

*С.В.Тихомиров*

---

ЭТАПЫ  
ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ  
ДЕВОНА  
РУССКОЙ  
ПЛАТФОРМЫ  
И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ  
РАЗВИТИЯ  
И СТРОЕНИЯ  
СТРАТИСФЕРЫ



**Почетный член  
Академии естественных наук  
Российской Федерации,  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор С.В. Тихомиров**

*С.В.Тихомиров*

ЭТАПЫ  
ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ  
ДЕВОНА  
РУССКОЙ  
ПЛАТФОРМЫ  
И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ  
РАЗВИТИЯ  
И СТРОЕНИЯ  
СТРАТИСФЕРЫ



МОСКВА "НЕДРА" 1995

Тихомиров С.В. Этапы осадконакопления девона Русской платформы и общие вопросы развития и строения стратисферы. - М.: Недра, 1995. - 445 с.: ил. - ISBN 5-247-03478-3

Выявлены наиболее общие закономерности формирования стратисферы Русской платформы в конце силура - девоне. Проведено расчленение разрезов и их корреляция на основе данных ритмического строения осадочной толщи и ее палеонтологической характеристики. Показаны особенности изменения обстановок осадконакопления. Охарактеризованы основные черты развития осадочного процесса. Выделены три ступени организации минерального вещества в процессе формирования стратисферы, подчеркнуто, что для процессов I и III ступеней определяющим является закон периодичности Д.И. Менделеева.

Для специалистов в области региональной геологии, литологов, стратиграфов, палеонтологов.

Ил. 62, список лит. - 334 назв.

Т 1804010000-062 Без объявл.  
043(01)-95

ISBN 5-247-03478-3

© С.В. Тихомиров, 1995

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данная книга представляет собой синтез результатов более чем 50-летней исследовательской деятельности автора. Она состоит из двух разделов. Первый посвящен детальному изучению строения девона Русской платформы, во втором рассматриваются общие принципы и методика построения геостратиграфической шкалы, а также данные о кардинальных вопросах литологии. Особое внимание обращено при этом на общность проявления закона периодичности Д.И. Менделеева как в построении системы химических элементов, так и в ритмичном строении стратисферы.

Эта работа отличается широким обобщением закономерностей проявления осадочного процесса, данные о которых были опубликованы ранее в отдельных статьях. Автором внесено также уточнение в рубез между девонской и каменноугольной системами. На основе палеонтологической характеристики и познания закономерностей строения осадочной толщи установлено, что этот рубез проходит в Московской синеклизе на границе опуховского и плавского ритмов, в Прибалтике - в основании сникерских, а в Казахстане и Закавказье - в основании мейстеровских слоев.

Автором установлена единица измерения осадочных толщ - осадочные ритмы VII-VIII порядков с изохронными нижними рубезами. Выделены три ступени организации минерального вещества в процессе формирования стратисферы: I - минералообразование как таковое; II - образование осадочных пород - литогенез; III - образование естественных ассоциаций осадочных пород - ритмов и формаций. Подчеркнуто, что главным рабочим фактором для I ступени является химическая энергия атомов, а для III - периодичность колебательных движений земной коры под влиянием внутренней энергии планеты.

Для процессов I и III ступеней общим является закон периодичности Д.И. Менделеева. Если для свойств атомов это положение не вызывает сомнений, то закон общих вертикальных пульсационных движений как следствие проявления внутренней энергии Земли требует специального краткого обсуждения.

Д.И. Менделеев предложил три варианта расположения химических элементов в системе периодичности. В первом пары периодов с одинаковым количеством элементов расположены вертикально. В основании каждого из них находятся наиболее активные элементы - щелочи, в верхней части в одной горизонтальной строке также размещены наиболее активные элементы - галогены, но с противоположным знаком активности. Первые два периода названы малыми и содержат по 8 элементов. Вторая пара периодов - большие, содержат по 18 элементов. Принцип расположения в них остается тем же: в нижней строке щелочи, в верхней - галогены, а в средней части - наименее активные

элементы восьмой группы, которые завершают первую половину большого периода, или нечетный ряд. После открытия инертных газов Д.И. Менделеев завершил ими периоды элементов.

В третьем варианте периодической системы Д.И. Менделеев расположил все элементы в вертикальном ряду, справа и слева от которого находятся характеристики изменения объема атомов и связанные с ними изменения химической активности этих атомов. Отмеченные особенности подчеркивают периодичность в изменении свойств элементов и прежде всего их энергетических характеристик: щелочи и галогены, отличающиеся, как было отмечено, высокой химической активностью, обладают наибольшими объемами атомов. У тех же простых тел, которые трудно вступают в реакцию, средний объем атомов мал. Остальные простые тела, расположенные между указанными, имеют промежуточные объемы атомов. С ростом плотности уменьшается их энергия. Наибольшая плотность свойственна наиболее тяжелым атомам и наименее энергетически простым телам восьмой группы. Таким образом, в третьем варианте особенно ярко подчеркнута, что периодическая система химических элементов представляет собой систему периодичности в изменении энергетических свойств химических элементов.

В периодичности пульсационных движений земной коры наблюдается та же закономерность. Начальные этапы геологической истории, например архей и карелий (афебий), имеют простое строение, характеризующееся интенсивными блоковыми движениями, рифтогенезом в начале архея и интенсивным орогенезом в конце карелия (время возникновения Пангеи Хаина).

Следующие два этапа пульсационных движений в развитии Земли - каледонский и герцинский - также начинаются с интенсивного рифтогенеза, происходившего в первом (каледонском) этапе в рифее, а в герцинском этапе - в среднем девоне. Завершаются оба этапа орогенезом, соответственно в конце силура и позднем карбоне - перми (время возникновения Пангеи Вегенера). Для средних частей каледонского и герцинского этапов типична общая ритмичность без резких дифференцированных движений, главным образом с карбонатным осадконакоплением на большей части континента: ранний и средний ордовик в каледонском этапе, турне и визе (динант) - в герцинском.

Таким образом, система периодичности химических элементов Д.И. Менделеева является, по существу, системой периодичности их энергетических особенностей, что также характерно для системы периодичности пульсационных движений Земли или, иными словами, периодичности выделения внутренней энергии Земли. Эти положения и развивает автор в настоящей книге.

# СОПОСТАВЛЕНИЕ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ ПЛАТФОРМЫ

По особенностям строения отложений осадочные образования, считающиеся нижнедевонскими, следует отнести к завершающей части силурийского историко-геологического этапа или, иными словами, к завершающей части каледонского этапа осадконакопления. Поэтому в настоящей работе данные образования не рассматриваются.

## СРЕДНИЙ ДЕВОН

На Русской платформе в среднем отделе девонской системы широко распространены образования эйфельского и живетского ярусов (рис. 1-2 - см. на вкладке; рис. 3) Живетские отложения занимают большую площадь по сравнению с эйфельскими.

## ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Эйфельские отложения распространены в центральных районах платформы, Волго-Уральской нефтеносной области, на Главном девонском поле, юге Донбасса, в Львовской мульде, на Тимане и Восточном Притиманье, а также в области Центрального девонского поля, Белорусского массива и Припятского прогиба.

Вопрос об объеме эйфельского яруса на Русской платформе до сего времени вызывает большие дискуссии и остается нерешенным. В настоящей работе, основываясь на данных о палеонтологических особенностях развития процесса осадконакопления и тектонических соотношениях отложений, к эйфельскому ярусу в центральных районах платформы отнесены: новобасовские слои, горизонты - ряжский, морсовский, мосоловский (включая калужские слои), объединенные в повческий подъярус, а также сердобский (черноярский) и ольховский горизонты, объединенные в афонинский подъярус. К основанию повческого подъяруса отнесены также геологически тесно с ним связанные отложения эмса, которые в настоящее время большинством геологов, опирающихся только на палеонтологические данные, рассматриваются еще в составе нижнего девона.

## Повческий подъярус\*

Наиболее древние отложения повческого подъяруса, относящиеся, по всей вероятности, к эмсу, известны в Саратовском

---

\*По названию с. Повча на Западной Украине, в окрестностях которого находятся естественные выходы фаунистически охарактеризованных отложений подъяруса.

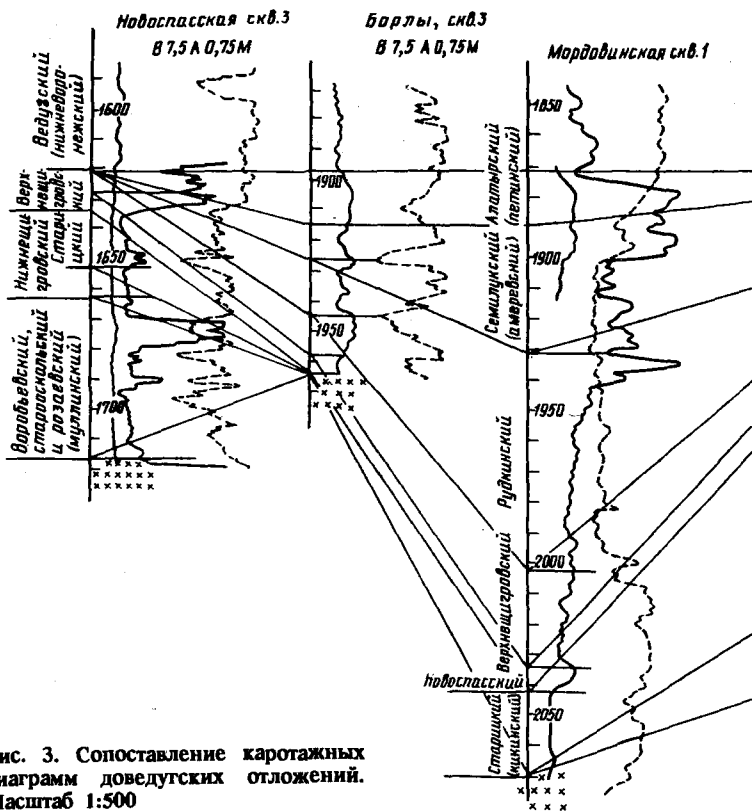


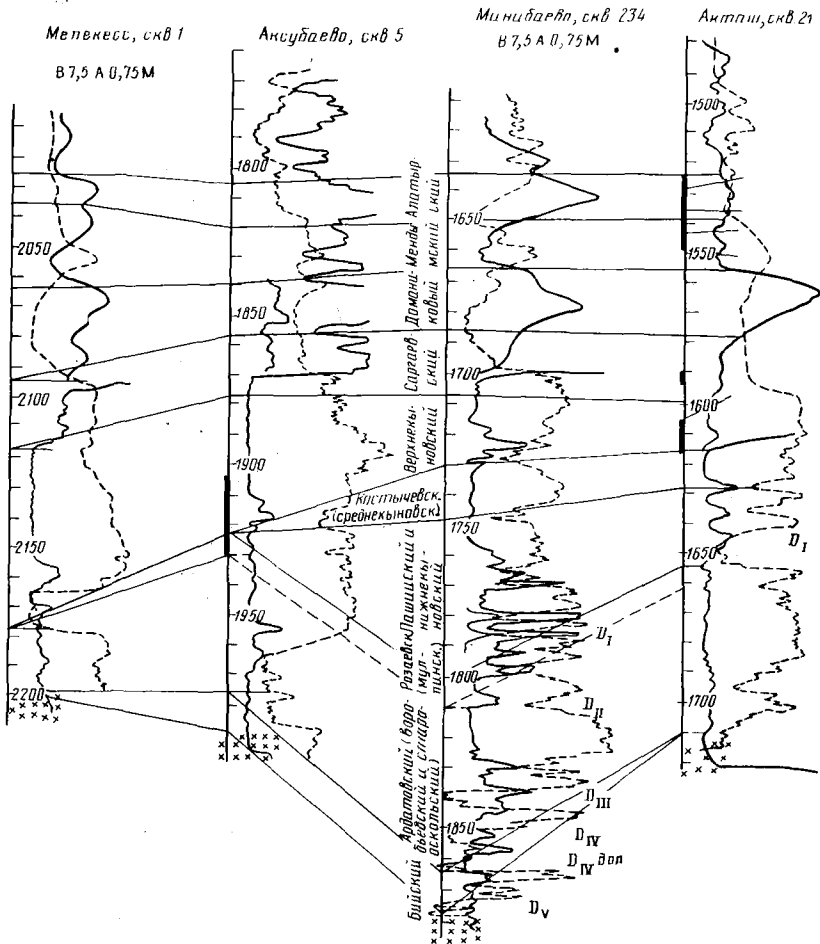
Рис. 3. Сопоставление коротких диаграмм доведугских отложений. Масштаб 1:500

Поволжье, Прибалтике и, возможно, в Волгоградском Поволжье и Притиманье.

В Прибалтике к эмсу и низам эйфеля принадлежит кемерская свита, развитая на территории Балтийской синеклизы и Латвийской седловины, в ее западной части. Отложения свиты залегают трансгрессивно на подстилающих породах нижнего девона и занимают по сравнению с ними значительно большую площадь\*. По данным С. Жейбы, В. Нарбутас и В. Каратайте-Талимаа, кемерская свита состоит из ритмично чередующихся песчано-глинистых отложений, в которых преобладает глинистый компонент, за исключением базальной части свиты. Цвет пород серый, зеленовато-серый и коричневый. Карбонатные породы в свите отсутствуют. Из керна скважины Стонешкяя С. П. Наумовой определены: *Leiotriletes atavus* N a u m., *Retusotriletes simplex* N a u m., *R. vulgaris* N a u m., *Camarozonotriletes atavus* N a u m., *Archaeozonotriletes glaber* N a u m.

\*К такому же выводу пришел и В.М. Васяускас [29].





Такой же комплекс выявлен в керна скважины Креченава на гл. 426,85-431,7 м. Мощность кемерской свиты около 75 м.

В Саратовском Поволжье к эмс - низы эйфеля, возможно, представлены песчано-глинистой толщей, называемой сейчас казанлинской (М.Г. Кондратьева). Ранее она называлась бавлинской свитой по аналогии с одноименной свитой восточной части Волго-Уральской области. В породах этой толщи преобладают весьма неравномерно-зернистые песчаники. В нижней части разреза преимущественно залегают гравелиты и грубозернистые, неотсортированные песчаники кварцевого и кварцево-полевешпатового состава. Окраска пород красно-бурая с фиолетовым оттенком, местами с зеленовато-серыми пятнами. На

Казанлинской площади в скв. 11 на гл. 2552-2560 м в нижней части толщи (фундамент на гл. 2587 м) были найдены чешуи *Porolepis* хорошей сохранности.

Чешуи рода *Porolepis*, как сообщает Д.В. Обручев, впервые были найдены в валуне из Мезовеца в 1858 г., а затем в нижнем девоне Шпицбергена и Рейнской области. Однако позже В. Гросс определил многочисленные остатки *Porolepis* из тартуских (лужских) слоев Прибалтики, к которым и принадлежал мезовецкий валун. На Таймыре *Porolepis* найден действительно в отложениях нижнего девона.

Новобасовские слои выделены автором совместно с С.Н. Наумовой у с. Новобасово близ Тулы. Слои распространены в южной, а также в юго-восточной частях Московской синеклизы. По данным спорово-пыльцевого анализа, они вскрыты в Серпухове, непосредственно к югу от Тулы и близ Калуги (с. Шемардино). Электрокартаж позволяет выделить их также к югу от Рязани, в Зарайске, Туле и Непейцыно. Слои залегают в большинстве пунктов на песчано-глинистых отложениях древнего палеозоя (ляминаритовые слои).

Только к югу от Тулы базальные слои среднего девона Московской синеклизы непосредственно перекрывают граниты фундамента платформы. Наиболее полно охарактеризованный керном разрез новобасовских слоев вскрыт к югу от Тулы у с. Новобасово. Здесь эти слои подразделяются на две части. Нижняя (мощность 21 м) сложена глинами зеленовато-серого и красновато-бурого цвета различных оттенков с тонкими прослойками разномерного обломочного материала. Верхняя часть (мощность 13 м) представлена в основании разно- и крупнозернистым песчаным материалом, выше сменяющимся красной алевритистой глиной с карбонатными и алевролитовыми прослоями, окрашенными в красновато-бурый тона.

Из низов новобасовских слоев в Новобасово С.Н. Наумова определила следующие доминанты в комплексе спор: *Leiotriletes atavus* N a u m., *Stenozonotriletes formosus* N a u m.

В разрезе Серпухова преобладают *Hymenozonotriletes rugatus* N a u m., *Hym. insignis* N a u m., *Archaeozonotriletes tichonovichii* N a u m.

В районе Рязани мощность песчаных и глинистых отложений новобасовских слоев, в самой нижней части которых была найдена раковина лингулы, достигает 70 м. Лишь несколько меньше она в Туле. На западе Московской синеклизы, по данным электрокартажа, распространена верхняя часть новобасовских слоев, представленная в значительной части глинистым доломитом.

Наиболее древними отложениями среднего девона в Западной Башкирии, по данным М.Ф. Микрюкова, является нижняя пачка такатинских слоев. В районе Стерлибашево, Федоровки, Воскресенки, Кинзбулатово и других она представлена полевошпатово-кварцевыми песчаниками и алевролитами с прослойками

аргиллита. Наличие полевых шпатов является отличительной петрографической особенностью этой части разреза. В вышележащих песчаниках в верхней пачке такатинской свиты присутствует лишь кварцевый обломочный материал. В основании слоев обломочный материал, как правило, грубозернистый и плохо отсортированный. В некоторых разрезах (Кинзебулатово, Федоровка) грубозернистые песчаники подстилаются глинистым железистым алевролитом мощностью от 0,1 до 2 м. Окраска песчаников серая или желтовато-серая. Вышележащие аргиллиты имеют зеленовато-серую или пеструю, коричневатую- и фиолетово-серую (Федоровка) окраску.

В районе Стерлибашево прослой тонкозернистых и глинистых пород присутствуют не только в основании нижней пачки песчаников такатинской свиты и ее верхней части, но также и среди грубозернистых песчаников в их нижней половине. Е.В. Чибрикова, изучавшая комплексы спор, характерные для этой пачки, отмечает, что в скв. 17 Стерлибашево даже в образцах непосредственно друг над другом лежащих аргиллитов комплексы спор оказались несколько отличными. Например, в обр. 110 доминанты: *Hymenozonotriletes endemicus* T s c h i b r., *Archaeozonotriletes subpusillus* T s c h i b r., *Stenozonotriletes pumilus* N a u m. Сопутствующие формы: *Retusotriletes devonicus* N a u m., *R. simplex* N a u m., *R. grandis* T s c h i b r., *R. perforatus* N a u m., *Leiotriletes microrugosus* N a u m., *Acanthotriletes perpusillus* N a u m. В обр. 709 доминанты: *Heymenozonotriletes heteroradius* T s c h i b r., *Retusotriletes antiquus* N a u m. Сопутствующие формы: *Retusotriletes devonicus* N a u m., *R. parvimamatus* N a u m., *R. simplex* N a u m., *R. laevis* T s c h i b r., *R. heterogromosus* T s c h i b r., *Hymenozonotriletes impolitus* T s c h i b r., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *Camarozonotriletes nivus* T s c h i b r.

Характеризуя нижний комплекс спор в целом, Е.В. Чибрикова отмечает следующие особенности: 1) в составе его довольно много спор с пленчатым периспорием подгруппы *Hymenozonotriletes* N a u m., некоторые виды их являются доминантами; 2) широко распространен вид *Archaeozonotriletes ignoratus* N a u m.; 3) среди сопутствующих спор много крупных форм из подгрупп *Retusotriletes* N a u m. и *Archaeozonotriletes* N a u m.; 4) доминантами обычно бывают представители трех-четырёх видов; 5) комплексы доминант довольно изменчивы.

Наибольшей мощности нижняя часть такатинских слоев, по данным М.Ф. Микрюкова, достигает в районе Кинзебулатово - 23 м. В районе Федоровки и Стерлибашево мощность нижней пачки составляет 12-14 м.

Следует отметить, что из верхней части новобасовских слоев также определены среди доминант преимущественно различные виды из групп *Hymenozonotriletes*, а также

*Archaeozonotriletes*. Как можно судить по данным спорово-пыльцевого анализа, проведенного Н.Г. Пыховой в районе Шкапово и в пределах южного склона Татарского свода, в базальных песчано-глинистых отложениях среднего девона слои, аналогичные нижней пачке такатинской свиты, отсутствуют.

В Литве, в разрезе Стонишкяйской скважины, с новобасовскими слоями могут быть сопоставлены выделенные В. Каратайте-Талимаа пярнуские слои и самая нижняя часть наровских. Преобладающая часть этих отложений, залегающих на кемерской свите, представлена песками и песчаниками. Глины образуют лишь отдельные прослои. Песчаный материал плохо отсортирован, цвет пород светло-серый с фиолетовым и желтоватым оттенками. Глины иногда окрашены неравномерно в лиловый цвет (24 м). Верхняя часть слоев доломитово-глинистая. В этой части разреза, в керне скважины Крекенава, на глубине 368-373 м обнаружены остатки *Actinolepis tuberculata* A g., *Glyptolepis* sp. и *Schizosteus heterolepis* (P r e o b r.). Однако это сопоставление условно и возможно, что новобасовские слои, как это сделали латвийские геологи, следует сопоставлять с верхней частью кемерской свиты.

В пределах большей части Тимана аналоги новобасовских слоев или отсутствуют, или неизвестны. Полный разрез отложений этого времени вскрыт бурением только в Юго-Восточном Притиманье. В.А. Калужным эти отложения названы нижнечибьюсской свитой. П.А. Туманов и А.И. Ляшенко подразделили эту свиту на печорский и сойвинский горизонты\*. В основании печорского горизонта залегают прослои грубозернистых песчаников, иногда переходящих в гравелиты, реже с линзами мелкогалечных конгломератов. Состав обломочного материала кварцевый. Окраска пород серая, зеленовато-серая, иногда буровато-коричневая. Количество глинистого материала возрастает к юго-востоку. Е.Ф. Чирковой-Залесской в печорском горизонте определены *Taenocrada dubia* K r. et W., *Hostimella hostimensis* P. et V., обычные для кобленц-эйфеля Западной Европы М.Ф. Жарковой обнаружены споры зоны *Traarottriletes* Dsch. msc. Споры этой зоны в центральных районах платформы характерны для нижней части ряжского горизонта или новобасовских слоев.

Мощность печорского горизонта, по данным П.А. Туманова, в среднем составляет около 40 м. К востоку и северо-востоку она значительно увеличивается, достигая 100 м и более. К западу, по направлению к осевой части Тимана, отложения горизонта обычно выклиниваются, иногда сохраняясь лишь в отдельных грабенообразных впадинах. К западу же ухудшается сортировка обломочного материала и увеличиваются размеры зерен.

---

\*Поскольку эти и вышележащие стратиграфические подразделения среднего девона выделены только в пределах одного региона, их следовало бы называть слоями.

Печорский горизонт, исходя из его палеонтологической характеристики и стратиграфического положения, можно считать возрастным аналогом новобасовских слоев. Лишь песчаниковая пачка, хорошо выражающаяся на электрокаротажной кривой в верхней части горизонта в разрезе скв. Нижняя Омра, возможно, относится к базальной части сойвинских отложений. Вероятно также, что на востоке в основании печорского горизонта залегают отложения более древние, чем новобасовские.

Ряжский горизонт. Этот горизонт был выделен М.Ф. Филипповой и назван по г. Ряжску, у которого находится опорная скважина, вскрывшая эти отложения. В понимании М.Ф. Филипповой, ряжские отложения не являются возрастным подразделением; к ним относится вся совокупность песчано-глинистых отложений среднего девона, подстилающих здесь соленосный морсовский горизонт. В 1939 г. эти отложения в разрезе Московской скважины были названы Р.М. Пистрак девятой пачкой. С.В. Тихомировым к ряжскому горизонту отнесена только верхняя часть этой терригенной толщи, имеющая четко выраженную нижнюю и верхнюю границы и особую палеонтологическую характеристику. Ряжский горизонт трансгрессивно залегает на новобасовских слоях или ламинаритовых слоях нижнего кембрия (Щелково).

В основании горизонта находятся крупнозернистые кварцевые гравелиты и песчаники, выше сменяющиеся светло-серыми, часто глинистыми алевролитами. Верхняя его часть представлена преимущественно глинами с прослоями микрозернистого светлого доломита и глин черного цвета, богатых органическим веществом. Окраска пород ряжского горизонта непостоянна; в центральной части синеклизы преобладают серые и светло-серые цвета, а на юге (Ряжск и др.) начинают преобладать красновато-бурые тона.

Наиболее глинистые разрезы ряжского горизонта в центральной части Московской синеклизы приурочены к району Серпухова. В южном направлении (Ряжск и др.), а также к северу (Щелково) глинистый материал в значительной мере замещается алевритовым. Те же изменения происходят и в восточном направлении (Рязань, Тула). На западе (Зубцово), наоборот, в верхней части ряжского горизонта развиты глинисто-доломитовые отложения.

Песчаники как олигомиктовые, так и полимиктовые аркозовые. Количество полевого шпата кислого состава в мелкозернистых песчаниках с глинистым цементом иногда превышает 20% (Калуга). Форма песчаных зерен угловатая, реже окатанная. Возможно, что обогащение мелкозернистых песчаников с глинистым цементом полевыми шпатами обусловлено в данном случае тем, что зерна этих минералов защищены глинистым материалом от вторичных процессов разложения.

Глины ряжского горизонта обычно хорошо раскристаллизованы с однообразной ориентировкой частиц. Цвета интерференции

глинистой массы оранжевые, красные, желтовато-серые. Изредка наблюдаются прослой глин обломочного типа. В воде глина хорошо размокает, становится пластичной.

