развитие // Палеонтол. журн. 1977. № 2. С. 70–82.
 132. Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 307 с.
 133. Семенов П.П., Меллер В.И. О верхних девонских пластах Средней России // Горн. журн. 1864. № 2. С. 187–233.
 134. Семихатова С.В. Материалы к стратиграфии нижнего и среднего карбона европейской части СССР // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1936. Т. 14, вып. 3. С. 1–283.
 135. Семихатова С.В. Группа *Spirifer trigonalis* Martin в надугленосных слоях нижнего карбона Подмосковского бассейна. М., 1941. 175 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 12, вып. 3).
 136. Семихатова С.В. Миграции спириферид нижнего карбона Подмосковной котловины // Сов. геология. 1948. № 28. С. 79–91.
 137. Семихатова С.В. Этапы развития брахиопод и вопросы стратиграфии намюра // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1966. Т. 41, вып. 4. С. 73–101.
 138. Симонова Ю.А., Зуб В.В. Новые представители семейства *Quasiendothyridae* из средне- и верхневизейских отложений Северного Тянь-Шаня и Малого Каратау // Геология / Казах. политехн. ин-т. 1975. Вып. 9. С. 19–35.
 139. Соколов Б.С. Стратиграфическая схема северного крыла Подмосковного бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1941. № 2. С. 13–23.
 140. Сокольская А.Н. Брахиоподы основания Подмосковного карбона и переходных девонско-каменноугольных отложений (чернышинские, упинские и малевско-муравнинские слои). Ч. 1. *Spiriferidae*. М., 1941. 128 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 12, вып. 2).
 141. Сокольская А.Н. *Chonetidae* Русской платформы. М., 1950. 108 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 27).
 142. Сокольская А.Н. Стромфомениды Русской платформы. М., 1954. 191 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 51).
 143. Сорокин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы во франском веке. Рига: Зинатне, 1978. 268 с.
 144. Стратиграфический кодекс СССР / Л.И. Жамойда, В.Н. Верещагин и др. Л.: ВСЕГЕИ, 1979. 148 с.
 145. Стратиграфический словарь СССР: Карбон. Пермь. Л.: Недра, 1977. 535 с.
 146. Тихий В.Н. К стратиграфии карбона ЦЧО // Зап. Ленингр. горн. ин-та. 1934. Т. 8. С. 70–84.
 147. Тихий В.Н. Стратиграфия и фации карбона северо-восточных окраин Днепровско-Донецкой впадины // Большой Донбасс. М.; Л., 1941. С. 130–163.
 148. Тихомиров С.В. О главных вопросах стратиграфии // Изв. вузов. Геология и разведка. 1968. № 5. С. 3–21.
 149. Тихомиров С.В. Ко второму изданию учебника "Историческая геология". 1. О методах историко-геологического анализа // Там же. 1988. № 10. С. 122–135.
 150. Тихомиров С.В. О главном историко-геологическом рубеже между девонской и каменноугольной системами на Русской платформе // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск: Наука и техника, 1988. С. 34–38.
 151. Тихомиров С.В. Ко второму изданию учебника "Историческая геология". 3. Неохрон (палеозой, мезозой, кайнозой): В порядке обсуждения // Изв. вузов. Геология и разведка. 1990. № 11. С. 118–134.
 152. Тихомирова Е.С. Новые данные о строении упинских отложений в Подмосковном бассейне // ДАН СССР. 1958. Т. 119, № 3. С. 579–581.
 153. Толстошеев В.И. Надсолевые девонские и каменноугольные отложения Припятского прогиба. Минск: Наука и техника, 1988. 148 с.
 154. Ульмер А.Э. Стратиграфия и история накоплений нижнекаменноугольных отложений Подмосковной котловины // Тр. ИГН АН СССР. 1947. Вып. 90. С. 70–73.
 155. Умнова В.Т. О границе девона и карбона в Центральном районе Русской платформы по палинологическим данным // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. № 4. С. 109–122.
 156. Умнова Н.И. Палинологическая характеристика визейских отложений центральных районов Русской плиты // Палинологические исследования протерозоя и фанерозоя нефтегазоносных регионов СССР. М., 1980. С. 89–100. (Тр. ВНИГНИ; Вып. 217).
 157. Умнова Н.И. Палинологические комплексы турнейских отложений центральных районов Русской платформы // Биостратиграфия девона и карбона Урала. Уфа, 1988. С. 67–76.
 158. Умнова Н.И., Кочетова В.И., Чернышова Н.А., Геништа Е.Н. Малиновские отложения в Подмосковном бассейне // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской

- части СССР. М.: ГУЦР, 1960. Вып. 3. С. 197—198.
159. Утехин Д.Н., Шик С.М. Стратиграфия // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР: Подмосковский бассейн и другие месторождения угля центральных и восточных областей европейской части РСФСР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. Т. 2. С. 29—40.
 160. Фомина Е.В. К вопросу о приуроченности верхне- и нижнетульских комплексов фораминифер к различным карбонатным фациям тульского бассейна // Вопр. микропалеонтологии. 1960. Вып. 3. С. 67—71.
 161. Фомина Е.В. Граница тульского и алексинского горизонтов Подмоскового бассейна по фауне фораминифер // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. М.: ГУЦР, 1962. Вып. 5. С. 94—97.
 162. Фомина Е.В. Особенности сообществ фораминифер разнофациальных отложений тагурского и стешевского морей Московской синеклизы // Вопр. микропалеонтологии. 1969. Вып. 11. С. 18—34.
 163. Фомина Е.В. Особенности развития позднесерпуховских фораминифер Московской синеклизы // Там же. 1977. Вып. 20. С. 81—92.
 164. Фон-Летц Г.Г. Об отложениях малевско-муравнинского яруса // Тр. СПб. о-ва испытателей природы. 1891/1892. Т. 22, вып. 1. С. 22—25.
 165. Хименков В.Г. Общая геологическая карта европейской части СССР. Л 43 // Тр. Моск. геол.-гидрогеодез. треста. 1934. Вып. 7. С. 1—215.
 166. Хожанов Н.П. Литология и палеогеография карбона КМА // Литология и палеогеография палеозойских отложений Русской платформы. М.: Наука, 1972. С. 170—180.
 167. Хожанов Н.П., Вишняков С.Г., Богоунова Л.С. Каменноугольная система // Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. М.: Недра, 1972. Т. 1, кн. 2. С. 88—129.
 168. Чижова В.А. Зональная биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона по остракодам. Автореф. дис. ... Д-ра геол.-минерал. наук. М., 1986. 43 с.
 169. Шевцов М.С. К вопросу о стратиграфии нижнекаменноугольных отложений южного крыла Подмосковского бассейна // Вестн. Моск. горн. акад. 1922. Т. 1, вып. 2. С. 223—238.
 170. Шевцов М.С. Спириферы нижнего отдела Тульского-Калужского карбона и их распределение // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1925. Т. 3, вып. 1/2. С. 147—183.
 171. Шевцов М.С. Общая геологическая карта европейской части СССР. Л. 58. Северо-западная часть листа. М.; Л.: Госнаучтехиздат, 1932. 184 с. (Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин. НКТП СССР; Вып. 83).
 172. Шевцов М.С. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху // Тр. Моск. геол.-развед. ин-та. 1938. Т. 12. С. 3—107.
 173. Шевцов М.С. Каменноугольная система: Нижний карбон // Геология СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1948. Т. 4, ч. 1. С. 84—150.
 174. Шевцов М.С., Бирин Л.М. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков района Михайлов—Алексин. М.; Л., 1935. 85 с. (Тр. Моск. геол. треста; Вып. 10).
 175. Шиманский В.Н. Каменноугольные Orthoceratida, Oncoseratida, Actinoceratida и Bactritida. М.: Наука, 1968. 148 с.
 176. Шлыкова Т.И. Фораминиферы визейских и намюрского ярусов нижнего карбона западного крыла Подмосковской котловины // Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковской котловины. М., 1951. С. 109—178. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 56).
 177. Шлыкова Т.И. Новый род каменноугольных фораминифер // Вопр. микропалеонтологии. 1969. Вып. 12. С. 47—50.
 178. Шульга-Нестеренко М.И. Каменноугольные мшанки Русской платформы. М., 1955. 207 с. (Тр. ПИН АН СССР; Вып. 57).
 179. Юшко Л.А. Спорово-пыльцевые комплексы чернышевского подъяруса нижнего карбона по разрезам Подмосковского бассейна и Прикамья // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. М.: ГУЦР, 1958. Вып. 1. С. 42—44.
 180. Юшко Л.А. Споровые комплексы верхнетурнейских отложений Подмосковского бассейна и Татарии // Там же. 1960. Вып. 3. С. 138—144.
 181. Юшко Л.А., Недошивина М.А. Характеристика спорово-пыльцевых комплексов нижнего карбона Подмосковского бассейна по стратиграфическим горизонтам // Тр. II геол. совещ. по Подмоск. угол. бассейну. М.: Углетехиздат, 1957. С. 97—106.
 182. Яблоков В.С. История изучения каменноугольных отложений и углей Подмосковского бассейна. М.: Наука, 1967. 260 с.
 183. Яблоков В.С. Перерывы в морском осадконакоплении и палеореки. М.: Наука, 1973. 212 с.
 184. Яблоков В.С., Пистрак Р.М., Жемчужников Ю.А., Вальц И.Э. Строение и условия залегания главного угольного пласта Щекинского района Подмосковского бассейна. М.; Л.: Углетехиздат, 1936. 69 с.
 185. Янишевский М.Э. Фауна серпуховских слоев района 43-го листа карты европейской части СССР // Учен. зап. ЛГУ. 1935. Т. 1, вып. 1. С. 77—96.
 186. Янишевский М.Э. Фауна брахиопод ниж-

- него карбона Ленинградской области. JL: Изд-во ЛГУ, 1954. 280 с.
187. *Archimovitch V.I., Byvsheva T.V., Higgs K.* et al. Miospore systematics and stratigraphic correlation of Devonian-Carboniferous boundary deposits in the European part of the USSR and Western Europe // *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg.* 1988. Bd. 100. S. 169–191.
 188. *Austin R., Conil R., Rhodes F., StreeL M.* Conodontes, spores et foraminifères du Tournaisien inférieur dans la vallée du Hoyoux // *Ann. Soc. géol. Belg.* 1970. T. 93. P. 305–313.
 189. *Brady H.B.* Notes on the Foraminifera of mineral veins and adjacent strata // *Rep. Brit. Assoc. Exeter. Meet. London, 1869.* P. 379–382.
 190. *Brady H.B.* On *Archaeidiscus karreri*, a new type of Carboniferous Foraminifera // *Ann. and Mag. Natur. Hist. London. Ser. 4.* 1873. N 12. P. 286–290.
 191. *Brady H.B.* A monography of Carboniferous and Permian Foraminifera // *J. Paleontol. Soc. London.* 1876. Vol. 30. P. 1–166.
 192. *Brenckle P., Ramsbottom W., Marchaut T.* Taxonomy and classification of Carboniferous Archaeidiscacean Foraminifera: *Sonderbuck* // *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg.* 1987. Bd. 98. S. 11–24.
 193. *Byvsheva T.V., Higgs K., StreeL M.* Spore correlations between the Rheinisch Slate Mountains and the Russian Platform near the Devonian-Carboniferous boundary // *Ibid.* 1984. Bd. 68. S. 37–45.
 194. *Vachard D.* Etude stratigraphique et micropaléontologique (algues et foraminifères) du Viséen de la Montagne Noire (Hérault, France) // *Mem. Inst. Geol. Univ. Louvain.* 1977. Vol. 29. P. 111–195.
 195. *Clayton G., Coquel R., Douvinger J.* et al. Carboniferous miospores of Western Europe: Illustration and zonation // *Meded. Rijks Geol. Dienst.* 1977. Vol. 29. P. 71.
 196. *Clayton G., Higgs K., Keegan J.B., Sevastopulo G.D.* Correlation of the palynological zonation of the Dinantian of the British Isles // *Palynologia.* 1978. Number extraord. 1. P. 137–147.
 197. *Conil R., Longerstaey P.J., Ramsbottom W.H.C.* Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grande-Bretagne // *Mem. Inst. géol. Univ. Louvain.* 1979. Vol. 30. P. 187.
 198. *Cummings R.* New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous // *J. Wash. Acad. Sci.* 1955. Vol. 45, N 1. P. 1–8.
 199. *Dil N.* Assamblages caractéristiques de foraminifères du Devonian supérieur et du Dinantien de Turquie (Bassin Carbonifère de Zonguldak) // *Ann. Soc. géol. Belg.* 1977. Vol. 9. P. 1–12.
 200. *Ehrenberg C.* *Microgeologie: Atlas.* Leipzig, 1854. 344 p.
 201. *Eichwald E.* *Lethaea Rossica ou paléontologie de la Russie.* Pt 1. Stuttgart, 1860. 354 p.
 202. *Higgs K., McPhilemy B., Keegan J.B., Clayton G.* New data on palynological boundaries within the Irish Dinantian // *Rev. Paleobot. and Palynol.* 1988. Vol. 56. P. 61–68.
 203. *Higgs K., Clayton G., Keegan J.B.* Stratigraphic and systematic palynology of the Tournasian Rocks of Ireland // *Geol. Surv. Ireland. Spec.* 1988. N 7. P. 110–120.
 204. *Higgins A.C., Wagner-Gentis C.H.T.* Conodonts, goniatites and biostratigraphy of the earlier Carboniferous from the Cantabrian Mountains, Spain // *Palaeontology.* 1982. Vol. 25, N 2. P. 313–350.
 205. *Johnson I.S., Higgins A.C.* Conodont faunas the Lower Carboniferous rocks at Hook Head, county Wexford // *J. Earth Sci. Roy. Dublin Soc.* 1981. Vol. 4. P. 83–96.
 206. *Klapper G.* *Patrognathus* and *Siphonodella* (Conodonta) from the Kinderhookian (Lower Mississippian) of Western Kansas and southwestern Nebraska // *State Geol. Surv. Kans. Bull.* 1971. N 202, pt 3. P. 1–14.
 207. *Koike T.* A Carboniferous succession of conodont faunas from the Atetsu Limestone in southwest Japan // *Sci. Rep. Tokyo Univ. Educ. Geol. Miner. Geogr.* 1967. Vol. 9, N 93. P. 279–318.
 208. *Lipina O.A., Retlinger E.A.* Stratigraphie zonale et paléozoogéographie du Carbonifère inférieur d'après les Foraminifères // *C. r. VI Congr. inter. stratigr. géol. carbon.* Sheffield, 1970. Vol. 3. P. 1101–1112.
 209. *Meischner D.* Conodonten-Chronologie des Deutschen Karbons // *Ibid.* P. 1169–1180.
 210. *Phillips J.* On the remains of microscopic animals in the rocks of Yorkshire // *Proc. Geol. Polyt. Soc. West. Riding Yorkshire.* 1846. Vol. 2. P. 274–285.
 211. *Rhodes F.H., Austin R.L., Druce E.C.* British Avonian (Carboniferous) conodont faunas and their value in local and intercontinental correlation // *Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol.* 1969. N 5. P. 1–313.
 212. *Sandberg C.A., Ziegler W., Leuteritz K., Brill S.* Phylogeny, speciation and zonation of *Siphonodella* (Conodonta, Upper Devonian and Lower Carboniferous) // *Newslett. Stratigr.* 1978. Vol. 7. N 2. P. 102–120.
 213. *Struve A.* Über die Schichtenfolge in den Carbonablagerungen im Südlichen theil des Moskauer Kohlenbeckens // *Mem. Acad. imp. sci. St.-Petersbourg. Ser. VII.* 1886. T. 34, N 6. P. 1–108.
 214. *Zeller D.E.N.* Endothyroid foraminifere and Ancestral fusulinids from the type Chesteran (Upper Mississippian) // *J. Paleontol.* 1953. Vol. 27, N 2. P. 183–199.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1–8.** *Bisphaera malevkensis* Birina (X 70): 1–3 – экз. 2239/354, 2239/355, 2239/356, сечение оригинала, Колесовский карьер, слой 1, шлиф 2; гумеровский горизонт (C₁ кр), 4 – экз. 2239/357, сечение оригинала, там же, слой 1, шлиф 6, 5 – экз. 2239/358, сечение оригинала, скв. 814, шлиф 15, слой 10, черепетский горизонт (C₁ бр₂), 6 – экз. 2239/359, сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 14, слой 12, малевский горизонт (C₁ ml), 7 – экз. 2239/350, сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 104, слой 69, упинский горизонт (C₁ up), 8 – экз. 2239/361, сечение оригинала, скв. 814, шлиф 62, слой 28, гумеровский горизонт (C₁ кр)
- Фиг. 9–11.** *Bisphaera grandis* Lipina (X 70): 9, 10 – экз. 2239/362, 2239/363, сечение оригинала, Колесовский карьер, шлиф 5, слой 1, гумеровский горизонт (C₁ кр), 11 – экз. 2239/364, там же, шлиф 17, слой 1
- Фиг. 12.** *Baituganella chernyshinensis* Lipina, X 35; экз. 2239/365, сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 98, слой 67, кизеловский горизонт (C₁ il)
- Фиг. 13, 14.** *Earlandia minima* (Birina) (X 70): 13 – экз. 2239/366, осевое сечение оригинала, Колесовский карьер, шлиф 1 слой 1, гумеровский горизонт (C₁ кр), 14 – экз. 2239/367, скошенное сечение оригинала, близкое к осевому, шлиф 17, там же, слой 1
- Фиг. 15.** *Earlandia aljutovica* (Reitlinger) (X 70); экз. 2239/368, скошенное сечение оригинала, близкое к осевому, скв. 6501, шлиф 13, слой 12 малевский горизонт (C₁ ml)
- Фиг. 16.** *Pseudoammodiscus planus* (Moeller) (X 70); экз. 2239/369, осевое сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 5, слой 8; черепетский горизонт (C₁ бр)
- Фиг. 17.** *Septatournayella* sp. (X 70); экз. 2239/370, осевое сечение оригинала, скв. 814, шлиф 11, слой 7; черепетский горизонт (C₁ бр₂)

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1–5.** *Brunsiina uralica* Lipina (X 70): 1 – экз. 2239/371, сечение оригинала, близкое к осевому, скв. 6501, шлиф 8, слой 9, черепетский горизонт (C₁ бр₂); 2–5 – экз. 2239/372, 2239/373, 2239/374, 2239/375, сечение оригинала, близкое к осевому, там же, шлиф 5, слой 8
- Фиг. 6, 7.** *Septabrunsiina minuta* (Lipina) (X 70): 6 – экз. 2239/376, поперечное сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 101, слой 68, черепетский горизонт (C₁ бр₂), 7 – экз. 2239/377, сечение оригинала, близкое к поперечному, скв. 6501, шлиф 5, слой 8, черепетский горизонт (C₁ бр₂)
- Фиг. 8–13.** *Septabrunsiina krainica* (Lipina) (X 70): 8 – экз. 2239/378, поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9, черепетский горизонт (C₁ бр₂), 9 – экз. 2239/379, сильно скошенное поперечное сечение оригинала, скв. 814, шлиф 14, слой 10, черепетский горизонт (C₁ бр₂), 10 – экз. 2239/380, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 15, слой 10, 11 – экз. 2239/381, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 11, слой 7, 12 – экз. 2239/382, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 6, слой 9, 13 – экз. 2239/383, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 14, слой 10
- Фиг. 14.** *Septabrunsiina kingrica* (Reitlinger) (X 70); экз. 2239/384, поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9; черепетский горизонт (C₁ бр₂)
- Фиг. 15.** *Septaglomospiranella gauseae* (Dain) (X 70); экз. 2239/385, сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 101, слой 68; черепетский горизонт (C₁ бр₂)
- Фиг. 16.** *Septaglomospiranella grosdilovae* Pojarkov (X 70); экз. 2239/386, сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9; черепетский горизонт (C₁ бр₂)
- Фиг. 17.** *Septaglomospiranella glebovskaaya* (Dain.) (X 70); экз. 2239/387, сечение оригинала, скв. 814, шлиф 11, слой 7; черепетский горизонт (C₁ бр₂)
- Фиг. 18.** *Chernyshinella* (*Prochernyshinella*) *disputabilis* Dain (X 70); экз. 2239/388, сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 9, слой 10; упинский горизонт (C₁ up)
- Фиг. 19.** *Chernyshinella* (*Prochernyshinella*) *oldae* Grozdilova et Lebedeva (X 70); экз. 2239/389, сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 11, слой 11; упинский горизонт (C₁ up)
- Фиг. 20–26.** *Chernyshinella* (*Chernyshinella*) *glomiformis* (Lipina) (X 70): 20 – экз. 2239/390, сечение оригинала, скв. 814, шлиф 14, слой 10, черепетский горизонт (C₁ бр₂), 21, 22 – экз. 2239/391, 2239/392, сечение оригинала, там же, шлиф 15, 23 – экз. 2239/393, сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 98, слой 67, кизеловский горизонт (C₁ il), 24 – экз. 2239/394, сечение оригинала, там же, шлиф 105, слой 69, упинский горизонт (C₁ up), 25 – экз. 2239/395, сечение оригинала, скв. 6501,

шлиф 5, слой 8, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$), 26 – экз. 2239/396, сечение оригинала, там же, шлиф 8, слой 9

Фиг. 27. *Chernyshinella* (*Chernyshinella*) *gelida* Durkina ($\times 70$); экз. 2239/397, осевое сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 10, слой 11; упинский горизонт ($C_1 \uparrow p$)

Т а б л и ц а III

Фиг. 1. *Chernyshinella* (*Nodochernyshinella*) *ex gr. tumulosa* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/398, сечение оригинала, скв. 814, шлиф 12, слой 9; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 2. *Chernyshinella* (*Nodochernyshinella*) *tumulosa* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/399, скошенное поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 5, слой 8, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 3. *Chernyshinella* (*Nodochernyshinella*) *tumulosa* var. *multicamerata* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/400, скошенное поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 7, слой 9; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 4–8. *Birectochnyshinella mirabilis* (Lipina) ($\times 70$): 4, 7, 8 – экз. 2239/401, 2239/404, 2239/405, осевое слабо скошенное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 5, слой 8, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$), 5 – экз. 2239/402, осевое слабо скошенное сечение оригинала, скв. 814, шлиф 14, слой 10, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$), 6 – экз. 2239/403, осевое сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 101, слой 68, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 9, 10. *Palaeospiroplectamma tchernyshinensis* (Lipina) ($\times 70$): 9 – экз. 2239/406, осевое сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$), 10 – экз. 2239/407, скошенное осевое сечение оригинала, скв. 1197, шлиф 97, слой 67, кизеловский горизонт ($C_1 \uparrow l$)

Фиг. 11, 12. *Endothyra* (*Latiendothyra*) *latispiralis* (Lipina) *forma minima* ($\times 70$); экз. 2239/408, 409, скошенное сечение оригинала, скв. 814, шлиф 15, слой 10; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 13. *Endothyra* (*Latiendothyra*) *aff. latispiralis* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/410, поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 14. *Endothyra* (*Laxoendothyra*) *aff. parakosvensis* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/411, поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 15, 17. *Endothyra* (*Tuberoendothyra*) *tuberculata* Lipina ($\times 70$); экз. 2239/412, 2239/413, скошенное поперечное сечение оригинала, скв. 814, шлиф 11, слой 7, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 16. *Spinoendothyra aff. paraukrainica* (Lipina) ($\times 70$); экз. 2239/414, поперечное сечение оригинала, скв. 6501, шлиф 8, слой 9; черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$)

Фиг. 18, 19. *Spinoendothyra aff. spinosa* (N. Tchernysheva) ($\times 70$): 18 – экз. 2239/415, поперечное сечение оригинала, скв. 814, шлиф 11, слой 7, черепетский горизонт ($C_1 \delta_{гр_2}$), 19 – экз. 2239/416, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 14, слой 10

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1. *Eotuberitina reitlingerae* M. – Maclay ($\times 120$); экз. 2239/1, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 22, слой 14; стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 2, 6. *Diplosphaerina inaequalis* (Derville) ($\times 120$): 2 – экз. 2239/2, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 21, слой 13, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 6 – экз. 2239/3, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 3. *Pseudolituotuba ex gr. extensa* (Brazhnikova) ($\times 120$); экз. 2239/4, скошенное сечение оригинала, скв. 3204, слой 17, гл. 879,3 м; веневский горизонт

Фиг. 4. *Draffania quasibiloba* Fomina ($\times 70$); экз. 2239/5, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 al_2$)

Фиг. 5. *Pseudolituotuba granularis* (Brazhnikova) ($\times 70$); экз. 2239/6, скошенное сечение оригинала; карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 al_2$)

Фиг. 7. *Paracaligella* (?) sp. ($\times 70$); экз. 2239/7, продольное сечение оригинала; Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35а, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 8. *Baituganella* sp. ($\times 70$); экз. 2239/8, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27; тульский горизонт ($C_1 tl_2$)

Фиг. 9. *Magnitella porosa* Malakhova ($\times 70$); экз. 2239/9, продольное сечение оригинала; карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 al_2$)

Фиг. 10. *Earlandinella tenuis* Conil ($\times 70$); экз. 2239/10, продольное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 4, слой 17; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 11. *Earlandia vulgaris* (Rausser et Reitlinger) ($\times 70$); экз. 2239/11, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 4, слой 4; веневский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 12. *Brunsia irregularis* (Moeller) ($\times 70$); экз. 2239/12, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 18, слой 16; михайловский горизонт ($C_1 mh_1$)

Фиг. 13. *Pseudoammodiscus priscus* (Rausser) ($\times 120$); экз. 2239/13, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35а; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 14, 15. *Pseudoammodiscus diadema* (Brazhnikova) ($\times 120$): 14 – экз. 2239/14, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт ($C_1 tl_3$), 15 – экз. 2239/15, осевое сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 2, слой 15, возраст тот же

Фиг. 16–18. *Pseudoammodiscus volgensis* (Rausser); 16 – экз. 2239/16, продольное сечение оригинала (X 120), Игнатовогорский карьер, шлиф 21, слой 13, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 17 – экз. 2239/17, осевое сечение оригинала (X 70), карьер Угловка, шлиф 12, слой 6, протвинский горизонт ($C_1 pr_1$), 18 – экз. 2239/18, осевое сечение оригинала (X 120), Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 19. *Quasiammodiscus* sp. (X 120); экз. 2239/19, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 3, слой 3; венецкий горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 20, 21. *Quasiammodiscus* ex gr. *regularis* (Brazhnikova) Karpova et Rostovceva (X 120): 20 – экз. 2239/20, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 24, слой 15, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 21 – экз. 2239/21, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 19, слой 8, возраст тот же

Фиг. 22, 25–27. *Quasiammodiscus buskensis* (Brazhnikova) forma typica (X 120): 22 – экз. 2239/22, осевое сечение, оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 22, слой 14, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 25 – экз. 2239/23, осевое сечение оригинала, скв. 6501, гл. 215,6 м, тульский горизонт, шлиф 3, слой 3, 26 – экз. 2239/24, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 19, слой 8, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 27 – экз. 2239/25, неполное поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 16, слой 12, михайловский горизонт ($C_1 mh_1$)

Фиг. 23, 24, 28. *Biseriella parva* (N. Tchernysheva) (X 120): 23 – экз. 2239/26, скошенное продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 830,0 м, шлиф 38, слой 2а, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 24 – экз. 2239/27, продольное сечение оригинала, там же, гл. 850 м, шлиф 45, слой 6, тарусский горизонт ($C_1 tr_2$), 28 – экз. 2239/28, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 23, слой 20, возраст тот же

Фиг. 29. *Biseriella* (?) sp. (X 120); экз. 2239/29, скошенное продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 823,5 м, шлиф 37, слой 2а; стешевский горизонт ($C_1 st$)

Фиг. 30. *Quasiammodiscus buskensis* (Brazhnikova) forma *umbonata* (X 120); экз. 2239/30, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 29, слой 22; стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 31, 32. *Forschia mikhailovi* Dain (X 70): 31 – экз. 2239/31, продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 al$), 32 – экз. 2239/32, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 13, слой 8, возраст тот же

Т а б л и ц а V

Фиг. 1, 6. *Lituotubella glomospiroides* Rausser: 1 – экз. 2239/33, неполное продольное сечение оригинала (X 48), Богородицкий карьер, шлиф 9, слой 38; алексинский горизонт ($C_1 al_1$), 6 – экз. 2239/34, поперечное сечение оригинала (X 70), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 al_2$)

Фиг. 2. *Koskinotextularia* ex gr. *obliqua* (Conil et Lys) (X 70); экз. 2239/35, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 7, слой 6; алексинский горизонт ($C_1 al_3$)

Фиг. 3. *Lituotubella magna* Rausser (X 70); экз. 2239/36, осевое сечение спиральной части раковины, карьер Полотняный завод, шлиф 17, слой 16; михайловский горизонт ($C_1 mh_2$)

Фиг. 4, 9. *Palaeotextularia consobrina* Lipina, X 70: 4 – экз. 2239/37, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 21, стешевский горизонт, слой 13 ($C_1 st_1$), 9 – экз. 2239/38, осевое сечение оригинала, карьер Полотняный завод, шлиф 22, слой 19, михайловский горизонт ($C_1 mh_2$)

Фиг. 5. *Palaeotextularia brevisertata* Lipina (X 48); экз. 2239/39, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 7. *Palaeotextularia* sp. (X 70); экз. 2239/40, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 21, слой 19; тарусский горизонт ($C_1 tr_2$)

Фиг. 8. *Koskinotextularia* ex gr. *scribriformis* Eickhoff (X 70); экз. 2239/41, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 18, слой 17; тарусский горизонт ($C_1 tr_2$)

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1. *Palaeotextularia longisertata* Lipina (X 70); экз. 2239/42, продольное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4; протвинский горизонт ($C_1 pr_1$)

Фиг. 2. *Climasamma* ex gr. *simplex* Rausser (X 70); экз. 2239/43, скошенное продольное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 10, слой 5; протвинский горизонт ($C_1 pr_1$)

Фиг. 3, 7. *Koskinotextularia* ex gr. *bradyi* (Lipina) (X 70): 3 – экз. 2239/44, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 18, слой 16, михайловский горизонт ($C_1 mh_1$), 7 – экз. 2239/45, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 4. *Climasamma* ex gr. *radunensis* Ganelina (X 70); экз. 2239/46, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 10, слой 9; венецкий горизонт ($C_1 vn_2$)

Фиг. 5. *Scribostomum eximium* Moeller (X 48); экз. 2239/47, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 13, слой 34; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 6. *Koskinobigelatina prisca* (Lipina) (X 70); экз. 2239/48, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 16, слой 15; тарусский горизонт ($C_1 tr_1$)

Т а б л и ц а VII

- Фиг. 1. *Deckerella* (?) sp. (X 120); экз. 2239/49, продольное скошенное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 887,9 м, шлиф 8, слой 21; венеvский горизонт (C₁ vn₁)
- Фиг. 2. *Endothyra* ex gr. *acantha* (Conil et Lys) (X 70); экз. 2239/50, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1; алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 3–5. *Endothyra bowmani* Phillips; 3 – экз. 2239/51, поперечное сечение оригинала (X 70), карьер Угловка, шлиф 11, слой 6, протвинский горизонт (C₁ pr₁), 4 – экз. 2239/52, поперечное сечение оригинала (X 70), там же, 5 – экз. 2239/53, продольное сечение оригинала (X 120), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 6. *Endothyra* aff. *alviterna* Durkina (X 70); экз. 2239/54, поперечное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 3, слой 3; венеvский горизонт (C₁ vn₁)
- Фиг. 7, 11, 12. *Endothyra similis* Rauser et Reitlinger; 7 – экз. 2239/55, осевое сечение оригинала (X 70), скв. 3204, гл. 860,5 м, шлиф 50, слой 10, тарусский горизонт, 11 – экз. 2239/56, поперечное сечение оригинала (X 70), карьер Угловка, шлиф 12, слой 6, протвинский горизонт (C₁ pr₁), 12 – экз. 2239/57, поперечное сечение оригинала (X 120), Богородицкий карьер, шлиф 5, слой 27, тульский горизонт (C₁ tl₂)
- Фиг. 8. *Endothyra* ex gr. *similis amplis* Shlykova (X 70); экз. 2239/58, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 22, слой 10, протвинский горизонт (C₁ pr₂)
- Фиг. 9. *Endothyra* aff. *similis lenociniosa* Shlykova (X 120); экз. 2239/59, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 874,3 м, шлиф 3, слой 15; венеvский горизонт (C₁ vn)
- Фиг. 10. *Endothyra similis crustata* (Conil et Lys) (X 70); экз. 2239/60, поперечное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 8, слой 35а; тульский горизонт (C₁ tl₂)
- Фиг. 13, 14. *Endothyra archerbecki* Conil et Longerstaey (X 70): 13 – экз. 2239/61, поперечное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 913,9 м, шлиф 20, слой 26, михайловский горизонт, 14 – экз. 2239/62, поперечное сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 3, слой 2, венеvский горизонт (C₁ vn₁)
- Фиг. 15. *Endothyra* ex gr. *spira* (Conil et Lys) (X 70); экз. 2239/63, поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 3, слой 2; алексинский горизонт (C₁ al₂)
- Фиг. 16, 18. *Endothyra* ex gr. *ragarprisca* Shlykova (X 120): 16 – экз. 2239/64, поперечное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 22, слой 10, протвинский горизонт (C₁ pr₂), 18 – экз. 2239/65, осевое сечение оригинала, карьер Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 17, 21. *Endothyra* ex gr. *phrissa* (D. Zeller) (X 70): 17 – экз. 2239/66, поперечное сечение оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, протвинский горизонт (C₁ pr₁), 21 – экз. 2239/67, поперечное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 823,5 м, шлиф 37, слой 2а, стешевский горизонт (C₁ st)
- Фиг. 19. *Omphalotis* (?) sp. (X 70); экз. 2239/68, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 8, слой 2, алексинский горизонт (C₁ al₂)
- Фиг. 20. *Endothyra obsoleta* Rauser (X 70); экз. 2239/69, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 21, слой 18; михайловский горизонт (C₁ mh₂)
- Фиг. 22. *Endothyra similis inops* (Conil et Lys) (X 70); экз. 2239/70, поперечное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4; протвинский горизонт (C₁ pr₁)

Т а б л и ц а VIII

- Фиг. 1, 7. *Omphalotis* ex gr. *samarica* (Rauser) (X 70): 1 – экз. 2239/71, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 5, слой 5, венеvский горизонт (C₁ vn₁), 7 – экз. 2239/72, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 8, слой 2, алексинский горизонт (C₁ al₂)
- Фиг. 2, 4. *Omphalotis tantilla* (Shlykova) (X 70): 2 – экз. 2239/73, осевое сечение оригинала, карьер Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт (C₁ al₂), 4 – экз. 2239/74, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 13, слой 12, тарусский горизонт (C₁ tr₁)
- Фиг. 3. *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Rauser et Reitlinger) (X 70); экз. 2239/75, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 33, слой 29; венеvский горизонт (C₁ vn₁)
- Фиг. 5. *Omphalotis frequentata* (Ganelina) (X 70); экз. 2239/76, скошенное поперечное сечение, карьер Спартак, шлиф 3, слой 2; алексинский горизонт (C₁ al₂)
- Фиг. 6. *Omphalotis involuta* (Brazhnikova) (X 120); экз. 2239/79, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 9, слой 38; алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 8, 11. *Omphalotis infrequentis* (Shlykova) (X 120): 8 – экз. 2239/77, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт (C₁ al₂), 11 – экз. 2239/78, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 9, слой 38, алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 9, 10. *Omphalotis minima* (Rauser et Reitlinger) (X 70): 9 – экз. 2239/70, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1, алексинский горизонт (C₁ al₂), 10 – экз. 2239/81, поперечное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 14, слой 13, тарусский горизонт (C₁ tr₁)

Т а б л и ц а IX

Фиг. 1. *Omphalotis exilis* (Rauser) ($\times 70$); экз. 2239/82, поперечное сечение оригинала, Игнатовгорский карьер, шлиф 3, слой 2, венеvский горизонт (C_1, vn_1)

Фиг. 2-5. *Omphalotis timanica* (Durkina): 2 - экз. 2239/83, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 3 - экз. 2239/84, поперечное сечение оригинала ($\times 70$), там же, 4 - экз. 2239/85, поперечное сечение оригинала ($\times 70$), карьер Спартак, шлиф 9, слой 7, алексинский горизонт (C_1, al_3), 5 - экз. 2239/86, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Фиг. 6, 7. *Omphalotis aff. timanica* (Durkina) ($\times 70$): 6 - экз. 2239/87, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 7, слой 19, венеvский горизонт, 7 - экз. 2239/88, скошенное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35а, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Фиг. 8. *Omphalotis aff. cara* (Durkina) ($\times 70$); экз. 2239/89, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 10, слой 38; алексинский горизонт (C_1, al_1)

Фиг. 9. *Omphalotis angusta* (Durkina) ($\times 70$); экз. 2239/90, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 4, слой 1; алексинский горизонт (C_1, al_2)

Фиг. 10. *Globoendothya dorogobuzica* (Ganelina) ($\times 70$); экз. 2239/91, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 905,8 м, шлиф 17, слой 25; михайловский горизонт (C_1, mh)

Фиг. 11-14. *Globoendothya ex gr. numerabilis* (Vissarionova) ($\times 70$), 11 - экз. 2239/92, скошенное поперечное сечение оригинала; карьер Угловка, шлиф 4, слой 2, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 12 - экз. 2239/93, поперечное сечение оригинала, там же, 13 - экз. 2239/94, скошенное продольное сечение оригинала, там же, 14 - экз. 2239/95, скошенное поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 5, слой 3, возраст тот же

Фиг. 15, 16. *Globoendothya ex gr. parva* (N. Tchenysheva) ($\times 70$): 15 - экз. 2239/96, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 5, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2), 16 - экз. 2239/97, продольное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 4, слой 17, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Т а б л и ц а X

Фиг. 1. *Globoendothya numerabilis* (Vissarionova) ($\times 70$); экз. 2239/98, поперечное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 4, слой 2, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 2. *Globoendothya ex gr. korbensis* (Ganelina) ($\times 70$); экз. 2239/99, продольное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 14, слой 12; михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Фиг. 3. *Globoendothya globula* (Eichwald) ($\times 70$); экз. 2239/100, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 12, слой 10; алексинский горизонт (C_1, al_3)

Фиг. 4. *Globoendothya* (?) sp. ($\times 70$); экз. 2239/101, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 14, слой 12; михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Фиг. 5. *Globoendothya inconstans* (Grozdilova et Lebedeva) ($\times 70$); экз. 2239/102, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 8, слой 8; венеvский горизонт (C_1, vn_2)

Т а б л и ц а XI

Фиг. 1. *Globoendothya inconstans* (Grozdilova et Lebedeva) ($\times 70$); экз. 2239/103, скошенное продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 5, слой 5; венеvский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 2, 3, 6. *Endothyranopsis compressa* (Rauser et Reitlinger) ($\times 70$): 2 - экз. 2239/105, скошенное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 10, слой 38, алексинский горизонт (C_1, al_1), 3 - экз. 2239/106, осевое сечение оригинала, там же, 6 - экз. 2239/107, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 5, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2)

Фиг. 4. *Globoendothya globula* (Eichwald) ($\times 70$); экз. 2239/104, скошенное поперечное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 14, слой 7, протвинский горизонт (C_1, pr_2)

Фиг. 5, 7. *Endothyranopsis crassa* (Brady): 5 - экз. 2239/108, скошенное продольное сечение оригинала, ($\times 50$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 7 - экз. 2239/109, скошенное сечение оригинала ($\times 70$), Гурьевский карьер, шлиф 10, слой 9, венеvский горизонт (C_1, vn_2)

Т а б л и ц а XII

Фиг. 1. *Endothyranopsis crassa* (Brady) ($\times 70$); экз. 2239/110, продольное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 10, слой 8; алексинский горизонт (C_1, al_3)

Фиг. 2, 3. *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitlinger) ($\times 70$): 2 - экз. 2239/111, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 10, слой 5, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 3 - экз. 2239/112, скошенное продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 4, слой 4, венеvский горизонт (C_1, vn_1)

Фиг. 4, 8, 10. *Plectogyranopsis convexa* (Rauser) ($\times 70$): 4 - экз. 2239/113, поперечное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 10, слой 9, венеvский горизонт (C_1, vn_2), 8 - экз. 2239/114, скошенное продольное сечение оригинала, там же, шлиф 22, слой 19, тарусский горизонт (C_1, tr_2), 10 - экз. 2239/115, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 23, слой 22, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 5, 6, 9. *Endothyranopsis crassa* (Brady) forma *juvenensis* ($\times 70$): 5 – экз. 2239/116, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 41, слой 32, тарусский горизонт ($C_1 tr_1$), 6 – экз. 2239/117, продольное сечение оригинала, там же, шлиф 40, слой 32, возраст тот же, 9 – экз. 2239/118, скошенное поперечное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 3, слой 3, венеvский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 7. *Plectogyranopsis regularis* (Rauser) ($\times 70$); экз. 2239/119, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 23, слой 22, михайловский горизонт ($C_1 mh_3$)

Фиг. 11, 12. *Endothyranopsis* (?) sp. ($\times 70$): 11 – экз. 2239/120, продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 al_2$), 12 – экз. 2239/121, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 4, слой 4, венеvский горизонт ($C_1 vn_1$)

Т а б л и ц а XIII

Фиг. 1–3. *Spinothyra pauciseptata* (Rauser); 1 – экз. 2239/122, поперечное сечение оригинала ($\times 120$), Гурьевский карьер, шлиф 5, слой 5, венеvский горизонт ($C_1 vn_1$), 2 – экз. 2239/123, поперечное сечение оригинала ($\times 70$); карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 30, слой 25, венеvский горизонт ($C_1 vn_1$), 3 – экз. 2239/124, поперечное сечение оригинала ($\times 70$), там же, шлиф 32, слой 27, возраст тот же

Фиг. 4. *Mikhailovella* ex gr. *gracilis* (Rauser) ($\times 120$); экз. 2239/125, скошенное продольное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 3, слой 17, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 5. *Planoendothyra aljutovica* Reitlinger minor Rosovskaja ($\times 70$), экз. 2239/126, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 3, слой 2; венеvский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 6, 7, 12, 13, 18. *Mirifica mirifica* (Rauser) ($\times 70$): 6 – экз. 2239/127, скошенное поперечное сечение оригинала; карьер Спартак, шлиф 16, слой 12, михайловский горизонт ($C_1 mh_1$), 7 – экз. 2239/128, продольное сечение оригинала, там же, шлиф 14, возраст тот же, 12 – экз. 2239/129, поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 11, слой 9, возраст тот же, 13 – экз. 2239/130, скошенное поперечное сечение оригинала, шлиф 16, слой 12, возраст тот же, 18 – экз. 2239/131, скошенное поперечное сечение оригинала, там же, шлиф 18, слой 16, возраст тот же

Фиг. 8. *Endotaxis brazhnikova* (Bogush et Yuferev) ($\times 120$); экз. 2239/132, скошенное продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 839 м, шлиф 40, слой 3, стешевский горизонт ($C_1 st$)

Фиг. 9–11. *Endospiroplectamina syzranica* (Lipina) ($\times 120$): 9 – экз. 2239/133, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 16, слой 12, михайловский горизонт ($C_1 mh_1$), 10 – экз. 2239/134, продольное сечение оригинала, там же, 11 – экз. 2239/135, продольное сечение оригинала, там же, шлиф 14, слой 12, возраст тот же

Фиг. 14, 15. *Endotaxis* ex gr. *planiformis* Brazhnikova ($\times 120$): 14 – экз. 2239/136, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 866,3 м, шлиф 51, слой 12, венеvский горизонт ($C_1 vn$), 15 – экз. 2239/137, осевое сечение оригинала, там же

Фиг. 16. *Cribrospira* (?) ex gr. *mira* Rauser ($\times 70$); экз. 2239/138, поперечное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 9, слой 38; алексинский горизонт ($C_1 al_1$)

Фиг. 17. *Bradyina* ex gr. *modica* Ganelina ($\times 70$); экз. 2239/139, поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17, михайловский горизонт ($C_1 mh_2$)

Т а б л и ц а XIV

Фиг. 1. *Cribrospira panderi* Moeller ($\times 70$); экз. 2239/140, поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 11, слой 9; алексинский горизонт ($C_1 al_3$)

Фиг. 2. *Harplophragmella* ex gr. *minima* Brazhnikova ($\times 50$); экз. 2239/141, продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 al_2$)

Фиг. 3. *Bradyina cribrostomata* Rauser et Reitlinger ($\times 70$); экз. 2239/142, неполное скошенное сечение, карьер Угловка, шлиф 22, слой 11; протвинский горизонт ($C_1 pr_3$)

Т а б л и ц а XV

Фиг. 1. *Bradyina rotula* (Eichwald) ($\times 70$); экз. 2239/143, поперечное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 27, слой 25; венеvский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 2. *Pojarkovella* (?) sp. ($\times 120$); экз. 2239/144, продольное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 5, слой 18; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 3–6. *Pojarkovella* ex gr. *nibelis* (Durkina) ($\times 70$): 3 – экз. 2239/145, поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 14, слой 12, михайловский горизонт ($C_1 mh_1$), 4 – экз. 2239/146, продольное сечение оригинала, там же, 5 – экз. 2239/147, осевое сечение оригинала, там же, 6 – экз. 2239/148, поперечное сечение оригинала, там же

Т а б л и ц а XVI

Фиг. 1. *Janischewskina typica* Mikhailov ($\times 70$); экз. 2239/149, скошенное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 823,5 м, шлиф 37, слой 2а, стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 2. *Bradyina* ex gr. *rotula* (Eichwald) (X 70); экз. 2239/150, поперечное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 3, слой 2; алексинский горизонт ($C_1 a_2$)

Фиг. 3. *Janischewskina* ex gr. *govnensis* Ganelina (X 70); экз. 2239/151, скошенное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 20, слой 19; тарусский горизонт ($C_1 tr_2$)

Т а б л и ц а XVII

Фиг. 1. *Janischewskina* ex gr. *typica* Mikhailov (X 70); экз. 2239/152, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 830 м, шлиф 38, слой 2а, стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 2. *Naplophragmella* ex gr. *tetraloculi* Rauser (X 70); экз. 2239/153, скошенное продольное сечение оригинала. Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34; тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 3. *Janischewskina typica* Mikhailov (X 70); экз. 2239/154, неполное продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 16, слой 15; тарусский горизонт ($C_1 tr_1$)

Фиг. 4–6. *Dainella* (?) sp. (X 120): 4 – экз. 2239/155, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 11, слой 27, тульский горизонт ($C_1 tl_2$), 5 – экз. 2239/156, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 14, слой 10, алексинский горизонт ($C_1 a_3$), 6 – экз. 2239/157, скошенное поперечное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт ($C_1 tl_2$)

Т а б л и ц а XVIII

Фиг. 1. *Urbanella* (?) sp. (X 120); экз. 2239/158, поперечное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 3, слой 17, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 2, 5. *Urbanella* ex gr. *miranda* (Rauser) (X 120); 2 – экз. 2239/159, продольное скошенное сечение оригинала, скв. 6501, гл. 215,6 м, шлиф 1, слой 3, тульский горизонт, 5 – экз. 2239/160, продольное сечение оригинала, там же, гл. 216 м, шлиф 3, слой 3, возраст тот же

Фиг. 3, 4. *Loeblichia* ex gr. *paraammonoides* Brazhnikova (X 120): 3 – экз. 2239/161, поперечное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 7, слой 19, веневский горизонт ($C_1 vn$), 4 – экз. 2239/162, продольное сечение оригинала, там же, гл. 876,4 м, шлиф 3, слой 15, возраст тот же

Фиг. 6–8. *Loeblichia ukrainica* (Brazhnikova): 6 – экз. 2239/163, поперечное сечение оригинала (X 70), Игнатовогорский карьер, шлиф 22, слой 14, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 7 – экз. 2239/164, осевое сечение оригинала (X 120), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 37, слой 31, веневский горизонт ($C_1 vn_2$), 8 – экз. 2239/165, осевое сечение оригинала (X 120), скв. 3204, гл. 900,6 м, шлиф 14, слой 22, михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 9, 10. *Endostaffella shamordini* (Rauser) (X 120): 9 – экз. 2239/166, продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 a_1$), 10 – экз. 2239/167, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 900,6 м, шлиф 14, слой 22, михайловский горизонт, ($C_1 mh$)

Фиг. 11–13. *Endostaffella fucoides* Rosovskaja: 11 – экз. 2239/168, продольное сечение оригинала (X 120), карьер Заборье, шлиф 2, слой 3, тарусский горизонт ($C_1 tr_1$), 12 – экз. 2239/169, продольное сечение оригинала (X 120), Гурьевский карьер, шлиф 21, слой 19, тарусский горизонт ($C_1 tr_2$), 13 – экз. 2239/170, поперечное сечение оригинала (X 70), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 32, слой 27, веневский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 14, 15. *Endostaffella* ex gr. *delicata* Rosovskaja (X 120): 14 – экз. 2239/171, продольное сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 21, слой 13, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 15 – экз. 2239/172, продольное сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт ($C_1 tl_2$)

Фиг. 16. *Endostaffella* ex gr. *asymmetrica* Rosovskaja (X 120); экз. 2239/173, продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 a_2$)

Фиг. 17, 18. *Tetrataxis* ex gr. *paraminima* Vissarionova *aperta* Conil et Lys (X 70): 17 – экз. 2239/174, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 926,3 м, шлиф 28, слой 35, алексинский горизонт ($C_1 a_1$), 18 – экз. 2239/175, продольное сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 21, слой 13, стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 19. *Tetrataxis* ex gr. *fluxa* Conil et Lys (X 70); экз. 2239/176, продольное сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 4, слой 17, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 20. *Tetrataxis* ex gr. *paraminima* Vissarionova (X 120); экз. 2239/177, продольное сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17, михайловский горизонт ($C_1 mh_2$)

Фиг. 21. *Tetrataxis quasiconica* Brazhnikova (X 70); экз. 2239/178, продольное скошенное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 a_2$)

Фиг. 22. *Valvulinella* ex gr. *lata* Grozdilova et Lebedeva (X 70); экз. 2239/179, продольное скошенное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 931 м, шлиф 30, слой 37, алексинский горизонт ($O_1 al$)

Фиг. 23. *Howchinia gibba* (Moeller) (X 120); экз. 2239/180, продольное сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 2, слой 2; веневский горизонт ($C_1 vn_1$)

Фиг. 24. *Vissariotaxis exilis* (Vissarionova) *compressa* (Brazhnikova) (X 120); экз. 2239/181, продольное сечение оригинала; скв. 1197, гл. 652,3 м, шлиф 91, слой 55, тульский горизонт ($C_1 tl_3$)

Фиг. 25, 26. *Vissariotaxis exilis* (Vissarionova) (X 120): 25 – экз. 2239/182, продольное сечение

оригинала, скв. 1197, гл. 652,3 м, шлиф 91, слой 55, тульский горизонт ($C_1 t_3$), 26 – экз. 2239/183, продольное сечение оригинала, скв. 6501, гл. 216 м, шлиф 3, слой 3, тульский горизонт ($C_1 t_3$)

Фиг. 27. *Howchinia declivis* Ganelina ($\times 120$); экз. 2239/184, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 41, слой 32; тарусский горизонт ($C_1 tr_1$)

Фиг. 28. *Monotaxinoides* sp. ($\times 120$); экз. 2239/185, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 846 м, шлиф 41, слой 4, тарусский горизонт ($C_1 tr$)

Т а б л и ц а XIX

Фиг. 1. *Ammarchaediscus* sp. ($\times 120$); экз. 2239/186, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17; михайловский горизонт ($C_1 mh_2$)

Фиг. 2–4. *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser) ($\times 120$): 2 – экз. 2239/187, близкое к осевому сечению оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 a_2$), 3 – экз. 2239/188, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 888,8 м, шлиф 8, слой 21, веневский горизонт ($C_1 vn$), 4 – экз. 2239/189, осевое сечение оригинала, там же, гл. 907 м, шлиф 18, слой 25, михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 5, 10, 11. *Archaediscus* ex gr. *krestovnikovi* Rauser: 5 – экз. 2239/190, продольное сечение оригинала ($\times 120$), Грызловский карьер, шлиф 5, слой 18, тульский горизонт ($C_1 t_3$), 10 – экз. 2239/191, осевое сечение оригинала ($\times 70$), карьер Угловка, шлиф 10, слой 5, протвинский горизонт ($C_1 pr_1$), 11 – экз. 2239/192, близкое к осевому сечению оригинала ($\times 120$), скв. 6501, гл. 216 м, шлиф 3, слой 3, тульский горизонт, $C_1 t_2$.