Осадочные новообразования в нижней части горизонта в песчаниках с глинистым цементом представлены сферолитами сидерита, а иногда выделениями карбоната ромбоэдрической формы. Несколько выше по разрезу, приблизительно в средней части горизонта, где преобладают глины, наблюдаются выделения хемогенного фосфата в виде мелких желвачков, растрескавшихся при обезвоживании коллоида (Калуга). В самой верхней части горизонта, где вновь наблюдается некоторое его обогащение алевритовым материалом, присутствуют линзовидные скопления зерен глауконита (Калуга, Серпухов, Рязань).

Гипсовый цемент в песчаниках с высокой пористостью, развившийся в отдельных участках породы, по всей вероятности, вторичный.

В ряжском горизонте присутствуют многочисленные раковины лингул и кости панцирных рыб (Калуга, Тула, Серпухов).

Из ряжского горизонта в Калуге Д.В. Обручевым определены: *Actinolepis* (?) sp., *Coccosteus* cf. *orvikui* G r o s s, *Byssacanthus* sp., *Glyptolepis* sp., *Moythomasia* sp., *Haplacantus* sp., *Onychodus* sp., *Schizosteus* sp., *Dipterus* sp., *Asterolepis* sp. и др.

Доминанты спорового комплекса, по определению С.Н. Наумовой, представлены родами *Retusotriletes devonicus* N a u m., *Ret. gibberosus* N a u m., *Ret. verruculatus* N a u m.

Мощность ряжского горизонта 18-20 м. На северо-западе Московской синеклизы (Редкино и др.), а также на Воронежской антеклизе горизонт выклинивается.

В Юго-Восточном Притиманье к аналогам ряжского горизонта автор относит сойвинский горизонт по стратиграфической схеме П.А. Туманова и А.И. Ляшенко. Здесь этот горизонт (пласт II б) сложен в основном глинистыми известняками.

В осевой части Тимана среди глин появляются прослойки лептохлоритов и песчаного материала. К верхней части сойвинского горизонта П.А. Тумановым отнесена пачка глин (надпластовая пачка). Породы сойвинского горизонта окрашены в темно- и зеленовато-серый цвет. Мощности горизонта около 27-30 м.

Сойвинский горизонт охарактеризован сравнительно немногочисленными представителями организмов, типичных для эйфельского яруса. Отсюда определены: кораллы - *Favosites goldfussi* d'O r b., *Pseudozonophyllum versiforme* M a r k., брахиоподы - *Delthyris* aff. *mansy* K h o d., *Elythina* sp., *Atrypa* aff. *rejensis* K h o d. и др., кониконхи - *Tentaculites tumanovi* G. L j a s c h.

З.И. Цзю делит карбонатную часть сойвинского горизонта на две части, нижнюю из которых сопоставляет с кальцеоловым горизонтом, а верхнюю - с нижнебийским. Надпластовую пачку

он объединяет, так же как и В.А. Калюжный, с вышележащими слоями. Фауна морских отложений бассейна с нормальной соленостью из Притиманья содержит представителей, свойственных также нижнеэйфельским отложениям. По заключению К.А. Ермаковой, определявшей кораллы, род *Pseudozonophyllum* является наиболее распространенным в отложениях нижнеэйфельского подъяруса Западной Европы. *Delthyris mansu* K h o d. описан А.Н. Ходаевичем из нижнеэйфельских отложений Свердловской обл.

Эти данные позволили П.А. Туманову и А.И. Ляшенко сопоставить сойвинский горизонт с нижнеэйфельскими - вязовскими слоями Урала.

В Башкирии, Предуральском прогибе и прилегающих к нему восточных участках моноклиналиного склона платформы ряжскому горизонту, по данным Е.В. Чибриковой, соответствуют морские отложения кальцеолового горизонта.

По данным М.Ф. Микрюкова, на Кинзбулатовской площади (скв. 154/36) нижняя часть кальцеолового горизонта представлена песчаниками, кварцевыми неравномерно-зернистыми известковистыми, в основании содержащими оолиты шамозита. В песчанике присутствуют прослойки аргиллита. Вверх по разрезу песчаники сменяются глиной известковистой, песчанистой, темно-серой и глинистым известняком с постройками кораллов. Отсюда определены *Stenophyllum altum* S o s s h k, *Favosites goldfussi* d'О г b. и членики криноидей - *Cypressocrinus rossicus* A n t h г. Род *Stenophyllum* Е.Д. Сошкина считает характерным для кальцеолового горизонта. Общая мощность кальцеолового горизонта здесь около 8 м, из которых около 6 м приходится в основном на песчаную часть разреза. Оолиты шамозита и гидрогетита в основании кальцеолового горизонта отмечены также на Стерлибашевской площади.

В районе г. Тратау (скв. 4/13) кальцеоловый горизонт, по данным В.А. Балаева, имеет сходные петрографический состав и мощность. Отсюда Е.Д. Сошкиной определены: *Favosites goldfussi* d'О г b., *Syringopora eifeliensis* S c h l., *Striatopora devonica* S c h l., *Thamnophyllum* sp., *Pholidophyllum devonianum* S o s s h k, а В.А. Балаевым - брахиоподы *Siebellia acutolobata* S a n d b. Верхняя граница кальцеолового горизонта в отмеченных пунктах проведена условно в основании доломитов, вскрытых в Кинзбулатово, содержащих выделения ангидрита и условно же относимых к бийскому горизонту. В районе г. Воскресенки кальцеоловый горизонт имеет мощность около 18 м. В нижней части он представлен также серыми песчаниками, кварцевыми, глинисто-известковистыми (9 м), выше сменяющимися глинистыми известняками с прослоями известковистой глины. В глинисто-карбонатных породах А.А. Рождественская определила характерный для кальцеолового горизонта комплекс остракод: *Microcoeloenella orthocornis* R o z h d., *M. aff. pokorhyi* R o z h d., *Healdianella bassensis* R o z h d.,

*Samarella polenovae* R o z h d., *Bairdia* aff. *fabagina* P o l., *B.* aff. *biesenbachi* K r ö m m. и др.

Кроме отмеченных пунктов, морские отложения кальцеолового горизонта установлены на Салиховской, Красноуольской, Стерлибашевской, Культюбинской и других площадях платформенных районов Башкирии. Кроме указанных представителей фауны, характерных для кальцеолового горизонта Башкирии, М.Ф. Микрюков приводит кораллы *Tryplasma devoniana* (S o s s c h k.) и *Stenophyllum uralicum* S o s s c h k., а также брахиоподы - *Uncinulus* aff. *pila* S c h n u r., *Gypidula acutolobata* S a n d., *Pentamtrella* (?) *ischerhyschevi* M i k r., *Karpinskya* sp., *Verneuillia* (?) *polita* T j a z h., *Athyris pelapayensis* A g s h. et V e r n.

В последнее время Л.Н. Егоровой на основании изучения остракод к кальцеоловому горизонту отнесен самый нижний пласт известняка Западной Башкирии и района Заглядино Оренбургской обл. Здесь отложения этих слоев представлены известняками мощностью около 11-12 м, отделенными прослоем песчаника такой же мощности от вышележащих известняков бийского горизонта (по данным электрокаротажа). Аналогичный разрез присутствует также на Кислинской площади.

В кальцеоловом горизонте Заглядино (скв. 137; гл. 2465-2449 м) Л.Н. Егоровой определены: *Coelonella testata* P o l., *C. cavitata* R o z h d., *C. gabdjukovensis* R o z h d., *Coeloenellina costata* P o l., *Hollinella* sp., *Aparchitellina decorata* P o l., *Knoxiella* sp., *Marginea lobanovaensis* P o l., *M. tendicularis* R o z h d., *Cavellina kedrovkoensis* P o l., *Birdsollella baschkiriana* R o z h d., *Uralina uralica* R o z h d., *Healdianella* sp., *Microcheilinella larionovae* P o l., *Bairdiocypris cordiformis* R o z h d., *B. biesenbachi* K r ö m m., *B. tschibjuskiensis* P o l., *Bairdia navicula* M a r t., *B. crebra* R o z h d., *Fabaliocypris holuschurmensis* (P o l.), *Baschkirina* sp., *Samarella polenovae* R o z h d., *Rectella rectangulata* R o z h d., *R. jacuschkinica* L. E g.

В перечисленном комплексе остракод присутствует ряд видов, распространенных также в бийском горизонте: *Aparchitellina decorata*, *Coelonella testata*, *C. cavitata*, *Microcheilinella larionovae*, *Bairdiocypris cordiformis*, *B. biesenbachi*, *Bairdia novicula*, *Fabaliocypris holuschurmensis*, *Samarella polenovae*, *Rectella rectangulata*, *R. jacuschkinica*.

Присутствие этих видов указывает на принадлежность кальцеолового и бийского горизонтов к одному этапу развития фауны.

В пользу этого вывода также свидетельствует комплекс остракод из тождественного, по данным электрокаротажа, пласта известняка на Красноярском поднятии, расположенном несколько западнее Заглядинской площади. Из этого пласта



Л.Н. Егоровой определены следующие виды, общие для бийского и кальцеолового горизонтов: *Coelonella testata* P o l., *C. cavitata* R o z h d., *Coeloenellina parva* P o l., *Baschkinella moderata* L. E g., *Heoldinella angulata* L. E g., *Microcheilina larionovae* P o l., *M. monospinosa* P o l., *Fabalicyprius holuschurmensis* P o l., *Bairdia stictica* K r ö m m., *B. navicula* M a r t., *B. lacunosa* R o z h d., *Bairdiella eleganta* L. E g., *Rectella jacuschkinica* L. E g.

Общими с мосоловским горизонтом из этого пласта, по данным Л.Н. Егоровой, являются: *Coelonella cavitata* R o z c d., *Reversocyprius mosolovicus* L. E g., *Bairdiella eleganta* L. E g., *Rectella jacuschkinica* L. E g. (Сердобск Пензенской обл.). Наряду с этими видами в известняке присутствуют формы, считающиеся характерными для кальцеолового горизонта Урала: *Aparchites auriculiferus* R o z h d., *Marginia tendicularis* R o z h d., *Orthocyprius virgula* R o z h d., а также виды, впервые описанные Е.Н. Поленовой из вязовской свиты Западного Урала. Первый из этих двух видов распространен до бийского горизонта включительно, а второй не был известен выше кальцеолового горизонта.

В районе Шкапово, как это следует из данных Л.Н. Егоровой и Н.Г. Пыховой, морские отложения кальцеолового горизонта отсутствуют. Известняки бийского горизонта здесь подстилаются песчано-глинистыми отложениями пласта D<sub>v</sub>. В нижней части песчаники грубозернистые, плохо отсортированные. Цвет пород серый или буровато-серый. Выше в песчаниках присутствуют прослои алевролитов и аргиллитов. Во всей толще песчано-глинистых отложений Н.Г. Пыхова определила комплекс спор, характерный, по данным Е.В. Чибриковой, для кальцеолового горизонта. Доминантами спор в Шкапово являются: *Trachytriletes rotundus* N a u m., *Lophotriletes minor* N a u m., *L. simplex* N a u m., *Retusotriletes puchovi* N a u m., *R. simplex* N a u m., *R. devonicus* N a u m., *Archaeozonotriletes polymorphus* N a u m. var. *takatinicus* N a u m., *A. ignoratus* N a u m., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *Camarozonotriletes obtusus* N a u m.

Сравнивая этот комплекс с другими изученными комплексами спор, Н.Г. Пыхова отмечает его наибольшую близость к выделенному С.Н. Наумовой споровому комплексу ряжско-морсовских отложений центральных районов платформы. Много общих видов этого комплекса отмечено также Г.И. Кедром в наровских слюях Белоруси. Ранее в районах Башкирии аналогичный комплекс выделялся Е.В. Чибриковой в верхней пачке песчано-глинистых пород такатинской свиты, что дает возможность рассматривать ее совместно с вышележащими морскими отложениями кальцеолового горизонта. В нижней песчаной пачке (D<sub>v</sub>) на южном склоне Татарского свода, в пределах Татарии Н.Г. Пыховой также определен комплекс спор, близкий по составу к ряжско-морсовскому. В нем содержатся следующие доминанты: *Leiotriletes*

*devonicus* N a u m., *Retusotriletes simples* T s c h i b r., *R. microtheles* T s c h i b r., *R. exasperatus* T s c h i b r., *R. aptus* T s c h i b r. Однако возможно, что в данном случае это уже аналоги слоев, более высоких, чем кальцеоловые. Морские отложения кальцеолового горизонта, по данным Е.Н. Ларионовой и Н.И. Петреновой, широко распространены в районах Пермского Прикамья (Северокамск, Краснокамск, Палазна, Лобаново). Комплекс остракод кальцеолового горизонта в Пермском Прикамье, по данным Л.Н. Егоровой, следующий: *Leperditellina* aff. *adunda* P o l., *Ctenoloculina* aff. *kasvaensis* (P o l.), *Microcheilinella larionovae* P o l., *Birdsallella baschkiriana* R o z h d., *Orthocypris virgula* R o z h d., *Healdianella bassensis* R o z h d., *Bairdia scaphula* R o z h d. и др. На основании анализа фауны остракод Л.Н. Егорова пришла к выводу о распространении морских отложений кальцеолового горизонта также в районе Гулюшурмы и Азнакаево.

Таким образом, намечаются два района распространения морских отложений - аналогов рязжского горизонта в Волго-Уральской области: южный, охватывающий районы юго-востока Западной Башкирии и южной части Родаевско-Сергиевской впадины, и только что рассмотренный северный район, в котором связь с Уралом осуществлялась со стороны Пермского Прикамья.

Как уже отмечалось, для выделяемой М.Ф. Микрюковым верхней пачки такатинской свиты характерен мономинеральный кварцевый состав песчаников. В ее нижней части также преобладают грубо- и разнозернистый песчаный материал. Отложения верхней пачки такатинских слоев, как отмечает М.Ф. Микрюков, распространены шире, чем нижнетагатинские. Они залегают на бавлинской свите к западу и северу от Шкапово.

Имеются данные, позволяющие выделить отложения, синхронные рязжско-морсовским, также и в пределах северного склона Южно-Украинского кристаллического массива. Как можно видеть в многочисленных обнажениях в районе с. Николаевки, по р. Мокрой Волновахе и в бортах впадающих в нее балок преимущественно песчано-глинистые отложения нижней части "белого" девона залегают на коре выветривания, развитой в кровле грубозернистых аркозовых песчаников. Эта часть разреза "белого" девона представляет собой ритмичное чередование кварцитов светло-серого, почти белого, цвета, залегающих в основании ритма, и аргиллитов серого и темно-серого цвета, с прослойками карбонатной породы в средней части. В обнажениях левого борта балки Антон Тарама можно насчитать около четырех таких ритмов.

Отложения подобного петрографического состава, но интенсивно дислоцированные, обнажаются также на левом берегу р. Мокрой Волновахи, приблизительно в 2-2,5 км ниже с. Стыла.

По устному сообщению А.И. Ляшенко, из нижней части

"белого" девона района с. Николаевки в спорово-пыльцевой лаборатории ВНИГНИ в нескольких образцах получен комплекс спор, характерных для рязско-морсовских отложений. В этой же части разреза Т.А. Ищенко определены представители группы псилофитов, относящиеся к виду *Asteroxylon eblerfeldense* К г. et W e y l., а также остатки примитивного членистостебельного *Calaphyton primaevum* К г. et W e y l., считающегося предком каменноугольных каламитов. Оба вида, по данным Т.А. Ищенко, распространены в нижнем - среднем девоне. Т.А. Ищенко в районе с. Стыла в 300 м выше устья балки Гадючей найдены отмеченные два вида растений в сообществе с остатками немногочисленных плауновых и папоротников. Комплекс остатков растений включает следующие формы: *Asteroxylon eblerfeldense* К г. et W e y l., *Aphylopteris* sp., *Aneurophyton germanicum* К г. et W e y l., *Hyenia elegans* К г. et W e y l., *Calamophyton primaevum* К г. et W e y l., *Boegendorfia semiarticulata* G o t h. et Z i m m., *Protolpidodendron* cf. *scharyanum* К r e j č i, *Duisbergia mirabilis* К г. et W e y l., *Barinophyton* sp. В известняковых прослоях С.Р. Конопляной определены фораминиферы *Maravammia segmentata* Р о к о г.

Из обнажений левого склона балки Антон Тарама, близ устья, из сборов К.К. Зеленова Д.В. Обручев определил *Dipterus pauciporus* Obr.

На левом берегу р. Мокрой Волновахи, по дороге из Николаевки в Стылу, не доходя 300 м до балки Былинной, из тех же сборов кроме вышеотмеченного вида *Dipterus* определены *Antiarchi incertae sedis*, *Coccosteus* sp., *Osteolepis* (?) sp., *Laccognathus* sp.

На правом берегу р. Мокрой Волновахи, несколько ниже с. Николаевки, автором была найдена кость, принадлежащая, по определению Д.В. Обручева, *Byssacanthus erenulatus* A g.

Морсовский горизонт выделен К.С. Масловым в нижней части сульфатно-карбонатного комплекса среднего девона (по Р.М. Пистрак). В составе этого горизонта автором данной книги при изучении разреза, вскрытого скважинами на Шелковском поднятии, и сопоставлении этого разреза с данными по другим скважинам Московской синеклизы выделены ниже- и верхнеморсовские слои.

*Нижнеморсовские слои.* В Шелкове можно видеть, что на глинистых и песчаных алевролитах верхней части рязского горизонта залегает светло-серый крупнозернистый песчаник, выше постепенно сменяющийся песчаным доломитом и доломитом, подстилающим пласт ангидрита мощностью около 16 м. В ангидрите присутствуют тонкие (10-15 см) прослойки микрозернистого доломита. Ангидрит тонкозернистый, серого и буровато-серого цвета, с раковистым изломом, просвечивающий в тонких сколах.

Нижнеморсовские слои имеют более широкое площадное

распространение по сравнению с ряжским горизонтом и характеризуются большой фациальной изменчивостью. К югу от Щелково, в южной части Московской синеклизы (Серпухов, Тула, Смородино, Зарайск, Зубцово), в составе слоев кроме ангидрита присутствует галитит, приуроченный главным образом к нижней части слоев. Наиболее мощные отложения галитита (около 60 м) известны в районе Тулы, где они почти полностью слагают эти слои. Прослеживая изменение петрографического состава нижнеморсовских слоев от Тулы к северо-западу, северу и северо-востоку, можно видеть, что галититовые отложения замещаются ангидритом, а затем доломитом. Наибольшей мощности нижнеморсовские слои достигают в районе Тулы (63 м); к северо-западу (Редкино) они почти полностью выклиниваются. В Редкинской опорной скважине отложения, которые могут быть отнесены к нижнеморсовским слоям, залегают непосредственно на отложениях древнего палеозоя (ордовик?). Трансгрессивное залегание нижнеморсовских слоев непосредственно на породах фундамента платформы установлено в разрезе наиболее южной скважины, пробуренной на Смородинском поднятии. Остатки организмов в нижнеморсовских слоях Московской синеклизы не обнаружены. На восточном склоне Белорусского массива и на западе Главного девонского поля аналоги нижнеморсовских слоев выделены на основе данных электрокаротажа.

*Верхнеморсовские слои* распространены еще более широко по сравнению с нижнеморсовскими. В Щелково и, по данным А.Н. Петровской, в Поваровке в основании слоев залегают песчаные и песчано-алевритовые отложения незначительной мощности. В большинстве разрезов Московской синеклизы песчаный материал основания слоев замещается глинистым. В петрографическом составе верхнеморсовских слоев наблюдается четко выраженная на большой площади изменчивость по вертикали. Близ основания слоев в пределах центральной и южной частей Московской синеклизы обычно залегают ангидриты, весьма сходные по петрографическому составу с ангидритами нижнеморсовских слоев. Вверх по разрезу ангидриты сменяются доломитами с прослоями и включениями ангидрита, переходящими в свою очередь в доломиты микрозернистые и глинистые. Окраска пород верхнеморсовских слоев светло-серая, а в глинистых разностях зеленовато-серая.

В отличие от нижнеморсовских слоев верхнеморсовские на той же территории имеют довольно постоянную мощность - 55-60 м.

В Морсово и Зубовой Поляне верхнеморсовские слои залегают непосредственно на породах нижнего палеозоя.

Верхнеморсовские слои можно подразделить на три пачки: нижнюю доломитово-сульфатную, среднюю и верхнюю - карбонатно-глинистую. В основании средней пачки при хорошем выходе зерна иногда можно видеть поверхность размыва. На

границе средней и верхней пачек залегают обычно породы с относительно большим содержанием карбоната, выделяющиеся на кривой КС благодаря повышенному сопротивлению.

В районах Морсова и Рязска верхняя пачка морсовских слоев представлена глинистыми отложениями с известковыми прослоями. Отсюда, по данным А.И. Ляшенко, как обычная форма определена *Lingula bicarinata* К у т.; Б.В. Наливкиным определена *Avicula (Leptodesma) rogersi* Н а л и, *Macrodon michelini* А г е h.-V е г п. Г.П. Ляшенко найдены *Heteroectenus mosolovicus* G. L j a s s e h., *Voronina voronensis* Р о л., указывающие на большую общность фауны мосоловского и верхней части морсовского горизонтов.

М.Ф. Филипповой эта часть разреза объединена в Рязске и Морсово с мосоловским горизонтом, а в Серпухове и Мосолове - с морсовским. Автором данной книги она ранее объединялась (в Московской синеклизе) с мосоловским горизонтом.

В Тамбове верхняя пачка верхнеморсовских слоев сложена в преобладающей части известняками и в основании содержит пласт песчаника, лежащий на поверхности размыва в кровле доломитов средней пачки. Отсюда известны остракоды: *Aparchitellina monocornis* L. Е g., *Evlanella* aff. *crassa* L. Е g. (805-802 м), а из основания споры XVII комплекса С.Н. Наумовой.

В Сердобске и в районе Саратова верхнеморсовские слои представлены глинисто-песчаными отложениями. К югу, в южной части Доно-Медведицких дислокаций, морсовский горизонт представлен в основном доломитами.

На северо-западе платформы верхнеморсовские слои, как это удалось проследить через разрезы, вскрытые в Шелково, Поворовке, Редкино, Валдае, Крестцах, Новгороде и Луге, соответствуют наровским слоям в первоначальном объеме этого подразделения. В Новгороде в основании наровских слоев залегает доломитовая брекчия обрушения, возникшая вскоре после отложения этих слоев, вероятно, вследствие растворения присутствовавших здесь ранее сульфатных образований. Перекрывающие брекчию глинисто-доломитовые породы имеют плейчатую текстуру, которая могла возникнуть при формировании брекчии обрушения в еще очень пластичной породе.

В верхнеморсовских слоях А.И. Ляшенко определена типичная форма *Lingula bicarinata* К у т. (устное сообщение). Остракоды верхнеморсовских слоев, в их средней и верхней пачках, изучались главным образом Л.Н. Егоровой. В Серпухове из прослойка глинистого известняка верхней пачки определены: *Aparchitellina monocornis* L. Е g., *Cavellina explicata* L. Е g., *Evlanella crassa* L. Е g. В разрезах других скважин из верхнеморсовских слоев обнаружены также *Aparchitellina agnes* L. Е g., *A. polenovae* L. Е g., *Evlanella radiata* L. Е g.

Присутствующие в большом количестве крупные остракоды этого времени остаются неизученными. В Лысково, Нижнем Новго-

роде и прилегающих районах не только верхняя, но и нижняя пачка представлена в основном известково-глинистыми породами. Здесь они приблизительно соответствуют сундырским слоям Л.М. Бириной.

По данным С.М. Ароновой и Л.М. Бириной, в Лысково преобладают известняки микрозернистые и органогенные - остракодовые и остракодово-гастроподовые, частично доломитизированные. Окраска пород кроме желтовато-серой также темно-серая вследствие обогащения органическим веществом. Прослой глины также часто обогащены им. Здесь, по данным Л.М. Бириной, из верхней части слоев А.М. Ляшенко определены присутствующие в небольшом количестве раковины брахиопод *Ilmenia* sp. Кроме того, из Нижнего Новгорода определены пелециподы *Macrodon michelini* А г с h.-V е г п., *Avicula (Leptodesma) rogersi* (Н а l l), а в Балахонихе - *Schizodus* sp., *Nyassa arguta* Н а l l., *Phytonia cylindrica* Н а l l. Из Любина Е.М. Люткевичем определены *Pseudoestheria pogrelovi* L ü t k.

К северо-востоку, уже в западной части Волго-Уральской области, по данным С.С. Эйлерн, С.И. Шевцова, Е.Е. Иванова, верхнеморсовские слои можно проследить в районе Шурги (Мари-Эл) и Чигирино (Кировская обл.).

В Шурге верхнеморсовские слои залегают непосредственно на коре выветривания кристаллических пород фундамента платформы и имеют мощность около 10-12 м. По петрографическому составу они сходны с разрезом в Лысково. Здесь развиты преимущественно темно- и зеленовато-серые аргиллиты, переслаивающиеся с тонкими пропластками серых и темно-серых гастроподовых и остракодовых известняков. В основании слоев отмечен маломощный прослой известковистого глинистого песчаника темно-серого цвета с прослоями алевритистого аргиллита. Остатки организмов представлены следующими видами: брахиоподы - *Lingula bicarinata* К у t., мелкие, гладкие *Ilmenia* ex gr. *subumbona* Н а l., остракоды (по определению Л.Н. Егоровой) - *Evlanella crassa* L. Е g., *Aparchitellina* cf. *agnes* L. Е g., *Cavellina* cf. *explicata* L. Е g.

По данным С.Н. Ларионовой, сходный петрографический состав имеют верхнеморсовские слои также у г. Советска. С.С. Эйлерн, С.И. Шевцов, Е.Е. Иванов указывают также на распространение морсовского горизонта к югу от Шурги: в Казакларе и Янга-Ауле; возможно их присутствие несколько западнее этого пункта - в Ронге. Распространение верхней части морсовского горизонта в Казакларе ранее также отмечала М.Ф. Филиппова.