Фиг. 6. *Archaediscus krestovnikovi* Rauser ($\times 120$); экз. 2239/193, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт ($C_1 t_3$)

Фиг. 7. *Paraarchaediscus* ex gr. *ulmeri* (Mikhailov) ($\times 120$); экз. 2239/194, близкое к осевому сечению оригинала, карьер Полотняный завод, шлиф 6, слой 1; алексинский горизонт ($C_1 a_2$)

Фиг. 8. *Archaediscus* aff. *donetzianus* Sosnina ($\times 70$); экз. 2239/195, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 830 м, шлиф 38, слой 2а, стешевский горизонт ($C_1 st$)

Фиг. 9. *Archaediscus krestovnikovi pusilla* Rauser ($\times 120$); экз. 2239/196, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 919,5 м, шлиф 24, слой 29, михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 12–14. *Betrakodiscus* (?) ex gr. *compressa* (Vdovenko) ($\times 120$): 12 – экз. 2239/197, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 12, слой 8, стешевский горизонт ($C_1 st_1$), 13 – экз. 2239/198, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 10, слой 6, возраст тот же, 14 – экз. 2239/199, поперечное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 7, слой 19, веневский горизонт ($C_1 vn$)

Фиг. 15. *Archaediscus* ex gr. *stilus Grozdilova et Lebedeva* ($\times 120$); экз. 2239/200, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 7, слой 19, веневский горизонт ($C_1 vn$)

Фиг. 16, 17. *Archaediscus chernousovensis* Mamet ($\times 70$): 16 – экз. 2239/201, осевое сечение оригинала, Грызловский карьер, шлиф 4, слой 17, тульский горизонт ($C_1 t_2$), 17 – экз. 2239/202, продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 913,9 м, шлиф 20, слой 26, михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 18. *Archaediscus chernousovensis Mamet spira Conil et Lys* ($\times 70$); экз. 2239/203, осевое сечение оригинала, скв. 3204, шлиф 21, слой 26, гл. 915,5 м; михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 19–22. *Archaediscus* ex gr. *chernousovensis* Mamet: 19 – экз. 2239/204, близкое к осевому сечению оригинала, ($\times 120$), Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт ($C_1 t_3$), 20 – экз. 2239/205, осевое сечение оригинала ($\times 70$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 21, слой 18, михайловский горизонт ($C_1 mh_2$), 21 – экз. 2239/206, осевое сечение оригинала ($\times 120$), Игнатовогорский карьер, шлиф 17, слой 12, тарусский горизонт ($C_1 tr_2$), 22 – экз. 2239/207, близкое к осевому сечению оригинала ($\times 120$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 12, слой 6, алексинский горизонт ($C_1 a_3$)

Фиг. 23. *Archaediscus* ex gr. *viae Vachard* ($\times 120$); экз. 2239/208, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 22, слой 14, стешевский горизонт ($C_1 st_1$)

Фиг. 24, 25. *Archaediscus karreri* Brady: 24 – экз. 2239/209, осевое сечение оригинала ($\times 120$), Игнатовогорский карьер, шлиф 1, слой 1, веневский горизонт ($C_1 vn_1$), 25 – экз. 2239/210, осевое сечение оригинала ($\times 70$), скв. 3204, гл. 907 м, шлиф 18, слой 25, михайловский горизонт ($C_1 mh$)

Фиг. 26. *Archaediscus* ex gr. *globosus* Conil et Lys ($\times 120$); экз. 2239/211, близкое к осевому сечению оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 10, слой 38, алексинский горизонт ($C_1 a_1$)

Фиг. 27. *Archaediscus grandiculus* Shlykova ($\times 120$); экз. 2239/212, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт ($C_1 t_2$)

Фиг. 28. *Archaediscus rhombiformis* Ganelina ($\times 120$); экз. 2239/213, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт ($C_1 a_2$)

Фиг. 29, 30, 32. *Archaediscus itinerarius* Shlykova ($\times 120$): 29 – экз. 2239/214, осевое сечение оригинала ($\times 120$), Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35а, тульский горизонт ($C_1 t_3$), 30 – экз. 2239/215, осевое сечение оригинала ($\times 70$), скв. 3204, гл. 915,5 м, шлиф 21, слой 26, михайловский горизонт, 32 – экз. 2239/216, осевое сечение оригинала ($\times 70$), Грызловский карьер, шлиф 4, слой 17, тульский горизонт ($C_1 t_3$).

Фиг. 31, 33. *Archaediscus* ex gr. *grandiculus* Shlykova ($\times 120$): 31 – экз. 2239/217, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 876,4 м, слой 15, шлиф 4, веневский горизонт ($C_1 vn$), 33 – экз. 2239/218,

близкое к поперечному сечению оригинала, Грызловский карьер, шлиф 2, слой 15, тульский горизонт (C_1, tl_2).

Фиг. 34. *Archaeodiscus* aff. *componens* Conil et Lys ($\times 120$); экз. 2239/219, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 7, слой 35а, тульский горизонт (C_1, tl_2)

Т а б л и ц а XX

Фиг. 1,3. *Archaeodiscus gigas* Rauser ($\times 70$): 1 — экз. 2239/220, близкое осевому сечению оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 35, слой 30, веневский горизонт (C_1, vn_2), 3 — экз. 2239/221, близкое осевому сечению оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_1)

Фиг. 2. *Archaeodiscus* ex gr. *inflatus* Shlykova ($\times 70$); экз. 2239/222, осевое сечение оригинала, карьер Полотняный завод, шлиф 41, слой 32; тарусский горизонт (C_1, tr_1)

Фиг. 4—7. *Archaeodiscus* sp.: 4 — экз. 2239/224, поперечное сечение оригинала ($\times 120$), карьер Заборье, шлиф 2, слой 3, тарусский горизонт (C_1, tr_2), 5 — экз. 2239/225, осевое сечение оригинала ($\times 120$), там же, шлиф 25, слой 9, стешевский горизонт (C_1, st_1), 6 — экз. 2239/226, поперечное сечение оригинала ($\times 120$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 7 — экз. 2239/227, осевое сечение оригинала ($\times 70$), там же, шлиф 42, слой 34, тарусский горизонт (C_1, tr_1)

Фиг. 8. *Rugosarchaeodiscus agarovensis* Ivanova ($\times 70$); экз. 2239/223, осевое сечение оригинала; скв. 3204, гл. 913,9 м, шлиф 20, слой 26; михайловский горизонт (C_1, mh)

Фиг. 9—11. *Neoarchaeodiscus parvus* (Rauser) forma *typica* ($\times 120$); 9 — экз. 2239/229, осевое сечение оригинала; карьер Заборье, шлиф 7, слой 5, стешевский горизонт (C_1, st), 10 — экз. 2239/229, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 859 м, шлиф 49, слой 9, тарусский горизонт (C_1, tr), 11 — экз. 2239/230, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 21, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 12, 13. *Neoarchaeodiscus parvus* (Rauser) forma *minima* ($\times 120$): 12 — экз. 2239/231, близкое к осевому сечению оригинала, карьер Заборье, шлиф 15, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1), 13 — экз. 2239/232, скв. 3204, осевое сечение оригинала, там же, гл. 887,9 м, шлиф 9, слой 21, веневский горизонт (C_1, vn)

Фиг. 14, 15. *Neoarchaeodiscus* ex gr. *parvus* (Rauser) ($\times 120$): 14 — экз. 2239/233, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 7, слой 19, веневский горизонт (C_1, vn), 15 — экз. 2239/234, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 23, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 16. *Neoarchaeodiscus* ex gr. *volynicus* Vdovenko ($\times 120$); экз. 2239/235, близкое осевому сечению оригинала, карьер Заборье, шлиф 12, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 17. *Neoarchaeodiscus* ex gr. *incertus* (Grozdilova et Lebedeva) ($\times 120$); экз. 2239/236, близкое осевому сечению оригинала, скв. 3204, гл. 882,5 м, шлиф 6, слой 19, веневский горизонт (C_1, vn)

Фиг. 18—20. *Neoarchaeodiscus regularis* (Suleimanov) ($\times 120$): 18 — экз. 2239/237, близкое осевому сечению оригинала, скв. 3204, гл. 887,9 м, шлиф 9, слой 21, веневский горизонт (C_1, vn), 19 — экз. 2239/238, близкое осевому сечению оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 23, слой 14, стешевский горизонт (C_1, st_1), 20 — экз. 2239/239, близкое осевому сечению оригинала, скв. 3204, гл. 874,3 м, шлиф 3, слой 15, веневский горизонт (C_1, vn)

Фиг. 21. *Planospirodiscus* (?) sp. ($\times 120$); экз. 2239/240, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 23, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 22—24. *Asteroarchaeodiscus rugosus* (Rauser) ($\times 120$): 22 — экз. 2239/241, близкое осевому сечению оригинала, скв. 3204, гл. 856,8 м, шлиф 47, слой 7, тарусский горизонт (C_1, tr), 23 — экз. 2239/242, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 23, слой 22, михайловский горизонт (C_1, mh_2), 24 — экз. 2239/243, близкое осевому сечению оригинала, там же, шлиф 37, слой 31, веневский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 25, 32. *Asteroarchaeodiscus* sp. ($\times 120$): 25 — экз. 2239/244, скошенное сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 3, слой 3, тарусский горизонт (C_1, tr_2), 32 — экз. 2239/245, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 846 м, шлиф 42, слой 5, возраст тот же

Фиг. 26. *Asteroarchaeodiscus* ex gr. *rugosus* (Rauser) ($\times 120$); экз. 2239/246, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 823,5 м, шлиф 37, слой 2а, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 27. *Archaeodiscus* aff. *inventus* Minjaeva ($\times 120$); экз. 2239/247, близкое осевому сечению оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2)

Фиг. 28. *Neoarchaeodiscus* (?) sp. ($\times 120$); экз. 2239/248, осевое сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 22, слой 14, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 29. *Rugosarchaeodiscus* ex gr. *agarovensis* Ivanova ($\times 120$); экз. 2239/249, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 892 м, шлиф 11, слой 21, веневский горизонт (C_1, vn)

Фиг. 30, 31. *Asteroarchaeodiscus* ex gr. *baschkiricus* (Krestovnikov et Theodorovith) ($\times 120$): 30 — экз. 2239/250, близкое осевому сечению оригинала, скв. 3204, гл. 856,8 м, шлиф 47, слой 7, тарусский горизонт (C_1, tr), 31 — экз. 2239/251, близкое осевому сечению оригинала, карьер Заборье, шлиф 3, слой 3, тарусский горизонт (C_1, tr_2)

Фиг. 33. *Asteroarchaeodiscus* (?) ex gr. *ovoides* (Rauser) ($\times 120$); экз. 2239/252, близкое осевому сечению оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 1. *Euxinita efremovi* (Vdovenko et Rostovceva) forma subsymmetrica (X 120); экз. 2239/253, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 46, слой 37, тарусский горизонт (C_1, tr_2)

Фиг. 2, 3, 7. *Euxinita efremovi* (Vdovenko et Rostovceva) forma typica (X 120): 2 — экз. 2239/254, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 2, слой 3, тарусский горизонт (C_1, tr_1); 3 — экз. 2239/255, сечение оригинала близкое осевому, там же, шлиф 7, слой 5, стешевский горизонт (C_1, st_1), 7 — экз. 2239/256, поперечное сечение, там же, возраст тот же

Фиг. 4, 5. *Eostaffella mosquensis* Vissarionova (X 70): 4 — экз. 2239/257, близкое осевому сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 13, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_2), 5 — экз. 2239/258, близкое осевому сечение оригинала, скв. 3204, гл. 931 м, шлиф 30, слой 37, алексинский горизонт (C_1, al)

Фиг. 6, 8, 9. *Eostaffella ex gr. mosquensis* Vissarionova: 6 — экз. 2239/259, скошенное сечение оригинала (X 70); скв. 3204, гл. 926,3 м, михайловский горизонт, 8 — экз. 2239/260, осевое сечение оригинала (X 120), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 1, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 9 — экз. 2239/261, близкое осевому сечение оригинала (X 70), там же, шлиф 13, слой 8, алексинский горизонт (C_1, al_3)

Фиг. 10, 11. *Eostaffella ovoidea* Rauser: 10 — экз. 2239/262, осевое сечение оригинала (X 120), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 11 — экз. 2239/263, близкое осевому сечение оригинала (X 70), скв. 3204, гл. 907 м, шлиф 18, слой 25, михайловский горизонт (C_1, mh)

Фиг. 12—14. *Eostaffella ex gr. ovoidea* Rauser (X 120): 12 — экз. 2239/264, близкое осевому сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2), 13 — экз. 2239/265, осевое сечение оригинала, там же, 14 — экз. 2239/266, близкое осевому сечение оригинала, там же, шлиф 6, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Фиг. 15. *Eostaffella aff. settella* Ganelina (X 120); экз. 2239/267, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 13, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Фиг. 16. *Eostaffella ex gr. settella* Ganelina (X 120); экз. 2239/268, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 8, слой 2, алексинский горизонт (C_1, al_2)

Фиг. 17. *Eostaffella constricta* Ganelina (X 70); экз. 2239/269, близкое осевому сечение оригинала, скв. 3204, гл. 830 м, шлиф 38, слой 2а, стешевский горизонт (C_1, st)

Фиг. 18. *Eostaffella ex gr. constricta* Ganelina (X 70); экз. 2239/270, скошенное продольное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 19. *Eostaffella angularis* Brazhnikova (X 70); экз. 2239/271, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 876,4 м, шлиф 4, слой 15, веневский горизонт (C_1, vn)

Фиг. 20. *Eostaffella ex gr. angularis* Brazhnikova (X 70); экз. 2239/272, близкое осевому сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 12, слой 10, тарусский горизонт (C_1, tr_1)

Фиг. 21. *Eostaffella ex gr. rotunda* Durkina (X 70); экз. 2239/273, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2)

Фиг. 22, 23. *Eostaffella ex gr. postproikensis* Vdovenko (X 70): 22 — экз. 2239/274, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 23 — экз. 2239/275, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 14, слой 13, тарусский горизонт (C_1, tr_1)

Фиг. 24, 25. *Eostaffella proikensis* Rauser (X 120): 24 — экз. 2239/276, осевое сечение оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 5, слой 5, веневский горизонт (C_1, vn_1), 25 — экз. 2239/277, близкое осевому сечение оригинала, скв. 3204, гл. 860,5 м, шлиф 50, слой 10, тарусский горизонт (C_1, tr)

Фиг. 26. *Eostaffella postmosquensis* Kireeva (X 70); экз. 2239/278, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 15, слой 7, протвинский горизонт (C_1, pr_2)

Фиг. 27. *Eostaffella ex gr. postmosquensis* Kireeva (X 120); экз. 2239/279, близкое осевому сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 21, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 28, 31. *Eostaffella ikensis* Vissarionova (X 70): 28 — экз. 2239/280, близкое осевому сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 3, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 31 — экз. 2239/281, близкое осевому сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 32, слой 27, веневский горизонт (C_1, vn_1)

Фиг. 29. *Eostaffella ex gr. irenae* Ganelina (X 70); экз. 2239/282, близкое осевому сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 30. *Eostaffella ex gr. galinae* Ganelina (X 70); экз. 2239/283, близкое осевому сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 6, слой 6, веневский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 1, 3. *Eostaffella ikensis* Vissarionova: 1 — экз. 2239/284, осевое сечение оригинала (X 70), карьер Угловка, шлиф 3, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 3 — экз. 2239/285, близкое сечение осевому оригинала (X 120), карьер Спартак, шлиф 27, слой 23, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 2, 4. *Eostaffella ex gr. ragushensis* Ganelina (X 70): 2 — экз. 2239/286, осевое сечение оригинала

ла, карьер Угловка, шлиф 3, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 4 — экз. 2239/287, близкое осевому сечению оригинала, там же, шлиф 15, слой 7, (C_1, pr_2)

Фиг. 5, 7. *Eostaffella tenebrosa* Vissarionova ($\times 70$): 5 — экз. 2239/288, близкое осевому сечению оригинала, Гурьевский карьер, шлиф 10, слой 9, веневский горизонт (C_1, vn_2), 7 — экз. 2239/289, осевое сечение оригинала, скв. 3204, гл. 850 м, шлиф 45, слой 6, тарусский горизонт (C_1, tr)

Фиг. 6. *Eostaffella ex gr. pseudostruvei angusta* Kireeva ($\times 120$); экз. 2239/292, неполное продольное сечение оригинала, скв. 3204, гл. 850 м, шлиф 45, слой 6, тарусский горизонт (C_1, tr)

Фиг. 8, 9. *Eostaffella sp.* ($\times 120$): 8 — экз. 2239/290, близкое осевому сечению оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 5, слой 5, веневский горизонт (C_1, vn_1), 9 — экз. 2239/291, продольное скошенное сечение оригинала, там же, шлиф 6, слой 6 (C_1, vn_2)

Фиг. 10. *Eostaffella protvae* (Rausser) ($\times 70$); экз. 2239/293, скошенное продольное сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, протвинский горизонт, слой 4 (C_1, pr_1)

Фиг. 11. *Eostaffella aff. pseudostruvei* (Rausser et Beljaev) ($\times 70$); экз. 2239/294, близкое осевому сечению оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 21, слой 13, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 12. *Eostaffella ex gr. komatui* (Igo) ($\times 120$); экз. 2239/295, осевое сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 19, слой 8, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 13, 18, 21. *Eostaffellina ex gr. subsphaerica* (Ganelina) ($\times 70$): 13 — экз. 2239/296, близкое осевому сечению оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 18 — экз. 2239/297, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 2, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 21 — экз. 2239/298, осевое сечение оригинала, там же, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 14, 17. *Eostaffellina subsphaerica* (Ganelina) ($\times 70$): 14 — экз. 2239/299, близкое осевому сечению оригинала, карьер Угловка, шлиф 11, слой 6, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 17 — экз. 2239/300, осевое сечение оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1 (C_1, pr_1)

Фиг. 15. *Eostaffellina paraprotvae* (Rausser) ($\times 70$); экз. 2239/301, близкое осевому сечению оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 16. *Eostaffellina ex gr. paraprotvae* (Rausser) ($\times 70$); экз. 2239/302, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 11, слой 6, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 19, 20. *Eostaffellina monstrosa* Reitlinger ($\times 70$): 19 — экз. 2239/303, близкое осевому сечению оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 20 — экз. 2239/304, осевое сечение оригинала, там же

Т а б л и ц а XXIII

Фиг. 1. *Eostaffellina aff. protvae* (Rausser) ($\times 120$); экз. 2239/305, скошенное сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 6, слой 6, веневский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 2. *Eostaffellina sp.* ($\times 120$); экз. 2239/306, неполное продольное сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 45, слой 36, тарусский горизонт (C_1, tr_2)

Фиг. 3. *Eostaffellina aff. paraprotvae* (Rausser) ($\times 70$); экз. 2239/307, продольное сечение оригинала, Игнатовогорский карьер, шлиф 9, слой 8, веневский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 4—6. *Eostaffellina (?) okensis* Vdovenko sp.n. ($\times 120$): 4 — экз. 2239/308, осевое сечение голоти-па, карьер Спартак, шлиф 10, слой 8, алексинский горизонт (C_1, al_3), 5 — экз. 2239/309, близкое осевому сечению парати-па, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_3), 6 — экз. 2239/310, близкое осевому сечению парати-па, там же, шлиф 12, слой 6 (C_1, al_3)

Фиг. 7—9. *Eostaffellina (?) eoparaprotvae* Vdovenko sp.n. ($\times 120$): 7 — экз. 2239/311, осевое сече-ние голоти-па, скв. 3204, гл. 935 м, шлиф 33, слой 41, алексинский горизонт (C_1, al), 8 — экз. 2239/312, близкое осевому сечению парати-па, Богородицкий карьер, шлиф 11, слой 27, туль-ский горизонт (C_1, tl_2), 9 — экз. 2239/313, близкое осевому сечению парати-па, там же, шлиф 13, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_3)

Фиг. 10—14. *Plectostaffella (?) sp.* ($\times 120$): 10 — экз. 2239/314, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 9, слой 7, алексинский горизонт (C_1, al_3), 11 — экз. 2239/315, осевое сечение ори-гинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 6, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_3), 12 — экз. 2239/316, близкое осевому сечению оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17, михайловский горизонт (C_1, mh_2), 13 — экз. 2239/317, близкое осевому сечению оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2), 14 — экз. 2239/318, близкое осевому сечению ори-гинала, там же

Фиг. 15, 17, 18. *Plectostaffella ex gr. varvariensis* (Brazhnikova et Potievskaja): 15 — экз. 2239/319, осевое сечение оригинала ($\times 120$), скв. 3204, гл. 850 м, шлиф 45, слой 6, тарусский горизонт (C_1, tr), 17 — экз. 2239/321, близкое осевому сечению оригинала ($\times 120$), карьер Заборье, шлиф 3, слой 3, тарусский горизонт (C_1, tr_2), 18 — экз. 2239/322, близкое осевому сечению оригинала ($\times 70$), карьер Угловка, шлиф 15, слой 7, протвинский горизонт (C_1, pr_2)

Фиг. 16. *Plectostaffella ex gr. jakhensis* Reitlinger ($\times 70$); экз. 2239/320, продольное сечение ори-гинала, скв. 3204, гл. 860,5 м, шлиф 50, слой 10, тарусский горизонт (C_1, tr)

Фиг. 19. *Plectostaffella sp.* ($\times 120$); экз. 2239/323, продольное сечение оригинала, карьер Заборье, шлиф 25, слой 9, стешевский горизонт (C_1, st_1)

Фиг. 20. *Mediocris ex gr. evolutis grandiosa* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/324, осевое сечение ори-гинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 13, слой 8, алексинский горизонт (C_1, al_3)

Фиг. 21. *Mediocris cupellaeformis* (Ganelina) ($\times 120$); экз. 2239/325, осевое сечение оригинала, там же возраст тот же.

Фиг. 22, 27, 29. *Mediocris mediocris* (Vissarionova) ($\times 70$): 22 — экз. 2239/326, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 17, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_2), 27 — экз. 2239/327, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 10, слой 38, алексинский горизонт (C_1, al_1); 29 — экз. 2239/328, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 5, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_1)

Фиг. 23. *Mediocris aff. adducta* (Durkina) ($\times 70$); экз. 2239/329, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 17, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 24. *Mediocris* sp. ($\times 70$); экз. 2239/330, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 18, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Фиг. 25. *Mediocris breviscula* (Ganelina) ($\times 120$); экз. 2239/331, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 8, слой 2, алексинский горизонт (C_1, al_1)

Фиг. 26. *Mediocris ex gr. ovalis* (Vissarionova) ($\times 70$); экз. 2239/332, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 20, слой 17, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 28. *Eoparastaffella* sp. ($\times 120$); экз. 2239/333, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 4, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2)

Фиг. 30—33. *Parastaffella candida* Ganelina: 30 — экз. 2239/334, осевое сечение оригинала ($\times 120$), Богородицкий карьер, шлиф 13, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_1), 31 — экз. 2239/335, близкое осевому сечению оригинала ($\times 70$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 17, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_2), 32 — экз. 2239/336, осевое сечение оригинала ($\times 70$) карьер Спартак, шлиф 3, слой 2, алексинский горизонт (C_1, al_1), 33 — экз. 2239/337, поперечное сечение оригинала ($\times 70$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 17, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Т а б л и ц а XXIV

Фиг. 1. *Eostaffellina* (?) sp. ($\times 120$); экз. 2239/338, сечение оригинала близкое осевому, карьер Спартак, шлиф 16, слой 12, михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Фиг. 2. *Parastaffella ex gr. struvei* (Moeller) ($\times 70$); экз. 2239/339, осевое сечение оригинала, карьер Спартак, шлиф 18, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Фиг. 3. *Parastaffella directa* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/340, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 13, слой 34, тульский горизонт (C_1, tl_1)

Фиг. 4. *Parastaffella bona* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/341, осевое сечение оригинала, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 22, слой 19, михайловский горизонт (C_1, mh_2)

Фиг. 5. *Parastaffella ex gr. concinna* Shlykova ($\times 70$); экз. 2239/342, осевое сечение оригинала, Богородицкий карьер, шлиф 5, слой 27, тульский горизонт (C_1, tl_2)

Фиг. 6, 7. *Parastaffella angulata* Rauser: 6 — экз. 2239/343, осевое сечение оригинала ($\times 120$), карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 4, слой 1, алексинский горизонт (C_1, al_2), 7 — экз. 2239/344, близкое осевому сечению оригинала ($\times 70$), карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 8, 10. *Pseudoendothya parasphaerica* Reitlinger ($\times 70$): 8 — экз. 2239/345, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1), 10 — экз. 2239/346, близкое осевому сечению оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, (C_1, pr_1)

Фиг. 9. *Pseudoendothya globosa* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/347, осевое сечение оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 11. *Pseudoendothya aff. globosa* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/348, близкое осевому сечению оригинала, карьер Угловка, шлиф 14, слой 7, протвинский горизонт (C_1, pr_2)

Фиг. 12. *Pseudoendothya continens* Rosovskaja ($\times 70$); экз. 2239/349, осевое сечение оригинала, карьер Рождество, шлиф 1, слой 1, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 13. *Pseudoendothya ex gr. parasphaerica optima* Melnikova ($\times 70$); экз. 2239/350, осевое сечение оригинала, карьер Угловка, шлиф 8, слой 4, протвинский горизонт (C_1, pr_1)

Фиг. 14. *Sphinctroporella* sp. ($\times 120$); экз. 2239/351, скв. 6501, гл. 217,5 м, шлиф 3, слой 3, тульский горизонт (C_1, tl)

Фиг. 15. *Calcifolium okense* Schwetsov et Birina ($\times 120$); экз. 2239/352, карьер у пос. Полотняный завод, шлиф 35, слой 30, веневский горизонт (C_1, vn_2)

Фиг. 16. *Exvotarisella index* Moeller ($\times 70$); экз. 2239/353, карьер Спартак, шлиф 18, слой 16, михайловский горизонт (C_1, mh_1)

Т а б л и ц а XXV

Фиг. 1. *Clydagnathus aff. ormistoni* Beinert, Klapper, Sandberg et Ziegler ($\times 50$), экз. У-517/1 вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 33, обр. 517; малевский горизонт (C_1, ml)

Фиг. 2. *Patognathus crassus* Kononova et Migdisova ($\times 50$), 2 экз. У-516; а — вид сверху, б — вид сбоку, Филимоновская скв., 138834, слой 33, обр. 516; малевский горизонт (C_1, ml)

Фиг. 3. *Bispathodus aff. aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) ($\times 50$), экз. У-516/2, вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 33, обр. 516; малевский горизонт (C_1, ml)

Фиг. 4. *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) (× 35), экз. У-515/1, вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 32, обр. 515; малевский горизонт (C₁ ml)

Фиг. 5, 6. *Patrognathus variabilis* Rhodes, Austin et Druce (× 50): 5 — экз. У-516/3, вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 33, обр. 516, малевский горизонт (C₁ ml), 6 — экз. У-516/4, вид сверху, местонахождение и возраст те же

Фиг. 7. *Polygnathus corrugatus* Branson et Mehl: У-515/2: а — вид сбоку, (× 35), б — вид сверху (× 25), в — вид снизу, (× 35), Филимоновская скв. 138834, слой 32, обр. 515, малевский горизонт (C₁ ml)

Фиг. 8. *Polygnathus parapetus* Druce (× 50), экз. У-515/3: а — вид сбоку, б — вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 32, обр. 515, малевский горизонт (C₁ ml)

Фиг. 9. *Clydagnathus gilwernensis* Rhodes, Austin et Druce, экз. У-513/1: а — вид снизу (× 35), б — вид сверху (× 50), Филимоновская скв. 138834, слой 28, обр. 513, упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 10. *Spathognathodus penescitulus* Rexroad et Collinson (× 50), экз. У-513/2, вид сбоку, Филимоновская скв. 138834, слой 28, обр. 513, упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 11. *Polygnathus* aff. *parapetus* Druce (× 50): экз. У-510/1, а — вид сверху, б — вид снизу, Филимоновская скв. 138834, слой 25, обр. 510; упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 12, 13. *Pandorinellina nota* Kononova et Migdisova (× 50): 12 — экз. У-515/4, вид сбоку, Филимоновская скв. 138834, слой 32, обр. 515, 13 — экз. У-507/1, вид сбоку, Филимоновская скв. 138834, слой 19, обр. 507, упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 14. *Pandorinellina* (?) *ambigua* Kononova et Migdisova (× 50), экз. У-503/1, вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 16, обр. 503; упинский горизонт, верхнеупинская подсвита (C₁ up₂)

Фиг. 15. *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) → *Clydagnathodus gilwernensis* Rhodes, Austin et Druce, (× 50), экз. У-505/1: а — вид сверху, б — вид сбоку, Филимоновская скв. 138834, слой 18, обр. 505; упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 16. *Siphonodella semichatovae* Kononova et Lipnjagov (× 50) экз. У-507/2, вид сверху, Филимоновская скв. 138834, слой 19, обр. 507, упинский горизонт, нижеупинская подсвита (C₁ up₁)

Фиг. 17, 18. *Patrognathus andersoni* Klapper (× 50): 17 — экз. У-503/2, а — вид сверху, б — вид снизу, Филимоновская скв. 138834, слой 16, обр. 503, упинский горизонт, верхнеупинская подсвита (C₁ up₂), 18 — экз. У-503/3, вид сверху, местонахождение и возраст те же

Фиг. 19, 20. *Spathognathodus exodontatus* Clarke (× 50): 19 — экз. У-503/4, а — вид сверху, б — вид сбоку, Филимоновская скв. 138834, слой 16, обр. 503, упинский горизонт, верхнеупинская подсвита (C₁ up₂), 20 — экз. У-503/5, вид сверху, местонахождение и возраст те же

Т а б л и ц а XXVI

Фиг. 1. *Patrognathus crassus* Kononova et Migdisova (× 50), экз. 244/6, голотип: а — вид сверху, б — вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 28, обр. 81, купавнинская свита (C₁ kp)

Фиг. 2. *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) (× 45), экз. 244/29, Суворовская скв. 814, слой 28, обр. 81, купавнинская свита (C₁ kp)

Фиг. 3—5. *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl) (× 45): 3 — экз. 244/13, а — вид снизу, б — вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 28, обр. 81, купавнинская свита (C₁ kp); 4 — экз. СВ-81/1, а — вид снизу, б — вид сверху, местонахождение и возраст те же; 5 — экз. 244/12, а — вид сверху, б — вид снизу, в — вид сбоку, местонахождение и возраст те же

Фиг. 6. *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl) (× 50), экз. 244/1, а — вид сверху, б — вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 28, обр. 81; купавнинская свита (C₁ kp)

Фиг. 7, 8, 12. *Patrognathus crassus* Kononova et Migdisova (× 45): 7 — экз. 244/5, а — вид сбоку, б — вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 27, обр. 79, малевский горизонт (C₁ ml) 8 — экз. СВ-79/1, а — вид сверху, б — вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 27, обр. 78, малевский горизонт, 12 — экз. СВ-78/1, а — вид сверху, б — вид сбоку, местонахождение и возраст те же

Фиг. 9—11. *Clydagnathus* aff. *ormistoni* Beinert, Klapper, Sandberg et Ziegler (× 45): 9 — экз. 244/22, а — вид сверху, б — вид снизу, в — вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 27, обр. 79, малевский горизонт (C₁ ml), 10 — экз. СВ-75/1, а — вид сверху, б — вид снизу, в — вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 75, малевский горизонт (C₁ ml), 11 — экз. СВ-75/2, а — вид снизу, б — вид сверху, местонахождение и возраст те же

Т а б л и ц а XXVII

Фиг. 1, 6. *Bispathodus aculeatus plumulus*—*Clydagnathus gelwernensis* Rhodes, Austin et Druce (× 45): 1 — экз. 244/35, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 75, малевский горизонт (C₁ ml), б — экз. 244/36, а — вид сверху, б — вид снизу, в — вид сбоку, местонахождение и возраст те же

Фиг. 2, 3. *Pandorinellina* (?) *ambigua* Kononova et Migdisova (× 45): 2 — экз. 244/18, голотип, а — вид сверху, б — вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 75, малевский горизонт (C₁ ml), 3 — экз. 244/20, а — вид сбоку, б — вид сверху, местонахождение и возраст те же

Фиг. 4,5. *Patrognathus crassus* Kononova et Migdisova (× 45): 4 – экз. 244/9, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 75, малевский горизонт, 5 – экз. 244/7, а – вид сбоку, б – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 27, обр. 78, малевский горизонт (C₁, ml)

Фиг. 7, 8. *Patrognathus variabilis* Rhodes, Austin et Druce (× 45): 7 – экз. СВ–75/3, а – вид сверху, б – вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 75, малевский горизонт (C₁, ml). 8 – экз. СВ–75/4, а – вид сбоку, б – вид сверху, местонахождение и возраст те же

Фиг. 9. *Pseudopolygnathus primus* Branson et Mehl (× 45), экз. 244/27, а – вид сверху, б – вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 26, обр. 71, малевский горизонт (C₁, ml)

Фиг. 10. *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) (× 45), экз. 244/31, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 61, обр. 61, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 11. *Clydagnathus gilwernensis* Rhodes, Austin et Druce (× 45), экз. СВ–61/1, а – вид снизу, б – вид сбоку, в – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 61, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 12, 13. *Clydagnathus cavusformis* Rhodes, Austin et Druce (× 45): 12 – экз. 244/38, а – вид сверху, б – вид снизу, в – вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 64, нижеупинская подсвета (C₁, up₁), 13 – экз. СВ–64/1, а – вид сбоку, б – вид снизу, в – вид сверху, местонахождение и возраст те же

Фиг. 14, 15. *Pandorinellina nota* Kononova et Migdisova (× 45): 14 – экз. 244/52, голотип, а – вид с наружной стороны, б – вид с внутренней стороны, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 63, нижеупинская подсвета (C₁, up₁), 15 – экз. СВ–50/1, вид с наружной стороны, Суворовская скв. 814, слой 23, обр. 50, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Т а б л и ц а XXVIII

Фиг. 1,2. *Spathognathodus penescitulus* Rexroad et Collinson (× 45): 1 – экз. СВ–64/2, вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 64, нижеупинская подсвета (C₁, up₁), 2 – экз. СВ–66/1, а – вид сверху, б – вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 66, малевский горизонт (C₁, ml)

Фиг. 3. *Pandorinellina nota* Kononova et Migdisova (× 45), экз. 244/53, вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 23, обр. 50, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 4,7. *Siphonodella semichatovae* Kononova et Lipnjagov (× 45): 4 – экз. СВ–66/2, а – вид снизу, б – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 66, малевский горизонт, 7 – экз. СВ–43/1, а – вид снизу, б – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 23, обр. 43, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 5,8. *Polygnathus parapetus* Druce (× 45): 5 – экз. СВ–61/2, а – вид снизу, б – вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 61; нижеупинская подсвета (C₁, up₁), 8 – экз. СВ–43/1, а – вид сбоку, б – вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 23, обр. 43, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 6. *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhodes, Austin et Druce) (× 45), экз. 244/33, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 51, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 9. *Polygnathus spicatus* Branson et Mehl (× 45), экз. СВ–68/1, а – вид сверху, б – вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 25, обр. 68, малевский горизонт (C₁, ml)

Фиг. 10. *Patrognathus variabilis* Rhodes, Austin et Druce (× 45), экз. СВ–51/1, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 24, обр. 51, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 11, 12. *Patrognathus andersoni* Klapper: 11 – экз. 244/23 (× 45), а – вид сверху, б – вид сбоку, Суворовская скв. 814, слой 24, обр. 53, нижеупинская подсвета (C₁, up₁), 12 – экз. 244/24, а – вид сбоку (× 50), б – вид сверху (× 45), Суворовская скв. 814, слой 24, обр. 52, нижеупинская подсвета (C₁, up₁)

Фиг. 13–17. *Spathognathodus exodontatus* Clarke (× 45): 13 – СВ–34/1, а – вид сбоку, б – вид снизу, в – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 19, обр. 34, верхнеупинская подсвета (C₁, up₂), 14 – экз. 244/47, а – вид сверху, б – вид снизу, Суворовская скв. 814, слой 19, обр. 35, верхнеупинская подсвета (C₁, up₂), 15 – экз. СВ–29/1, вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 19, обр. 29, верхнеупинская подсвета (C₁, up₂), 16 – экз. 244/48, вид с внутренней стороны, Суворовская скв. 814, слой 19, обр. 31, верхнеупинская подсвета (C₁, up₂), 17 – экз. 244/49, вид с внутренней стороны, местонахождение и возраст те же

Фиг. 18. *Polygnathus proprius* Kononova et Pistshikova (× 50), экз. 244/44, голотип, а – вид сбоку, б – вид снизу, в – вид сверху, Суворовская скв. 814, слой 19, обр. 24, верхнеупинская подсвета (C₁, up₂)

Т а б л и ц а XXIX

Фиг. 1–4,6. *Gnathodus girtyi* Hass (× 45): 1 – экз. ГР–1/1, вид сверху, Грызловский карьер, тульский горизонт (C₁, tl), 2 – экз. ГР–1/2, вид сверху, местонахождение и возраст те же, 3 – экз. ГР–1/3, вид сверху, местонахождение и возраст те же, 4 – экз. ГР–1/4, вид сверху, местонахождение и возраст те же, б – экз. К–46/3, вид сверху, Воронежская антиклизы, скв. 3488, слой 49, обр. К–46, михайловский горизонт (C₁, mh)

Фиг. 5,13. *Mestognathus beckmanni* Bischoff (× 50): 5 – экз. БГ–4/1, вид сверху, Богородицкий карьер, слой 27, обр. 4, тульский горизонт (C₁, tl), 13 – экз. БГ–4/2, а – вид сверху, б – вид сбоку, местонахождение и возраст те же

Фиг. 7. *Apatognathus scalenus* Varker (× 55), экз. БГ-20/1, вид с наружной стороны, Богородицкий карьер, слой 27, обр. 20, тульский горизонт (C₁tl)

Фиг. 8,10. *Gnathodus bilineatus* Roundy (× 45): 8 – экз. ГР-1/5, вид сверху, Грызловский карьер, тульский горизонт (C₁tl), 10 – экз. К-46/1, вид сверху, Воронежская антиклизза, скв. 3488, слой 49, обр. К-46, михайловский горизонт (C₁mh)

Фиг. 9. *Paragnathodus nodosus* Bischoff (× 45), экз. К-46/4, вид сверху, Воронежская антиклизза, скв. 3488, слой 49, обр. К-46, михайловский горизонт (C₁mh)

Фиг. 11. *Paragnathodus commutatus* (Branson et Mehl) (× 45), экз. К-46/2, вид сверху, Воронежская антиклизза, скв. 3488, слой 49, обр. К-46, михайловский горизонт (C₁mh)

Фиг. 12. *Neoproniodus scitulus* (Branson et Mehl) (× 45), экз. БГ-20/2, вид сбоку, Богородицкий карьер, слой 27, обр. 20, тульский горизонт (C₁tl)

Фиг. 14. *Paragnathodus multinodosus* Higgins (× 45), экз. ЗБ-29/1, вид сверху, карьер Заборье, слой 11, обр. ЗБ-29, стешевский горизонт (C₁st)

Фиг. 15. *Paragnathodus monodosus* (Rhodes, Austin et Druce) (× 45), экз. К-46/5, вид сверху, Воронежская антиклизза, скв. 3488, слой 49, обр. К-46, стешевский горизонт (C₁st)

Фиг. 16, 17. *Windsorgnathus windsorensis* (Globensky) (× 120): 16 – экз. ЗБ-51А/1, а – вид сбоку, б – вид снизу, карьер Заборье слой 15, обр. 51А/5, протвинский горизонт (C₁pr), 17 – экз. ЗБ-51А/3, вид сверху, местонахождение и возраст те же

Т а б л и ц а XXX

(увел. 500)

Фиг. 1. *Stenozonotriletes auriculatus* N. Umn. sp. nov.; обр. 314, скв. 138834, слой 27; купавнинская свита (C₁kp)

Фиг. 2. *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby et Neves emend. Byvsch.; скв. 138834, обр. 314, слой 27, купавнинская свита, (C₁kp)

Фиг. 3. *Rugospora flexuosa* (Jusch.) Byvsch.; скв. 156015, обр. 11572, слой 3; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 4. *Bascaudaspora mischkinensis* (Byvsch.) Byvsch.; скв. 1^К, обр. 230, слой 9; упинский горизонт (C₁up₁)

Фиг. 5. *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau; скв. 1^К, обр. 303, слой 13, черепетский горизонт (C₁чр₂)

Фиг. 6. *Tumulispora variverrucata* (Playf.) Staplin et Jansonius; скв. 1к, обр. 131, слой 8; малевский горизонт (C₁ml)

Фиг. 7. *Tumulispora varia* (Kedo) Byvsch.; скв. 1^К, обр. 178, слой 8; малевский горизонт (C₁ml)

Фиг. 8. *Tumulispora rarituberculata* (Luber) Potonie; скв. 1^К, обр. 303, слой 13; черепетский горизонт (C₁чр₂)

Фиг. 9. *Lophozonotriletes proscurrens* Kedo; скв. 1к, обр. 235, слой 9; упинский горизонт (C₁up₁)

Фиг. 10. *Lophozonotriletes excisus* Naum; скв. 1к, обр. 131, слой 8; малевский горизонт (C₁ml)

Фиг. 11. *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan; скв. 1к, обр. 290, слой 13; черепетский горизонт (C₁чр₂)

Фиг. 12. *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Byvsch.; скв. 156015, обр. 11584, слой 7; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 13. *Grandispora upensis* (Kedo) Byvsch.; скв. 1к, обр. 222, слой 9; упинский горизонт (C₁up₁)

Фиг. 14. *Dictyotriletes trivialis* Kedo; скв. 1к, обр. 287, слой 12; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 15. *Diaphanospora aff. tessellata* (Staplin) Byvsch.; скв. 156015, обр. 11573, слой 3; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 16. *Stenozonotriletes conformis* Naum; скв. 156015, обр. 11581, слой 6; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 17. *Calamospora minutissima* (Naum.) Luber; скв. 1к, обр. 288, слой 12; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 18. *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel var. *tournensis* Kedo; скв. 156015, обр. 11584, слой 7; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 19. *Auroraspora subgranulata* (Kedo) Byvsch. et N. Umn. com. nov.; скв. 156015, обр. 11584, слой 7; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 20. *Retusotriletes minor* Kedo; скв. 1к, обр. 132, слой 8; малевский горизонт (C₁ml)

Фиг. 21. *Apiculiretusispora septalia* (Jusch.) Byvsch.; скв. 1к, обр. 287, слой 12; черепетский горизонт (C₁чр₁)

Фиг. 22. *Apiculiretusispora rarispinosa* (Jusch.) Byvsch.; скв. 1к, обр. 184, слой 8; малевский горизонт (C₁ml)

Фиг. 23. *Corbulispora cancellata* (Waltz) Bhard. et Venkat.; скв. 156015, обр. 11571, слой 2; черепетский горизонт, (C₁чр₁)

Т а б л и ц а XXXI

(увел. 500)

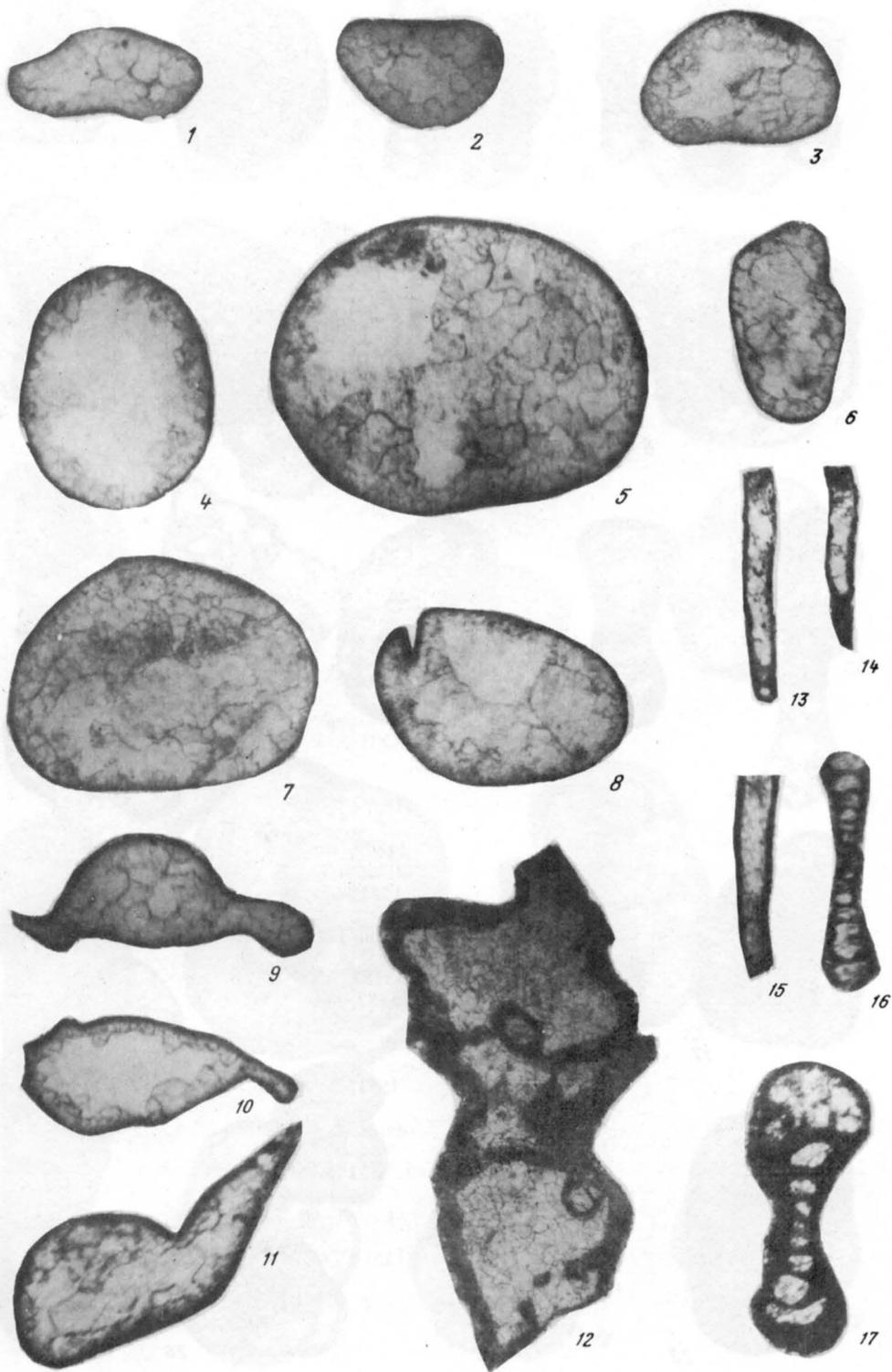
- Фиг. 1. *Cincturasporites multiplicabilis* (Kedo) Byvsch.; скв. 1к, обр. 237, слой 15; радаевский горизонт ($C_1 gl^1$)
- Фиг. 2. *Euryzonotriletes ciliato-marginatus* (Waltz) Byvsch.; скв. 1к, обр. 351, слой 16; радаевский горизонт ($C_1 gl^2$)
- Фиг. 3. *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* Naum. ex Isch.; скв. 1к, обр. 337, слой 15; радаевский горизонт ($C_1 gl^1$)
- Фиг. 4. *Cincturasporites appendices* Haqc. et Barss; скв. 1197, обр. 314, сл. 61; радаевский горизонт ($C_1 dm^2$)
- Фиг. 5. *Simozonotriletes sublobatus* (Waltz) Pot. et Kr.; скв. 1к, обр. 334, слой 15; радаевский горизонт ($C_1 gl^1$)
- Фиг. 6. *Monilospora variomarginata* (Playf.) Byvsch.; скв. 1197, обр. 311, слой 64; радаевский горизонт ($C_1 dm^1$)
- Фиг. 7. *Crassizonotriletes trivialis* (Naum. et Byvsch.) Byvsch.; скв. 1к, обр. 337, слой 15; радаевский горизонт ($C_1 gl^1$)
- Фиг. 8. *Crassizonotriletes macroduplicatus* (Naum.) Byvsch., скв. 155182, обр. 11707, слой 21; бобриковский горизонт ($C_1 bb_2$)
- Фиг. 9. *Knopisporites literatus* (Waltz) Playf., скв. 1к, обр. 349, слой 16; радаевский горизонт ($C_1 gl^2$)
- Фиг. 10. *Monilospora subcrenata* (Waltz) Byvsch.; скв. 155182, обр. 11707, слой 21; бобриковский горизонт ($C_1 bb_2$)
- Фиг. 11. *Lycospora pusilla* (Ibr.) Somers; скв. 1к, обр. 349, слой 16; радаевский горизонт ($C_1 gl^2$)
- Фиг. 12. *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch.; скв. 155182, обр. 11707, слой 21; бобриковский горизонт ($C_1 bb_2$)
- Фиг. 13. *Densosporites gibberosus* (Naum. et Byvsch.) Byvsch.; скв. 1к, обр. 337, слой 15; радаевский горизонт ($C_1 gl^1$)
- Фиг. 14. *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo; скв. 155182, обр. 11698, слой 21; бобриковский горизонт ($C_1 bb_2$)
- Фиг. 15. *Vallatisporites genuinus* (Jusch.) Byvsch.; скв. 1197, обр. 311, слой 64; радаевский горизонт ($C_1 dm^1$)
- Фиг. 16. *Cingulizonates luminosus* Jusch. et N. Umn.; скв. 0102, обр. 10514. гл. 60.3 м, радаевский горизонт, ($C_1 dm^2$).
- Фиг. 17. *Simozonotriletes intortus* (Waltz) Pot. et Kr. var. *polymorphosus* Sullivan; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)

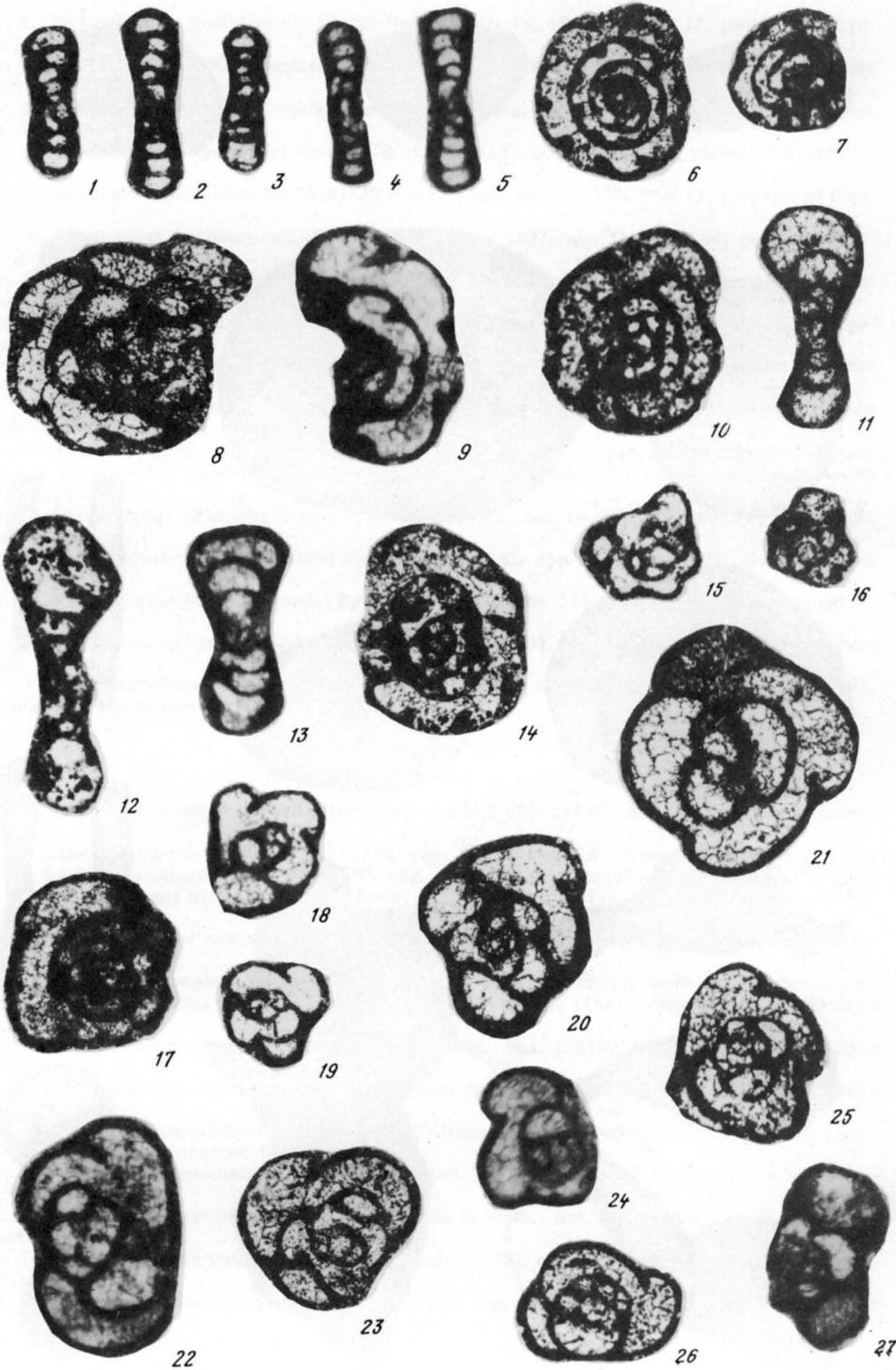
Т а б л и ц а XXXII

(увел. 500)