В Чигирине мощность верхнеморсовских слоев значительно сокращается; в скв. 1 она составляет около 7 м, а в скв. 3 только 5 м. В разрезе скв. 2 слои почти полностью уничтожены предживетским разрывом. Кроме сокращения мощности в этом районе произошли и изменения петрографического состава

верхнеморсовских отложений по сравнению с Шургой. Здесь вскрыты преимущественно известняки, часто сильно глинистые и песчаные, местами переходящие в известковистые песчаники, обогащенные органическим веществом. Остатки организмов представлены в основном остракодами: *Aparchitellina agnes* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g., *C. aff. indistinata* P o l., *Evlanella cf. crassa* L. E g.

Определены также брахиоподы *Ilmenia* ex gr. *inflata* S c h n u r.

Весьма вероятно, что верхнеморсовские слои Шурги и Чигирино представлены только их верхней пачкой, которая, как уже было отмечено, местами залегает с ясно выраженным размывом на подстилающих отложениях.

Морсовскому горизонту в Юго-Восточном Притиманье соответствует кедровский горизонт по стратиграфической схеме П.А. Туманова и А.И. Ляшенко. Отложения этого горизонта представлены в основном известняками, мелкозернистыми и обломочными, часто органогенными серого цвета. Среди известняков присутствуют прослой глини зеленовато- и темно-зеленовато-серого цвета. В кедровском горизонте определены: остракоды - *Aparchitellina decorata* P o l., *Ap. agnes* L. E g., *Ap. monocornis* L. E g., *Coelonella testata* P o l., *Hollinella porcella* M a r t., *Bairdia navicula* M a r t., *Miraculum simplex* P o l.; кораллы - *Alveolites goldfussi* B i l l., *Favosites* d'O r b., *Grypophyllum gracile* W d k d., *Favosstella rhenana* var. *vulgaris* S o s h k.; брахиоподы - *Schuchertella* ex gr. *umbraculum* S c h l., *Productella* ex gr. *morsovensis* L j a s c h., *Conchidiella* sp., *Ilmenia* ex gr. *inflata* S c h n u r., *Anathyris contractus* N e f. и др.

Комплекс кораллов, в котором присутствует *Favosites goldfussi*, дает возможность отнести кедровский горизонт к эйфельскому ярусу и отметить присутствие в нем, по данным А.И. Ляшенко, форм, характерных для нижнебийского горизонта Волго-Уральской области, или, как он его назвал, алябьевского горизонта. Исходя из аналогии в строении разреза нижней части среднедевонских отложений Московского синеклизы и Юго-Восточного Притиманья, принадлежащей к верхнеморсовским слоям здесь можно также считать пачку преимущественно глинистых пород нижней части вышележащего омринского горизонта по схеме П.А. Туманова и А.И. Ляшенко.

На Вольно-Подолки, по данным П.Л. Шульги, нижняя часть среднедевонских отложений выделена под названием лопушанской свиты (стратотип у с. Лопушаны Золочевского района Львовской обл., разрез скв. 20, инт. 413-332 м). В нижней части (12-15 м) залегают пестроцветные аргиллиты, алевролиты и песчаники, которые, по мнению К.Я. Гуревич, могут быть сопоставлены еще с ряжским горизонтом. Выше - буровато-серые, сильно заглинованные доломиты с прослоями терригенных пород, в которых

обнаружены *Lingurela ligea* H a l l., *L. subparallela* S a n d b., *Lingulipora* sp., *Eridoconcha pulex* (W i l s o n) поп. C l a r k, *Dipterus valenciennesii* S e d g w. et M u r c h., *Osteolepis macrolepidota* Agass.; эти породы отвечают по стратиграфическому положению нижнеморсовским слоям. В восточных и северо-восточных районах средняя часть свиты сложена в большей своей части гипсом, на юге - доломитами с прослоями глин и мергелей, содержащими большое количество построек кораллов *Columnaria* ex gr. *vulgaris* S o s h k., *Tryplasma* sp. и единичных *Calceola* cf. *sandalina* L a m.

В верхней части свиты, имеющей карбонатно-глинистый состав, найдены разнообразные лингулы: *Lingula cornea* S o w., *L.* cf. *bicarinata* K u t., *L. trigonalis* B a t r., *L. subparallela* S a n d b., а также филоподы, реже пелециподы, многочисленные оогонии харовых водорослей, остракоды и др.

Верхняя часть этой свиты в центральных районах платформы, вероятно, уже соответствует верхней глинистой толще верхнеморсовских слоев.

**Мосоловский горизонт** был выделен в 1950 г. А.И. Ляшенко на основании определения своеобразного комплекса брахиопод среднего девона, отличного от известного в то время комплекса старооскольского горизонта. Мосоловский горизонт имеет сложное строение и в дальнейшем его, по всей вероятности, можно будет расчленить на ряд стратиграфических горизонтов.

В сводной работе коллектива сотрудников ВНИГНИ, работавших под руководством М.Ф. Филипповой, к мосоловскому горизонту в пределах Московской синеклизы, как можно судить на основании сопоставления каротажных диаграмм близлежащих скважин, отнесен различный объем отложений. Это является следствием непостоянства петрографического состава отложений, залегающих между сульфатными породами морсовского горизонта и средней частью мосоловского горизонта с остатками разнообразной морской фауны. На условность нижней границы мосоловского горизонта обращают также внимание в своей работе и сотрудники ВНИГНИ.

В настоящей работе мосоловский горизонт подразделен на две пачки: нижнюю - известково-глинистую с обильными остатками морской фауны собственно мосоловского горизонта и верхнюю - калужские слои, наиболее четко выделяющуюся в крайних частях западной и северо-западной частей Московской синеклизы, где уже исчезают в этой части разреза отложения бассейна с нормальной морской соленостью.

Нижняя пачка представлена глинистыми известняками и известковистыми глинами. Известняки микрозернистые с парастилолитовыми поверхностями, часто содержат обильный разнообразный органический детрит и отдельные раковины брахиопод хорошей сохранности.



Наибольшее количество остатков организмов хорошей сохранности приурочено к прослоям известковистых глин, обычно на контакте их с известняками. Морские отложения нижней пачки мосоловского горизонта характеризуются наиболее широким развитием в пределах Московской синеклизы; они распространены в Шелково, Калуге, Поваровке, Зубцове и далее на юго-запад. К северо-западу (Редкино) нижняя пачка мосоловского горизонта испытывает изменение петрографического состава, известковые породы в ней замещаются доломитами.

К основанию мосоловского горизонта отнесен пласт известняка или (в более западных районах) доломита, четко отделяющийся на кривой КС от подстилающей верхней карбонатно-глинистой пачки верхнеморсовских слоев.

Из мосоловского горизонта района Мосолово (1070-1102 м) А.И. Ляшенко определил брахиоподы: *Productella mosolovica* L j a s c h., *Spinatrypa mosolovica* L j a s c h., *Atrypa crassa* L j a s c h., *A. ex gr. ventricosa* K e l u s., *A. ex gr. aspera* S c h l., *Spirifer* ex gr. *inflatus* S c h n u r. Г.П. Ляшенко обнаружены кониконхия *Heteroctenus mosolovicus* G. L y a s c h. и остракоды - *Voronina voronensis* P o l., *Eurychilina mirabilis* P o l., *Coeloenellina decorata* P o l., *Bairdiocypris vastus* P o l., *Bairdia aperta* P o l. С.Н. Наумовой определены: *Lophotriletes minor* N a u m., *Retusotriletes minimus* N a u m., *Camarozonotriletes aciferus* N a u m., *C. mosolovens* N a u m. Следует отметить, что этот интервал немного захватывает верхнюю пачку мосоловского горизонта - калужские слои.

На северном склоне Воронежской антеклизы из известняков мосоловского горизонта А.И. Ляшенко определена *Atrypa olchovensis* L j a s c h.

Кроме отмеченных видов А.И. Ляшенко в мосоловском горизонте (нижняя пачка) определены: *Paeckelmannia philippovae* L j a s c h. (Балахониха, 1281-1288 м), *Productella morsovensis* L j a s c h. (Морсово, 865-871 м; Ряжск, 819-825 м), *Spinotrypa* ex gr. *bifidaefomis* T s c h e r n. (Морсово, 871-877 м). Кроме того, этот исследователь для мосоловского горизонта центральных районов отмечает как распространенные формы *Spirifer (Ilmenia) mosolensis* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e s k.

В.А. Сытовой из Сердобска определен коралл *Favosites* sp. Е.Н. Поленовой и Л.Н. Егоровой кроме ранее отмеченных впервые определены остракоды: *Coelonella cavitata* R o z h d., *Gravia volgaensis* P o l., *Uralina scrobiculata* (P o l.), *Marginia selebratis* P o l., *M. accepta* (P o l.) *Polenovaella misere* S a m., *Pribylites unicostata* P o l., *Birdsallella lata* L. E g., *Healdianella distincta* P o l., *Bairdia turgida* L. E g.

Морские отложения нижней пачки мосоловского горизонта пользуются наиболее широким распространением в западной

части центральных районов платформы. В Русанове, близ Рослова, по данным И.А. Кожемякиной, к этой пачке приурочен тонкий прослой глинистых известняков с брахиоподами и другой фауной моря с нормальной соленостью. Этот прослой среди доломитовых отложений протягивается до восточного склона Белорусского массива (Костюковичи и др.). К югу от Рославльского прогиба мощность морских отложений мосоловского горизонта увеличивается.

На электрокаротажных диаграммах на большой площади так же четко видно однообразие последовательности залегания в рассматриваемой пачке пород сходного петрографического состава. Отдельные пласты в ряде разрезов подразделены поверхностями размыва. Эти данные указывают на возможность в дальнейшем более дробного ее стратиграфического расчленения. Мощность пачки в южной части Московской синеклизы 15-20 м.

Верхняя пачка (калужские слои) отделена от подстилающих отложений четко выраженной поверхностью размыва. Калужские слои характеризуются большой изменчивостью петрографического состава и мощностей. В районе Калуги (Плетневский купол) слои представлены главным образом аргиллитами, часто тонкослоистыми с однообразной ориентировкой хорошо раскристаллизованных глинистых минералов. Аргиллиты довольно жирные на ощупь, имеют зеленовато-серую, а близ основания буровато-серую окраску. В основании калужских слоев, в своде Плетневского купола, присутствует в небольшом количестве песчаный материал аркозового состава с хорошо сохранившимся биттитом из подстилающей здесь эти отложения брекчии кристаллических пород фундамента. В керне некоторых скважин в той же части разреза на севере купола (скв. 3) видны прослойки с большим количеством мелких гравийных обломков карбонатных пород угловатой формы. Эти карбонатные обломки попали в калужские слои из подстилающей их брекчии морсовско-мосоловских отложений. Слабая измененность обломков и отсутствие следов выветривания в кровле морсовско-мосоловской брекчии свидетельствуют об относительной кратковременности перерыва в осадконакоплении между калужскими и подстилающими отложениями. В средней части аргиллитов калужских слоев здесь всегда присутствует делящий их на две части глинистый микрозернистый известняк светло-серого цвета (мощность около 5 м). В верхней части аргиллитов залегают преимущественно доломиты и глинистые доломиты (мощность около 5-6 м). В этих карбонатных породах на поверхности напластования можно видеть трещины усыхания и глиптоморфозы по каменной соли.

В наиболее полных разрезах слоев, сохранившихся от размыва, в верхней их части наблюдаются песчаные и алевроитово-глинистые отложения. Песчаный материал сцементирован неравномерно, преимущественно слабо, лишь местами присутствуют линзы с гипсовым цементом прорастания.

Остатки организмов калужских слоев в стратотипическом

разрезах представлены лишь скоплениями раковин остракод, лингул из группы бикарината, костей рыб; реже отмечаются остатки пелеципод и листоногих ракообразных. Однажды в аргиллите был найден рак прекрасной сохранности.

Остракоды калужских слоев изучались Л.Н. Егоровой. Из нижней части слоев ею определены *Orthocypris zaninae* L. E g., *Rectella cornuta* L. E g., а из верхней части - довольно обильный комплекс, представленный *Bugeria elongata* L. E g., *Healdianella grata* L. E g., *Tricuspis obstinatus* L. E g., *Uchtovia kalugiana* L. E g., *Voronina sulcata* L. E g., *Dizygopleurella elegata* L. E g. Кроме того, определены формы, общие с нижней пачкой мосоловского горизонта: *Voronina voronensis* P o l., *Svantovitea pigmea* (S a m.) и др.

Л.В. Обручев, изучавший остатки рыб калужских слоев Плетневского купола, отнес их к комплексу, характерному для нижнелужских (нижнегартуских) слоев северо-запада платформы. В нижней части слоев определены *Cheiracanthus latus* E g e r t., *Moythoiasina* sp., а в верхней части отмечен только *Onychodus* cf. *rolandi* (G r o s s).

Для калужских слоев, стратотипа в целом, С.Н. Наумовой определены следующие доминанты: *Leiotriletes otavus* N a u m., *Stenozonotriletes pumilus* N a u m., *S. extensus* N a u m., *S. rocognatus* N a u m., *Archaeozonotriletes parvibasilaris* N a u m., *Hymenozonotriletes olchovensis* N a u m., *H. polymorphus* N a u m., *H. proteus* N a u m., *H. polyacantus* N a u m.

В пределах Плетневского купола мощность калужских слоев варьирует значительно - от 160 до 7 м (?). Изменение мощности в данном случае обусловлено двумя причинами: 1) последующим размывом в своде поднятия; 2) ростом самого поднятия во время осадконакопления, на что указывает постепенное сокращение мощности к своду отдельных частей разреза.

К востоку и северо-востоку от Калуги слои испытывают существенные изменения; мощность их становится довольно постоянной (12-14 м). В районе Шелково в основании калужских слоев залегает глинистый известняк, в средней части - известковистая глина, обогащенная органическим веществом, придающим ей темно-серый цвет, в верхней - известняк глинистый и в кровле - известняк вторично доломитизированный.

Комплекс остракод калужских слоев у Шелково, по данным Л.Н. Егоровой, испытывает существенные изменения. Количество специфических видов, распространенных в районе Калуги, сокращается; в большем количестве появляются виды, характерные для мосоловского горизонта в целом. Эти изменения фауны обусловлены изменением солености бассейна в сторону более нормальной морской. Д.В. Обручевым в калужских слоях Шелково определен пользующийся большим вертикальным распространением *Coccosteus orvikui* G r o s s. Этот вид известен из ряжского

горизонта Ново-Басово, близ Тулы и вышележащего сердобского горизонта Шелково.

В Серпухове состав фауны остракод испытывает дальнейшее изменение и становится весьма сходен с фауной остракод, типичных для мосоловского горизонта южной и юго-восточной частей Московской синеклизы. Изменяется и петрографический состав отложений в Туле, Зарайске, Рязани, Морсово, Мосолово и др. Калужские слои представлены только известково-глинистыми отложениями. Мощность слоев около 15 м. Сходство петрографического состава калужских слоев с подстилающей частью мосоловского горизонта и близость фауны явились причиной того, что ранее слои объединялись с собственно мосоловским горизонтом.

К востоку от Московской синеклизы, в пределах Волго-Уральской области, мосоловский горизонт четко выделяется только в ее северо-западной, краевой части и в районе Саратова. В северо-западной части Волго-Уральской области, по данным С.С. Эйлерна, С.И. Шевцова, Е.Е. Иванова, мосоловский горизонт распространен в Шурге (Мари-Эл) и на юге Кировской обл. в Чигирино.

В Шурге мосоловский горизонт представлен темно-серыми аргиллитами с прослоями серых и темно-серых глинистых известняков; присутствуют также прослои доломитов. Комплекс остатков организмов очень разнообразный. Здесь присутствуют: кораллы (табуляты и ругозы), морские лилии, разнообразные брахиоподы, гастроподы остракоды и др. Из брахиопод определены: *Productella* sp., *Chonetes (Paeckelmania) philippovae* L j a s c h., *Atrypa* aff. *crassa* L j a s c h., *A.* aff. *mosolovica* L j a s c h., *Spirifer (Ilmenia)* ex gr. *hians* В u c h. Мощность мосоловского горизонта здесь всего 11-13 м. Сокращение мощности обусловлено главным образом размывом отложений в живетском веке.

В Чигирино мосоловский горизонт, так же как и подстилающий морсовский, представлен переслаивающимися известняками и аргиллитами. Известняки песчанистые и глинистые темно- и зеленовато-серые. Аргиллиты имеют те же окраски. В основании мосоловского горизонта обнаружен прослой песчаника.

В мосоловском горизонте Чигирино определены *Favosites* sp., *Atrypa* sp., *Heteroctenus* aff. *mosolovicus* G. L j a s c h., обнаружены морские лилии, гастроподы и остракоды. Особый интерес представляет собой комплекс остракод, характеризующийся большим разнообразием и, что особенно важно, совместным нахождением видов мосоловского и бийского горизонтов. Типичными мосоловскими видами в комплексе являются: *Eurychilina mirabilis* P o l., *Přibylites unicostata* P o l., *Uralina (?) scrobiculata* (P o l.), *Healdinella pusilla* P o l., *Bairdiocypris vastus* P o l., *Voronina voronensis* P o l., *V. remosa* L. E g. К видам, характерным для кальцеолово-бийских отложений Пермской обл.,

Татарии и Башкирии, относятся: *Coeloenella testata* P o l., *C. cavitata* R o z h d., *Libumella discoides* R o z h d., *Knoxiella pellucida* R o z h d., *Microcheilinella* aff. *magna* R o z h d., *Bairdia lacunosa* R o r h d., *Fabalicypris holuschurmensis* P o l., *Bairdiocypris biesenbachi* K r ö m., *Lucasella* (?) *diocornis* R o z h d., *Baschkirina memorabilis* R o z h d.

С мосоловским горизонтом центральных районов платформы хорошо сопоставляется значительная часть омринского горизонта Юго-Восточного Притиманья по стратиграфической схеме П.А. Туманова и А.И. Ляшенко. Эта часть разреза омринского горизонта представлена, так же как и в московской синеклизе, в основном известняками и глинистыми известняками, серыми и зеленовато-серыми, с прослоями глин. Преимущественно карбонатная часть горизонта залегает на так называемых межпластовых глинах зеленовато-серого цвета, с прослоями известняков, которые, как уже было сказано, могут быть сопоставлены с верхней частью морсовского горизонта. Однако комплексы организмов в омринском горизонте более богаты, чем в мосоловском. Здесь П.А. Тумановым и А.И. Ляшенко определены: *Campophyllum soeticum* S c h l u t. (Нижняя Омра, скв. 45, гл. 986,7 м; Нибель, скв. 6, 837 м), *Calceola sandalina* L a m. (Кына-Иоль, скв. 6, 1147-1153 м), *Packelmania philippovae* L j a s s c h., *Atrypa crassa* L j a s s c h., *Heteroctenus* cf. *mosolovicus* G. L j a s s c h., *Marginia scrobigulata* (P o l.), *Voronina voronensis* P o l., *Uralina scrobiculata* (P o l.), *Bairdia seideradensis* K r ö m. и др. (Нижняя Омра, скв. 15, 1014-1018 м; Нибель, скв. 91, 953,7 м и др.).

По данным А.И. Ляшенко, кроме отмеченных видов кораллов в омринском горизонте К.А. Ермаковой определены также *Calceola sandalina* var. *sinensis* M a n s., *Pseudomicroplasma fongi* V o i. Присутствие разнообразных кораллов указывает на более благоприятный солевой режим Юго-Восточного Притиманья в мосоловское время по сравнению с Московской синеклизой.

Обращает на себя внимание, что комплекс остракод и брахиопод омринского горизонта почти тождествен с преобладающими формами мосоловского горизонта центральных районов платформы. Кораллы же, отсутствующие или почти отсутствующие в центральных районах платформы, здесь являются общими с таковыми бийского и кальцеолового горизонтов (*Calceola sandalina* var. *sinensis*, *Campophyllum soeticum*). Такое соотношение в комплексах фауны указывает на то, что кальцеоловый и бийский горизонты, а также морсовский и мосоловский принадлежат к одному этапу в развитии фауны. Кальцеоловый и бийский горизонты Урала по решению Свердловского стратиграфического совещания в 1956 г. отнесены к эйфельскому ярусу.

В Волго-Уральской области с морсовским и мосоловским

горизонтами в целом сопоставляются бийский горизонт или так называемый пласт "нижнего известняка" по терминологии геологов-нефтяников. Однако детали этого сопоставления являются спорными. Остается неясным, сохранились ли от предживетского размыва на востоке платформы возрастные аналоги мосоловского горизонта или в этом регионе сохранились только отложения верхней части морсовского горизонта.

О сложности строения отложений, объединяемых под названием "бийский горизонт", свидетельствует наличие в его наиболее полных разрезах песчаных, алевроитовых и глинистых прослоев, разделяющих толщу известняка. Особенно широко развиты песчаные прослои в западной части Большекинельского вала (Красноярка, Якушкино и др.). Количество песчаного материала возрастает во всей толще эйфельских отложений по мере движения к западу Волго-Уральской области.

Мощные и полные разрезы эйфельского яруса Оренбургской обл. позволили С.И. Новожиловой, Т.Я. Елистратовой, В.В. Кондуруковой, Г.В. Лобовой подразделить здесь бийский горизонт на ниже- и верхнебийский горизонты [164]. Первый сопоставляется с мосоловским.

Аналогичное деление было в то же время предложено А.И. Ляшенко [95], М.Ф. Филипповой, С.М. Ароновой, И.Г. Гасановой [288]. Верхнебийский горизонт А.И. Ляшенко предложил назвать садакским, М.Ф. Филиппова рассматривала его как бийский, а нижебийский сопоставляла с кальцеоловым.

В Башкирии наиболее полные мощные разрезы бийского горизонта приурочены к району Предуральского прогиба и непосредственно прилежащего к нему современного моноклинального склона платформы. Наибольшей мощности (60 м) горизонт достигает в разрезе Федоровки. Здесь он залегает непосредственно на кальцеоловом горизонте. Он представлен, по данным М.Ф. Микрюкова, толщей буровато-серых и серых органогенно-детритовых известняков с прослоем в нижней части черного битуминозного мергеля Известняки мелко- и среднезернистые, доломитизированные, местами пористые или кавернозные. Остатки организмов немногочисленны. Здесь отмечены постройки строматопор, одиночных кораллов, членики морских лилий, брахиоподы *Conchidiella* ex gr., *baschkirica* V e r n., *Gipidula* sp., мелкие остракоды и др.

В зоне современного Предуральского прогиба в Кинзебулатовских скважинах бийский горизонт, по данным М.Ф. Микрюкова, имеет мощность 36-40 м и образован бурыми крупнокристаллическими доломитами с прослоями известняка и ангидрита. Доломитами сложена нижняя часть разреза и довольно мощный прослой в верхней половине слоев. В сером органогенно-обломочном известняке из этих слоев определены кораллы *Favosites* ex gr., *galdfussi* d'O r b и брахиоподы *Conchidiella* ex gr., *baschkirica* V e r n.

В районе г. Тратау нижняя часть бийских слоев предста-

влена буровато-серыми пористыми и кавернозными доломитами, в которых найдены остатки криноидей. Верхняя часть слоев состоит из неравномерно глинистых известняков с постройками кораллов *Spongophyllum semiseptatum* S c h l., *Striatopora devonica* S c h l., *Favosites* sp., брахиопод *Conchidiella* sp. и криноидей. Наличие доломитов и ангидрита в бийском горизонте М.Ф. Микрюков считает характерной особенностью разрезов, приуроченных к современному Предуральскому краевому прогибу. Присутствие остатков организмов в доломитах, их пористость и кавернозность, часто отмечаемые для многих разрезов, являются указанием развития вторичной эпигенетической доломитизации. Однако стратиграфическая приуроченность доломитов в основном к нижней части слоев, наличие в них выделений сульфатов заставляют предполагать образование в бийское время, преимущественно в начале его, осадков в бассейне со значительно повышенной концентрацией солей.

Как отмечает М.Ф. Микрюков, при прослеживании разрезов бийского горизонта с юга на север можно видеть, что в аргиллитах, замещающих известняки, постепенно увеличивается количество примеси песчано-алевритового материала. В пределах Чекмагушской разведочной площади эта примесь становится настолько значительной, что вместо аргиллитов в основании бийского горизонта залегает уже довольно мощный алевритово-песчаный пласт. Замещение нижней части известняков бийского горизонта терригенными отложениями доказывается находкой в последних комплекса спор, характерных для бийского горизонта.

В разрезе скв. 13 у Чекмагуша из песчано-глинистых отложений, подстилающих прослой карбонатных пород (вторичные доломиты бийского горизонта), Е.В. Чибриковой определены следующие доминанты спор: *Hymenozonotriletes celeder* T s c h i b r., *Archaeozonotriletes imperfectus* T s c h i b r., *Arch. mutatus* N a u m. Наиболее характерными сопутствующими формами являются: *Leittriletes simplex* N a u m., *L. devonicus* N a u m., *Acanthotriletes serratus* N a u m., *Archaeozonotriletes pusillum* N a u m., *Arch. basilaris* N a u m., *Arch. extensus* var. *major* N a u m., *Arch. extensus* N a u m., *Arch. confusus* N a u m., *Retusotriletes crispus* T s c h i b r., *Leiotriletes atavus* N a u m., *Acanthotriletes serratus* N a u m.

Сходные комплексы спор определены из терригенных пород, подстилающих известняк с бийской фауной в Балтаево (скв. 11) и Орьбаш (скв. 8), а также из прослоя аргиллита, залегающего непосредственно над бийским известняком.

В районе Шкапово микрозернистые и органогенно-детритовые известняки бийского горизонта имеют мощность около 35 м и подразделяются прослойками аргиллитов на три части. В нижней пачке известняков, имеющей мощность 10-13 м, А.И. Ляшенко определены: *Conchidiella* cf. *pseudobaschkirica*

Т с с h e r г п., *Emanuella* sp. В верхней части толщи известняков встречены брахиоподы: *Stropheodonta uralensis* В е р г п., *Conchidiella baschkirica* В е р г п., *C. ex gr. inflata* (определения А.И. Ляшенко). Комплекс остракод остался тем же, что и в нижней части.

Н.Г. Пыховой для всей толщи известняка выявлен комплекс спор, характерный также для мосоловского горизонта западных районов платформы. Комплекс включает следующие доминанты: *Leiotriletes inermis* (W a l t z) N a u m., *Acanthotriletes parvispinosus* N a u m., *Lophotriletes rotundus* N a u m., *L. simplex* N a u m., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *Camarozonotriletes obtusus* N a u m., *Retusotriletes gibberosus* N a u m.

Споры этого комплекса присутствуют также в самой верхней части терригенных отложений, непосредственно подстилающих известняки.

В наиболее полных разрезах бийского горизонта Шкаповской площади над толщей известняков сохранились от предживетского размыва аргиллиты почти черного цвета мощностью до 2 м.

Темно-серые известковистые аргиллиты с остатками морских лилий и остракодами, постепенно переходящие кверху в органогенно-обломочный известняк бийского горизонта в Языково (скв. 13), залегают непосредственно на образованиях верхнебавлинской свиты, а в Каргалах - на отложениях такатинской свиты.

В районе Туймазинского, Серафимовского, Александровского, Стахановского нефтяных месторождений, а также Балтаево, Копейкубово и других мощностей бийского горизонта составляет 18-10 м с тенденцией уменьшения в северном направлении. Местами в наиболее приподнятых участках докембрийского кристаллического фундамента, как отмечает М.Ф. Микрюков, они лежат непосредственно на биотитовых гнейсах, отделяясь от них лишь маломощным прослоем дресвы кристаллических пород.

На Туймазинской площади, по данным И.Е. Постниковой, в нижнем известняке (бийский горизонт) определены *Conchidium baschkirica* В е р г п., *Stropheodonta ex gr. uralensis* В е р г п. Прослой известняка здесь имеет мощность около 2-4 м. Он отделен от фундамента платформы пачкой глинисто-песчаных пород мощностью около 10 м, а вверх по разрезу сменяется аргиллитами и затем глинистыми алевролитами мощностью около 6 м. По данным Н.Г. Пыховой, в известняке и покрывающих его глинисто-алевритовых породах присутствует следующий комплекс "руководящих" видов спор: *Acanthotriletes parvispinosus* N a u m., *Lophotriletes rotundus* N a u m., *Loph. simplex* N a u m., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *Camarozonotriletes obtusus* N a u m., *Retusotriletes gibberosus* N a u m., *Ret. devonicus* N a u m. В глинисто-алевритовой части разреза, как отмечает Н.Г. Пыхова, отсутствуют споры видов подгруппы *Retusotriletes* N a u m.



Обнаруженный в Туймазах комплекс спор ранее был выявлен С.Н. Наумовой в мосоловском горизонте. Н.Г. Пыховой эти споры были выделены из интервала Сердобской опорной скважины, охарактеризованного типичным комплексом фауны мосоловского горизонта.

Мосоловский комплекс спор, по данным Н.Г. Пыховой, определен в Бавлах и на Сулинской площади совместно с бийско-мосоловскими остракодами.

На Татарском своде бийский горизонт отсутствует (Сулеево-Ташляирская, Чишминская, Ташляирская, Акташская, Муслюмовская, Павловская, Азнакаевская, Поповская площади). В пределах южного и юго-восточного склонов Татарского свода (Минибоево, Шаранская, Абдурахманово, Ленинск, север Ромашкинской площади) он замещается песчано-глинистыми отложениями. Маломощный прослой бийских морских отложений вдоль южного склона Татарского свода распространялся довольно далеко на запад. М.Ф. Филипповой в керне одной из скважин Аксубаево в песчано-глинистых породах, залегающих непосредственно на фундаменте платформы, были обнаружены обломки раковины, относящиеся, по определению А.И. Ляшенко, к *Conchidium* sp.

Весьма интересные данные для сопоставления бийского горизонта как из разных районов Волго-Уральской области, так и с его возрастными аналогами в центральных районах дает изучение остракод, проводившееся В.И. Аверьяновым, Л.Н. Егоровой, Г.В. Лобовой, Л.Ф. Логвиным, Е.Н. Поленовой, А.А. Рождественской и др.

По данным Л.Н. Егоровой, в верхней карбонатной пачке Заглядино, залегающей с песчаным прослоем в основании на известняках, отнесенных к кальцеоловому горизонту, комплекс остракод представлен видами, характерными для "нижнего" известняка Западной Башкирии: *Coelonella testata* P o l., *C. cavitata* R o z h d., *Polenovella misera* M a r t., *Healdinella angulata* L. E g., *Orthocypris* sp., *Microcheilina notabilis* P o l., *M. larionovae* P o l., *Bairdiocypris biesengachi* K r ö m., *Fabalitypris holuschurmensis* (P o l.), *Baschkirina* sp., *Reversocypris reversa* (P o l.), *Samarella polenovae* R o z h d., *Restella diocornus* (R o z h d.), *R. jacuschkinica* L. E g. Только три формы в этом списке являются общими с остракодами мосоловского горизонта: *Coelonella cavitata*, *Rectella jacuschkinica* и *Polenovella misera* M a r t. На том же стратиграфическом уровне в западном и юго-западном направлениях наблюдается замечательная изменчивость в видовом составе комплекса остракод. На Красноярском поднятии, по данным В.И. Аверьянова, среди видов, свойственных бийскому горизонту, найдено три, но уже характерных мосоловских вида: *Voronina voronensis* P o l., *V. cornuta* L. E g., *Healdinella distincta* P o l.

Еще большие изменения происходят в юго-западном направлении. В Коханах в комплексе остракод почти половина мосо-

ловских видов. Эта ассоциация особенно близка к ассоциации мосоловского горизонта Саратовской обл. (Пугачев, скв. 10), описанной Е.Н. Поленовой, и Сердобска в Пензенской обл. [55]. По данным Г.В. Лобовой, в Коханах (скв. 403, инт. 3074-3058 м) определены: *Eurychilina mirabilis* P o l., *Uralina serobiculata* (P o l.), *Marginia selebratis* P o l., *Voronina voronensis* P o l., *Microcheilinella larionovae* P o l., *M. affinis* P o l., *Bairdiocypris biesenbachi* K r ö m., *Baschkirina memorabilis* R o z h d., *Reversocypris pokorny* R o z h d., *Fabalitypris holuschurmensis* P o l., *Bairdia aptis* P o l., *B. aff. spinosa* P o l., *B. aff. tikhyi* P o l.

Восточнее Заглядино, в одном из наиболее мощных в Волго-Уральской области разрезов эйфельских отложений, составляющем около 70 м, Л.Н. Егоровой обнаружена общая с центральными районами вертикальная последовательность в смене видового состава остракод. Сходные изменения она выявила также в соседнем Султангуловском поднятии. В Аширово почти весь разрез эйфельских отложений представлен известняками. Исключение составляет лишь основание разреза, к которому приурочено около 7 м песчаных отложений, среди которых залегает маломощный прослой известняка. Западнее Султангулово песчаный материал в составе разреза имеет несравненно более существенное значение в нижней его части. Здесь песчаная пачка с известковым прослоем слагает не 7 м, а уже около 20 м. Нижняя часть отделена от верхней также песчаным прослоем.

Остракодовые комплексы в Аширово изменяются следующим образом: в верхней части разреза (скв. 167 Ашировской площади, инт. 2641-2636 и 2616-2624 м) определены: *Aparchitellina monocornis* L. E g., *Coelonella cavitata* R o z h d., *Selebratina petaliformis* R o z h d., *Cavellina explicata* L. E g., *Microcheilinella larionovae* P o l., *M. affinis* P o l., *Orthocypris* sp., *Healdianella angulata* L. E g., *Voronina cornuta* L. E g., *Fabalitypris holuschurmensis* P o l., *Rectella* sp.

К распространенным в мосоловском горизонте формам здесь принадлежат *Coelonella cavitata* и *Voronina cornuta*; в морсовском горизонте из этого комплекса присутствуют *Aparchitellina monocornis* и *Cavellina explicata*. Стратиграфически ниже, в Аширово, в глинистом прослое, подразделяющем толщу на две части (инт. 2646-2641 м), определены были виды (в значительном количестве экземпляров) типичного морсовского комплекса: *Aparchitellina* cf. *monocornis* L. E g., *A. agnes* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g.

Такой же комплекс выявлен и в верхней части нижней известняковой толщи разреза Султангулово. В этой толще как в Аширово, так и в Султангулово обнаружен многочисленный комплекс остракод, характерных для бийского горизонта, лишь двумя видами, свойственными мосоловскому горизонту.

Такое распределение остракод, как показало изучение шлифов, объясняется экологическими особенностями. Известняки, в которых находится бийский комплекс остракод, характеризуются присутствием разнообразного детрита, в состав которого входят иглокожие, брахиоподы и др. В известняках с морсовским комплексом остатки организмов представлены почти исключительно раковинами остракод.

В прослое известняка среди песчаных отложений Аширово и Султангулово присутствует, по данным Л.Н. Егоровой, только бийский комплекс остракод. Здесь определены: *Coelonella testata* P o l., *Healdianella angulata* L. E g., *Microcheilinella notabilis* P o l., *M. monospinosa* P o l., *M. larionovae* P o l., *M. postnicovae* L. E g., *M. pokorny* R o z h d., *Bairdiocypris* cf. *cordiformis* R o z h d., *Bairdia cultrijugati* К г ö м., *B. navicula* М а г т., *B. aptis* P o l., *B. arcuata* R o z h d., *B. stictica* К г ö м., *Fabalicypri holuschurmensis* P o l., *Baschkirina* sp., *Bairdiella eleganta* L. E g., *Reversocypris reversa* (P o l.), *R. pokorny* R o z h d.

В этом списке есть четыре вида, общие с комплексом остракод отложений, отнесенных в Заглядино к кальцеоловым слоям.

Аналогичная установленной в Аширово и Султангулово последовательность изменения комплекса остракод по разрезу выявлена Л.Н. Егоровой в Шкапово. Здесь в низах карбонатной толщи определены следующие бийские и бийско-кальцеоловые формы: *Microcheilinella larionovae* P o l., *M. notabilis* P o l., *Bairdiocypris biesenbachi* К г ö м., *Fabalicypri holuschurmensis* (P o l.).

Из верхней части пачки известняков и аргиллитов в Шкапово, по данным А.А. Рождественской, В.Ф. Логвина и Л.Н. Егоровой, обнаружены остракоды, свойственные морсовскому горизонту: *Cavellina explicata* L. E g., *Aparchitellina* cf. *agnes* L. E g. По данным В.Ф. Логвина, отложения с еще большим количеством морсовских видов совместно с *Voronina* cf. *voronensis* P o l. известны в разрезе Киргиз-Мияки (Западная Башкирия). Эта верхняя пачка эйфельских отложений пользуется распространением в Татарии. По данным Л.Н. Егоровой, на Сулинской площади в аргиллитовой пачке над "нижним известняком" с характерной для бийского горизонта *Lichwinia tersis* R o z h d. присутствует *Voronina voronensis* P o l.

Основываясь на имеющихся в настоящее время данных, можно с полной уверенностью говорить о распространении в Западной Башкирии и на востоке Оренбургской обл. фаций морского бассейна с нормальной соленостью морсовского горизонта в целом, а весьма вероятно, и ряжского. Установить, насколько здесь уцелели от предворобьевского размыва морские отложения мосоловского горизонта, в настоящее время не представляется возможным. Вопрос осложняется тем, что в разрезах, в которых

глинистая толща верхнеморсовских слоев образовалась в условиях, близких к нормально морским (Северо-Восточное Притиманье), преобладающим распространением начинают пользоваться виды организмов, свойственные уже вышележащему собственно мосоловскому горизонту. Следовательно, и в Оренбургской обл. могут быть в верхней части разреза эйфельских отложений также и возрастные аналоги глинистой толщи еще верхнеморсовских слоев.

А.И. Ляшенко [95] верхнебийский (садакский) горизонт сопоставляет с мосоловским, а нижебийский - с морсовским. М.Ф. Филиппова [288] также пришла к аналогичному заключению.

К выводу об эйфельском возрасте ряжско-мосоловского (нижнемосоловского)\* комплекса отложений пришло совещание по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Волго-Уральской области в 1960 г. при ВНИГНИ, хотя некоторые участники совещания отмечают определенную условность в отношении мосоловского горизонта.

В западной части Родаевско-Сергиевской впадины, в разрезе Родаевки, по данным С.И. Новожиловой, аналоги бийского горизонта представлены песчано-глинистыми отложениями мощностью 8-14 м.

На северном склоне Южно-Украинского кристаллического массива бийско-мосоловским слоям, возможно, синхронна нижняя часть известняков темно-серого цвета, неслоистых, залегающих в верхней части "белого" девона.

В Западной Украине, в Волыно-Подолии, к мосоловскому горизонту по данным изучения фауны брахиопод следует отнести нижнюю часть пельчинской свиты, представленную в стратотипическом разрезе в овраге Каменярня близ с. Повча (Пельча) Дубновского р-на Ровенской обл. в основном известняками, в различной степени глинистыми. Из характерных форм мосоловского горизонта здесь определены *Atrypa crassa* L. j a s c h., *A. ventricosa* K e l.

В Припятском прогибе отсутствуют отложения, синхронные мосоловскому горизонту в фации нормально морских образований. В районе Наровли автором в основании девона отложения мощностью около 25 м отнесены к наровским слоям. В их верхней части, представленной пестроцветной доломитовой глиной, была обнаружена *Lingula bicarinata* K u t. (определения А.И. Ляшенко). Подстилает эти глины доломит, еще ниже сменяющийся алевролитом и песчаником, которые, возможно, синхронны еще верхней части морсовского горизонта.

В более северо-восточных районах, уже в пределах склона Белорусского массива, в нижней части эйфельских отложений, содержащей, кроме карбонатов, выделения сульфатов, белорус-

---

\*Верхнемосоловские слои или "глины" с *Ilminea* по стратиграфической схеме ВНИГНИ (1958 г.) затем были выделены в сердобский (черноярский) горизонт.

скими геологами определены *Lingula bicarinata* К у т., *Leperditia* sp., а также споровой комплекс, характерный для морского горизонта. В несколько выше лежащих отложениях, преимущественно представленных песчано-глинистыми породами, определены споры мосоловского облика, а также обнаружены *Emanuella* sp., *Lingula bicarinata*, *Estheria* sp., *Archaeschaera* sp., *Irregularina* sp.

## Афонинский подъярус

Сердобский (черноярский) горизонт. Сердобский горизонт впервые был выделен в 1956 г. П.А. Меняйленко. А.И. Ляшенко в 1959 г. предложил переименовать его в черноярский, так как в 1956 г. вышла работа И.Е. Постниковой, которой был выделен сердобский комплекс отложений древнего палеозоя (рифей). Стратотипический разрез этого горизонта вскрыт Сердобской опорной скважиной. Он представлен, так же как и подстилающий мосоловский горизонт, известково-глинистыми отложениями, изменяется лишь состав фауны. Здесь А.И. Ляшенко определены брахиоподы *Spirifer (Ilmenia)* sp., *Atrypa* ex gr., *desquamata* S o w. и формы плохой сохранности, напоминающие *Stringocephalus*, а Л.Н. Егоровой - остракоды *Quasillites serdobskovensis* L. E g., *Jenningsina divaricata* S w a r t z et O r i e l., *Svantovites* aff. *primus* P o k o r n y, *Healdianella distincta* P o l., *Orthocypris planitus* L. E g., *Coelonella ? reversa* L. E g., *Bairdiocypris serdobskovensis* L. E g., *B. ? reciprosus* L. E g., *B. conditionalis* L. E g., *B. menjailencai* L. E g., *Microcheilinella subparallella* L. E g., *Donellina ? devia* L. E g., *Amphissites pulcher* P o l., *Rectella symmetrica* L. E g., *Bairdia alata* L. E g., *Fabalicyparis arcuatus* L. E g., *Healdiacyparis ? devonicus* L. E g. (скв. P-I; инт. 1250-1259 м). Сердобский горизонт от подстилающих отложений отделен поверхностью размыва, которая прослеживается на площади Московской синеклизы. К западу от Сердобска в петрографическом составе слоев происходят существенные изменения. В Мосово, Мосолово, Зубовой Поляне, Каверино, Ряжске, по данным М.Ф. Филипповой и др., эти слои представлены главным образом глинами. Наиболее полное петрографическое описание сердобского горизонта коллектив сотрудников ВНИГНИ дает для Ряжской скважины, где они объединяют этот горизонт, так же как и в других вышеотмеченных разрезах, с мосоловским под названием "верхняя часть мосоловского горизонта" [287].

В Ряжске в инт. 763-785 м залегают в основном глины зеленовато- и коричневатые-серые, а также темно-серые, тонко отмученные, слоистые, внизу известковистые, а сверху неизвестковистые. Минеральные новообразования в них представлены пиритом, а в верхней части - сидеритом. В глинах присут-

ствуют прослой микрозернистых и органогенных известняков с многочисленными раковинами брахиопод, члениками морских лилий, скелетами кораллов, мшанок, раковинами остракод и др. Отсюда А.И. Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Spirifer* ex gr., *hians* В у с h., *Sp.* ex gr., *aviceps* К а у s., *Spinatypa* cf. *bifidaeformis* Т s с h e r n. и др. Г.П. Ляшенко определены остракоды: *Coeloenellina decorata* Р о l., *Eurychilina* aff. *mirabilis* Р о l., *Gravia* aff. *volgaensis* Р о l., *Knoxiella acceptata* Р о l., *Spirixer* ex gr. *hians* В у с h. Последний определен также в Морсово (скв. Р-I, гл. 842-847 м) и Мосолово (скв. Р-I, гл. 1054-1059 м). В Морсово (скв. Р-I, гл. 831-828 м) определена *Atrypa* ex gr. *zonata* S o w.

В Зубовой Поляне (гл. 939,8-935 м) А.И. Ляшенко обнаружена *Atrypa sokolovae* Л j a s с h. Л.Н. Егоровой на этой же глубине определены *Quasillites serdobskovensis* Л. Е г., *Jenningsina divaricata* S w a r t z e t O r i e l., *Healdianella distincta* Р о l., *Donellina* ? *devia* Л. Е г., *Orthocypris samoilovae* Л. Е г., *Microcheilnella subparallelata* Л. Е г.

Р юго-западной части Московской синеклизы сердобские слои наиболее полно изучены автором в разрезе Плетневского купола. Здесь на размытую поверхность калужских слоев налегает светло-серый песчанистый известняк, местами переходящий в известковистый песчаник мощностью 1-2 м. В песчанистом известняке присутствуют раковины брахиопод (*Atrypa sokolovae* Л j a s с h.) и членики морских лилий. Выше следует глина, тонко отмученная, зеленоватая и буровато-серая, в нижней части известковистая. В ней присутствуют скопления раковин кониконхий, определенные Г.П. Ляшенко как *Tentaculites kalugianus* Г. Л j a s с h., а также большое количество раковин остракод (по определению Л.Н. Егоровой) - *Quasillites concentricus* Л. Е г., *Q. serdobskovensis* Л. Е г., *Dizygonpleura clara* Р о l., *Healdianella distincta* Р о l., *Donellina* ? *devia* Л. Е г., *Bairduocypris menjailencoi* Л. Е г., характерных для сердобских слоев. Вверх по разрезу в глине появляются прослой алевритового материала. В районе Тулы и Смородино нижняя часть сердобских слоев значительно обогащена прослоями известняка.

К западу и северо-западу от Калуги, а также к северу от Щелково сердобский горизонт представлен песчаными, алевритовыми и глинистыми отложениями без остатков морской фауны. В Калуге, Щелково и Зарайске, а также в Любиме (Л.М. Бирин) С.Н. Наумовой определены в спорово-пыльцевом комплексе следующие доминанты: *Trachytriletes solidus* N a u m., *Archaeozonotriletes macromanifestus* N a u m., *Hymenozonotriletes spinutissimus* N a u m., *H. polyacanthus* N a u m.

Мощность слоев в Калуге и Туле около 30-35 м. Сердобский горизонт на восточном склоне Воронежской антеклизы и в зоне

Доно-Медведицких дислокаций также представлен глинами с прослоями известняка [67, 94].

В Брянско-Рословском прогибе, по данным Е.А. Кожемякиной и Л.Н. Егоровой, отложения сердобского горизонта, образовавшиеся в море с соленостью, близкой к нормальной, отсутствуют. Здесь над мосоловским горизонтом залегают глины, зеленовато- и буровато-серые, часто алевроитистые, реже карбонатные с остракодами. На юге Брянской обл. количество карбонатных слоев увеличивается. В Днепровско-Донецкой впадине, в Чернигове к сердобскому горизонту отнесены черные аргиллиты с прослоями глинистого известняка с остракодами и кониконхиями. В основании горизонта залегают порода, состоящая преимущественно из обломков основных эффузов. На юге Донецкого бассейна, в самой верхней части "белого девона" наблюдается обломочный известняк с брахиоподами, а также с обломками эффузивных пород основного состава. Здесь А.И. Ляшенко определил брахиоподы из рода *Elytina*, свойственные эйфельским отложениям.

В Волго-Уральской области стратиграфические аналоги сердобского горизонта сохранились от размыва, возможно, только в районе Чигирино и Советска, где они представлены известковистыми глинами с прослойками глинистого известняка.

Ранее сопоставлявшаяся с сердобским (черноярским) горизонтом пачка битуминозных отложений Федоровки в платформенной юго-восточной части Башкирии на основании выполненного Л.Н. Егоровой определения остракод должна сопоставляться с морсовским горизонтом центральных районов платформы.

На Среднем Тимане к сердобскому горизонту на основании данных спорового анализа с некоторой долей условности можно отнести пижемские слои. Последние представляют собой континентальные аллювиальные песчаные отложения, выполняющие грабенообразную впадину, сформировавшуюся в осевой части Тимана. Пески пижемских слоев имеют чисто кварцевый состав; форма их зерен часто угловатая, реже угловато-окатанная, что свидетельствует о том, что исходный материал образовался за счет перемыва коры выветривания. Споровый комплекс пижемских слоев был определен С.Н. Наумовой из скопления обуглившихся растительных остатков в среднем течении р. Умбы, несколько выше впадения р. Средней. Некоторая условность в определении возраста пижемских слоев вытекает из того, что комплекс находящихся в них спор близок также к комплексу калужских слоев. Мощность пижемских слоев достигает 240 м.

На Северном Тимане возрастным аналогом пижемских слоев является травнинская свита, которая также преимущественно состоит из кварцевых песков [78]. К средней части травнинской свиты относятся глины и угли типа сапропелитов, найденные А.А. Черновым. Местами среди песков присутствуют линзы мелкогалечного конгломерата и гравелита.

На Южном Тимане, в Ухтинском районе, к сердобским слоям,

по всей вероятности, принадлежит значительная часть чибьюских кварцевых песчаных отложений. В Юго-Восточном Притиманье к отложениям этого возраста можно отнести глинистую толщу мощностью около 20 м, с песчаными прослоями, залегающую в верхней части омринского горизонта на отложениях, сопоставляющихся с мосоловским горизонтом.

Значительные изменения в комплексе фауны в сердобском горизонте по сравнению с мосоловским и калужским, появление в нем отдельных форм, очень близких к тем, которые распространены в отложениях живетского яруса, дают основание ряду биостратиграфов относить сердобский горизонт к живетскому ярусу. Однако с этим мнением нельзя согласиться, так как фаунистические изменения между геологически близкими отложениями мосоловского и сердобского горизонтов не более существенны, чем те, которые, например, наблюдаются в франском ярусе между верхнецигровским (хворостинским и рудкинским горизонтами, находящимися в аналогичном соотношении.

**Ольховский горизонт.** Термин "ольховский горизонт" был предложен А.И. Ляшенко. Под этим названием П.А. Меңяйденко была охарактеризована толща алевроитово-глинистых отложений, залегающих между фаунистически охарактеризованными подстилающими сердобскими и перекрывающими воробьевскими слоями. М.Ф. Филипповой эти отложения относились к основанию вышележащих воробьевских слоев.

Наиболее мощный (до 150 м и более) разрез ольховского горизонта, сложенный мелкозернистыми кварцевыми песчаниками и аргиллитами, вскрыт в Саратовской обл. и на севере Волгоградской обл. На юге этой области (Паникская площадь) П.А. Карпов [69] к низам ольховского горизонта отнес также прослой известняков с *Eoreticularia aviceps* K a u s, *Crinoidea* sp., *Lingula* sp., *Styliolina panica* G. L j a s s h. (определения А.И. Ляшенко, В.И. Шевченко и Г.П. Ляшенко). К северо-западу мощность горизонта сокращается. В Морсово, по данным А.И. Ляшенко [94], в основании ольховских песчано-глинистых отложений с обуглившимися растительными остатками и выделениями сидерита залегают прослой конгломерата. В комплексе спор присутствуют *Leiotriletes atavus* N a u m., *Humenozonotriletes polymorphus* N a u m., *H. proteus* N a u m. При обработке материала бурения, проведенного в юго-западной части Московской синеклизы, автором к ольховскому горизонту отнесена толща обломочно-глинистых пород, залегающих ниже основания воробьевского горизонта. Комплекс спор из этих отложений, по данным С.Н. Наумовой, лишь незначительно отличается от комплекса спор сердобского горизонта. Эти алевролитово-глинистые отложения часто залегают с ясно выраженным размывом на подстилающем морском сердобском горизонте. Нижняя часть его наиболее полно вскрыта скважиной (№ 1) на Щелковском поднятии. В основании здесь залегают песчаник с обильным доломитовым цементом, содержащим большое



количество костей панцирных рыб, из которых Д.В. Обручевым определены: *Coccosteus orvikui* Г г о с с и *Actinolepis* sp. В ольховском горизонте часто присутствуют обуглившийся растительный детрит и выделения сидерита.