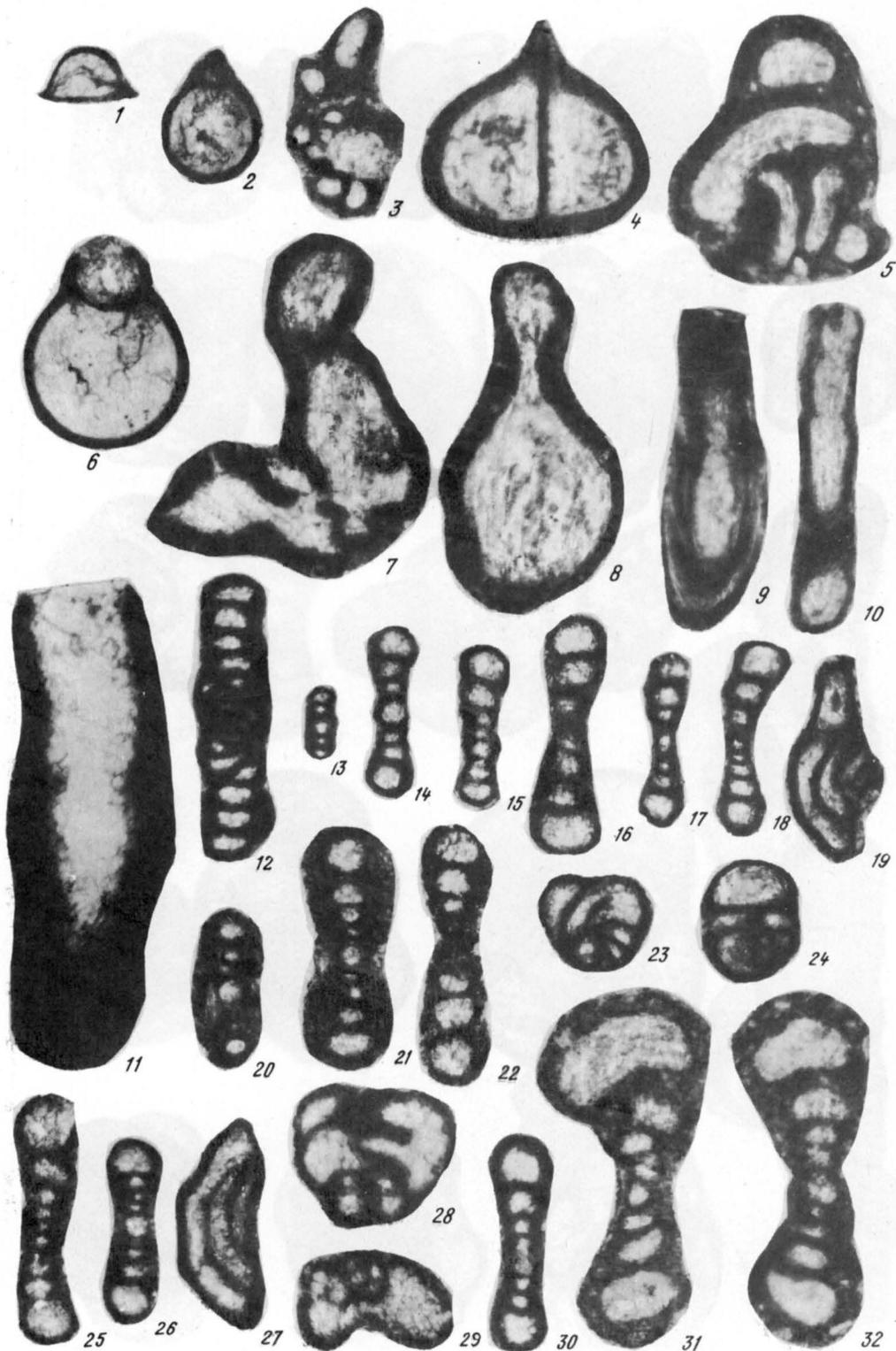
- Фиг. 1. *Leiotriletes subintortus* (Waltz) Isch.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)
- Фиг. 2. *Leiotriletes laevis* Naum.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)
- Фиг. 3. *Leiotriletes ornatus* Isch.; скв. 1197, обр. 348, слой 41; михайловский горизонт ($C_1 mh$)
- Фиг. 4. *Acanthotriletes parvispinus* (Lub.) Kedo; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)
- Фиг. 5. *Granulatisporites subintortus* (Isch.) Byvsch.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; возраст тот же
- Фиг. 6. *Waltzisporea lobophora* (Waltz) Staplin; скв. 155182, обр. 11692, слой 16, возраст тот же
- Фиг. 7,8. *Granulatisporites microgranifer* Ibr.: скв. 155182, обр. 11681, слой 15; тульский горизонт ($C_1 tl_2$)
- Фиг. 9. *Convergusporites parviverucosus* (Waltz) Pash.; скв. 155182, обр. 11670, слой 10, алексинский горизонт ($C_1 al$)
- Фиг. 10. *Punctatisporites glaber* (Naum.) Playf.; скв. 155182, обр. 11681, слой 15; тульский горизонт ($C_1 tl_2$)
- Фиг. 11. *Rugospora granulati-punctata* (H., St., M.) Higgs, Clayton, Keegan; скв. 156015, обр. 11658, слой 1; бобриковский горизонт ($C_1 bb_2$)
- Фиг. 12. *Aurogospora rugosiuscula* (Kedo) Byvsch.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)
- Фиг. 13. *Simozonotribetes brevispinosus* (Waltz) Kedo et Jusch.; скв. 155182, обр. 11681, слой 15; тульский горизонт ($C_1 tl_2$)
- Фиг. 14. *Simozonotriletes strigatus* (Waltz) Isch.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт ($C_1 tl_1$)
- Фиг. 15. *Simozonotriletes minutus* Isch.; скв. 155182, обр. 11670, слой 10; алексинский горизонт ($C_1 al$)

- Фиг. 16. *Triquitrites comptus* Williams; скв. 155182, обр. 11670; слой 10; алексинский горизонт (C₁ al)
- Фиг. 17. *Triquitrites trivalvis* (Waltz) Pot. et Kr.; скв. 155182, обр. 11692, слой 12; тульский горизонт (C₁ tl₁)
- Фиг. 18. *Tripartites vetustus* Schemel; скв. 491, обр. 11395; михайловский горизонт (C₁ mh)
- Фиг. 19. *Tripartites trilinguis* (Horst) Pot. et Kr.; скв. 491, обр. 11395, возраст тот же
- Фиг. 20. *Tripartites nonguerickei* Pot. et Kr.; скв. 491, обр. 11395, возраст тот же
- Фиг. 21. *Cymbosporites exilis* Jusch., N. Umn. et Byvsch. sp. nov.; скв. 1197, обр. 341, слой 45, алексинский горизонт (C₁ al₁)
- Фиг. 22. *Camarozonotriletes auritus* Isch.; скв. 6501, обр. 34, слой 7; тульский горизонт (C₁ tl₁)
- Фиг. 23. *Camarozonotriletes circumligus* Staplin; скв. 491, обр. 11395; михайловский горизонт (C₁ mh)
- Фиг. 24. *Densosporites intermedius* (Waltz) Byvsch.; скв. 156015, обр. 11568, слой 1; бобриковский горизонт (C₁ bb₃)
- Фиг. 25. *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo var. *distinctus* Jusch. et N. Umn.; скв. 155182, обр. 11670, слой 10; алексинский горизонт (C₁ al)
- Фиг. 26. *Densosporites goniacanthus* (Waltz) Byvsch.; скв. 1197, обр. 314, слой 61; радаевский горизонт (C₁ dm²)
- Фиг. 27. *Densosporites dentatus* (Waltz) Pot. et Kr.; скв. 491, обр. 11417, слой 61; радаевский горизонт (C₁ dm²)
- Фиг. 28. *Camarozonotriletes knoxi* (Butt. et Williams); скв. 491, обр. 11396; михайловский горизонт (C₁ mh)
- Фиг. 29. *Diatomozonotriletes saetosus* (Hacq. et Barss) Hughes et Playf.; скв. 155182, обр. 11707, слой 21; бобриковский горизонт (C₁ bb₂)
- Фиг. 30. *Diatomozonotriletes cervicornutus* (Staplin) Playf.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт (C₁ tl₁)
- Фиг. 31. *Diatomozonotriletes papillatus* Jusch. et Byvsch.; скв. 491, обр. 11396; михайловский горизонт (C₁ mh)
- Фиг. 32. *Diatomozonotriletes curiosus* (Waltz) Isch.; скв. 491, обр. 11392; веневский горизонт (C₁ vn)
- Фиг. 33. *Camarozonotriletes crenulatus* (Smith et Butt.); скв. 491, обр. 11396; михайловский горизонт (C₁ mh)
- Фиг. 34. *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St., M.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт (C₁ tl₁)
- Фиг. 35. *Perisaccus conformis* Kedo et Jusch.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16 возраст тот же
- Фиг. 36. *Knoxisporites triradiatus* H., St., M.; скв. 155182, обр. 11670, слой 10; алексинский горизонт (C₁ al)
- Фиг. 37. *Knoxisporites stephanephorus* Love; скв. 155182, обр. 11670; слой 10; возраст тот же
- Фиг. 38. *Knoxisporites rotatus* H., St., M.; скв. 155182, обр. 11670, слой 10; возраст тот же
- Фиг. 39. *Grandispora venevica* (N. Umn.) Byvsch. et N. Umn. comb. nov. скв. 2288, обр. 10649, гл. 641.5 м; веневский горизонт (C₁ vn)
- Фиг. 40. *Alatisporites pustulatus* Ibr.; скв. 155182, обр. 11692, слой 16; тульский горизонт (C₁ tl₁)

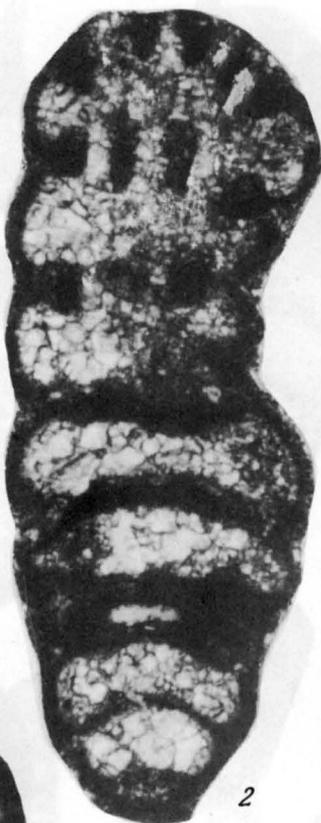


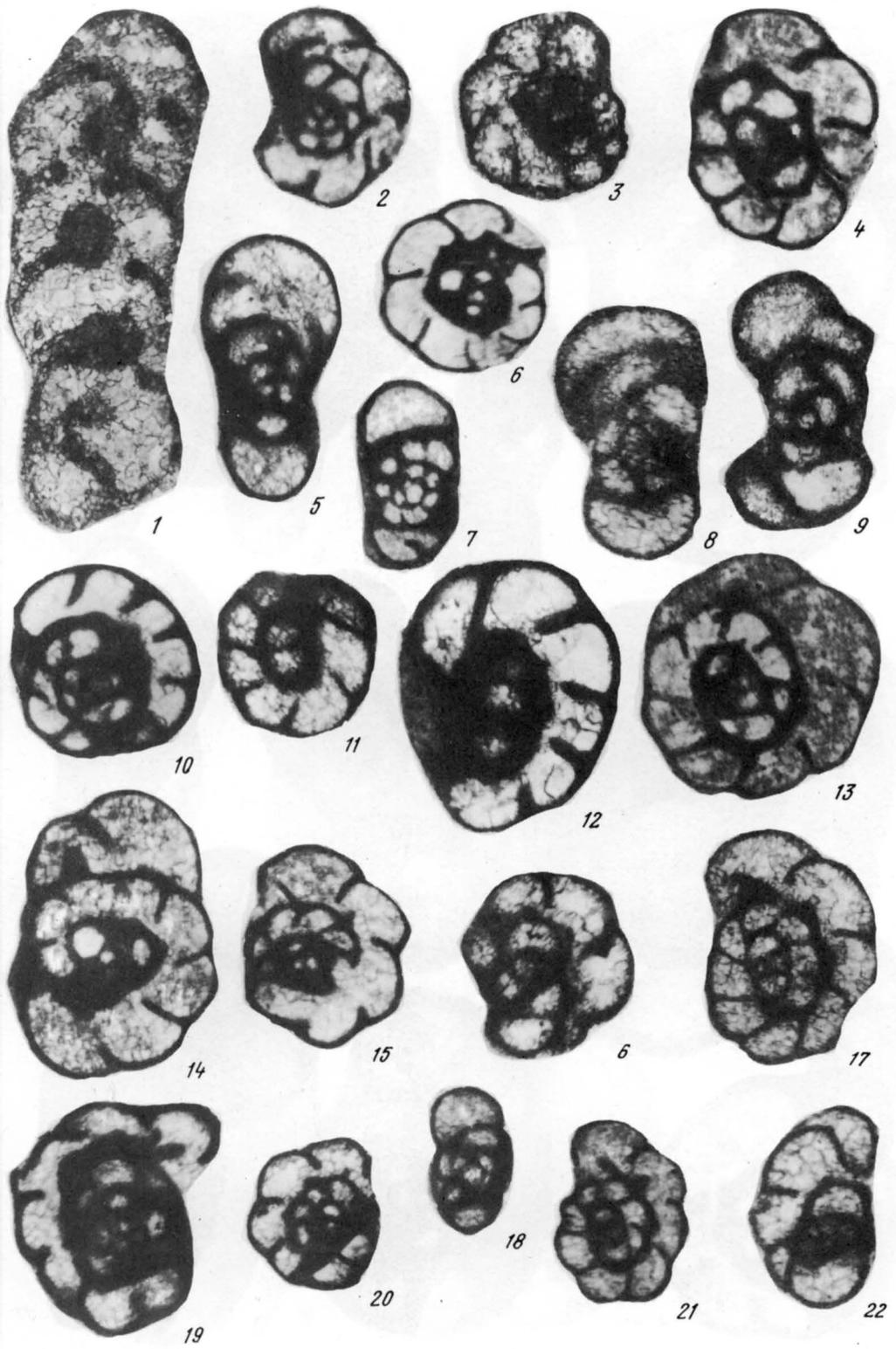






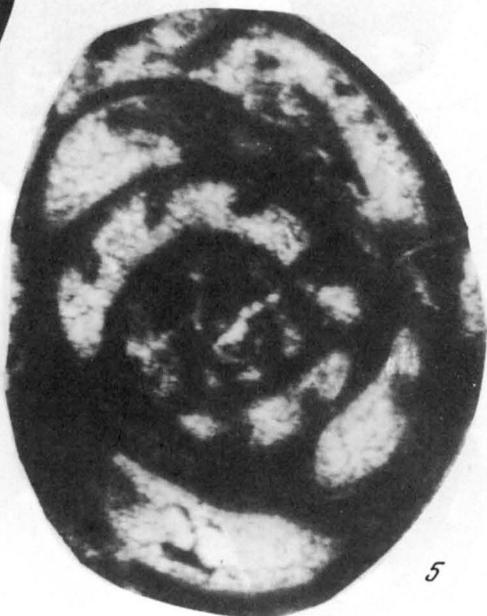
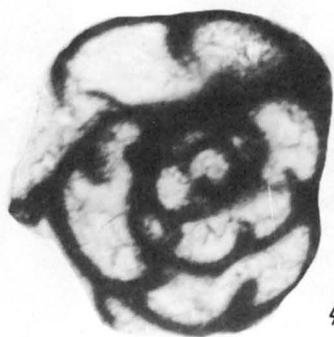
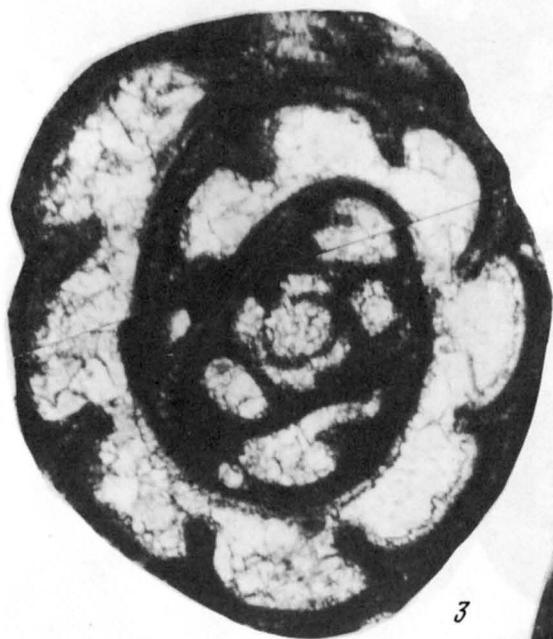
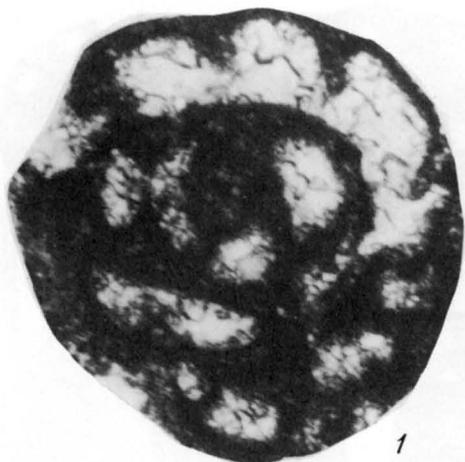


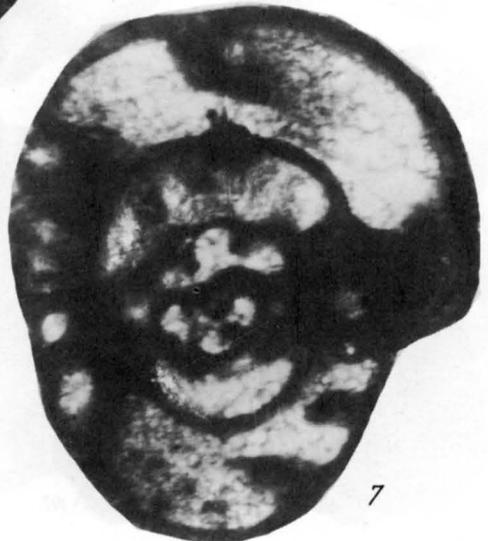
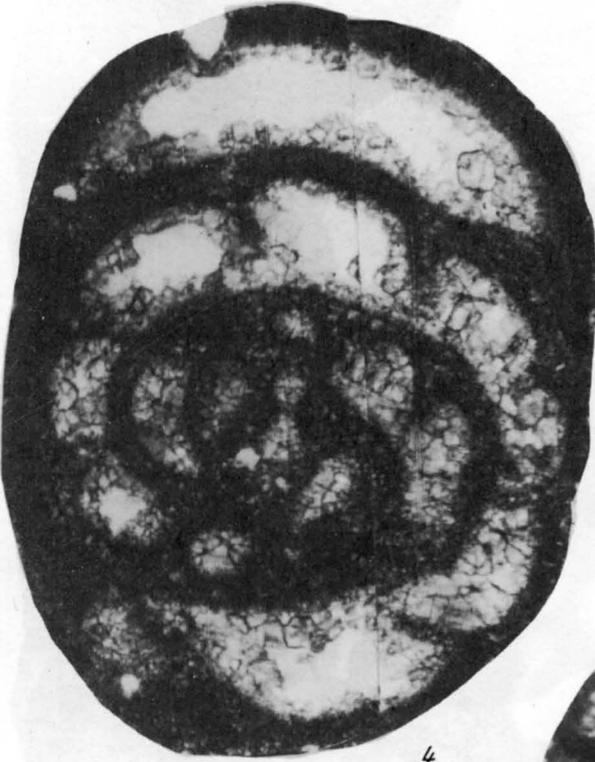










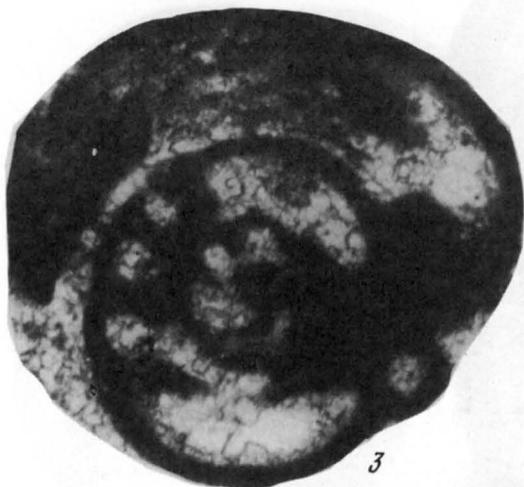




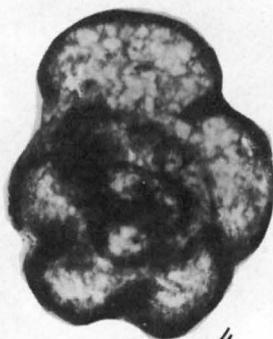
1



2



3



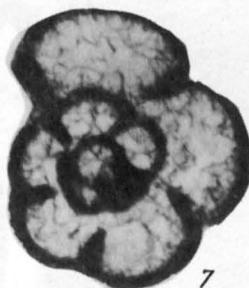
4



5



6



7



8



9



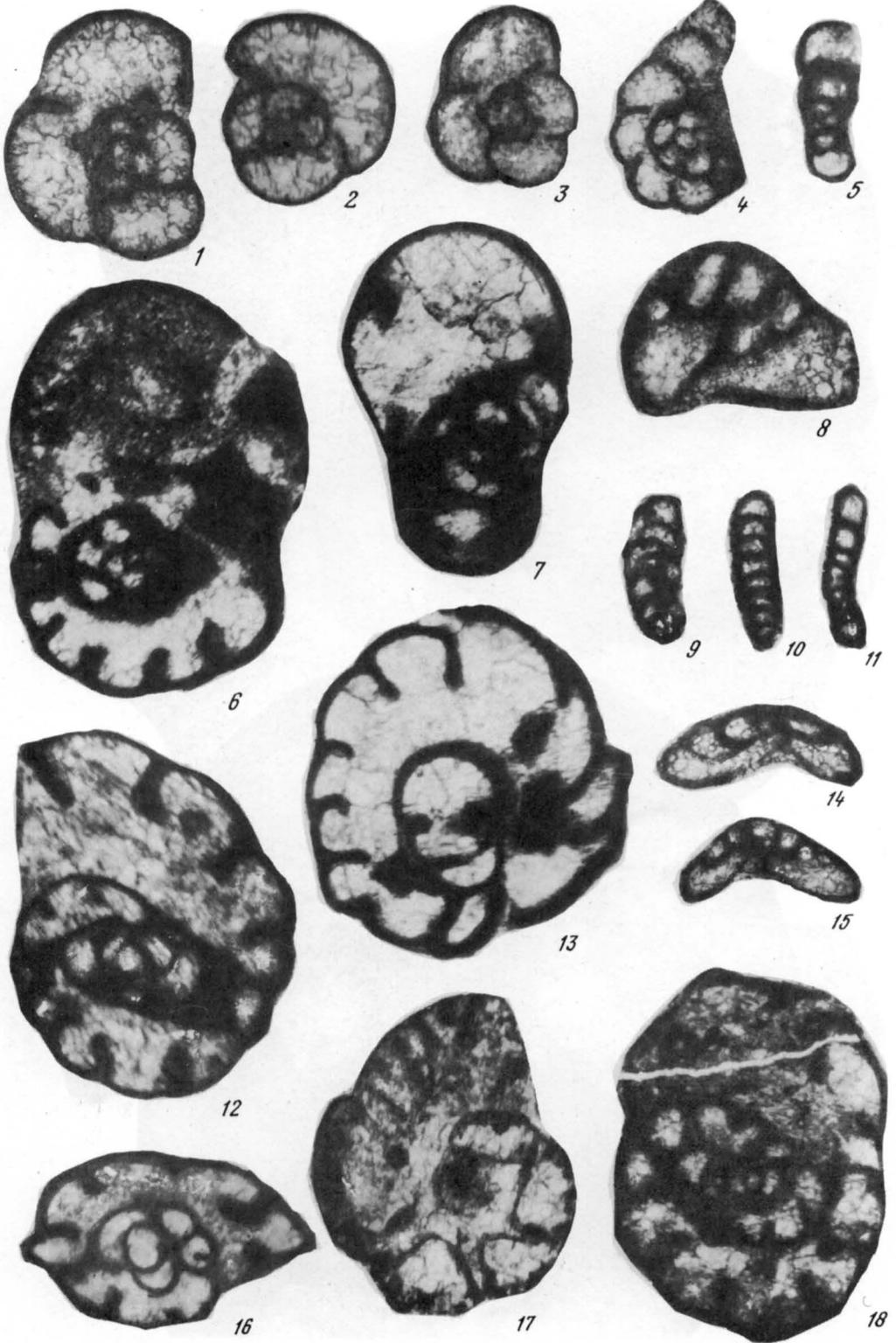
10

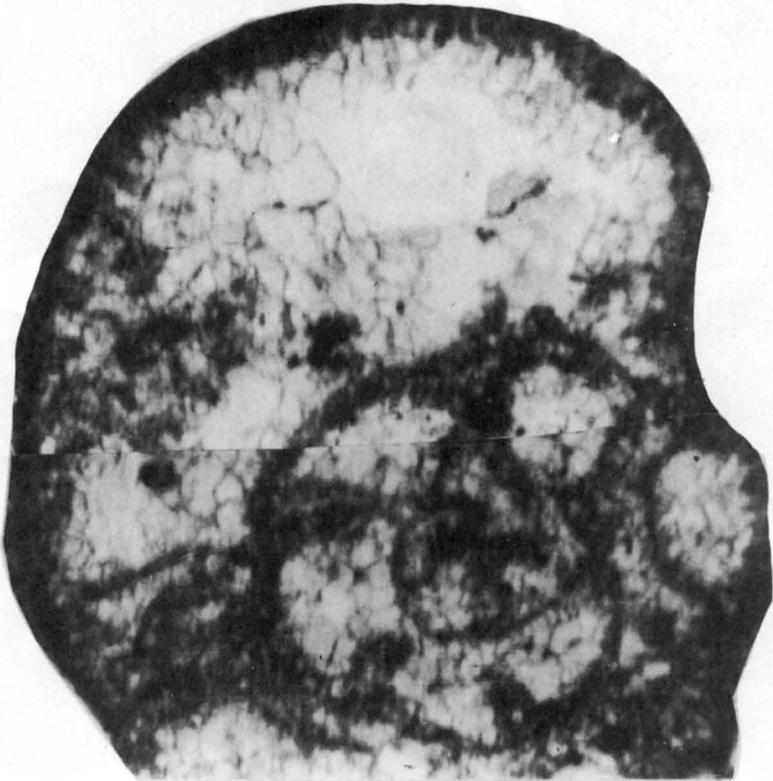
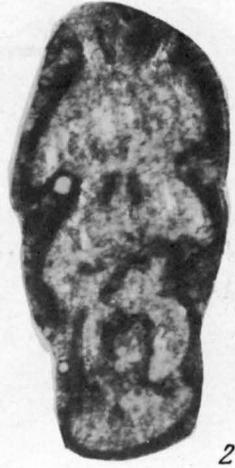
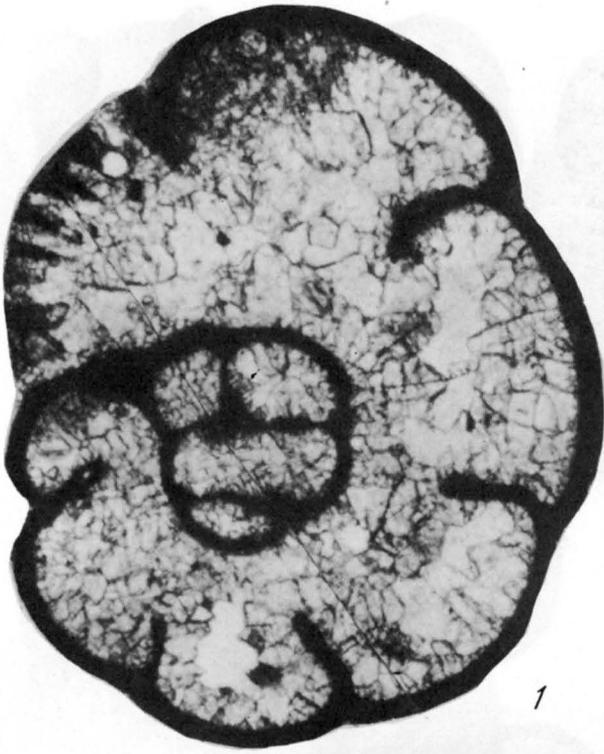