В Калуге к ольховскому горизонту, возможно, могут быть отнесены залегающие между сердобским и воробьевским горизонтами песчано-глинистые отложения с растительным обуглившимся детритом и выделениями сидерита. В этой части разреза С.Н. Наумовой определено совместно с *Archaeozonotriletes macromanifestus* Наум. большое количество *Leiotriletes minutissimus* Наум.

Мощность горизонта в южной части Московской синеклизы достигает наибольшей величины в Зарайске - 38 м.

В северо-западной части платформы, в Главном девонском поле, как это следует из непосредственного прослеживания отложений от скважины к скважине, а также определений рыб, выполненных Д.В. Обручевым, мосоловский, сердобский и ольховский горизонты соответствуют нижнетартуским слоям. Эти слои представлены пестроцветными песчаными глинистыми отложениями, содержащими в нижней части тонкие прослой глинистых доломитов. Песчаный материал имеет аркозовый состав и часто содержит очень обильное количество слюды.

По данным Д.В. Обручева, в нижнетартуских слоях присутствует следующий комплекс рыб: *Schizosteus asatkini* Обр., *Pycnosteus palaeformis* Ргеобр., *P. imperfectus* (Ргеобр.), *P. pauli* Марк., *Ganosteus stellatus* Рохоб, *G. obtusus* Марк., *Tartiusosteus giganteus* (Ггосс), *T. luhai* Марк., *T. maximus* (?) Марк., *Psammolepis proia* Марк., *Haplacantus marginalis* Агасс., *Homocanthus gracilis* (Еісh w.), *Nodocosta pauli* Ггосс, *Devononchus concinnus* (Ггосс), *Doplacanthus* sp., *Actinolepis tuberculata* Аг., *Coccosteus orvikui* Ггосс, *Homostius sulcatus* Куторгга, *H. formosissimus* Асм., *H. latus* Асм., *Heterostrius convexus* Асм., *Asterolepis estonica* Ггосс, *Byssacanthus dilatatus* (Еісh w.), *B. cuspidatus* Ггосс, *Glyptolepis* sp., *Osteolepidae* sp., *Dipterus* sp.

В восточной части Главного девонского поля на фаунистически охарактеризованных пестроцветных нижнетартуских (нижнелужских) слоях залегают неравномерной мощности белые пески с маломощными прослойками глин. Эти белые песчаные отложения, используемые в качестве стекольного сырья, по предложению Л.Б. Рухина в настоящее время носят название ящерских слоев. Загадочной особенностью ящерских слоев до сего времени являлось полное отсутствие в них костей рыб. Остатки организмов представлены только окремнелыми стволами растений неясного систематического положения, известных под названием *Nematophicus*. Произведенные автором петрографические исследования ящерских слоев показали, что они предста-

вляют собой кору выветривания, развившуюся на аркозовых или близких к ним по составу песках нижнетартуских слоев.

Ящерские слои сложены почти чисто кварцевыми песками с большей или меньшей примесью чешуек гидромусковита. Песчаный материал сцементирован каолиновым или каолиново-гидрослюдистым цементом. В шлифах видно, что в тех участках породы, где находились зерна полевого шпата, сейчас расположены агрегаты чешуек аутигенного каолинита или каолинита и гидрослюды с низкими оранжевыми цветами интерференции. В местах скопления отложившейся ранее слюды можно видеть, что ее чешуйки перешли почти полностью в каолинит и гидрослюду. Наиболее устойчивым по отношению к выветриванию оказался мусковит, который хотя и был гидратизирован, но сохранил довольно высокие цвета интерференции.

В ящерских слоях сохранилась косая слоистость, свойственная аллювиальным отложениям, часто наблюдаемая в лужских слоях. Переход от ящерских слоев к подстилающим их нижнелужским слоям, как указывают Л.Б. Рухин и Д.В. Обручев, постепенный, без перерыва в осадконакоплении. Отсутствие остатков организмов и главным образом костей рыб в ящерских слоях может быть объяснено тем, что в процессе выветривания фосфат костей рыб был растворен, подобно тому, как это происходит с апатитом при каолинизации в коре выветривания кристаллических пород фундамента платформы.

Выделение большого количества кремнезема при разложении алюмосиликатных минералов привело к окремнению захороненных в ящерских песках очень крупных растительных остатков *Nematophycus*. Захоронение *Nematophycus* в континентальных аллювиальных отложениях убедительно доказывает несостоятельность представления о принадлежности этих растений к водорослям. Прекрасная сохранность строения растительной ткани свидетельствует о том, что процесс окремнения произошел, скорее всего, относительно быстро после захоронения.

## ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Отложения живетского яруса обладают очень широким распространением на Русской платформе. Они залегают резко трансгрессивно на глубоко размытых образованиях эйфельского века.

В живетском ярусе выделяются три горизонта: воробьевский, староскольский и муллинский (розаевский).

Воробьевский горизонт выделен А.И. Ляшенко в разрезе скважины у с. Воробьевки, на восточном склоне Воронежской антеклизы. Здесь, по данным А.И. Ляшенко и Г.В. Дементьевой, горизонт представлен глинами, тонко отмученными, жирными на ощупь, зеленовато- и буровато-серой окраски. В них присутствуют тонкие прослои органогенного известняка или скопления

кальцитовых остатков организмов. В нижней части глины содержат алевритовый материал, а в основании - маломощный прослой песчаника. В интервале 147,5-150,5 м А.И. Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Chonetes vorobjensis* L j a s c h., *Ilmenia vorobjensis* L j a s c h., *Spirifer maslovi* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *aspera* S c h l., *A.* ex gr. *dementjevae* L j a s c h. и др. Г.И. Ляшенко определены кониконхии: *Heteroctenus mesodevonicus* G. L j a s c h., *Tentaculites maslovi* G. L j a s c h., *Styliolina kireevae* G. L j a s c h. и др. Ею же отсюда определены следующие остракоды: *Přibylites distortus* G. L j a s c h., *Selebratina bella* G. L j a s c h., *S. curta* P o l., *Monoceratina aligera* G. L j a s c h., *Knoxiella reniformis* G. L j a s c h., *Ropolonellus pectinatus* G. L j a s c h., *Heraldianella distincta* var. *baschkirica* G. L j a s c h., *Acratina polenovae* G. L j a s c h., *Jenningsina vorobjensis* G. L j a s c h.

С.Н. Наумовой определены следующие доминанты в комплексе спор: *Trachytriletes vorobjensis* N a u m., *Retusotriletes minutissimus* N a u m., *R. medius* N a u m., *R. vorobjensis* N a u m., *Archaeozonotriletes ljaschenkovi* N a u m., *A. vorobjensis* N a u m., *Camaronotriletes laevis* N a u m., *C. devonicus* N a u m.

В юго-восточной части Рязано-Саратовского прогиба, по данным П.А. Меняйленко, воробьевский горизонт сложен глинами, по внешнему виду тождественными глинам в разрезе скважины Воробьевки. По составу глины гидрослюдистые с примесью минералов группы монтмориллонита. Алевритовый материал имеет преимущественно кварцевый состав.

В сводовой части Воронежской синеклизы (с. Хворостань) рассматриваемый горизонт представлен грубозернистыми песчаниками и известковистыми алевролитами с раковинами брахиопод. Мощность отложений здесь всего около 2 м.

В пределах Московской синеклизы морские отложения воробьевского горизонта отсутствуют. В большинстве пунктов в пределах южной части Московской синеклизы этот горизонт залегает с резко выраженным размывом на подстилающих отложениях. В районе Калуги (Плетеневский купол) воробьевский горизонт перекрывает отложения сердобского горизонта, а в сводовой части купола - калужские слои, причем верхняя часть последних отсутствует. Некоторая часть подстилающих описываемый горизонт отложений отсутствует также к югу от Тулы, в районе Смородинского и Шелковского поднятий. В основании воробьевского горизонта обычно находится крупнозернистый, слабо сцементированный песчаник. Иногда в нем наблюдаются участки, сцементированные гипсовым цементом прорастания, по всей вероятности, представляющие собой эпигенетические образования (Калуга). Над песчаником залегают в юго-западной части синеклизы алевролиты и глины, серые с примесью алеври-

тового материала. Часто наблюдаются обособления сидерита и обуглившиеся остатки растений.

В разрезах скважин выделение воробьевского горизонта встречается значительные трудности, так как этот горизонт подстилается обломочно-глинистыми отложениями. Выше и ниже их также залегают отложения, близкие по петрографическому составу. Границы воробьевских слоев обычно устанавливаются по совокупности данных - петрографических, геофизических (электрокаротаж) и обязательных палеонтологических (спорово-пыльцевой анализ). Характерными доминантами комплекса спор воробьевского горизонта в центральной и северо-западной частях Московской синеклизы являются: *Leiotriletes atavus* N a u m., *Lophotriletes simplex* N a u m., *Camarozonotriletes pusillus* N a u m., *Archaeozonotriletes extensus* N a u m., *A. vorobjensis* N a u m., *A. meonacantis* N a u m., *A. ljaschencovi* N a u m. В юго-западной и центральной частях Московской синеклизы мощность горизонта обычно изменяется от 15 до 20 м. На юго-востоке синеклизы в составе его верхней части увеличивается количество глинистого материала.

В юго-восточной части Токмовского свода воробьевский горизонт выделен по данным спорового анализа. В Никулинском и Новоспаском поднятиях отложения этого горизонта залегают непосредственно на коре выветривания кристаллических пород фундамента платформы. В разрезе Никулинской скважины № 1 в основании горизонта (верхняя часть инт. 1941,7-1933,2 м), как можно судить по данным незначительного количества кернового материала, залегают алевролит, серый, тонкозернистый, глинистый, слабо известковистый, с неравномерно распределенным грубозернистым песчаным и гравийным материалом. В породе присутствуют также мелкие, до 2,5 см в диаметре, обломки аргиллита. Данные электрокаротажа указывают на наличие в основании воробьевского горизонта хорошо проницаемых отложений. Над базальным слоем воробьевского горизонта (инт. 1933,2-1925,2 м) залегают известняк, вверх сменяющийся аргиллитом. Известняк зеленовато-серого цвета, тонкозернистый, с большим количеством органического детрита, составляющего около 25% всей массы породы. Детрит представлен главным образом обломками раковин пелеципод и остракод; в меньшем количестве присутствуют остатки раковин брахиопод и гастропод. Известняк имеет текстуру взмучивания. Аргиллит, сменяющий известняк вверх по разрезу, темно-серый, почти черный, с очень слабо выраженной слоистостью, несколько жирный на ощупь. На плоскостях напластования пород видны отпечатки раковин пелеципод, лингул, единичных раковин листоногих ракообразных. В основной своей массе аргиллит некарбонатный, присутствует примесь алевроитового материала. Наблюдаются конкреции пирита и микрозернистого сидерита с редкими створками остракод. Выделения сидерита разбиты трещинами, выполненными крупнозернистым кальцитом.

Из этого интервала С.Н. Наумова определила *Archaeozotriletes vorobjensis* Наум., *A. subextensis* Наум., *A. pustulatus* Наум. Г.И. Ляшенко определены следующие остракоды: *Marginia syzraensis* Рол., *Healdianella distincta* Рол.

Верхняя часть воробьевского горизонта вскрыта в инт. 1925,2-1916,4 м и представлена серым аргиллитом с небольшой примесью алевритового материала. Глинистая масса в аргиллите хорошо раскристаллизована и однообразно ориентирована. На плоскостях напластования присутствуют раковины лингул, по определению А.И. Ляшенко относящиеся к *Lingula* aff. *rectangularis* Ляссх.

В шлифе видны многочисленные споры. По определению С.Н. Наумовой, комплекс спор тот же, что и в нижележащем интервале. Этот комплекс она считает характерным для верхней части воробьевского горизонта.

На Новоспасском поднятии основание воробьевского горизонта вскрыто в инт. 1713,45-1702,2 м. Здесь залегает крупно- и разнозернистый песчаник с гравийным материалом. Цвет породы светло-серый. Зерна угловатые, реже с округленными углами. По составу песчаники преимущественно чисто кварцевые. Изредка присутствуют прослои, обогащенные зернами калиевого полевого шпата, с единичными чешуйками слюды. Цемент в песчанике глинистый, неравномерно распределенный в породе. В нем хорошо заметны крупные кристаллы аутигенного каолинита. В основной массе глинистый материал цемента раскристаллизован, имеет тонкочешуйчатое строение; цвета интерференции минерального агрегата серые и желтые.

В наиболее приподнятой восточной части Токмовского свода (Борлы, Охотничье), а также на восточном склоне свода (Мордовино) отложения горизонта отсутствуют.

В Волго-Уральской области в последнее время, главным образом благодаря работам А.И. Ляшенко, в различных пунктах стали выделяться отложения воробьевского горизонта. Они залегают с резко выраженным размывом на различных частях бийского горизонта и др.

На западе Башкирии, на Шкаповской площади, воробьевский горизонт выделяется весьма четко; в его основании, по данным И.Е. Постниковой, А.И. Ляшенко и Л.Н. Ефимовой, залегает пласт серых грубозернистых, плохоотсортированных песчаников с гравийными зернами. Вверх по разрезу песчаники сменяются темно-серыми или желтовато-бурыми аргиллитами, выше переходящими в известняк мощностью около 2 м. Известняк буровато-серый, глинистый, с органогенным детритом. Соответствующий этому известняку пик на электрокаротажной диаграмме известен у геологов-нефтяников под названием репер "фонарик". Над известняками залегает аргиллит, аналогичный подстилающему их. В аргиллите, как подстилающем, так и перекрывающем известняк, обнаружены раковины разнообразных брахиопод, членики

морских лилий, остракоды и другие остатки организмов. Отсюда определены *Chonetes vorobjensis* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *zonata* S c h u g., *Ilmenia vorobjensis* L j a s c h. и др.

М.Ф. Микрюков отмечает на западе Башкирии в аналогах воробьевских слоев присутствие аргиллитов с выделениями шамозита оолитового строения.

Наибольшая мощность воробьевских слоев на Шкаповской площади около 10 м. На севере и северо-востоке площади отложения воробьевского горизонта частично или полностью размыты. Песчаник, залегающий в основании воробьевских слоев. А.Н. Петровской и Т.П. Варфоломеевой выделен под названием  $D_{IV}^{доп.}$ .

В Султангулово и Аширово песчаник в основании воробьевского горизонта отсутствует. Здесь известняк этого горизонта непосредственно налегает на известняк бийского горизонта.

В северной части Башкирии (Туймазы), а также на юге Татарии известняк воробьевского горизонта замещается песчано-глинистыми отложениями. На Туймазинской площади, по данным И.Е. Постниковой, горизонт имеет мощность около 2-3 м. Он залегают на алевритово-глинистых отложениях мосоловско-бийского горизонта и представлен алевритистыми аргиллитами, в отдельных прослойках с выделениями сидерита. В основании горизонта присутствует маломощный прослой песчаника с крупными, хорошо окатанными зернами кварца и кварцитов.

Н.Г. Пыховой из аргиллитов воробьевского горизонта Туймазов выделен следующий комплекс спор: *Lophotriletes minusculus* N a u m., *Archaeozonotriletes valgatus* N a u m., *A. meonacantus* N a u m., *A. decorus* N a u m., var. *major* P y c h., *A. vorobjensis* N a u m., var. *rugosus* P y c h., *Hymenozonotriletes spinuliferus* N a u m. var. *major* P y c h.

Н.Г. Пыхова отмечает, что этому споровому комплексу, выделенному ранее в других разрезах С.Н. Наумовой, соответствует также наиболее широко прослеживающаяся споровая зона с *Plectovolutriletes tichonovitschi* D e s c h., выделенная Жарковой. По данным А.Н. Петровской и Т.П. Варфоломеевой, песчано-глинистые отложения воробьевского горизонта, содержащие характерный для них комплекс спор, широко развиты в пределах южного склона Татарского свода. Мощность их составляет 5-8 м. Отложения этого горизонта обнаружены на Ромашкинской, Ленинской, Маннибаевской и южной части Акташской площади. Севернее (Поповка) воробьевский горизонт срезается базальным песчаником старооскольского горизонта.

В пределах Юго-Восточного Притиманья, по данным З.И. Цзю [303] и П.А. Туманова [279], к воробьевскому горизонту, по всей вероятности, могут быть отнесены отложения выделенного здесь П.А. Тумановым бадиольского горизонта. Они представлены кварцевыми серыми и светло-серыми песчаниками, местами переходящими в алевролиты и гравелиты. Глины присутствуют в незначительном количестве и главным образом в верхней части

отложений. Обломочный материал сцементирован сидеритовым или глинистым цементом. Цементация обычно слабая, часто породы рыхлые. Присутствуют обуглившиеся остатки псилофитов, из которых Е.Ф. Чирковой-Залесской определены *Drepanophycus gratus* T s c h i r k., *Protopteridium rossicum* T s c h i r k., *Schuguria ornata* T s c h i r k. и др. Эти формы распространены в чувовских и ордатовских (включая воробьевский горизонт) отложениях Волго-Уральской области.

И.А. Войтович обнаружен комплекс спор, доминирующей которого присутствуют также в воробьевском горизонте Татарии: *Leiotriletes atavus* N a u m., *Hymenozonotriletes polycanthus* N a u m., *Hym. proteus* N a u m., *Stenozonotriletes stenolomus* N a u m.

Мощность горизонта около 25 м.

Старооскольский горизонт выделен Д.В. Наливкиным в разрезе скважины у Старого Оскола. В этом районе (с Ястребовка, с. Хворостань и др.)\* старооскольский горизонт имеет мощность около 10 м и представлен зеленовато-серыми глинами с линзовидными прослоями известняков. У с.Бабки разрез более полный. Здесь над зеленовато-серыми известковистыми глинами залегают глины темно-серого, почти черного цвета. В прослоях известняка присутствуют кораллы. В основании горизонта наблюдается прослой крупнозернистого песчаника, залегающий в ряде пунктов непосредственно на коре выветривания кристаллических пород фундамента платформы (Ястребовка, Хворостань и др.). По данным Д.В. Наливкина, в старооскольском горизонте встречена следующая фауна: *Stringocephalus burtini* D e f r., *Atrypa* aff. *uralica* N a l., *Spirifer subumbonus* H a l l., *Sp. aviceps* K a u s., *Eoreticularia pseudopachyrincha* T s c h e r n., *Cyathophyllum* aff. *bathycalix* F r e s h., *Alveolites suborbicularis* G o l d f., *Pachypora cervicornis* B l a i n v.

В Ястребовке А.И. Ляшенко определены *Atrypa* ex gr. *zonata* S o h n u., *Eoreticularia pseudopachyrincha* T s c h e r n. Г.П. Ляшенко определены тентакулиты и остракоды - *Heterotenus ljaschenkoi* G. L j a s c h., *Styliolina philippovae* G. L j a s c h., *Bairdia tikhyi* P o l., *B. spinosa* P o l., *B. plicatula* P o l., *Costatia posneri* P o l., *Amphissites pulcher* P o l., *Mairginia syzranensis* P o l. и др.

В скв. 5С у с. Бабки в инт. 22-27 м А.И. Ляшенко определены брахиоподы *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Atrypa zonata* var. *donensis* L j a s c h., *A. cf. oscolensis* L j a s c h., *Eoreticularia pseudopachyrincha* T s c h e r n., *Spirifer aviceps* K a u s., *Sp. koronensis* L j a s c h. Г.П. Ляшенко здесь встречены *Tentaculites* cf. *baituganicus* G. L j a s c h., а также остракоды *Ampuloides*

\*Разрезы этих скважин изучались автором совместно с А.И. Ляшенко и Г.П. Ляшенко.

*verrucosa* P o l., *Costatia posneri* P o l., *Bairdia aperta* P o l., *B.*, *tikhyi* P o l., *B spinosa* Pol., *Bairdiocypris vastus* P o l., *Amphissites pulcher* P o l., *Eurychilina mirabilis* P o l., *Pribilites unicostata* P o l. Е.Д. Сошкиной определены кораллы *Neostriogophyllum walthei*, *Aulacopyllum* sp. В районе с. Семилуки, в скв. 114 старооскольские слои залегают на глинах воробьевского горизонта и отделены от них небольшим пластом песчаника. Из инт. 96-102 м А.И. Лященко определены брахиоподы *Atrypa* ex gr. *zonata* S c h n u g., *Eoraticularia pseudopachyrincha* T s c h e r n. и др., а Г.П. Лященко - тентакулиты *Tentaculites baituganicus* G. L j a s c h., *Heterostenus liaschenkovi* G. L j a s c h. и др., а также остракоды *Amphissites pulcher* P o l., *Disygopleura clara* P o l., *Bairdia tikhyi* P o l., *B. spinosa* P o l., *B. volaeformis* P o l., *Bairdiocypris vastus* P o l., *Costatia posneri* P o l.

В районе Верхнего Мамона, по данным А.А. Дубянского, глинистые известняки и глины старооскольского горизонта залегают на фундаменте платформы и постепенно кверху сменяются продуктами переотложения основных изверженных пород, содержащими обугленные растительные остатки. В верхней половине этой толщи С.Н. Наумовой определен комплекс спор старооскольского горизонта.

К северу резко возрастает мощность горизонта и происходит замещение отложений бассейна с нормальной соленостью отложениями, возникшими в условиях резко пониженной солености, что сопровождается постепенным обогащением отложений обломочным материалом. В скв. 152 у с. Грязи, по данным Г.В. Дементьевой, суммарная мощность воробьевского и старооскольского горизонтов, представленных глинистыми и алевроитово-глинистыми отложениями, составляет около 65 м.

В пределах южной части Московской синеклизы (Смородино, Тула, Калуга) суммарная мощность воробьевского и старооскольского горизонтов изменяется от 70 (Смородино) до 110 м (Калуга). Причем, как уже было сказано, здесь старооскольский горизонт представлен ритмичным чередованием песчаных и алевроитово-глинистых отложений с обильным выделением сидерита и скоплениями обуглившихся растительных остатков.

Песчаный материал распространен преимущественно в нижней части горизонта. В более северных разрезах (Щелково) значительное количество песчаного материала присутствует и в верхней половине старооскольского горизонта. На севере Московской синеклизы (Любим, Солигалич), по данным Л.М. Биринной, старооскольский горизонт почти полностью сложен песчаным материалом.

На восток от Московской синеклизы морские отложения старооскольского горизонта появляются снова в юго-восточной части Рязано-Саратовского прогиба, а также на южном и юго-западном склонах Токмовского массива.



Наиболее полно морские отложения старооскольского горизонта в Рязано-Саратовском (Пачелмском) прогибе охарактеризованы П.А. Меняйленко в разрезе Сердобской опорной скважины. Этот горизонт здесь представлен в основном глинами оливково-зеленого цвета, сходными с отложениями воробьевского горизонта. В нижней и верхней частях среди глин присутствуют прослойки алевролитов. Приблизительно в средней части слоев залегают известковистые, сильно пористые доломиты, окрашенные гидроксидами железа в коричневато-бурый цвет, и серые известняки с тонкими прослойками микрослоистых черных мергелей. Последние содержат обильную примесь алевритового материала. Прослойки алевритового материала в верхней глинистой пачке приурочены к ее основанию. Мощность нижней глинистой пачки 43 м, средней карбонатной 14 м и верхней глинистой 25 м.

Морские отложения старооскольского горизонта, представленные прослойками известняков среди песчано-глинистых отложений, на южном склоне Токмовского свода обнаружены автором при обработке материалов бурения в разрезах Ново-стасской и Никулинской скважин. Ранее они были установлены В.А. Долицким в Барановке. М.Ф. Филипповой и другими исследователями известковые отложения старооскольского горизонта отмечаются в юго-западной и западной частях Токмовского свода (Комаровка, Чаадаевка, Исса, Пруды и Токмово). Эти исследователи также указывают на весьма интересные фациальные изменения, которые претерпевает старооскольский горизонт в направлении к северо-западу. М.Ф. Филиппова с сотрудниками пишет: "Известняки с исключительно разнообразной фауной, слагающие разрез средней пачки старооскольского горизонта в Комаровке, по направлению на север обогащаются глинистым материалом и постепенно выклиниваются, замещаясь глинами, а затем глинами и алевролитами. Это может быть хорошо проиллюстрировано изменением суммарной мощности известняков от 23 м в Комаровке до 14 м в Чаадаевке, 3-4 м в Иссе, 1-1,5 м в Прудах и единичных тонких прослоев в Токмово".

С выклиниванием известняков происходит и обеднение старооскольских отложений фауной. Последняя, отличаясь обилием и разнообразием в Комаровке и Чаадаевке, в Иссе и Прудах представлена редкими брахиоподами, кораллами, остракодами и тентакулитами, а в Токмово - лишь единичными тентакулитами и остракодами. Кроме того, в южной и юго-западной частях Токмовского свода сотрудниками ВНИГНИ морские отложения старооскольского горизонта установлены в селах Кикино, Чертеиме, Танеевке и др. На Токмовском своде старооскольский горизонт залегают трансгрессивно непосредственно на фундаменте платформенной формы. По данным М.Ф. Филипповой, он вскрыт скважиной в районе Юлово-Ишима (скв. 3).

В разрезе Никулинской скважины довольно четко видно, что старооскольский горизонт подразделяется прослойками песча-

ников на два ритма. Верхняя часть нижнего ритма представлена в инт. 1900,5-1891,5 м. Здесь залегает алевролитистый аргиллит с прослоями известняка и глинистый алевролит. Известняк серый, тонкозернистый, содержит большое количество построек кораллов *Megaphylum columinaria* S o s h k, *Alveolites crassiformis* S o k. (по определению К.А. Байковой). В известняке и глинисто-алевровитовых породах также отмечаются раковины брахиопод, среди которых А.И. Ляшенко определены *Atrypa* ex gr., *douvillei* M a n s., *Camarotoechia* sp. Между известняком и алевролитом наблюдаются постепенные переходы. В алевролитистых известняках наблюдаются остатки морских организмов, преимущественно обломки раковин брахиопод. Породы имеют текстуру взмучивания вследствие жизнедеятельности роющих организмов. В разностях слабоизвестковистого алевролита в цементе присутствует глинистый материал.