11



12







2



3



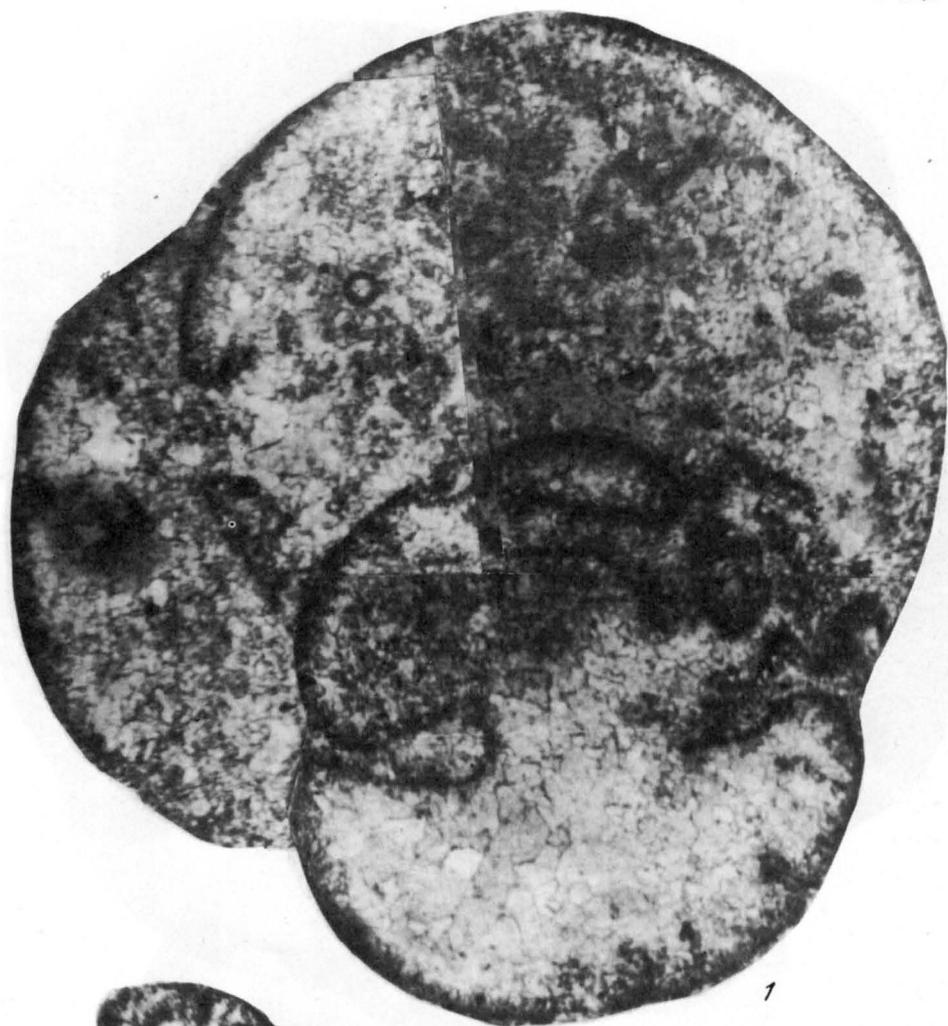
4



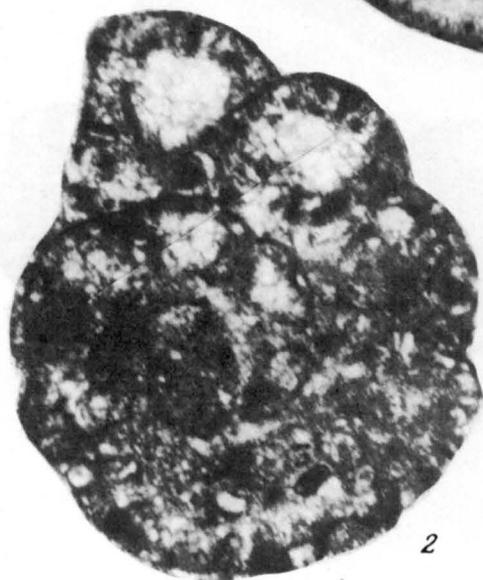
5



6



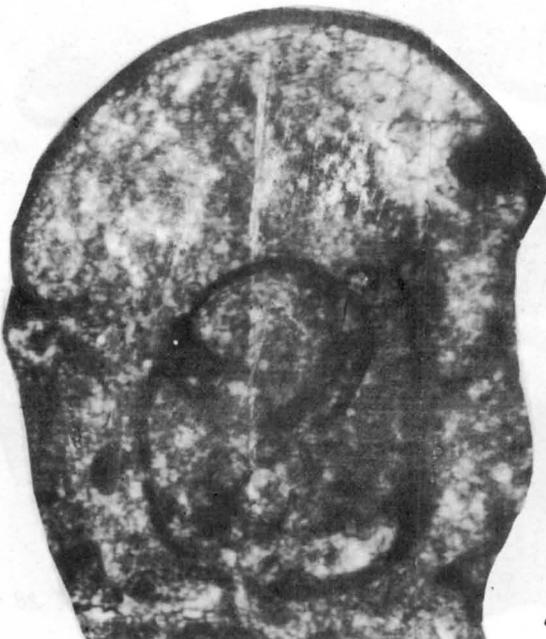
1

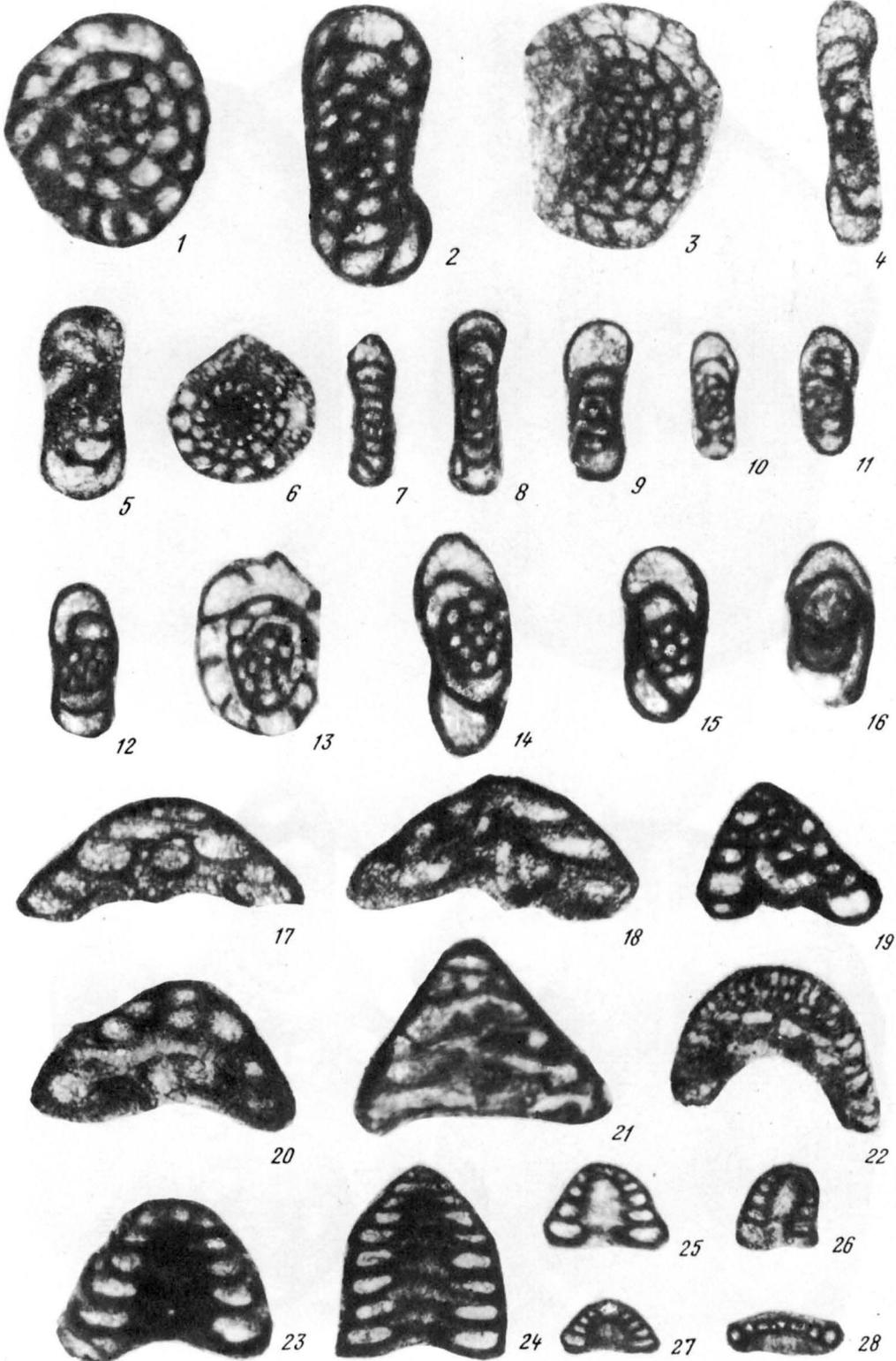


2



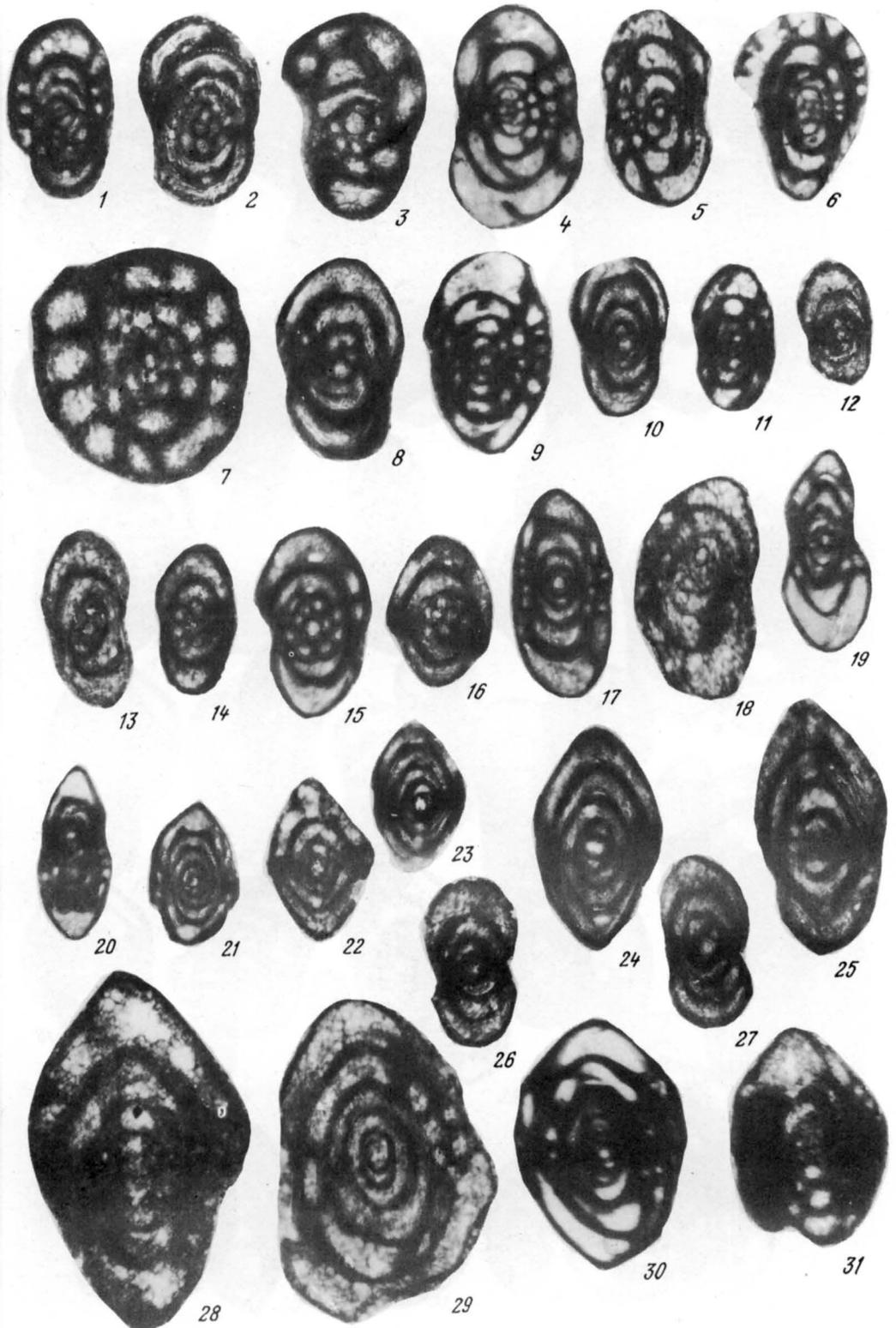
3

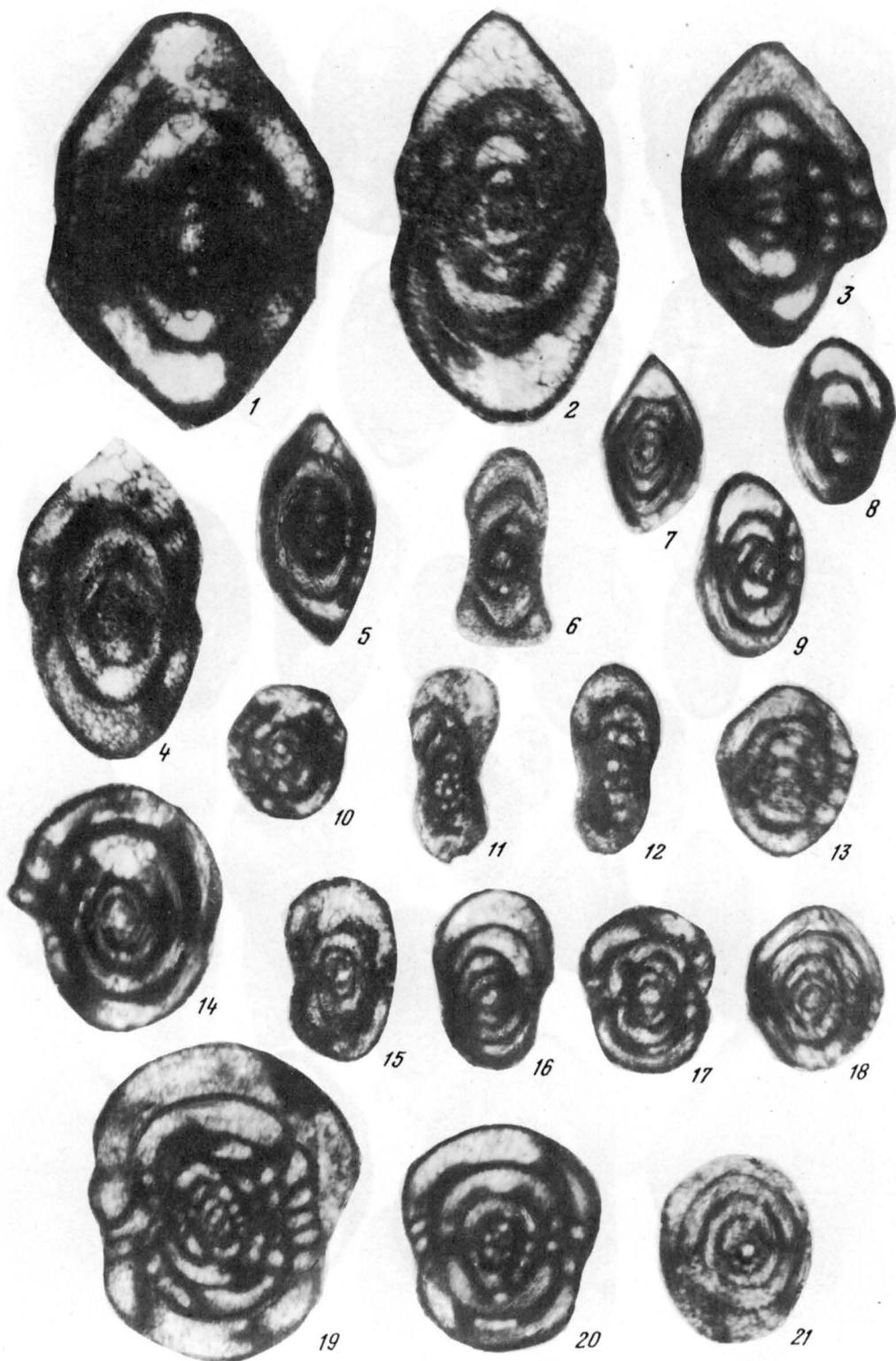


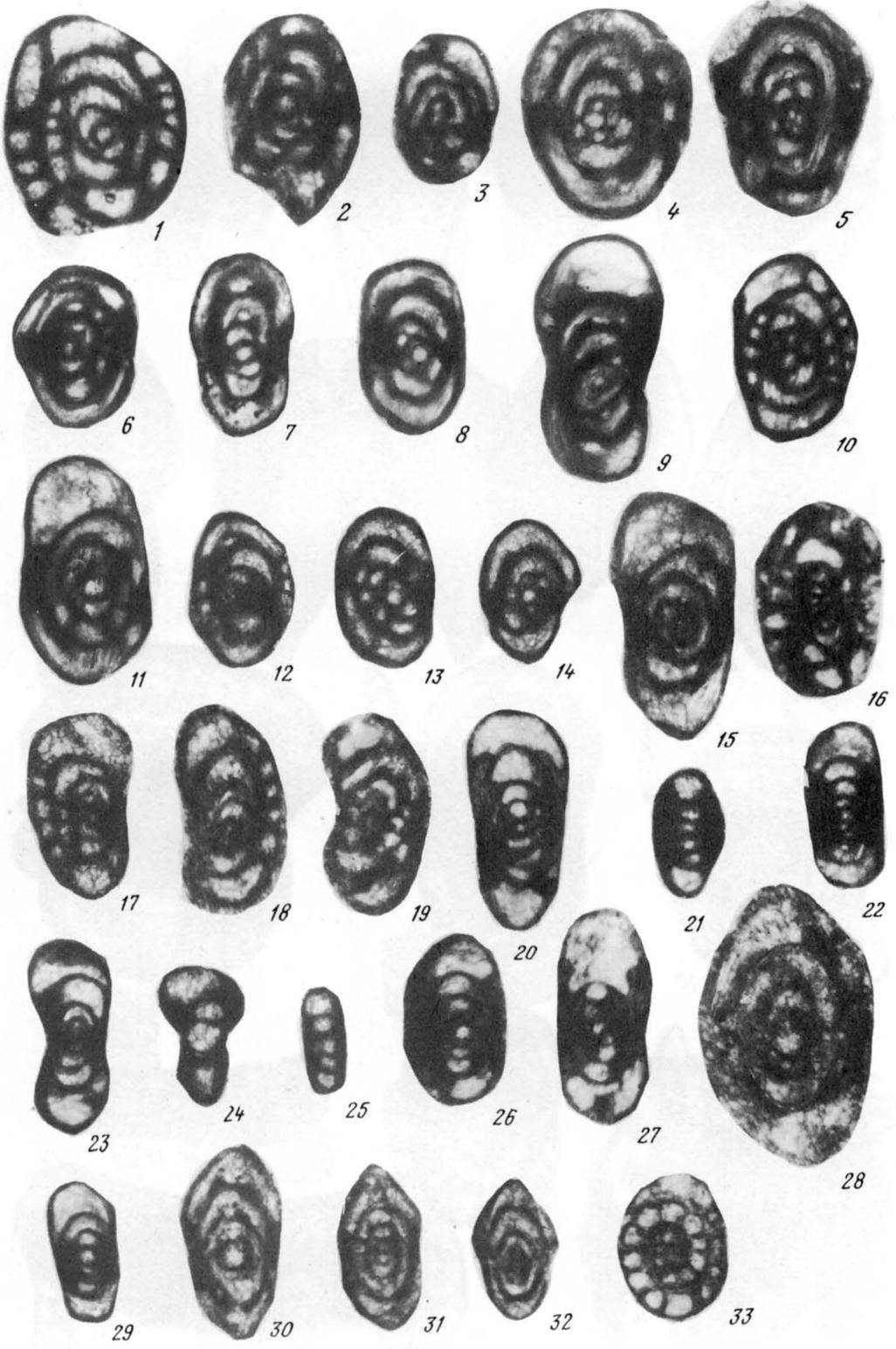


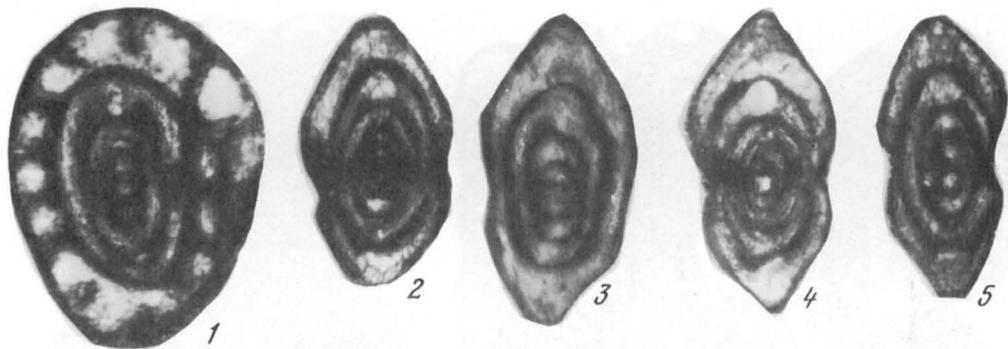




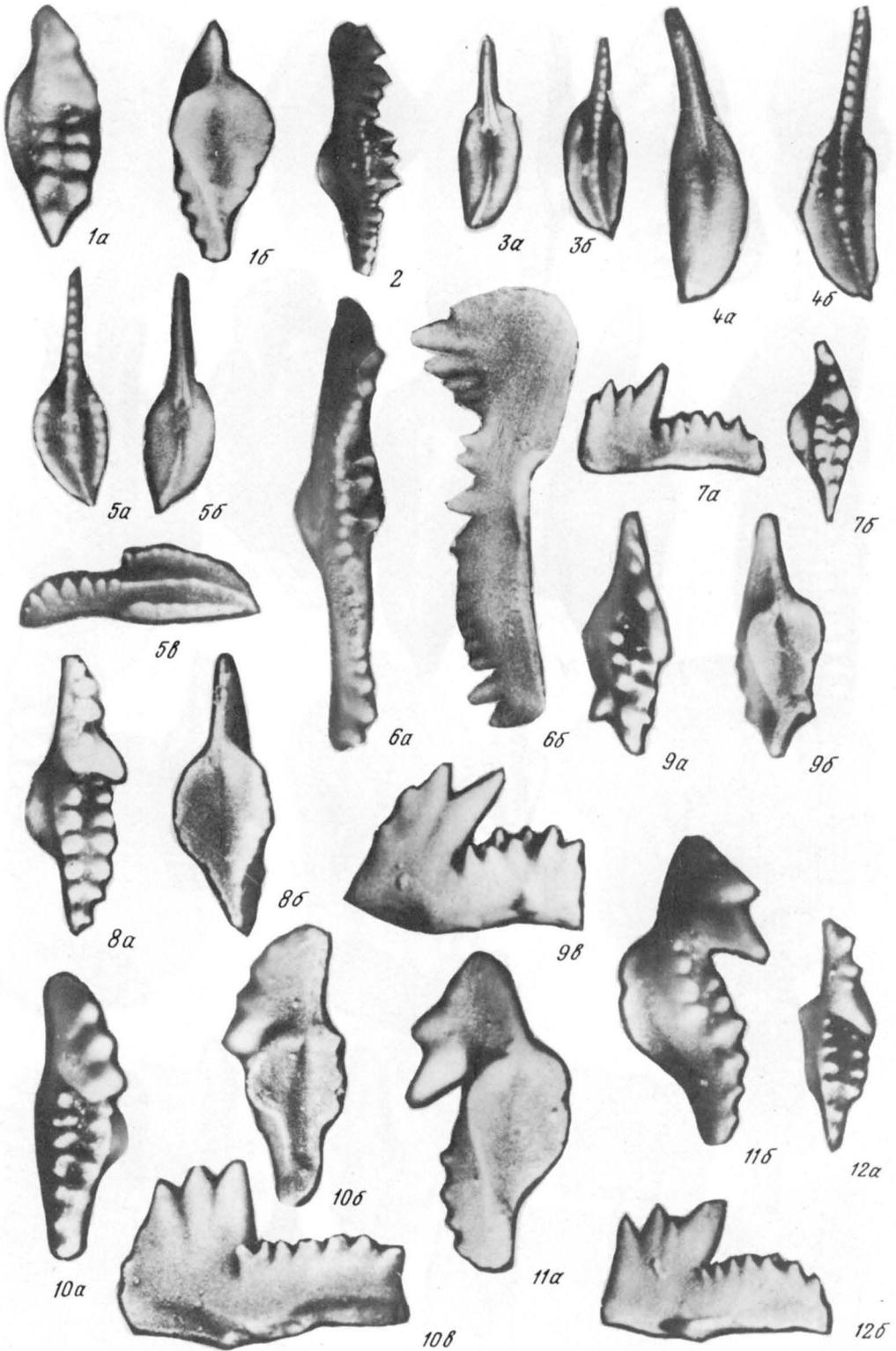


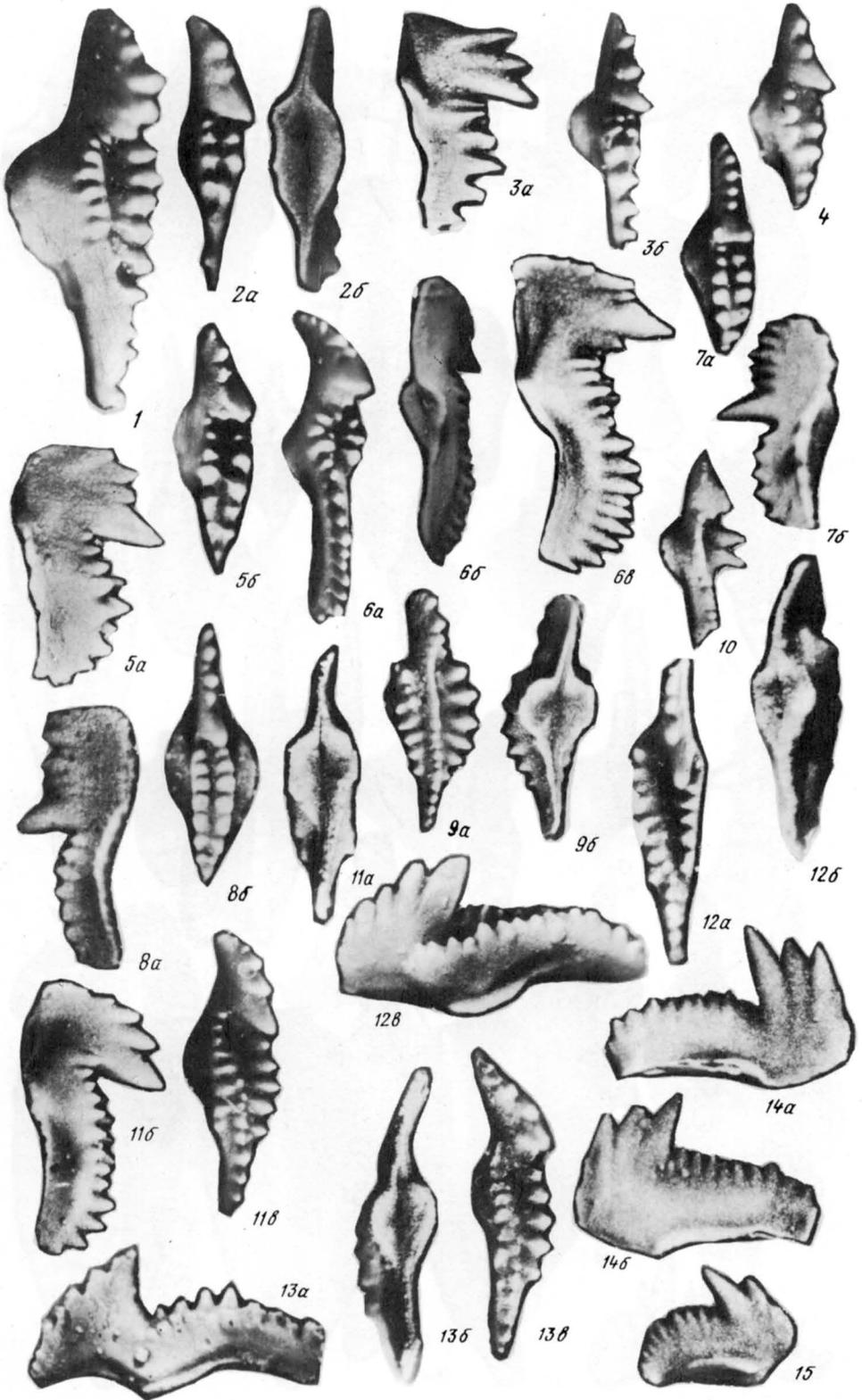


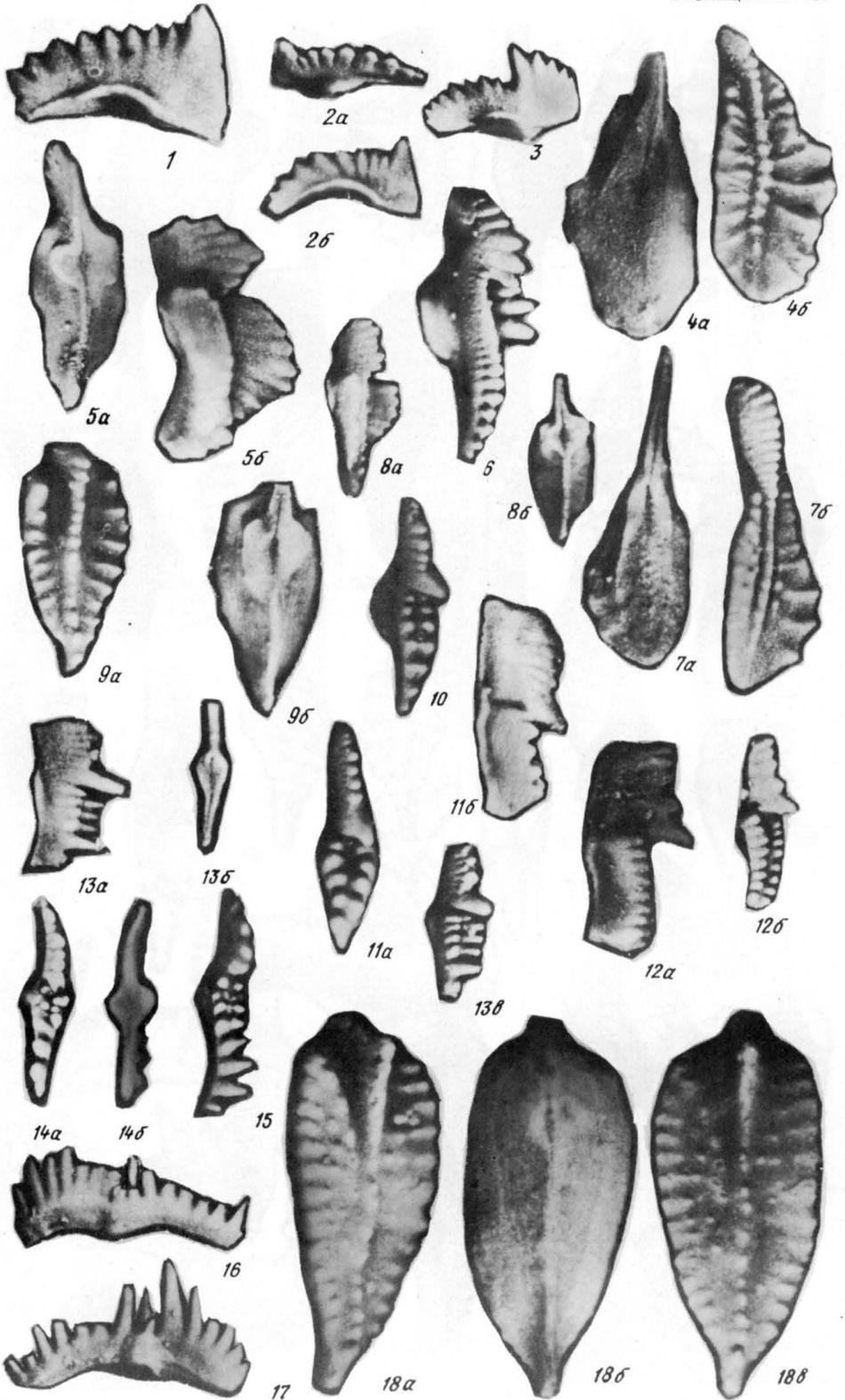


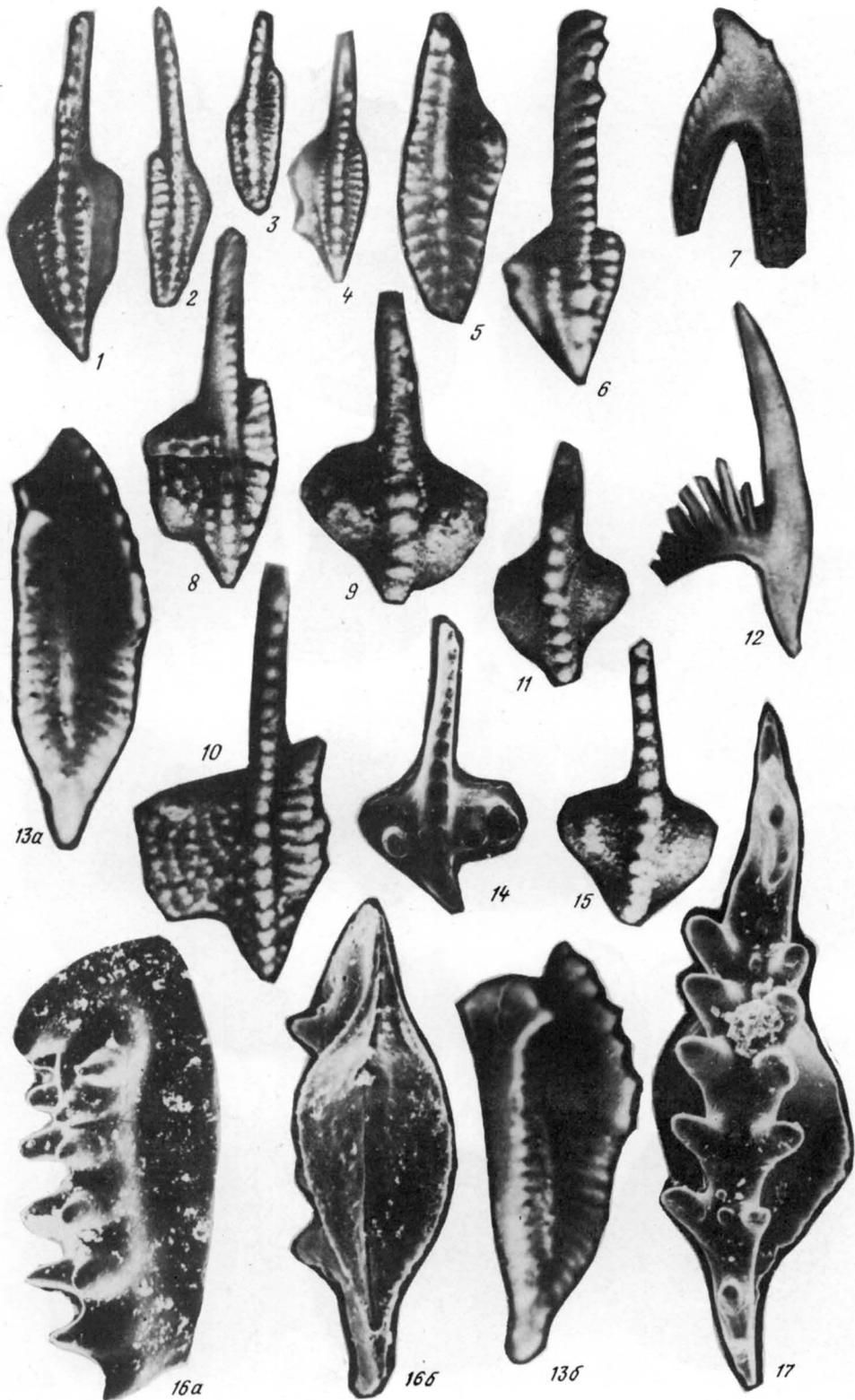


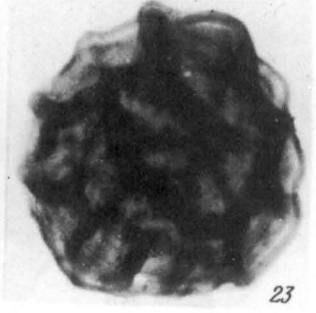
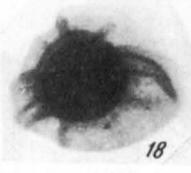
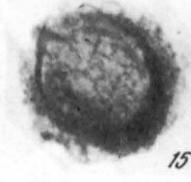
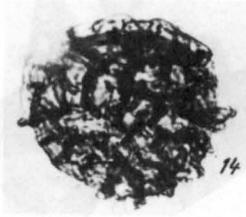
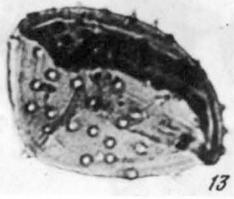
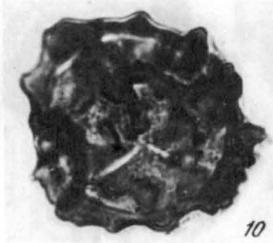
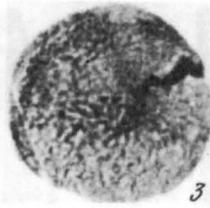
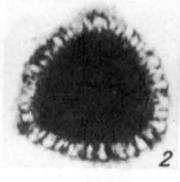


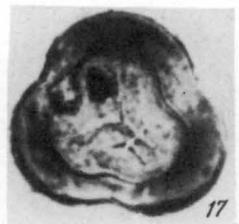
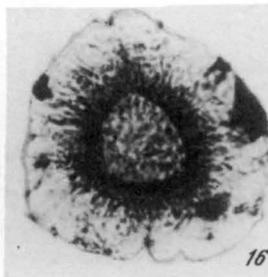
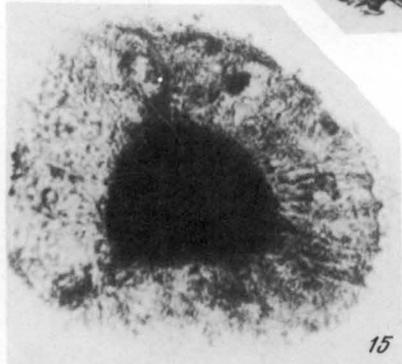
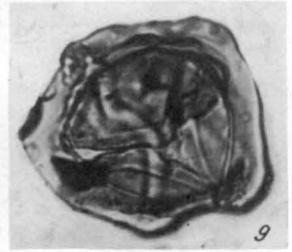
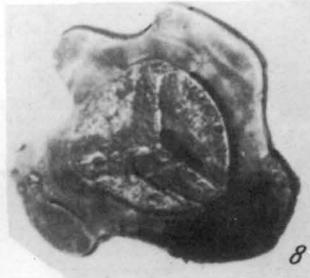
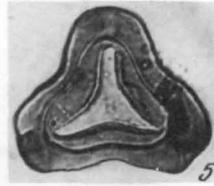
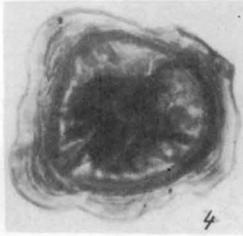
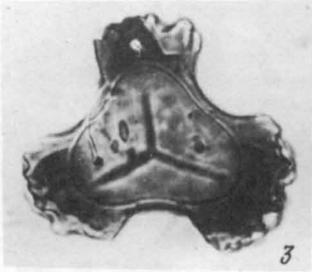
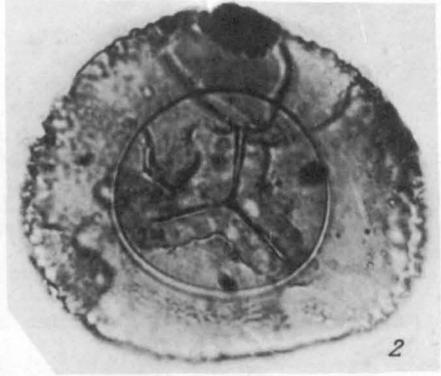
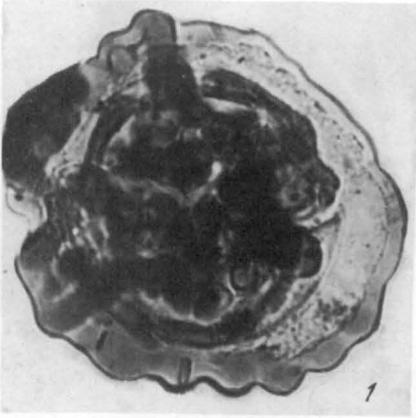


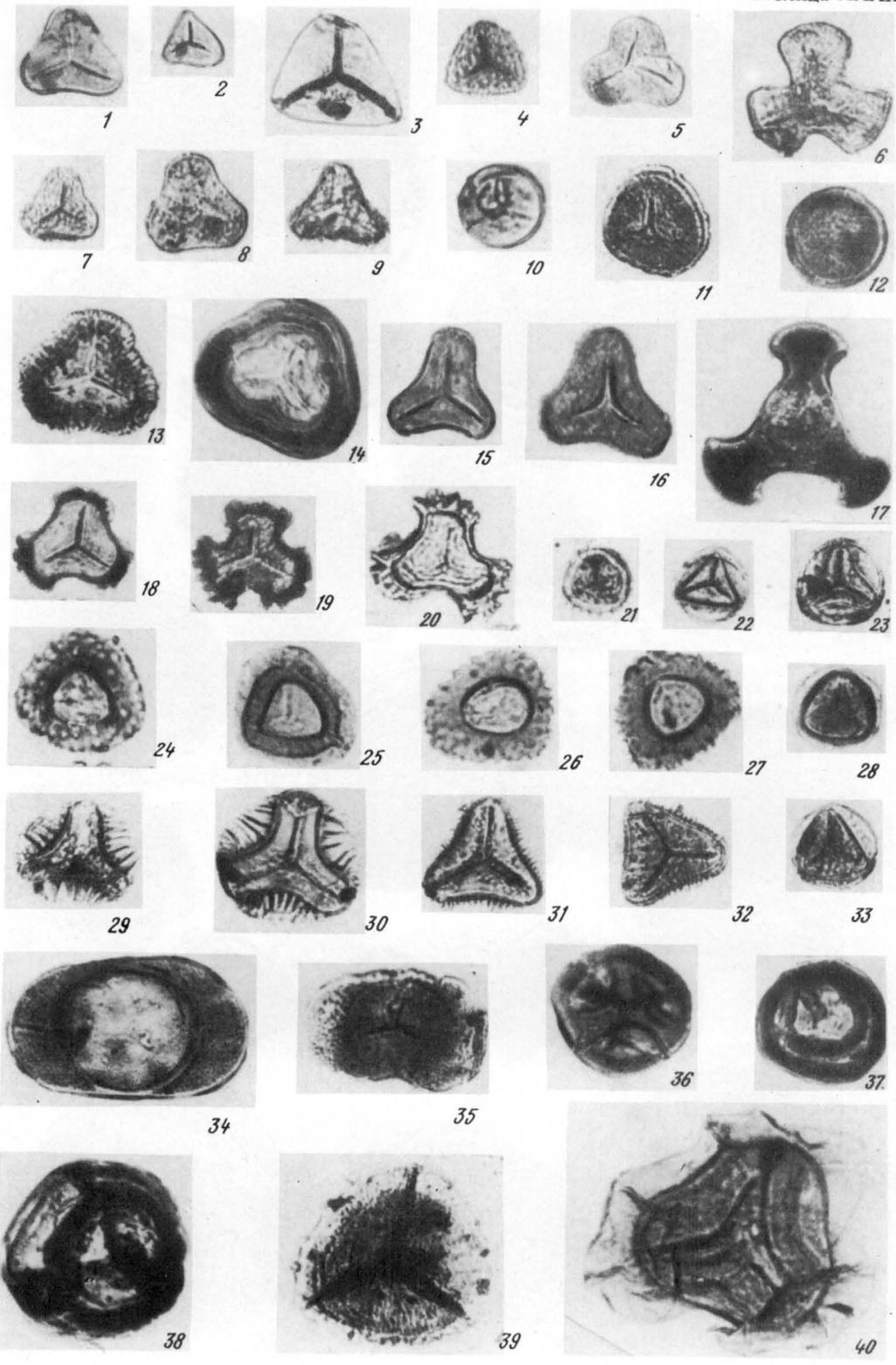












Приложение 1. Таблица распространения фораминифер в тронейских отложениях Московской синеклизы

Род вид	Горизонт		D ₃ hv		C ₁ gm		C ₁ ml		C ₁ up		C ₁ crp	
	Зоны и подзоны по фораминиферам						Bisphaera malevkensis – Earlandia minima (1)		Prochernyshinella dispu- tabilis – Tournaeyellina beata? (2)		Chernyshinella glomifor- mis – Septabrunsiina krai- nica – Palaeospiroplectam- mina tchernyshinensis (3 ²)	
Свиты, под- свиты		D ₃ hv		C ₁ kp		C ₁ ml		C ₁ up		C ₁ crp ₂		
Скважины, карьеры		Колесов- ский		Колесов- ский		Колесов- ский		Колесов- ский				
Слой		4, 6, 8		1		1a		12–31		8–11		
Шлифы		39, 38, 35 33, 32, 30		27, 25, 22		20–21		49, 50		20–13		
		36–38		35		26, 27		138834		8, 9		
		814		814		24–25		814		5–7		
		19, 20										

Archaeosphaera minima Suleimanov
 Calcisphaera plavkensis
 C. transparanta Reitlinger
 C. rara Reitlinger
 C. aff. rara Reitlinger
 Polyderma chovanensis Reitlinger

+
 +
 x
 x
 x
 +

<http://Jarassic.ru>

+
 +
 +

Radioisphaera ponderosa Reitlinger	X	X							X	+
R. irregularis Reitlinger	+									+
Eovolutina elementa Antropov										+
Bisphaera malevkensis Birina			X	X	+	+		+	+	+
B. grandis Lipina			+		+					+
Earlandia minima (Birina)		X	X	X	X		+	+	+	+
E. elegans (Rauser et Reitlinger)										+
Tournayolla (Tournayella) discoidea (Dain) forma maxima										
T. ex gr. moelleri Malachova										+
Septatournayella pseudocamerata Lipina										+
Septabrunsiina krainica (Lipina)										+
S. kingirica (Reitlinger)										+
S. donica Lipina										+
Neoseptaglomospiranella ex gr. dainae (Lipina)										+
Septaglomospiranella glebovskaya (Dain)										+
Chernyshinella (Chernyshinella) glomiformis (Lipina)										X
Ch. (Ch.) gelida Durkina										+
Ch. (Ch.) paucicamerata Lipina										+
Ch. (Nodochernyshinella) tumulisa Lipina										+
Ch. (Nodoch.) ex gr. tumulosa Lipina										+
Ch. (Prochernyshinella) disputabilis Dain										+
Ch. (Proch.) minima Lipina										+
Palaeospiroplectammina tchernyshinensis (Lipina)										X
Birectochernyshinella mirabilis (Lipina)										+
Endothyra (Latiendothyra) latispiralis Lipina										X
End. (Lat.) latispiralis (Lipina) forma minima										+
End. (Lat.) ex gr. kosvensis (Lipina)										+
End. (Laxoendothyra) parakosvensis Lipina										X
End. (Tuberendothyra) tuberculata Lipina										X
End. (Tub.) safonovae Stipp.										X
Spinoendothyra aff. spinosa (N. Tchernysheva)										+

Примечания к приложениям 1, 2. Содержание видов в шлифе (от всего количества фораминифер в комплексе):

+ - от 1 до 1%, X - > 10%.

Приложение 2. Таблица распространения фораминифер в турнейских отложениях Воронежской антеклизы

Род вид	Горизонт	C ₁ ml			C ₁ up		C ₁ crp				C ₁ ksl					
	Зоны и подзоны по фораминиферам	Bisphaera malevkensis – Earlandia minima (1)		Prochernyshinella dispu-tabilis – Tournayella beata (2)		Ch. glomiformis – Ch. paraglomiformis (3 ¹)		Ch. glomiformis – Septabrumsina krainica – P. tchernyshinensis (3 ²)		Spinoendothyra costifera – Tuberoendothyra tuberculata (4)						
		Свиты, под-свиты	C ₁ ml			C ₁ up		C ₁ crp ₁		C ₁ crp ₂		C ₁ ksl				
Скважины		6501			1197		524**		6501		1197		524**		109*	
Слой		12	11	10	71	69, 70		9	8	68		67, 66				
Шлифы		12–15	10–11	9	107	104, 106		6–8	4,5	101, 103		97–99				

Calcisphaera sp.
Radiosphaera ponderosa Reitlinger
R. sp.
Archaeosphaera sp.
Vicinesphaera sp.
Bisphaera malevkensis Birina
Paracaligella sp.
Baituganella chernyshinensis Lipina
B. sp.
Diplosphaerina maljawkini (Mikhailov)
Eotuberitina reitlingerae M.-Maclay
Earlandia minima (Birina)
E. aljutovica (Reitlinger)
E. elegans (Rauscher et Reitlinger)
Pseudoammodiscus planus (Moell)
Tournayella (*Tournayella*) *discoidea* Dain.
Septatournayella (*Septatournayella*) *segmentata* (Dain.)
S. (*S.*) cf. *segmentata* (Dain.)
S. sp.

<http://jaramila.ru>

**Приложение 4. Таблица распространения фораминифер
в визейских и серпуховских отложениях Воронежской антеклизы**

Род, вид	Зоны и подзоны фораминифер Восточно-Европейской платформы	Endothyranopsis с compressa - Arch. krestovn.		Eostaffella proikensis - Archaeiscus gigas (6)			Eostaffella	
	Горизонт, свита	C ₁ tl		C ₁ Al			C ₁ mh	
	Подсвита	C ₁ tl ₂	C ₁ al	C ₁ al	C ₁ al	C ₁ mh ₁		
	Скважина	6501						
	Слой	3	41	37	35	29-30	26-27	
	Глубина, м; шлиф	215,6; 216; 217,5; 1-3	935-936; 33-34	931; 30	926-928; 28-29	918,9-921,9; 24-27	913,9-917; 20-23	
	1	2	3	4	5	6	7	
Parathurammina sp.		+						
Archaesphaera sp.	+							
Eotuberitina reitlingerae M. Maclay	+		+	+		+		
Diplosphaerina sp.			+			+		
Earlandia sp.	+							
E. minima (Birina)						+		
E. elegans (Rauser et Reitlinger)	+			+		+		
E. minor (Rauser)			+	+		+		
E. vulgaris (Rauser et Reitlinger)								
Pseudoli tuotuba sp.				+				
Ps. ex gr. granularis (Brazhnikova)	+							
Ps. extansa (Brazhnikova)								
Scalebrina (?) sp.								
Calcivertella sp.								
Pseudoammodiscus sp.						+		
Ps. diadema (Brazhnikova)								
Ps. ex gr. diadema (Brazhn.)								
Ps. volgensis (Rauser)	+					+		
Ps. ex gr. volgensis (Rauser)						+		
Pseudoglomospira sp.								
Palaeotextularia sp.	+				+	+		
P. consobrina Lipina	+							
P. ex gr. consobrina Lipina	+							
P. longiseptata Lipina								
Cribrostomum sp.								
Climacammina sp.								
Cl. prisca Lipina								
Endothyra sp.	+	+	+	+		+		
End. ex gr. acantha (Conil et Lys)	+							
End. alviterna Durkina								
End. archerbecki Conil et Longerstaiey						+		
E. bowmani Phillips				+				
End. ex gr. bowmani Phillips	+				+			
End. ex gr. obsoleta Rauser								

Приложение 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
End. aff kirgisana Rauser	+					
End. ex gr. paraprisca Schlykova						
End. aff paraprisca Schlykova	+					
End. aff phrissa (D. Zeller)						+
End. similis Rauser et Reitlinger						
End. similis var. inops (Conil et Lys)						
End. similis var. lenociniosa Schlykova						
End. ex gr. spira (Conil et Lys)						
Omphalotis sp.	+			+	+	+
Omph. ex gr. cara (Durkina)					+	
Omph. aff. cara (Durkina)						
Omph. ex gr. exilis (Rauser)						
Omph. ex gr. infrequentis (Schlykova)			+			
Omph. ex gr. minima (Rauser et Reitlinger)	+					+
Omph. omphalota (Rauser et Reitlinger)					+	
Omph. ex gr. omphalota (Rauser et Reitlinger)					+	
Omph. ex gr. timanica (Durkina)						
Omph. aff. timanica (Durkina)		+		+		
Globoendothyra sp.					+	
Gl. dorogobuzhica (Ganelina)						
Gl. globula (Eichwald)						
Gl. numerabilis (Vissarionova)						+
Endothyranopsis sp.		+		+		+
End. compressa (Rauser et Reitlinger)				+		
End. ex gr. compressa (Rauser et Reitlinger)			+	+		
End. crassa (Brady)						+
End. ex gr. sphaerica (Rauser et Reitlinger)						
Plectogyranopsis sp.			+			
Priscella ex gr. prisca (Rauser et Reitlinger)						
Haplophragmella (?) sp.						
Planoendothyra sp.						
Mikhailovella sp.	+					
Bradyina sp.				+		
Br. rotula (Eichwald)					+	
Br. ex gr. rotula (Eichwald)					+	
Br. ex gr. cribristomata Rauser et Reitlinger						
Yanischevskina sp.						
Y. typica Mikhailov						
Planoarchaediscus sp.						
Pl. spirillinoides (Rauser)						
Paraarchaediscus dubitabilis Orlova	+					
Archaediscus sp.	+	+	+			+
Arch. chernousovensis Mamet		+				+
Arch. chernousovensis spira Conil et Lys						+
Arch. convexa Grozdilova et Lebedeva						
Arch. ex gr. convexa Grozd. et Lebedeva						
Arch. gigas Rauser						+
Arch. ex gr. gigas Rauser			+			
Arch. grandiculus Schlykova						
Arch. krestovnikova Rauser					+	
Arch. ex gr. krestovnikovi Rauser	+				+	
Arch. krestovnikovi pusilla Rauser						
Arch. moelleri Rauser	+				+	
Arch. itinerarius Schlykova						+
Arch. rhombiformis Ganelina						+
Arch. ex gr. stilus Grozdilova et Lebedeva						
Arch. aff. donetziana Sosnina						
Arch. ex gr. kiktjubensis Rauser	+					
Arch. supressa Schlykova						
Betpakodiscus (?) ex gr. cornuspiroides (Brazhn. et Vdov.)						
B. (?) ex gr. compressa (Vdovenko)						