На Новоспасском поднятии в нижнем ритме старооскольского горизонта над базальным слоем песчаника залегает известковистый аргиллит, интенсивно окрашенный органическим веществом, и известняк, серый и темно-серый, местами глинистый, с большим количеством органогенного детрита. А.И. Ляшенко из средней части ритма определены: *Lingula* ex gr. *punctata* H a l l., *Ilmenia* ex gr. *vorobjensis* L j a s c h., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Atrypa* ex gr. *desquamata* S o w. и трилобит *Dechenella* sp. Н.Л. Егоровой из известковистых пород ритма определены следующие остракоды: *Marginia* sp., *Healdianella* aff. *distincta* P o l. и др.

Над детритовым известняком в верхней части ритма развит крупнозернистый песчаный алевролит с кальцитовым цементом прорастания. Обломочный материал кварцевый. Размеры песчаных зерен достигают 1 мм и более. Форма зерен угловатая. Остатки организмов в известковистом алевролите представлены мелкими костями панцирных рыб и редкими раковинами бактринов (?).

В основании верхнего ритма в Новоспаской скважине залегает песчаник (по данным электрокаротажа). Непосредственно над песчаником, в инт. 1671,8-1663 м, находится серый органогенный известняк, несколько глинистый. Органогенный детрит в известняке разнообразный; в большом количестве присутствуют обломки раковин брахиопод, панцирей трилобитов, раковин остракод, а также скелеты мшанок. А.И. Ляшенко из известняка определены *Spirella* (*Eoreticularia*) cf. *pseudopachirinchus* T s c h e r p., а Л.Н. Егоровой - остракода *Cavellina* aff. *accurata* P o l.

Над известняками в том же интервале залегает черный неизвестковистый аргиллит со слабо выраженной слоистостью. В аргиллите присутствуют раковины листоногих ракообразных и пелеципод. Н.И. Новожиловым определены *Asmussia serdobensis* N o v o j i l o v., *A. murchisoniana* (J o n e s), *A. vulgaris* (L u t k), *Trigonostheria timanica* (L u t k). С.Н. Наумовой отсюда определены споры, содержащие те же доминанты, что и

в нижней части старооскольских слоев: *Archaeozonotriletes extensus* N a u m., *A. vulgaris* N a u m., *A. pustulatus* N a u m., *A. micromanifestus* N a u m.

Прослеживая изменение старооскольского горизонта от Никулинского поднятия к Новоспасскому, можно отметить, что мощность отложений вдоль южного крыла Жигулевских дислокаций непостоянна; изменяется и количество песчаного материала - максимум его отмечен в районе Новоспасской скважины (по сравнению с Никулинской).

На Борлинском поднятии значительная часть среднедевонских отложений размыта в предверхнекикинское время. В наиболее поднятой части Токмовского свода, в районе Борлинской и Охотничьей (Ульяновской) скважин, старооскольские слои отсутствуют. Их нет также и на восточном склоне свода (Мордовину).

В Волго-Уральской области старооскольский горизонт пользуется широким распространением. Он представлен в этих районах разнообразными типами отложений. Аналоги собственно старооскольского горизонта и подстилающего воробьевского М.Ф. Микрюков и К.Р. Тимергазин выделяют под названием "ардатовские слои" (рис. 4). В качестве стратотипа избран разрез скв. 1/20 у Ардатова.

Наиболее сложное строение ардатовские слои имеют на западе Башкирии, в Татарии и на востоке Самарской обл. Старооскольский горизонт в этих районах подразделяется на три части: нижнюю - песчано-аргиллитовую, среднюю - карбонатную и верхнюю - в основном алевритово-аргиллитовую.

Нижняя часть старооскольского горизонта состоит из базального песчаного пласта, покрывающего его алевритистого аргиллита и песчаного пласта D<sub>III</sub>, постепенно сменяющегося глинистым алевролитом и затем аргиллитом.

На южной вершине Татарского свода песчаные отложения пласта D<sub>IV</sub> (Акташ, Поповка, Сулеевская площадь), а на Чишминской площади вышележащие песчаники пласта D<sub>III</sub> залегают непосредственно на кристаллических породах фундамента платформы или на покрывающих его древних излившихся породах основного состава. Н.Г. Пыховой из нижней части старооскольских слоев, развитых в пределах южной вершины Татарского свода (песчаник пластов D<sub>IV</sub> и D<sub>III</sub> с аргиллитами), определен комплекс спор, в котором преобладают следующие виды: *Acanthozonotriletes inferus* N a u m., *Archaeozonotriletes decorus* N a u m., *A. tuberculatus* N a u m., *A. extensus* N a u m., *Hymenozonotriletes meonacatus* N a u m., *Hym. echiniformis* N a u m., *Hym. ceber* T s c h i b g. Этот комплекс, как отмечает Н.Г. Пыхова, близок к комплексу старооскольского горизонта, ранее выделенного С.Н. Наумовой в центральных районах платформы, отличаясь от него присутствием формы, широко развитой в пределах Татарии и Башкирии, - *Hymenozonotriletes ceber* T s c h i b g. и некоторыми другими особенностями.

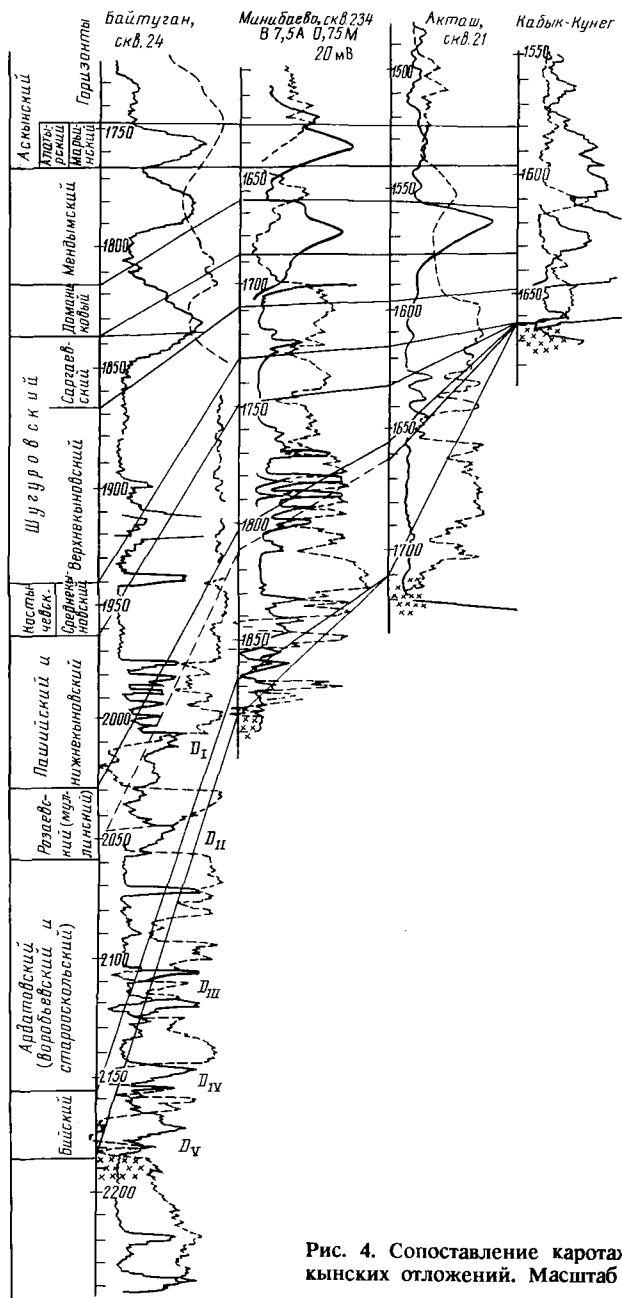


Рис. 4. Сопоставление каротажных диаграмм доасманских отложений. Масштаб 1:500

В Шапково, по данным И.Е. Постниковой, А.И. Ляшенко и Л.Н. Ефимовой, нижний пласт песчаника сложен кварцевым плохо отсортированным грубозернистым песчаным материалом. Этот пласт залегает с резко выраженным размывом на воробьевских или бийских слоях. В верхнем пласте темно-серого тонко-слоистого аргиллита мощностью около 10 м обнаружена разнообразная фауна брахиопод, характерная для старооскольского горизонта центральных районов платформы и чешлавских слоев западного склона Урала. Отсюда определены *Lingula* cf. *miciformis* М и к г., *Productella* ex gr. *subaculeata* М и г с h., *Camarotoechia* sp., *Eoreticularia pseudopachyrincha* Т с с h e г п., остракоды *Costatia posneri* Р о л., *Healdianella disticta* Р о л. и др.

Средняя часть старооскольского горизонта, известная у геологов-нефтяников под названием "средний известняк", имеет различную мощность и представлена серым глинистым известняком, часто органогенно-детритовым. В пределах южной вершины Татарского свода известняк постепенно замещается вторичным доломитом и обогащается алевритовым материалом.

По данным А.Н. Петровской и Т.П. Варфоломеевой, в пределах Акташской и Чишминской площадей "средний прослой известняка" имеет мощность менее 1 м и представлен вторичными доломитами. Вторичная доломитизация проявилась также на Сулево-Ташлеярской, Абдурахмановской, Ромашкинской и Минибаевской площадях. В районах Минибаево и Ромашкино наблюдаются также частично доломитизированные прослои.

На Поповской площади вновь отмечен маломощный (около 1 м) прослой известняка старооскольского горизонта.

Из "среднего известняка" и покрывающего его аргиллита Н.Г. Пыховой определены следующие преобладающие в комплексе виды спор: *Leiotriletes rotundus* N a u m., *Stenozonotriletes lasius* N a u m., *St. simplicissimus* N a u m., *Lophotriletes minor* N a u m., *L. minusculus* N a u m., *Archaeozonotriletes extensus* N a u m. и др.

В Шапково в "среднем известняке" А.И. Ляшенко определены брахиоподы *Atrypa* cf. *zonata* S c h u г., *A. bifidaeformis* Т с с h e г п., *Eoreticularia pseudopachyrincha* Т с h e г п. и др., а также остракоды *Micricheilinella mandelstami* Р о л., *Bairdia volaeformis* Р о л.

В "среднем известняке" Западной Башкирии, представленном в основании органогенно-детритовыми микрозернистыми разностями, по данным М.Ф. Микрюкова, собраны и определены остатки разнообразной морской фауны: ругозы - *Macgeea berdensis* S o s h k., табуляты - *Favosites tuimazaensis* S o k., брахиоподы - *Lingula miciformis* М и к г., *Atrypa desquamata* S o w., *A. douvillei* М а п с., *A. tubaecostata* Р а е с к., *Emanuella subumbona* H a l l., *Stringocephalus burtini* D e f r., фораминиферы - *Bisphaera elegans* V i s s., *Parathuramina devonica* V i s s и остракоды - *Dazygopleura*

*clara* P o l., *Cavellina modesta* R o z h d., *Bairdia binodosa* P o l., *B. plicatula* P o l., *Lucasella baschkirica* R o z h d. и др.

В основании "среднего известняка" И.Е. Постниковой местами отмечен прослой алевроитового материала.

Эти формы, так же как и фауна из подстилающего аргиллита, характерны для собственно старооскольского горизонта.

Верхняя аргиллитовая часть старооскольского горизонта, так же как и нижняя, песчано-аргиллитовая, характеризуется своеобразным строением. В ее основании залегает прослой аргиллита известковистого, темно-серого, постепенно сменяющего известняк. Выше на южной вершине Татарского свода или на склонах обычно выделяется тонкий прослой аргиллита, обогащенный алевроитовым материалом, содержащий выделения шамозита или сидерита. Самая верхняя часть глинистых отложений обычно обогащена алевроитовым материалом.

В Шкапово, по данным И.Е. Постниковой и Л.Н. Ефимовой, над прослоем аргиллита, непосредственно покрывающем "средний известняк", на большей части площади залегает около 6 м глинистых алевролитов серого цвета с текстурой взмучивания, отделяющих этот аргиллит от пачки вышележащих темно-серых алевроитовых аргиллитов. Из верхней аргиллитовой пачки А.И. Ляшенко определена *Lingula caetra* M i k г. Мощность аргиллитового горизонта в Шкапово около 15 м.

По данным М.Ф. Микрюкова, для верхней пачки аргиллитов Западной Башкирии типичен своеобразный комплекс фауны, напоминающий фауну афонинских слоев. Здесь встречены массовые скопления *Lingula miciformis* M a k г., *Lingulipora bavlensis* M i k г., *Crania proavia* G o l d f., *Buchiola* aff. *misera* H o l z., *Pterochaenia* aff. *fragilis* H a l l, *Tentaculites* sp., ядра мелких *Agoniatites* (?) sp. и остракоды "среднего известняка". Верхние аргиллиты ардатовских слоев заслуживают выделения в самостоятельный горизонт.

Весьма своеобразно построены ардатовские слои в районе Николаевки, Красноусольского и Культубе. Здесь их мощность значительно сокращена - в Красноусольском она составляет около 12 м, а в Николаевке - только 7 м. Слои представлены в основном известняком. В Красноусольском известняк подстилается и перекрывается аргиллитом. В Николаевке аргиллит развит лишь в верхней части слоев и содержит раковины *Lingula miciformis*. В Культубе, по данным М.Ф. Микрюкова, ардатовские слои почти полностью сложены алевролитами и аргиллитами с пропластками доломита и доломитизированного известняка с мелкими лингулами и *Atrypa* ex gr. *desquamata* S o w. В Черкассах слои отсутствуют полностью.

На севере Башкирии (Орьбаш, Югомашево) ардатовские слои представлены глинистыми и песчано-глинистыми отложениями.

В районе Башкирского свода (Тастуба, Апрелево, Байкибашево, Кушкуль, Нуриманово) слои также отсутствуют.

Обратная картина наблюдается на юге и юго-востоке платформы и зоны Передового прогиба. Здесь ардаатовские слои в основном представлены известняками. Общая мощность их до 40 м (Федоровка, Стерлибашево). В большинстве разрезов, по данным М.Ф. Микрюкова, они начинаются мало-мощной пачкой аргиллитов с *Lingula miciformis* М i k г., кварцевыми глинистыми алевролитами и песчаниками с остатками растений (Карлы, Усолка, г. Воскресенка). Вся остальная часть ардаатовских слоев в этом районе представлена серыми и желтовато-серыми органогенно-детритусовыми известняками, содержащими немногочисленные остатки разнообразных морских организмов. Здесь найдены: табуляты - *Alveolites multiperforates* S a l e e, *Thamnopora tumefacta* var. *densa* S o k., брахиоподы - *Uncinulus subcordiformis* S c h n u r, *Atrypa desquamata* S o w., *Stringocephalus burtini* D e f r., *Emaniella pseudopachyrhincha* T s c h e g n., *E. subumbona* H a l l., *Atrypis vittata* H a l l., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., трилобиты - *Dechenella romanovskii* T s c h e g n., кониконхии - *Tentaculites quinquecinctus* V e n.; фораминиферы - *Irregularina cardiformis* V i s s., *Bisphaera elagans* V i s s. и др. В Воскресенской скв. 2/44 А.А. Рождественской определены остракоды - *Zaborovia obscura* P o l., *Eurychilina mirabilis* P o l., *Bairdia plicatula* P o l., *Samarella crassa* P o l., *Cavellina modesta* R o z h d. и др.

Несколько севернее зоны преимущественно развития ардаатовских слоев известнякового состава, в верхней их части появляется аргиллитовая пачка небольшой мощности (скв. Кировская, Ленинская). В этих аргиллитах были найдены в массовых скоплениях, по данным М.Ф. Микрюкова, *Lingula miciformis* М i k г., единичные раковинки *Crania proavia* G o l d f., *Liorhynchus* cf. *limitaris* V a n., *Tentaculites* sp.

За основание ардаатовских слоев в разрезах этого типа следует принимать прослой известкового конгломерата, залегающий внутри аргиллитовой пачки, в котором (Стерлибашево, скв. 2/18) М.Ф. Микрюков отмечает ядра *Emaniella pseudopachyrhincha* T s c h e g n.

В Западной Украине в известняково-глинистых отложениях распространены характерные для старооскольского горизонта остатки организмов: остракоды - *Bairdia tichyi* P o l., *Bairdiocypris vastus* P o l.; брахиоподы - *Cyrtospirifer aperturatus* S c h l o t h., *Chonetes* ex gr. *sarcinulata* S c h l o t h., *Atrypa parazonata* S c h l o t h., *Stringocephalus* cf. *burtini* D e f r., а также кораллы - *Aulacophyllum armenicum* S o s h k., *Liliophyllum pulchrum* K e l.

В Припятском прогибе отложения живетского яруса относятся к лужским (тартуским) слоям. Они залегают с размывом на

породах эйфеля и представлены пестроцветными песчано-глинистыми отложениями, содержащими в верхней несколько более глинистой части прослой доломитовых пород (Старобин). Песчаный материал обычно мелкозернистый, содержит большое количество чешуек слюды. Хорошо заметна косая слоистость. Для толщи пород в целом характерно ритмичное строение. В нижней части этой толщи Г.И. Кедо определен комплекс спор, характерный для воробьевского горизонта, а в верхней свойственный собственному старооскольскому горизонту. Остатки организмов представлены раковинами лингул, листоногих ракообразных и костями рыб. По данным белорусских геологов, в лужских слоях определены: *Lingula* cf. *subparallela* S a n d b., *Estheria membranacea* P a c h t., *Cocosteus* cf. *minor* M i l l., *Asterolepis* cf. *estonica* G r., *Haplacantus marginalis* A g. и др.

В пестроцветной толще присутствуют также обуглившиеся растительные остатки, иногда образующие небольшие скопления.

В пределах Юго-Восточного Притиманья аналоги старооскольского горизонта входят в состав отложений, выделенных П.А. Тумановым под названием троцкого горизонта. Эти отложения состоят из чередующихся пластов песчаников, алевролитов и глин серого цвета. В верхней части отложений окраска пород нередко становится пестроцветной. В нижней части этого горизонта М.Ф. Жарковой определен комплекс спор, характерных для "среднего известняка" Волго-Уральской области - *Pilloancorotrites* D s d., *Petalloidentitrites* D s d.; кроме того, в этом горизонте определены листоногие ракообразные - *Asmussia membranacea* P a c h t. и *Pseudoestheria* (*Estheria*) *pogrebovi* L u t k., а также остатки растений - *Dreponophycus gratus* T s c h i r k., *Schuguria ornata* T s c h i r k., *Propteridrum rossicum* T s c h i r k.

На Среднем Тимане отложения, отвечающие воробьевскому и старооскольскому горизонтам, отсутствуют.

Муллинский (нижненарышевский) горизонт. Под нижненарышевским горизонтом в Башкирии М.Ф. Микрюков понимает комплекс отложений, в основании которых залегает песчаный или алевролитовый пласт (D<sub>II</sub> по терминологии геологов-нефтяников) и пачка глинисто-алевритовых пород, обычно к верхней или средней части которых приурочен пласт так называемого "черного известняка".

На совещании по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции при ВНИГНИ в 1960 г. было предложено переименовать нижненарышевские слои в муллинский горизонт - по названию структуры близ Туймазов А.И. Ляшенко предложил, и не без основания, назвать его розаевским.

В южной и западной частях Башкирии - ее платформенной части - муллинский горизонт представлен полно и хорошо охарактеризован фауной.



Типичный разрез этого горизонта, по данным М.Ф. Микрюкова, вскрыт в Стерлибашеве (скв. 17/18, инт. 2118-2100 м). Здесь на аргиллитах ардатовских слоев с *Lingula miciformis* залегают:

Песчаник терый, мелкозернистый, кварцевый, косослоистый, с прослойками зеленовато-серого аргиллита, содержащего раковины лингул и обуглившиеся растительные остатки. . . . .	5 м
Алеврит зеленовато-серый, глинистый, с остатками растений . . . . .	2 м
Известняк темно-серый и буровато-серый, микрозернистый и органогенно-обломочный, с прослойками черной глины и выделениями пирита. Отсюда определены следующие остатки организмов: <i>Lingula caetra</i> M i k r., <i>Atrypa</i> sp., <i>Emanuella subunbona</i> var. <i>uralica</i> T i a x h., <i>Marginia</i> sp., <i>Microcheilina mandelstami</i> P o l., <i>Healdianella distincta</i> P o l., <i>Bairdia</i> sp., <i>B. aperta</i> P o l., <i>Samarella crassa</i> P o l., <i>Pelecypoda</i> , <i>Crinoidea</i> . . . . .	6 м
Аргиллит зеленовато-серый, в верхней части алевритистый, с обуглившимися остатками растений и раковинами <i>Lingula caetra</i> M i k r. . . . .	4 м

В Шкапово, по данным И.Е. Постниковой, А.И. Ляшенко и Л.Н. Ефремовой, разрез в целом аналогичен вышеописанному. Общая мощность горизонта здесь достигает 30 м. Базальный алевритово-песчаный пласт D<sub>II</sub> не выдержан по простираанию и замещается глинистыми алеврититами. В слое известняка А.И. Ляшенко определены *Stringocephalus* ex gr. *burtini* D e f r., *Productella* sp., *Atrypa pseudouralica* M i k r., *A. cf. bifidaeformis* T s c h e r n., *Ilmenia tenuicosta* M i k r., *Emanuella* sp. и др.

На Серафимовской и Туймазинской структурах М.Ф. Микрюков отмечает существенные фациальные изменения горизонта в пределах самих поднятий. В своде Туймазинской структуры мощность пласта D<sub>II</sub>, представленного мелкозернистым кварцевым песчаником, достигает 23 м, на погружении песчаник замещается алевритово-глинистыми породами, а известковистый аргиллит - глинистым известняком. Общая мощность горизонта увеличивается до 36-45 м. Из глинистого известняка определены *Lingula caetra*, *Productella mezodevonica*, *Atrypa baschkirica*, *A. tubaecostata* и др. М.Ф. Жарковой в терригенных породах определены споры *Petalloidentitrites* (VI зона).

В пределах Николаевки, Черкасов, Охлебино муллинский горизонт, так же как и подстилающие отложения, испытывает резкое сокращение мощности и полностью или почти полностью представлен песчано-глинистыми отложениями.

На юге Татарии, в пределах юго-восточного и южного склонов Татарского свода, муллинский горизонт также меняет петрографический состав. Пласт известняка замещается известковистым аргиллитом, а затем в пределах Татарского свода - алевритистым аргиллитом.

По данным А.Н. Петровской и Т.П. Варфоломеевой, на южной вершине Татарского свода в муллинском горизонте, в его средней и верхней частях, уже в пределах Ленинской, Ромаш-

кинской и Минibaевской площадей развиты алевролитово-глинистые отложения, которые распространяются севернее в пределы Акташской и Поповской площадей.

Споровый комплекс, по данным Н.Г. Пыховой, оказывается общим для глинистых алевролитов - как подстилающих, так и непосредственно перекрывающих базальный песчаный пласт муллинского горизонта. Отсюда определены следующие преобладающие виды спор: *Lophotriletes minor* N a u m., *Loph. minutissimus* N a u m., *Archaeozonotriletes extensus* N a u m., *Arch. parvibasilaris* N a u m., *Arch. serratus* N a u m. и др.

На примере Туймазинского месторождения можно видеть, что глинистые алевролиты с растительными остатками, подстилающие песчаники и алевритистые песчаники пласта Д<sub>II</sub>, по простиранию замещаются аргиллитами, залегающими на "среднем известняке". Споровые же комплексы в аргиллитах и глинистых алевролитах различны. Различие выражается не только в видовом составе, но и в геометрических размерах самих спор. В аргиллитах, покрывающих старооскольский известняк, в комплексе "В", как отмечает Н.Г. Пыхова, споры небольшие, имеют размеры 15-20 мкм и лишь единичные формы достигают средней величины (25-30 мкм). В глинистых же алевролитах, синхронных по крайней мере верхней части аргиллитов, преобладающие размеры спор 20-40 мкм. Присутствуют споры до 80 мкм в диаметре. Этот пример наглядно показывает существование зависимости спорово-пыльцевых комплексов от гранулометрического состава включающих их отложений, что, в свою очередь, свидетельствует о переносе значительной части спор в форме механической взвеси. Второе обстоятельство, не менее существенное, это появление нового спорово-пыльцевого комплекса раньше изменения общей направленности процесса осадконакопления. В данном случае споры конца предшествующего этапа осадконакопления оказываются сходными со спорами, характерными для начала последующего этапа.

Проведение стратиграфической границы только по палеонтологическим или палеоботаническим данным приведет, как это видно на примере муллинского горизонта Туймазинского месторождения, к тому, что синхронные разнофациальные отложения будут отнесены к различным стратиграфическим горизонтам.

Из карбонатной части отложений муллинского горизонта Сулинской и Бавлинской площадей, а также алевритово-глинистых отложений на других площадях Татарского свода, Н.Г. Пыховой определены следующие доминанты спор: *Lophotriletes rugosus* N a u m., *Archaeozonotriletes grumosus* N a u m., var. *tamilii* P h i l., *Arch. tamilii* P h i l., *Arch. triquetrus* N a u m., *Lophozonotriletes grandis* N a u m.

На северо-востоке Башкирии, в пределах Башкирского свода, горизонт отсутствует.

В районе Нуриманово он залегает трансгрессивно на верхнебавлинской свите.

В Кировской обл., в Чигирино, с некоторой долей условности к розаевскому (муллинскому) горизонту может быть отнесена нижняя часть песчано-глинистой толщи, залегающая с размывом на породах эйфельского яруса и, возможно, местами непосредственно на фундаменте платформы. Близ основания этой толщи, над прослоем базального конгломерата и крупнозернистого песчаника с мелкими гальками кварца и гравийными зернами полевого шпата, по данным С.С. Эллера, С.И. Шевцова, Е.Е. Иванова [328] и др., определен комплекс спор: *Lieotriletes atavus* N a u m., *Acanthotriletes pustulatus* N a u m., *A. uncatus* N a и m., *Archaeozonotriletes basilaris* N a u m., *Arch. rugosus* N a u m., *Arch. gratus* N a u m., *Lophozonotriletes scurrus* N a u m., *L. grummosus* N a u m., *L. excisus* N a u m., *Retuzotriletes parvimammatus* N a u m., *Hymenozonotriletes tichomirovii* N a и m. и др.

На Среднем Тимане к муллинскому горизонту, возможно, принадлежат яранские слои, залегающие на коре выветривания, развитой в кровле пижемских песков и представленной маршалитом. Яранские слои в основании состоят из песчаников, подобных пижемским, но содержащих в небольшом количестве песчаные мелких размеров обломки основных эффузивных пород. Выше залегают глины, алевролиты и реже песчаники зеленовато-серые, а местами красновато-серые.

На Северном Тимане, по данным Л.С. Косового и Н.Ф. Соловьевой, с яранскими слоями и верхней частью старооскольского горизонта Центрального поля может быть сопоставлена верхняя часть иевкской свиты. Эта часть свиты отделена от нижней мощной толщей конгломератов (до 175 м) и представлена, так же как и яранские слои, кварцевым песчаным материалом, содержащим эффузивные обломки. Н.Ф. Соловьевой в этих отложениях был определен комплекс спор: *Acanthotriletes correctus* N a u m., *Ac. serratus* N a u m., *Archaeozonotriletes basilaris* N a u m., *Arch. micromanifestus* N a u m., *Arch. notatus* N a u m., *Arch. venustus* N a u m., *Stenozonotriletes extensus* N a u m. var. *medius* N a u m. и др.

В центральных районах платформы по стратиграфическому положению и данным спорового анализа розаевского (муллинскому) горизонту соответствует ястребовский горизонт, выделенный автором совместно с А.И. Ляшенко в пределах Центрального девонского поля на р. Ястребовке. Здесь в разрезе, вскрытом скв. 635, горизонт залегает на размытой поверхности средней части старооскольского горизонта. Поверхность известняка старооскольского горизонта неровная, с многочисленными мелкими впадинами, выполненными железистыми оолитами и глинистым материалом основания ястребовского горизонта. Петрографический состав последнего однородный; он представлен глинами зеленовато-серого цвета, в верхней части с прослойками глинистых алевролитов. С.Н. Наумовой из ястребовского горизонта определены следующие споры: *Lophotriletes*

*rugosus* N a u m., *Archaeozonotriteles basilaris* N a u m.,  
*A. rugosus* N a u m., *A. reticularis* N a u m.

По данным С.Н. Наумовой, этот комплекс является смешанным и содержит как среднедевонские, так и верхнедевонские виды. В Хворостани в средней части глин встречены в небольшом количестве выделения шамозита зеленого цвета.

Мощность ястребовского горизонта на Центральном девонском поле около 5 м.

В южной части Московской синеклизы ястребовский горизонт в основном представлен песками и алевритовыми отложениями; глинистый материал присутствует в небольшом количестве. Нижняя граница горизонта здесь довольно четкая, а верхняя проводится условно. В его основании обычно залегают довольно хорошо отсортированный, слабо сцементированный песчаный материал. Мощность описываемого горизонта возрастает в Рязани, достигая 18 м. В Зарайске к нему могут быть отнесены отложения мощностью около 12 м.

На южном склоне Воронежского массива, а районе Верхнего Мамонта, по данным А.А. Дубянского, на отмеченных ранее продуктах переотложения основных пород в старооскольском горизонте залегают с размывом отложения, которые по данным спорového анализа и стратиграфического положения сопоставляются с ястребовским горизонтом. В низах этой толщи залегают прослой гравийных обломков, выше сменяющийся аргиллитами, в которых наблюдается пласт порфирита.

Ранее автором было высказано предположение о среднедевонском возрасте авгитовых порфиритов на северном склоне Южно-Украинского кристаллического массива. Однако этот вопрос остается в значительной степени неясным. С не меньшим основанием можно говорить о принадлежности этих порфиритов к базальной части верхнего девона. В пользу такого предположения свидетельствует, как это было отмечено еще Ю.М. Пуцаровским и др., залегание порфиритов как на отложениях "белого девона", так и непосредственно на кристаллических породах фундамента платформы.

На западе Украины, в Вольно-Подолии, самая верхняя часть живетского яруса представлена низами срутинской свиты; здесь развиты темно-серые доломиты с прослоями аргиллита. В этих отложениях найден комплекс остракод, который К.А. Гуревич считал возможным отождествить с комплексом остракод, характерным для муллинского горизонта. Отсюда определены *Eridoncha pulex* (W i l s o n) поп. C l a r k., *Knoxella* ex gr., *beiskiensis* P o l., *Kn. aff. accepta* P o l., *Kn. grandis* G u r., *Bairdiocypris* aff. *accuratus* P o l.; обнаружены также харовые водоросли, остатки рыб (*Dipturus* sp.) и др.

В значительной части Главного девонского поля, в Прибалтике, к возрастным аналогам воробьевского, старооскольского и ястребовского горизонтов относятся верхнетартуские слои.

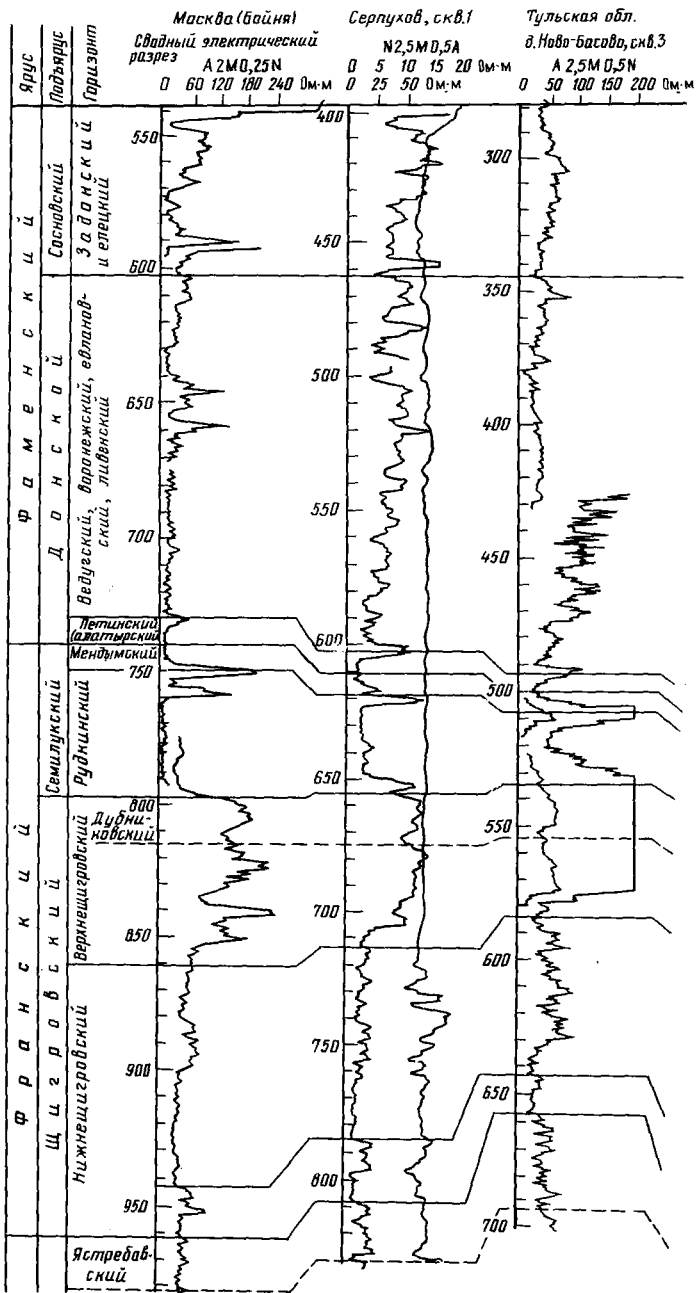
Эти слои здесь представлены светло-желтовато-серыми песчаными и пестроцветными песчано-глинистыми некарбонатными отложениями. Благодаря тому, что на территории Эстонии верхнетартуские слои выходят на поверхность, их палентологическая характеристика выяснена довольно полно. По данным Д.В. Обручева, Э. Марк и др., здесь присутствуют остатки следующих рыб: *Pycnosteus tuberculatus* (R o h o n), *Ganosteus stellatus* R o h o n., *Psammolepis gigantea* G r o s s., *Haplacanthus marginalis* A g a s s., *Homacanthus grasilis* (E i c h w.), *Devononchus concinnus* (G r o s s.), *Actinolepis tuberculata* A g a s s., *Coccosteus grandis* G r o s s., *Homosteus* sp., *Heterosteus* sp., *Asterolepis contonica* G r o s s., *A. delli* G r o s s., *Glyptolepis* sp., *Hamodus lutkevitschi* O b r. и др.

По сравнению с нижнетартускими слоями, комплекс рыб в которых характеризуется значительной общностью с наровским, в верхнетартуских фиксируются существенные изменения ихтиофауны, в частности исчезли представители рода *Byssacanthus*, часто встречающиеся в нижнетартуских отложениях; появились такие новые виды, как *Pycnosteus tuberculatus*, *Ganosteus stellatus*, *Coccosteus grandis*, *Asterolepis cantomisa*, *A. delli* и др. Эти изменения ихтиофауны указывают на наступление в среднем девоне нового этапа в развитии организмов.

В восточной части Главного девонского поля, в районе Луги, Новгорода, верхнетартуские слои, как это ранее было отмечено Д.В. Обручевым, отсутствуют.

## ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Отложения верхнего девона в пределах Русской платформы пользуются не менее широким распространением, чем образования среднего девона. Площадь осадконакопления этого времени была, по всей вероятности, значительно большей по сравнению с площадью распространения отложений среднего девона. Особенно далеко морские отложения верхнего девона распространились в северной части платформы. Эти отложения покрывают всю территорию центральных районов Русской платформы (рис. 5 - см. на вкладке; рис. 6). В верхнем девоне были полностью перекрыты выступы кристаллического фундамента платформы в областях Воронежского, Токмовского, Татарского сводов. Верхний девон подразделяется на франкий и фаменский ярусы.



Смордино, скв.3

A 2,5 M 0,5 N

0 20 40 60 80 Ом·м

0 100 Ом·м

→ 5кВ ←

Гарлово, скв. 107800

N 7,5 M 0,75 A

0 1000 2000 Ом·м

→ 5кВ ←

Данкова, скв. Д-1

B 0,5 A 0,1 M

0 40 80 120 Ом·м

ПС ГК

→ 75кВ ←

0 7 14,5 22,5 Ом·м

0 2400 4800

ИМП/МЦН

Грязи

0 10 20 30 40 Ом·м

0 50 100 200 Ом·м

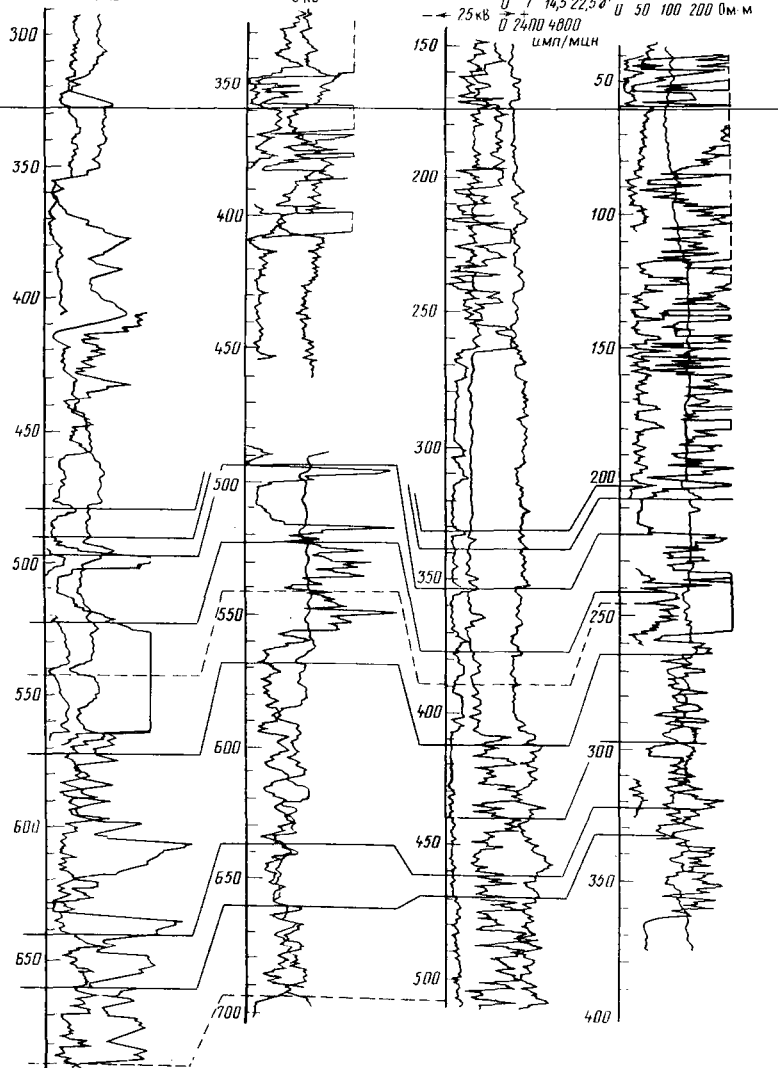


Рис. 6. Сопоставление каротажных диаграмм франского и нижней половины фаменского ярусов юга Московской синеклизы и северного склона Воронежской антеклизы

## ФРАНКСИЙ ЯРУС

Отложения франского яруса характеризуются самым широким распространением фаций моря с нормальной соленостью в девоне.

Наиболее общепризнанным в настоящее время является деление франского яруса на три подъяруса: нижнефранский, или щигровский, среднефранский, или семилукский, и верхнефранский, или донской. Однако детальное сопоставление фаций верхнего девона Волго-Уральской области, где обитала фауна гониотитов, общая с Западной Европой и центральными районами платформы, дает возможность пересмотреть объем отложений, относимых к франскому ярусу на Русской платформе.

М. Женью отмечает, что в Булони во Франции к самой верхней части франского яруса относятся псаммиты Фьен с *Manticoceras (Gephyroceras) intumescens*. На Русской платформе, как будет видно из дальнейшего изложения материала, мендынский горизонт с *Manticoceras intumescens* соответствует в ее центральных районах не петинскому (алатырскому) горизонту, залегающему в основании донского подъяруса, а верхней половине семилукского подъяруса.

Таким образом, мы в настоящее время можем принять деление верхнего девона платформы, предложенное лучшим знатоком геологии Западной Европы С.Н. Бубновым (рис. 7), и рассматривать петинский и вышележащие горизонты уже в составе фаменского яруса. При этом стратиграфия верхнего девона

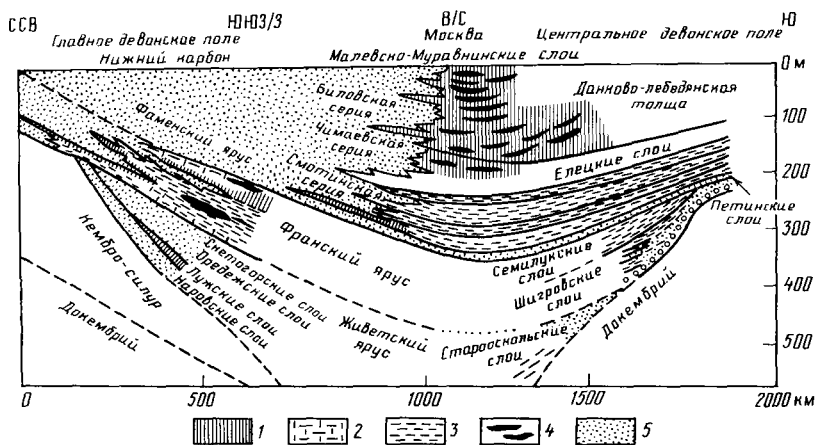


Рис. 7. Граница франского и фаменского ярусов. По С. Бубнову:  
1 - доломит; 2 - доломит глинистый; 3 - глина и мергель; 4 - гипс; 5 - красные песчаники



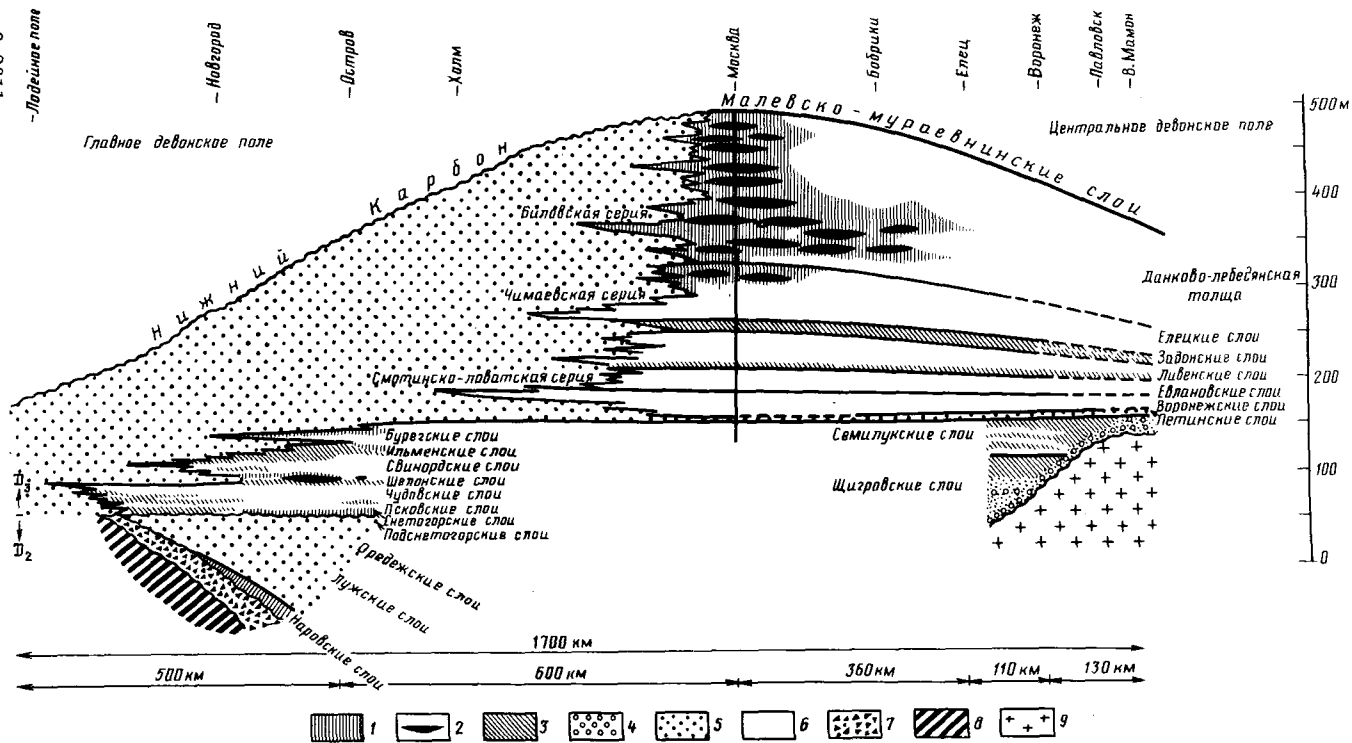


Рис. 8. Профиль девона Русской платформы. По Р.Ф. Геккеру [35]:

1 - доломиты; 2 - гипс; 3 - глины; 4 - каолинит и латеритные породы; 5 - пески и песчаники; 6 - известняки; 7 - нижний силур; 8 - кембрий; 9 - докембрий

Русской платформы будет более стройной, как это было показано Р.Ф. Геккером (рис. 8). В данном случае ярусы верхнего девона будут равнозначны в геологическом отношении.

### Щигровский подъярус

Наиболее полный разрез щигровского подъяруса развит на востоке платформы и, возможно, в Балтийской синеклизе. Для этого подъяруса характерна особенно большая фациальная изменчивость отложений, с чем связано не меньшее разнообразие выделенных стратиграфических подразделений. В Волго-Уральской области щигровский подъярус разделяется на пашийский (отраденнский, по А.И. Ляшенко) горизонт и кыновский надгоризонт, состоящий из нижнекыновского (гайненского, по А.И. Ляшенко), среднекыновского (в основном костычевского, по М.Г. Кондратьевой), верхнекыновского и саргаевского горизонтов. Верхнекыновский и саргаевский горизонты часто объединяются в шугуровские слои.

В центральных районах в составе данного подъяруса различают две относительно крупные стратиграфические единицы: нижне- и верхнещигровский надгоризонты, которые в свою очередь разделены на ряд горизонтов.

Отраденнский (пашийский) горизонт. Развитые в районах юго-западной Башкирии, Самарской обл. и Южной Татарии отложения отраденнского (пашийского) горизонта являются, по всей вероятности, наиболее древними в верхнем девоне платформы вообще.

Типичный разрез горизонта вскрыт на Шкаповской площади на юго-западе Башкирии. Здесь в основании выделяется пласт мелкозернистого, местами алевритистого песчаника мощностью около 6-7 м. Он залегает на алевролитово-глинистых отложениях верхней части муллинского горизонта. Вверх по разрезу, по данным И.Е. Постниковой, А.И. Ляшенко и др., пласт песчаника сменяется глинистым алевролитом зеленовато-серого цвета, со сферолитами сидерита. Выше выделяется пачка алевритистых аргиллитов, переслаивающихся с песчанистыми алевролитами. Эту часть разреза А.Н. Петровская и Т.П. Варфоломеева в пределах Татарии выделяют под названием нижнепашийских слоев.

Верхняя часть отраденнского горизонта в Шкапово представлена глинистыми алевролитами, переслаивающимися с алевролитами и аргиллитами, вверх по разрезу сменяющимися переслаиванием глинистых известняков, известковистых глин и глинистых алевролитов. Из верхней части горизонта (А.И. Ляшенко) определены брахиоподы, распространенные также и в нижележащем муллинском горизонте.

Большой мощности - около 60 м горизонт достигает в районе Радаевки. Свыше 50 м мощность его в разрезе опорной скважины

Байтуган. В пределах южной вершины Татарского свода и его склонов мощность этого горизонта также значительна и весьма неравномерна. Наибольшей величины он достигает в пределах Ромашкинской, Минибаевской и особенно Абдурахмановской площадей. Большую мощность - от 20 до 40 м и более горизонт имеет на Муслюмовской и Ташлиярской площадях. А.Н. Петровская и Т.П. Варфоломеева расчленили отложения пашийского (отраденнского) горизонта в Татарии на восемь песчаных и разделяющих их глинисто-алевритовых пластов. На юге Татарского свода в средней части горизонта отмечено присутствие раковин лингул.

Общей особенностью отложений отраденнского горизонта на рассматриваемой территории является приуроченность наиболее мощных и крупнозернистых песчаных отложений к его основанию. На ряде площадей в самой верхней части горизонта, у основания карбонатных отложений "верхнего известняка", появляется песчаный пласт значительной мощности (базальный горизонт). Весьма распространенными аутигенными минералами в отраденском горизонте, как показали исследования Г.И. Теодоровича и др., являются сидерит и сидероплезит, реже шамотит. В основании горизонта глинистые образования представлены каолинитом, а в верхней части - гидрослюдами и каолинитом.

На западе Родаевской впадины, в районе Раковки, по данным С.И. Новожиловой, залегают продукты разрушения основных эффузивных пород, которые приурочены к пашийскому или еще к муллинскому горизонту. Сравнение этих отложений с тиманскими дает возможность высказать предположение, что излияние основной магмы в это время происходило в непосредственной близости от Раковки, возможно к юго-западу от нее. Мощное излияние основной магмы по главному герцинскому разлому платформы известно также в основании франского яруса к северу от Казани (Казаклар). По своему стратиграфическому положению эти эффузивы аналогичны туффитам Раковки.

Н.Г. Пыхова детально изучала споровые комплексы отраденнского горизонта в наиболее полных разрезах Татарии. В базальной части этого горизонта, в прослое между двумя нижними пластами песчаника ею определены споры, весьма сходные с теми, которые находятся в алевритово-глинистых отложениях верхней части муллинского горизонта. Руководящими видами в комплексе являются: *Trachytriletes* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Arch. micrimanifestus* N a u m. var. *crispus* T s c h i b r., *Arch. basilaris* N a u m., *Hymenozonotriletes efremovae* P y c h., *Hym. monoloris* P y c h. и др.

Н.Г. Пыхова считает, что отложения с этим комплексом спор могут быть отнесены к живетскому ярусу.

В средней части отраденнского (пашийского) горизонта в аргиллито-алевритовой четвертой пачке происходят существен-

ные изменения в составе комплекса спор. Здесь наряду с живетскими видами в составе доминант появляются такие формы, как *Hymenozonotriletes* ex gr. *krestovnicovi* N a u m., а также характерные своеобразные формы *Hymenozonotriletes* ex gr. *incisus* N a u m., которые пользуются широким распространением во всей вышележащей части отрадненского горизонта. Доминантами этого комплекса являются: *Stenozonotriletes conformis* N a u m., *Archaeozonotriletes conspicuus* N a u m., *Arch. rugosus* N a u m., *Arch. retiformis* N a u m., *Arch. basilaris* N a u m., *Arch. compactilis* P y c h., *Arch. colosseus* P y c h., *Hymenozonotriletes incisus* N a u m., *Hym. krestovnicovi* N a u m. var. *minor* P y c h.