Приложение 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
Asteroarchediscus sp.						
Ast. rugosus (Rauser)						
Ast. ex gr. rugosus (Rauser)						
Ast. aff. baschkiricus (krestovnikov et Theodorovich)						
Ast. (?) ovoides (Rauser)						
Rugosarchaediscus sp.						
R. ex gr. agapovensis (Ivanova)						+
Neoarchaediscus sp.						
N. ex gr. incertus (Grozdilova et Lebedeva)						
N. parvus (Rauser)						+
N. ex gr. parvus (Rauser)						+
N. regularis (Suleimanov)						
N. ex gr. regularis (Suleimanov)						
Endostaffella sp.	+	+	+	+	+	+
End. ex gr. delicata Rosovskaya						
End. fucoides Rosovskaya						
End. ex gr. fucoides Ros.						
End. parva (Moeller)						
End. ex gr. parva (Moeller)						
End. schamordini (Rauser)						
Tetrataxis sp.			+	+	+	+
T. ex gr. conica Ehrenberg						
T. eominima Rauser	+			+		
T. ex gr. media Vissarionova						
T. ex gr. minima Lee et Chen						
T. ex gr. paraminima Vissarionova				+		
T. ex gr. paraminima aperta Conil et Lys						
T. ex gr. quasiconica Brazhnikova						
Valvulinella sp.						
V. ex gr. lata Grozdilova et Lebedeva			+			
Loeblichia sp.					+	+
L. ukrainica (Brazhnikova)					+	+
L. ex gr. paraammonoides Brazhnikova						
L. (Urbanella) miranda (Rauser)	+					
L. (Urb.) ex gr. miranda (Rauser)	+					
Howchinia sp.						
H. gibba (Moeller)						
H. ex gr. gibba (Moeller)						+
H. declivis Ganelina						
Monotaxinoides sp.						
Vissariotaxis exilis (Vissarionova)	+					
V. exilis var. compressa (Brazhnikova)	+					
Endotaxis brazhnikovae (Bogusch et Juferev)						
End. planiformis Brazhnikova						
End. ex gr. planiformis Brazhnikova						
Globivalvulina sp.						
Biseriella sp.						
B. parva (N. Chernysheva)						
Rectocornuspira sp.			+	+		
R. buskensis (Brazhnikova) f. typica	+					
R. ex gr. buskensis (Brazhnikova) f. umbonata						
R. submosquensis Fomina			+			
R. ex g. submosquensis Fomina						
Euxinita ex gr. efremovi (Vdovenko et Rostovceva)					+	+
Eostaifella sp.					+	+
E. angularis Brazhnikova						+
E. ex gr. angularis Brazhnikova						
E. constricta Ganelina						
E. ex gr. ikensis Vissarionova					+	+
E. mosquensis Vissarionova			+			

Приложение 4 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
E. ex gr. mosquensis Vissarionova				+		+
E. ex gr. mirifica Brazhnikova						
E. ex gr. oldae Durkina					+	
E. ex gr. ovoidea Rauser						
E. aff. ovoides Rauser				+		
E. proikensis Rauser			+		+	
E. ex gr. proikensis Rauser		+				
E. ex gr. parastruvei Rauser						
E. ex gr. postmosquensis Kireeva						
E. pseudostruvei Rauser						
E. ex gr. pseudostruvei Rauser et Beljaev						
E. ex gr. pseudostruvei va. angusta Kireeva						
E. ex gr. settella Ganelina						+
E. ex gr. tenebrosa Vissarionova						
"Millerella" ex gr. infulaeformis Ganelina					+	
Plectostaffella sp.						
Ps. ex gr. varvariensis (Brazhnikova et Potievskaja)						
Pl. (?) sp.						
Eostaffellina sp.						
E. protvae (Rauser)						
E. paraprotvae (Rauser)						
Mediocris sp.	+					
M. cupellaeformis (Ganelina)				+		
M. breviscula (Ganelina)						
M. ex gr. breviscula (Ganelina)						
M. mediocris (Vissarionova)						
Parastaffella sp.				+	+	+
P. ex gr. angulata Rauser						
P. ex gr. candida Ganelina					+	
P. ex gr. struvei Moeller		+			+	
P. ex gr. sublimis Schlykova						
Pseudoendothyra sp.						
P. continens Rosovskaja						
Ps. parasphaerica Reitlinger						
Calcifolium sp.					+	
C. okense Schwetzov et Birina						
Kulikia sp.						+

Приложение 5. Таблица распространения конодонтов в турнейских отложениях Московской синеклизы

№№ п/п	Зона и ее индекс		Patrognathus crassus (PC)										
	Горизонт, свита, подсвита		Гумеровский (куп.) C ₁ кр					Малецкий C ₁ ml					
	Колесовский карьер	№№ об-	15 10 7 5 4 2										
			Скв. 138834		раз-		517						
Скв. 814		цов		81	80	79 78 77 76							
1. B. aculeatus plumulus	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2. B. a. aculeatus	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3. B. a. anteposicornis	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. B. stabilis	-	-	-	-	1cf.	-	-	-	-	-	-	-	-
5. N. communis	1	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
6. P. crassus	1	3	-	-	-	-	-	6	6	2	2	4	-
7. C. aff. ormistoni	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
8. Ps. cf. dentilineatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
9. Pol. parapetus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
10. P. variabilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Sp. penescitulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Pand. nota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. B. spinulicostatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. N. communis subsp. nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Ps. primus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. C. gilwernensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. Pand. (?) ambigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. P. crassus → P. variabilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. B. a. plumulus → C. gilwernensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Pol. spicatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. S. semichatovae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Pl. corrugatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23. P. andersoni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24. Pol. inornatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Polygnathus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Bispathodus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27. P. variabilis → P. andersoni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28. Spathognathodus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29. C. gilwernensis → C. cavusformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. C. cavusformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31. Sp. exodontatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32. Pol. proprius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: B. — Bispathodus, C — Clydagnathus, N. — Neopolygnathus, P. — Patrognathus, Pand. — Pandorinellina, Pol. — Polygnathus, Ps. — Pseudopolygnathus, S. — Siphonodella, Sp. — Spatbog-nathodus

Patrognathus variabilis (Pv)

Нижнеупинская С₁ур₁

C₁ ml

C₁ up₁

47

516 515 513 512 510

75 74 73 71 68 67 66 65 64 63 61 60 57

-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	1
3	1	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	35	6	1	2	1	-	-	2	1cf	-	1	1	-	-	-	-	-	1
-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	1	-	-	2	2	2	-	3	-	1	2	5	4	-	1
-	2	-	-	1	1	-	1	3	-	-	-	1	-	7	1	-	1	
-	-	-	-	-	-	-	1cf	-	-	1	2	1	1	1	1	1	-	2
-	1	-	-	1	5	-	2	5	-	2	-	3	-	1	1	-	1	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Приложение 5 (окончание)

№№ п/п	Зона и ее индекс		Patraghnathus variabilis (Pv)									
	Горизонт, свита, подсвита		Малевский		Нижнеупинская С ₁ ур ₁							
	Колесовский карьер	№№ об- раз- цов	48	49								
	Скв. 138834											
	Скв. 814											
					53	52	51	50	49	47	46	43
1. B. aculeatus plumusul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. B.A. aculeatus	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
3. B.a. anteposicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. B. stabilis	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-
5. N. communis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. P. crassus	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. C. aff. ormistoni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Ps.cf. dentilineatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Pol. parapetus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
10. P. variabilis	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-
11. Sp. penescitulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Pand. nota	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
13. B. spinulicostatus	-	-	-	-	1	1	1	1	1	2	-	-
14. N. communis subsp. nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Ps. primus	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. C. gilwernensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. Pand. (?) ambigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. P. crassus → P. variabilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. B.a. plumulus → C. gilwernensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Pol. spicatus	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
21. S. semichatovae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Pol. corrugatus	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1
23. P. andersoni	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
24. Pol. inornatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Polygnathus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Bispathodus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
27. P. variabilis → P. andersoni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28. Spathognathodus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29. C. gilwernensis - C. cavusformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. C. cavusformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31. Sp. exodentatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32. Pol. proprius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Patrognathus andersoni (Pa)																		
Верхнеупинская С ₁ ур ₂											С ₁ ур ₁				С ₁ ур ₂			
											509	508	507	506	505	503	502	501
42	38	36	35	34	31	30	29	26	24									
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	
-	-	3	-	1	1	-	-	-	1	1	1	2	-	5	-	-	-	
-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	1	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	18	2	2	
-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	2	1	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	

Приложение 6. Таблица распространения конодонтов в серпуховских отложениях в разрезе Заборье (Московская синеклиза)

Зона (индекс)	Paragnathodus multunodosus (Pm)										
Горизонт, свита и подсвита	Тарусский C ₁ tr ₂ (сл. 1-4)										
Название вида №№ образцов	2В	3А	3Б	3В	4А	4Б	4В	5А	5Б	6А	6Б
1. Gnathodus bilineatus	1	—	1	5	1	—	1	12	6	2	—
2. Spathognathodus scitulus	1	1	1	2	1	—	—	5	6	5	—
3. Gnathodus intermedius	—	—	7	2	—	3	2	—	5	3	—
4. Paragnathodus commutatus	—	—	4	7	—	—	—	4	—	3	—
5. P. homopunctatus	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6. P. symmatatus	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Gnathodus girtyi	—	—	—	11	—	—	1	—	—	—	1
8. Paragnathodus multinodosus	—	—	—	1	—	1	—	6	2	—	—
9. Hindeodus cristulus	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1
10. Paragnathodus mononodosus	—	—	—	—	—	—	—	12	—	1	4
11. Paragnathodus nodosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
12. Vogelgnathus campbelli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Cavusgnathus naviculus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Spathognathodus dentiscitulus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Gnathodus soniae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Gnathodus collinsoni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Cavusgnathus unicornis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. C. regularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Mestognathus bipluti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Windsorgnathus windsorensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Зона (индекс)	Paragnathodus multinodosus (Pm)										
Горизонт, свита и подсвита	Стешевский C ₁ st ₁ (сл. 5-11)										
Название вида №№ образцов	18	18гл	19	20А	20Б	21А	21Б	22	23	25А	25Б
1. Gnathodus bilineatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
2. Spathognathodus scitulus	—	2	2	3	3	1	1	—	2	2	—
3. Gnathodus intermedius	6	76	20	9	6	12	22	2	12	60	12
4. Paragnathodus commutatus	6	6	8	6	12	—	—	—	4	—	—
5. P. homopunctatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. P. symmatatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Gnathodus girtyi	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
8. Paragnathodus multinodosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Hindeodus cristulus	—	—	1	—	3	—	1	—	6	1	—
10. Paragnathodus mononodosus	2	3	—	1	6	1	1	—	—	—	—
11. Paragnathodus nodosus	3	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—
12. Vogelgnathus campbelli	3	—	2	2	1	—	—	—	2	—	—
13. Cavusgnathus naviculus	2	2	—	—	—	—	2	—	1	—	—
14. Spathognathodus dentiscitulus	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Gnathodus soniae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
16. Gnathodus collinsoni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Cavusgnathus unicornis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. C. regularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Mestognathus bipluti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Windsorgnathus windsorensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение 7. Таблица распространения коноднтов в визейских и серпуховских отложениях в разрезе скв. 3488 (Воронежская антеклиза)

Зона, индекс	Gnathodus bilineatus (Gn)		Paragnathodus nodosus (Pn)					Paragnathodus multinodosus (Pm)							
	C ₁ al		C ₁ mh		C ₁ vn			C ₁ tr			C ₁ st			C ₁ pr	
№№ образцов	55	54	46	43	40	38	37	31	28	27	24a	21	18	17	13
Gnathodus girtyi	1	2	163	—	13	1	8	1	23	1	1	1	—	—	—
G. bilineatus	—	—	26	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	1	15
Vogelgnathus campbelli	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paragnathodus commutatus	—	1	27	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	4	2
P. mononodosus	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
P. nodosus	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Приложение 8. Таблица распространения брахиопод в нижнем карбоне Московской синеклизы и Воронежской антеклизы

Род, вид	Московская синеклиза (южное и западное крыло)								
	Гумеровский	Малеvский	Упlнский	Церепетский	Тулский	Алексинский	Михайловский	Венеvский	
Зона	А			Б	В	Г			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. <i>Lingula squamiformis</i> Phill.					+				
2. <i>Lingula elliptica</i> Phill.									
3. <i>Orbiculoidea dalmanensis</i> Sok.									
4. <i>Rhipidomella michelini</i> (Eveil.)					+	+	+		
5. <i>Schizophoria upensis</i> Sar.			+						
6. <i>Schizophoria resupinata</i> (Mart.)				+	+				
7. <i>Schuchertella planiuscula</i> (Sem. et Moell.)		+							+
8. <i>Schuchertella semenovi</i> Sok.		+							
9. <i>Schuchertella portlockiana</i> (Sem.)					+	+	+		
10. <i>Schuchertella wexfordensis</i> Smyth.						+	+		
11. <i>Schuchertella radialis</i> (Phill.)					+				
12. <i>Schellwienella burlingtonensis</i> Well.				+					
13. <i>Schellwienella reprinki</i> Sok.						+	+	+	
14. <i>Schellwienella rotunda</i> Thom.									+
15. <i>Schellwienella crenistria</i> (Phill.)									
16. <i>Schellwienella protvensis</i> Sok.									
17. <i>Orthotetes hindi</i> Thom.									
18. <i>Meekella thomasi</i> Jan.									
19. <i>Isogramma germanicum</i> Paeck.							+	+	

Приложение 7 (окончание)

Зона, индекс	Gnathodus bilineatus (Gn)		Paragnathodus nodosus (Pn)					Paragnathodus multinodosus (Pm)							
	C ₁ al	C ₁ mh	C ₁ vn	C ₁ tr	C ₁ st		C ₁ pr								
№№ образцов	55	54	46	43	40	38	37	31	28	27	24a	21	18	17	13
<i>P. homopunctatus</i>	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hindeodus</i> sp.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cavusgnathus naviculus</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	3	1
<i>Hindeodus cristulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-
<i>Gnathodus soniae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Paragnathodus multinodosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

Воронежская антеклиза (южный склон)

Тарусский	Степешский	Протвинский	Запалюбинский	Гумеровский	Малевский	Упнянский	Черепетский	Тулеский	Алексинский	Михайловский	Венецкий	Тарусский	Степешский	Протвинский	Запалюбинский	
Д				А			Б	В	Г			Д				
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
								+	+		+					
	+										+					
+	+															
+	+	+				+		+	+	+	+	+	+	+		
					+	+										
+	+							+	+	+						
+	+	+						+	+	+		+				
	+									+				+		
								+		+	+					

Приложение 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20. Subglobosochonetes malevkensis Sok.	+	+						
21. Rugosochonetes upensis Sok.			+					
22. Rugosochonetes discinctus Afan.				+				
23. Rugosochonetes znamenskensis Sok.				+				
24. Rugosochonetes annae Afan.					+	+	+	
25. Rugosochonetes serpuhovensis Afan.								
26. Chonetes parvus Jan.								
27. Chonetes cribrosus (Eichw.)					+	+	+	
28. Megachonetes sublyi (Paeck.)						+	+	+
29. Megachonetes zimmermanni (Paeck.)						+	+	+
30. Paeckelmannia polita (M'Coy)					+	+	+	
31. Delepinea comoides (Sow.)					+	+	+	
32. Productelloides fallax (Pand.)	+	+	+					
33. Plicatifera? ivanovi Sok.			+					
34. Plicatifera? tchernyschinski Sok.				+				
35. Acantoplecta mesoloba (Phill.)								
36. Krotovia spinulosa (Sow.)								+
37. Avonia youngiana (Dav.)					+	+	+	+
38. Avonia sarytchevae Sok.								
39. Productina margaritacea (Phill.)								
40. Sentosia krapivnensis (Sok.)		+	+					
41. Marginatia antiquissima (Liss.)				+				
42. Buntoxia mosquensis (Ivan.)								
43. Buxtonia lichwini (Liss.)				+				
44. Buxtonia scabricula (Mart.)						+		+
45. Echinoconchus punctatus (Mart.)					+	+	+	+
46. Echinoconchella elegans (M'Coy)					+	+	+	+
47. Echinoconchella subelegans (Thom.)					+	+	+	
48. Pustula pustulosa (Phill.)						+	+	
49. Pustula pustulosiformis Rot.								
50. Pustula scabriculiformis (Liss.)				+				
51. Overtonia fimbriata (Sow.)							+	+
52. Ovatia? panderi (Auerb.)		+	+					
53. Ovatia laevicosta (White)				+				
54. Ovatia? wischjakowi (Jan.)						+		
55. Ovatia? ovata (Hall)							+	
56. Ovatia? venevi Sar.								
57. Fluctuaria undata (Defr.)					+			
58. Linoproductus? tenuistriatus (Vern.)								
59. Connectoproductus probus (Rot.)								
60. Striatifera striata (Fisch.)			+			+	+	+
61. Striatifera corae similis Sar.						+		
62. Striatifera spinifera (Paeck.)						+		
63. Striatifera tsnensis Sar.						+	+	
64. Striatifera tenella Sar.								
65. Striatifera magna Jan.								
66. Semiplanus semiplanus (Schw.)					+	+	+	
67. Semiplanus mikhailovensis Sar.							+	+
68. Semiplanus belgorodensis Bog.								
69. Semiplanus venevianus Bog.								
70. Gigantoproductus giganteus (Sow.)						+	+	+
71. Gigantoproductus sinuatus (Sar.)						+		
72. Gigantoproductus crassus (Mart.)						+	+	
73. Gigantoproductus inflatus (Sar.)						+	+	
74. Gigantoproductus okensis (Sar.)						+	+	
75. Gigantoproductus striatosulcatus (Schw.)						+	+	+
76. Gigantoproductus elongatus (Sar.)						+	+	
77. Gigantoproductus janischewskii (Sar.)						+		
78. Gigantoproductus varians (Sar.)							+	
79. Gigantoproductus giganteiformis (Liss.)								
80. Gigantoproductus superior (Jan.)								

Приложение 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81. Gigantoproductus superbus (Sar.)								
82. Gigantoproductus protvensis (Sar.)								
83. Globosoproductus mirus (Frcks.)					+	+		
84. Globosoproductus tulensis (Bolkh.)					+			
85. Globosoproductus? submaximus (Bolkh.)					+	+		
86. Moderatoproductus praemoderatus (Sar.)							+	
87. Moderatoproductus moderatus (Schw.)							+	+
88. Latiproductus latissimus (Sow.)							+	+
89. Latiproductus latipriscus (Sar.)							+	+
90. Latiproductus? latixpansus (Sar.)							+	+
91. Latiproductus edelburgensis (Phill.)							+	+
92. Latiproductus irregularis (Jan.)								
93. Gigantoproductus? sarytschevi (Paeck.)								
94. Gigantoproductus? bisati (Paeck.)								
95. Gigantoproductus? archilatis Bog.								
96. Productus productus Mart.								
97. Productus concinnus Sow.						+	+	
98. Productus redesdalensis M.-W.						+	+	+
99. Productus subcarbonarius Sar.								
100. Productus dugnensis Sar.								
101. Productus benskianus Sar.								
102. Productus alexini Sar.								
103. Dictyoclostus pinguis M.-W.								
104. Pugilus pugilis (Phill.)								
105. Pugilus serpukhovensis Sar.								
106. Pugilus subscoticus Sar.					+			
107. Pugilus schwetzwowi Sar.						+	+	+
108. Pugilus rossicus Sar.								+
109. Pugilus tarussensis Sar.								+
110. Pugilus pugiliformis Jan.								+
111. Pugilus lujkiensis Sar.								
112. Pugilus moshkovensis Sar.								
113. Antiquatonia hindi (M.-W.)								
114. Antiquatonia sulcata (Sow.)								
115. Antiquatonia costata (Sow.)								
116. Antiquatonia nerutschensis Sar.								
117. Antiquatonia insculpta (M.-W.)								
118. Antiquatonia znamenskensis (Liss.)				+				
119. Antiquatonia serensis Sar.					+	+	+	
120. Antiquatonia prikschiana (Jan.)								+
121. Antiquatonia khimenkovi (Jan.)								
122. Antiquatonia kotlukovi Sar.							+	
123. Antiquatonia kremenskensis Sar.								
124. Antiquatonia abrami Sar.								
125. Eomarginifera longispina (Sow.)								
126. Eomarginifera lobata (Sow.)								
127. Eomarginifera setosa (Phill.)								
128. Eomarginifera praecursor (M.-W.)								
129. Camarotoechia? panderi (Sem. et Moell.)		+			+	+	+	
130. Camarotoechia? upensis Sok.			+					
131. Camarotoechia? ivanovi Sok.			+					
132. Camarotoechia? acutirugata (Kon.)				+				
133. Pleuropugnoides pleurodon (Phill.)						+	+	
134. Pugnax pugnus (Mart.)								
135. Spirifer ² tornacensis Kon.				+				
136. Spirifer taidonensis Tolm.				+				
137. Spirifer pentagonus Kon.				+				
138. Spirifer vulgaris Semich.					+			
139. Spirifer kievkaensis Semich.						+		
140. Spirifer rotaii Semich.						+		+
141. Spirifer alexinianus Semich.						+		

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

+
+

+
+
+
+

+
+

+
+

+
+

+ + +

+
+

+
+

+
+

+
+

+
+

+

+
+

+

+

+

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+ +

+

+

+

+

Приложение 8 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
142. Spirifer pseudotrigonalis Semich.								+
143. Spirifer venevianus Semich.								+
144. Spirifer parabisulcaus Semich.								
145. Spirifer russiensis Schw.								
146. Spirifer groberi Schw. sensu Semich.								
147. Spirifer multicosatus Schw.								
148. Spirifer botscharovensis Semich.								
149. Spirifer gamma Semich.								
150. Spirifer sulomaensis Semich.								
151. Spirifer lujaensis Semich.								
152. Spirifer orientalis Semich.								
153. Spirifer acutisimilis Semich.								
154. Podsheremia ustyensis (Semich.)					+			
155. Podshjeremia lujkiensis (Semich.)								
156. Eobrachythyris pinguiformis pinguiformis Semich.								
157. Brachythyris peculiaris (Sham.)				+				
158. Brachythyris chouteaunensis Well.				+				
159. Brachythyris ovalis (Phill.)					+			
160. Eudoxina media (Leb.)		+						
161. Paulonia ranovensis (Peetz.)			+					
162. Palaeochoristites cinctus (Keys.)				+				
163. Syringothyris serenae Sok.				+				
164. Syringothyris hannibalensis (Swall.)				+				
165. Syringothyris cuspidata (Mart.)								
166. Syringothyris elongata North.								
167. Martinia praeglabra Sok.				+				
168. Martinia glabra (Mart.)						+	+	+
169. Martinia rhombiformis E. Ivan.							+	+
170. Martinia asinuata E. Ivan.							+	+
171. Eomartiniopsis helenae Sok.		+						
172. Eomartiniopsis elongata Sok.			+					
173. Eomartiniopsis tsherepeti Sok.				+				
174. Eomartiniopsis ovalis Sok.				+				
175. Crurithyris urei (Flem.)		+	+	+	+	+	+	
176. Phricodothyris lineata (Mart.)								+
177. Davidsonina septosa (Phill.)							+	
178. Carbocytina triplicata E. Ivan.								+
179. Spiriferina insulpta (Phill.)								
180. Punctospirifer multicosatus Sok.		+						
181. Punctospirifer malevkensis Sok.	+	+						
182. Sunctospirifer partitus (Portl.)				+				
183. Punctospirifer pectinoides (Kon.)						+	+	
184. Spiropunctifera tulensis E. Ivan.							+	
185. Eumetria osagensis (Swall.)				+				
186. Hustedia tulensis (Pand.)		+	+					
187. Tulathyris puschiana (Vern.)		+	+					
188. Tulathyris vogdti Peetz.		+	+					
189. Tulathyris subpyriformis (Sem. et Moell.)		+	+					
190. Composita ambigua (Sow.)					+		+	
191. Cleiothyridina pectinata (Sem. et Moell.)		+	+	+				
192. Cleiothyridina variabilis (Moell.)						+	+	
193. Cleiothyridina roysii (Eveill.)						+	+	
194. Actinoconchus dadeppressiorus (Einor)						+	+	
195. Leiothyridina expansa (Phill.)						+	+	+
196. Dielasma insigne (Kon.)				+				
197. Dielasma attenuatum (Mart.)						+		+
198. Dielasma vesiculare (Kon.)								
199. Dielasma sacculus (Mart.)								
200. Dielasma curvatum Tschern.								

Примечание. Зоны: А — Eudoxina—Tulathyris, Б — Palaeochoristites—Levitusia, В — Globosocconetes, Г — Gigantoproductus—Semiplanus, Д — Gigantoproductus—Latiproductus.

¹ Приведены горизонты, охарактеризованные остатками брахиопод.

² Род Spirifer — сборный, требует детального изучения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ (М.Х. Махлина)	3
Глава 1	
ИЗУЧЕННОСТЬ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (М.Х. Махлина)	13
Глава 2	
ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	
Турнейский ярус (М.Х. Махлина, Т.В. Бывшева, В.Е. Жулитова, Л.И. Кононова)	19
Визейский ярус (М.Х. Махлина, Т.В. Бывшева, М.В. Вдовенко)	47
Серпуховский ярус (М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко)	98
Глава 3	
ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ, КОНОДОНТАМ, БРАХИОПОДАМ	
СПОРАМ	122
Фораминиферы (М.В. Вдовенко, В.Е. Жулитова)	122
Конодонты (А.С. Алексеев, Л.И. Кононова)	130
Брахиоподы (Л.М. Донакова)	135
Споры (Т.В. Бывшева, Н.И. Умнова)	136
Глава 4	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА (М.Х. Махлина)	142
Глава 5	
ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР (М.В. Вдовенко)	151
ЛИТЕРАТУРА	169
ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ	177
ПРИЛОЖЕНИЯ 1-10	194

CONTENTS

INTRODUCTION (<i>M.Kh. (Makhlina)</i>)	3
Chapter 1	
STATE OF KNOWLEGE ON LOWER CARBONIFEROUS BASIN (<i>M.Kh. Makhlina</i>)	13
Chapter 2	
DESCRIPTION OF LOWER CARBONIFEROUS STRATA	18
Tournaisian Stage (<i>M.Kh. Makhlina, T.V. Byvsheva, V.E. Zhulitova, L.I. Kononova</i>)	19
Visean Stage (<i>M.Kh. Makhlina, T.V. Byvsheva, M.V. Vdovenko</i>)	47
Serpukhovian Stage (<i>M.Kh. Makhlina, M.V. Vdovenko</i>)	98
Chapter 3	
ZONAL SCALES BASED ON FORAMINIFERS, CONODONTS AND SPORES	122
Foraminifers (<i>M.V. Vdovenko, B.E. Zhulitova</i>)	122
Conodonts (<i>A.S. Alekseev, L.I. Kononova</i>)	130
Brachiopods (<i>L.M. Donakova</i>)	135
Spores (<i>T.V. Byvsheva, N.I. Umnova</i>)	136
Chapter 4	
GEOLOGIC HISTORY OF LOWER CARBONIFEROUS STRATA (<i>M.Kh. Makhlina</i>)	142
Chapter 5	
DESCRIPTION OF FORAMINIFERS (<i>M. V. Vdovenko</i>)	151
REFERENCES	169
EXPLANATIONS OF PLATES	177
APPENDIX	194

Научное издание

Махлина Мария Хаимовна
Вдовенко Майя Владимировна
Алексеев Александр Сергеевич и др.

НИЖНИЙ КАРБОН
МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ
И ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

*Утверждено к печати
Московским обществом испытателей природы*

Директор фирмы "Геология" И.С. Власов
Редактор Е.В. Андреева
Художественный редактор И.Ю. Нестерова
Технические редакторы Т.В. Жмелькова, Н.М. Бурова
Корректор Л.А. Агеева

Набор выполнен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

Подписано к печати 18.08.93. Формат 70 × 100 1/16
Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная
Усл.печл. 18,2 + 5,3 вкл. Усл.кр.-отт. 23,7. Уч.-издл. 29,9
Тираж 620 экз. Тип. зак. 298

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Санкт-Петербургская типография № 1 ВО "Наука"
199034, Санкт-Петербург, В-34, 9-я линия, 12