В шестой пачке глинисто-алевритовых пород происходит значительное сокращение новых видов спор из групп *Hymenozonotriletes incisus* N a u m. и *Hym. krestovnicovi* N a u m.

В самой верхней, восьмой пачке, расположенной непосредственно выше самого верхнего песчаника, в котором также иногда присутствует каолиновый материал, полностью исчезают представители *Hymenozonotriletes krestovnicovi* N a u m. Этот комплекс состоит из следующих доминант: *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Arch. micromanifestus* N a u m. var. *crispus* T s c h i b r., *Arch. bracteatus* P y c h., *Arch. basilaris* N a u m., *Hymenozonotriletes incisus* N a u m. var. *spinulosus* P y c h., *Hym. ceratinus* P y c h. В самой верхней точке часто содержится значительное количество алевритового материала, а в некоторых разрезах, например на Абдурахмановской площади, Т.П. Варфоломеевой отнесены к этой пачке глинисто-алевритовые отложения, замещающие по простираанию самый верхний песчаный пласт пашийского горизонта, который можно рассматривать в качестве базального горизонта вышележащих морских карбонатных отложений ("верхний известняк", гайнинский горизонт). Этот же пласт, по всей вероятности, отвечает в Башкирии песчанику D<sub>0</sub>, по терминологии М.Ф. Микрюкова.

Весьма существенные изменения петрографического состава и мощностей отрадненского горизонта происходят в северной части Татарского свода, на Поповской и Акташской площадях. Мощность отложений на Поповской площади сокращается до 10-12 м. Уменьшается количество песчаных пластов. Глинистые отложения сохраняются лишь в середине отрадненского горизонта, а нижняя и верхняя его части представлены песчаными и крупноалевритовыми, хорошо проницаемыми отложениями.

В Северо-Восточной Башкирии, в пределах Башкирского свода, отрадненский горизонт отсутствует. Нет его, по всей вероятности, и в области Предуральского передового прогиба (Кинзебулатово, Карлы, Красноустьевск, Николаевка, Шеханская площадь), а также на Южном и Среднем Урале. Развитые в Предуральском прогибе маломощные песчано-глинистые отложения в основании пород, охарактеризованных фауной средне- и

верхнекыновского горизонтов, скорее всего, принадлежат уже базальной части среднекыновского (костычевского) горизонта.

Даже в разрезе Кинзебулатово, где песчано-алевритовая пачка пород верхнего девона, по данным М.Ф. Микрюкова, представлена наиболее полно из всех разрезов района Предуральского передового прогиба на юго-востоке Башкирии, нет оснований отделять ее от среднекыновского горизонта.

В северном и северо-западном направлениях отмеченные в Шкапово карбонатные отложения верхней части пашийского горизонта замещаются глинистыми и алевритово-глинистыми отложениями.

В песчаниках D<sub>1</sub>-D<sub>0</sub>, по данным М.Ф. Микрюкова, в районе Туймазов собраны и определены следующие растительные остатки: *Archaeopteris* aff. *fissilis* S c h m a l h., *Rhachipteris* sp., *Bothrodendron kiltorkense* H a u p t., *Helenia undata* Z a l., *Psilophiton princeps* D a w s., *Schuguria ornata* T s c h i r k., *Thursophyton uralicum* Z a l. и др. Этот комплекс растений, по мнению В.Н. Тихого и Е.Ф. Чирковой-Залесской, указывает на позднедевонский возраст рассматриваемых песчаников.

Отраденский горизонт или по крайней мере его верхняя часть западнее Волги распространен в Казанлинско-Арчединской впадине. Здесь эти отложения, по данным П.А. Меняйленко и П.А. Карпова, представлены глинисто-песчаными породами. На юге впадины среди песчаного материала присутствуют в значительном количестве обломки эффузивных пород основного состава.

В Московской синеклизе отложения этого горизонта, по всей вероятности, отсутствуют.

Кыновский надгоризонт. Нижнекыновский (гайнинский) горизонт. К этому горизонту отнесены так называемый "верхний известняк", покрывающие его аргиллиты и подстилающий песчаник D<sub>0</sub>.

Карбонатные отложения нижнекыновского горизонта в пределах Волго-Уральской области пользуются широким распространением. Они установлены в Западной Башкирии, Южной Татарии, вдоль южного склона Татарского свода и в пределах Самарской обл., а также узкой полосой проникают в Кировскую обл.

На Татарском своде карбонатные отложения гайнинского горизонта испытывают существенные фациальные изменения. По данным А.Н. Петровской и Т.Г. Варфоломеевой, на Минибаевской, Муслимовской, Ташляирской, Тешминской площадях "верхний известняк" частично или полностью превращен в крупно- и разноразмерные пористые вторичные доломиты. На севере, в пределах Ташляирской, Акташской и Поповской площадей, "верхний известняк" полностью или почти полностью замещается алевритово-глинистыми породами.

В "верхнем известняке", по данным М.Ф. Микрюкова, встречаются массовые скопления *Schizophoria tulliensis* V a n.,

*Atrypa pseudouralica* М и к г., *Emanuella tenuicosta* М и к г., в единичных экземплярах *Paracyclas rugosa* var. *orbicularis* В. Н а л., *Leptodesma avicoloides* var. *elongata* В. Н а л. А.И. Ляшенко отсюда также определены: *Schizophoria* ex gr. *striatula* С с h l., *Atrypa* cf. *douvillei* М а н с., *Striatoproductus karasikae* Л j а с с h. Из остракод присутствуют *Gravia* aff. *rara* Р о л., *Selebratina tujmazensis* Р о л., *Přibylites mustafinovi* Р о л., *Microcoeloenella optata* Р о л., *Uchtovia polenovae* Е г., *Indivisia schigrovskiensis* Р о л., *Healdianella zolnensis* Р о л., *H. inclinata* Р о л., *Buregia egorovi* Р о л.

Н.Г. Пыхова, изучавшая споры из карбонатно-глинистых отложений "верхнего известняка" Южной Татарии и карбонатных глин, непосредственно его подстилающих и залегающих на глинисто-алевролитовых отложениях восьмой пачки пашийской свиты, указывает, что в составе спор здесь произошли изменения по сравнению с пашийским (отраденским) горизонтом. Эти изменения выразились в полном исчезновении представителей вида *Hymenozonotriletes incisus* N a u m. и в преобладании представителей *Hymenozonotriletes* ex gr. *krestovnicovi* N a u m.

Доминанты этого комплекса представлены следующими видами: *Stenozonotriletes conformis* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Arch. micromanifestus* N a u m., var. *crispus* Т с с h i b г., *Hymenozonotriletes krestovnicovi* N a u m. var. *bracteatus* nov., *Hym. krestovnicovi* N a u m. var. *minor* Р у с h., *Hym. circumcisis* Р у с h., *Hym. circumscriptor* Р у с h. Рассматривая особенности этого комплекса спор, а также споровых комплексов пашийского горизонта, следует отметить, что споры из группы *Hymenozonotriletes krestovnicovi* N a u m. связаны с морскими отложениями. Для средней части пашийского горизонта, где также присутствуют виды этой группы, по данным А.Н. Петровской, характерно появление раковин лингул.

В юго-западной части Башкирии (Шкапово, Знаменка, Аксаково) мощность известняков нижнекыновского горизонта достигает 3-4 м. На северной вершине Татарского свода и, по данным М.Ф. Мирюкова, на Башкирском своде этот горизонт отсутствует.

К нижнекыновскому (гайнинскому) горизонту следует отнести, как отмечалось, также пачку аргиллитов, покрывающих "верхний известняк". Эти аргиллиты по отношению к "верхнему известняку" занимают также же положение, как и аргиллиты, перекрывающие "средний известняк" ардатовских слоев. Рассматриваемая аргиллитовая пачка выделяется на электрокартажных кривых между участком повышенного сопротивления, отвечающим известняку, и участком повышенного сопротивления на кривой КС, соответствующим михайловскому пласту песчаника или среднекыновского известняка.

В районе Самарской Луки нижнекыновскому горизонту по стратиграфическому положению и по данным электрокаротажных сопоставлений [162] соответствует березовская свита, представленная глинисто-известковыми отложениями. В Березовке в этой свите в скв. 2 (инт. 1868-1881 м) С.И. Новожиловой, а затем А.И. Ляшенко определены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Sch.* aff. *ivanovi* T s c h e r n., *Ladogia triloba* S o w., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Emanuella* ex gr. *subumbona* H a l l., *Leptodesma aviculoides* и др., а в скв. 8 (инт. 1886,6-1894,4 м) встречены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Camarotoechia* sp., *Ladogia* aff. *triloba* S o w. и др. В скв. 1 на площади Карлово-Сытовка в инт. 1671-1680 м определены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Ladogia* sp., а в инт. 1680-1691 м - *Ladogia* cf. *triloba* S o w., *Emanuella tenuicosta* M i k r. и др. В скв. 14 у Жигулевска в инт. 1691,2-1695,5 м в отложениях, относимых к березовской свите, определены *Lingula* cf. *timanica* L j a s c h., *Schizophoria* cf. *tulliensis* V e n., *Striatoproductus karasikae* L j a s c h. и др.

Такие формы, как *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Emanuella tenuicosta* M i k r., *Schizophoria tulliensis* V e n., являются общими для "верхнего известняка" и березовской свиты.

Песчаник, подстилающий березовскую свиту, может соответствовать песчанику D<sub>0</sub> Башкирии и Татарии.

В стратиграфический объем березовской свиты входят отложения, синхронные как "верхнему известняку", так и покрывающим его аргиллитам.

Среднекыновский (костычевский) горизонт в пределах Волго-Уральской области залегает трансгрессивно на подстилающих отложениях верхнего девона. Он характеризуется существенными фазиальными изменениями петрографического состава пород. Отложения моря с соленостью, близкой к нормальной морской, распространены на большей части территории Башкирии и в Самарской обл. Однако в целом их площадь меньше, чем у гайнинского горизонта. На Татарском своде известняки среднекыновского горизонта замещаются алевролитово-глинистыми отложениями, уже не содержащими замковых брахиопод и других организмов, свойственных морю с нормальной соленостью. В Кировской обл. также распространены лишь песчано-глинистые отложения без морской фауны (А.И. Ляшенко).

Горизонт отсутствует на северной вершине Татарского свода и, по всей вероятности, на Башкирском своде (Байкибашево, Апрелька, Гастуба).

Характерный комплекс морской фауны среднекыновского (костычевского) горизонта, по данным М.Ф. Микрюкова и др., приурочен к так называемому "среднему кыновскому известняку", который подстилается (на большей части территории) песчаными или глинисто-алевролитовыми отложениями михайлов-

ского пласта, обозначаемого геологами-нефтяниками индексом D<sub>к</sub>. В Михайловке этот пласт содержит промышленные скопления нефти.

"Средний кыновский известняк", по данным М.Ф. Микрюкова, на склоне Башкирского поднятия трансгрессивно залегает на более древних отложениях верхнего девона.

В районе Шкапово (скв. 8, инт. 1962-1964 м) этот известняк имеет мощность около 2 м, представлен органогенно-обломочной разностью и содержит весьма разнообразный комплекс фауны. Отсюда определены, по данным М.Ф. Микрюкова, *Atrypa tenuisulcata* W e p., *A. cf. velikaja* N a l., *Megaphyllum paschiensis* S o s h k., *Ptibylitas* aff. *mustafinovi* P o l., *Mennerella* sp., *Schweyerina* aff. *normalis* P o l., *Uchtovia polenovae* E g., *Indivisia schigrovkiensis* P o l., *Bairdia* aff. *symmetrica* E g., *Buregia egerovi* P o l., *Marginia* sp., *Acratia* sp.

"Средний кыновский известняк" мощностью 3 м непосредственно подстилается здесь алевролитистым аргиллитом с *Lingula loewinsoni* W e p. и перекрывается аргиллитом мощностью 5 м, зеленовато-серым, известковистым, с прослоями известняка. В этом аргиллите М.Ф. Микрюковым определены *Atrypa* sp. *Cyrtospirifer* sp., *Atrypa* ex gr. *concentrica* В u с h.

В районе Байтугана и далее на запад, вплоть до Самарской Луки, среднекыновские слои представлены известково-глинистыми отложениями. В районе Самарской Луки, у Березовки в скв. 8 (инт. 832-839 м) А.И. Ляшенко определены *Atrypa* cf. *grossheimi* L j a s c h., *Cyrtospirifer verneulli* М u г с h. var. *echinosa* L j a s c h., *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h. и др.

В Жигулевске в скв. 17 (инт. 1651-1649 м) и в Яблоновом овраге в скв. 9 кроме *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h., найдена форма, характерная для кыновского известняка - *Schizophoria kremsi* L j a s c h.

Только что отмеченный комплекс брахиопод среднекыновского горизонта Волго-Уральской области позволяет их сопоставлять с нижними пестроцветными отложениями нефтьиольской свиты Ухтинского района Южного Тимана.

Наиболее полная палеонтологическая характеристика возрастного аналога среднекыновского горизонта была получена благодаря работе А.И. Ляшенко и других исследователей на Южном Тимане: определены брахиоподы - *Schizophoria kremsi* L j a s c h., *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Liorhynchus uchtensis* L j a s c h., *Atrypa grossheimi* L j a s c h., *Cyrtospirifer verneulli* М u г с h. var. *echinosa* L j a s c h., *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h., *U. solnzevi* L j a s c h., рыбы - *Pammosteus* cf. *heteraster* G r o s s., *Haplacanthus marginalis* A g., *Glyptolepis brevistrictus* R o h o n, *Megaloplax* cf. *marginalis* E i c h w., споры - *Acanthotriletes serratus* N a u m., *Lophotriletes*



*minor* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m.,  
*Arch. basilaris* N a u m., *Arch. micromanifestus* N a u m.,  
*Hymenozonotriletes tichomirovi* N a u m. Определения рыб  
были сделаны Д.В. Обручевым, а спор - С.Н. Наумовой.  
З.И. Дзю для этой части разреза верхнего девона приводит  
также список пелеципод и остракод, отмечая, что эти группы  
фауны мало отличаются от тех, которые находятся в перекры-  
вающих отложениях. Здесь определены Д.В. Наливкиным пеле-  
циподы - *Schizodus devonicus* V e r n., *Lucina* aff. *proavi*  
G o l d f., *Leptodesma rogersi* H a l l., *Lep. lisandes*  
H a l l., *Aviculopecten ingriae* V e r n., а В.Г. Егоровым с  
соавторами остракоды - *Buregia egorovi* P o l., *Uchtovia*  
*polenovae* E g., *Cavellina devoniana* E g., *Acratia*  
*pestrozwetica* E g.

Западнее Самарской Луки морские отложения среднекынов-  
ского горизонта не распространяются. Здесь он замещен гли-  
нисто-песчаными и алевроитовыми отложениями.

На западной части Токмовского свода и в Московской синек-  
лизе, на Центральном девонском поле и в Прибалтике страти-  
графические аналоги среднекыновских отложений, вероятно,  
совместно с аналогами подстилающего нижнекыновского гори-  
зонта составляют базальную часть глинисто-песчаных нижне-  
щигровских отложений верхнего девона. Нижнещигровский над-  
горизонт выделен М.Н. Толстихиной и Б.П. Марковским.

Базальная часть нижнещигровского надгоризонта впервые  
была выделена в Прибалтике как "гауйский горизонт"  
П.П. Лиепиньшем. Здесь этот горизонт имеет сложное строение  
и достигает мощности 85 м. В нижней части горизонта преобла-  
дают пески и песчаники, преимущественно кварцевые, а в  
верхней - глинисто-алевроитовые отложения, обогащенные поле-  
выми шпатами и слюдой. В нижней части горизонта присутствуют  
также прослойки гравийного материала и мелкая кварцевая  
галька. Остатки организмов гауйского горизонта Прибалтики  
представлены почти исключительно костями рыб, наиболее  
обычными из которых являются *Psammolepis paradoxa* A g., *P.*  
*venyukovi* O g b., *P. alata* O g b., *P. heteraster* G r o s s.,  
*Devononchus concinnus* G r o s s., *Haplacanthus ehrmannensis*  
G r o s s., *Asterolepis ornata* G r o s s., *Plourdosteus livo-*  
*nicus* (E a s t m.), *Panderichthys rhonbolepis* (G r o s s.),  
*Laccognathus panderi* G r o s s., *Dipterus crassus* G r o s s.,  
*Glyptolepis baltica* G r o s s. В нижней части горизонта  
П.П. Лиепиньш отмечает остатки рыб, собственные подстилаю-  
щим отложениям среднего девона: *Canosteus stellatus* R o h.,  
*Homostius* sp., *Livostius grandis* (G r o s s.), *Osteolepis*  
*striata* G r o s s. Кроме того, отмечены *Estheria* sp. (у  
пос. Глуда) и, возможно, перемытые остатки *Nematophylon*.  
Изменение гранулометрического состава пород в гауйском гори-  
зонте в Прибалтике указывает, по мнению П.П. Лиепиньша, на  
поступление обломочного материала с северо-запада. Кроме

преобладающих глин гидрослюдистого состава отмечается также каолинит, а у пос. Глуда - монтмориллонит.

В восточной части Главного девонского поля отложения, соответствующие гауйскому горизонту, отсутствуют. Д.В. Обручев высказал предположение, что в районе г. Луги в начале верхнего девона осадконакопления не происходило. Однако решить вопрос достаточно определенно (отложения верхнего девона уничтожены здесь последующим размывом или осадконакопления не было), исходя из данных по Главному полю, пока не представляется возможным.

В Московской синеклизе отложения гауйского горизонта широко распространены. Они залегают с размывом на ястребовских. Как можно было видеть в разрезе, вскрытом Рязанской скважиной, в основании слоев находится крупнозернистый песчаник с полуокатанными обломками сидерита из подстилающих отложений. На площади южного борта Московской синеклизы гауйский горизонт представлен преимущественно мелкозернистыми слабо сцементированными песками. Глинистый материал появляется в значительных количествах уже на северном склоне Воронежского массива. На Центральном девонском поле (Хворостань) в основании гауйского горизонта залегают кварцевый мелкозернистый песчаник с сидеритовым цементом и железистыми оолитами, выше которого следуют алевроитово-глинистые отложения с крупными (до 2 см) железистыми оолитами, лежащими непосредственно над песчаником.

В восточной части Московской синеклизы и в пределах западной части Токмовского свода, по данным М.Ф. Филипповой, гауйский горизонт (выделен ею первоначально под названием "нижний цикл нижешигровского горизонта") имеет петрографический состав, близкий только что охарактеризованному для южной и юго-западной частей синеклизы.

В Мосолово из гауйского горизонта (гл. 883-888 м), по данным М.Ф. Филипповой, определены: *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Arch. basilaris* N a u m., *Arch. micromanifestus* N a u m. На электрокаротажной диаграмме можно видеть, что в этом интервале среди песчаных отложений залегают прослой глинисто-алевритовых образований с выделениями сидерита.

В пределах Рязано-Саратовского прогиба стратиграфические аналоги гауйского горизонта характеризуются преобладанием в разрезе глин. Последние доминируют также в разрезе, вскрытом Морсовской опорной скважиной в юго-восточной части Московской синеклизы. Остатки морской фауны, свойственной бассейну с нормальной соленостью, в гауйском горизонте в пределах Московской синеклизы отсутствуют. На Центральном девонском поле (Хворостань, скв. 59) в верхней части слоев обнаружены лишь раковины лингул. Цвет пород обычно светло-серый, реже они окрашены в буровато-красные тона вследствие окисления выделений сидерита.

Мощность гауйского горизонта в пределах южной и юго-

западной частей Московской синеклизы наибольшей величины достигает в районе Калуги и Зарайска - около 50 м. В Туле и Смородино мощность горизонта сокращается до 30 м. В сводовой части Плетневского купола, у Калуги, гауцкий горизонт уничтожен размывом, происшедшим перед отложением вышележащего старицкого горизонта. В северо-восточной и восточной частях Токмовского свода эти отложения также, возможно, уничтожены предстарицким размывом.

На северном склоне Южно-Украинского кристаллического массива стратиграфические аналоги среднекыновского, или гауьского, горизонта, по всей вероятности, представлены ортофиром, залегающим на авгитовых порфиритах. Первоначально эти породы были определены И.Ф. Трусовой из гальки, содержащейся в основании и нижней части толщи "бурого" девона (образцы Ю.М. Пушаровского и К.К. Зеленова). В коренном залегающем ортофире были обнаружены автором на р. Камышевах, в ее среднем течении, у птичника колхоза с. Раздольного. Здесь они имеют мощность около 8 м и перекрывают неровную поверхность туфобрекчии авгитового порфирита.

В Волюно-Подолии к базальным горизонтам верхнего девона относятся средняя и верхняя части струтинской свиты. В конце существования этого бассейна произошло общее поднятие территории выше уровня моря. Для свиты характерно, кроме доломитов и аргиллитов, слагающих ее нижнюю часть, также присутствие выделений гипса.

Из средней части свиты Н.И. Новожиловым определен комплекс верхнедевонских листоногих ракообразных - *Glyptoasmusia vulgaris* (L u t k.), *Sphaeresteria celsa* N o v. и др. Здесь же установлены *Lingula* ex gr. *subparallela* S a n d b., *L. ex gr. ractangularis* L j a s c h.

В верхней части свиты обнаружены массовые скопления *Umbella* aff. *baschkirica* В у к. Можно считать вероятным, что нижняя часть струтинской свиты будет сопоставляться не с муллинским горизонтом, а с аналогами пашийской свиты Татари.

Верхнекыновский горизонт. В Татарии и других регионах Волго-Уральской области этот горизонт состоит в основании из пластов известняка - "верхнекыновский известняк" (репер "аяксы") и залегающих выше глинисто-известковых отложений, часто значительно обогащенных органическим веществом, местами с прослоями битуминозных сланцев, составляющих большую нижнюю часть шугуровских слоев. В области Татарского свода в разрезе верхнекыновского горизонта преобладают известняки.

На южной вершине Татарского свода данный горизонт в нижней части, в разрезе скв. 21 Акташской площади, на гл. 1617-1610 м, по наблюдениям автора, представлен тонкозернистым серым известняком с зернами глауконита и известняковой галькой до 2,5 см в диаметре. В известняке присутствуют прослой черного аргиллита с фауной доманикового типа. В этом

интервале А.И. Ляшенко определены *Chonetes* ex gr. *meneri* L j a s c h., *Camarotoechia* ex gr. *aldoga* N a l. В инт. 1610-1605 м залегает светло-серый известняк; в нем определены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Atrypa tatarica* L j a s c h., *Cyrtina* ex gr. *demarllii* B o u c h., *Uchtospirifer* ex gr. *meneri* L j a s c h., *Camarotoechia* sp.

В Аксубаево, где базальная часть верхнекыновского горизонта залегает уже на среднем девоне, в ней также определены *Chonetes* ex gr. *meneri* L j a s c h., а несколько выше, непосредственно над репером "аяксы" - *Ladogia tatarica* L j a s c h. И.А. Антропов, Г.П. Батанова, Е.Е. Иванов, С.С. Эллери сообщают о присутствии в верхнекыновском известняке Ново-Елховки *Cyrtospirifer* (*Uchtospirifer*) ex gr. *murchisonianus* V e r n. (non. К о п.). *Megaphyllum paschiense* S o s h k. Эти исследователи указывают на распространение представителей кыновской фауны на западе Мелекесской депрессии (Новиковка, Нурлат) и в перекрывающей "аяксы" глинисто-мергельно-известняковой пачке шугуровских слоев.

В восточной части Волго-Уральской области повсюду мощность верхнекыновского горизонта резко сокращена по сравнению с районами Сергиевской впадины и Татарского свода.

В Шкапово в рассматривавшемся уже автором разрезе скв. 8 верхнекыновские слои залегают в инт. 1957-1950 м на известковистых аргиллитах среднекыновских слоев. Они представлены, по данным М.Ф. Микрюкова, известняком серым, органогенно-детритовым, с прослоями глинистого известняка зеленовато-серого цвета и глины. В известняке определены *Schizophoria* cf. *ivanovi* T s c h e r n., *Striatoproductus sericeus* B r e s c h., *Camarotoechia* cf. *locusta* M i k r., *Atrypa* aff. *velikaja* N a l., *Aviculopecten* sp., *Pterochaenia* ex gr. *fragiles* N a l.

М.Ф. Микрюков указывает на частое присутствие в верхнекыновском горизонте, главным образом в верхней его части, многочисленных мелких раковин из группы *Cyrtospirifer murchisonianus* V e r n. Возможно, эти формы принадлежат к виду *Uchtospirifer tichonovitschi* L j a s c h., распространенному в новоспасском горизонте, который автор относит уже к основанию вышележащих саргаевских, или верхнецигровских, отложений.

В восточной части Башкирии, в районе Предуральского краевого прогиба, так же как и Башкирского свода, мощность верхнекыновских слоев местами сокращается до 2-3 м.

В одном из наиболее полно охарактеризованных керном разрезов зоны Предуральского краевого прогиба (Карлы, скв. 12/28), по М.Ф. Микрюкову, на алевролитах, которые являются, скорее всего, базальным слоем верхнекыновского горизонта, в инт. 2112-2111 м залегает аргиллит зеленовато- и коричне-

вато-серый, слабо известковистый, с единичными раковинами *Lingula loewinsoni* W e п., *Pterochaenia*. Выше, в инт. 2111-2110 м вскрыт известняк зеленовато-серый, органогенно-обломочный, с прослоями известняка глинистого; из этого известняка определены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Atrypa* cf. *uralica* N a l., *A. velikaja* N a l., *Cyrtospirifer purchisonianus* V e r п. В инт. 2110-2109,8 м развит аргиллит темно-зеленый, неслоистый, с небольшой примесью алевритового материала, содержащей обуглившиеся остатки растений, а в инт. 2109,8-2108,0 м - известняк светло-серый, с зеленоватым оттенком, с остатками брахиопод - *Camarotoechia* ex gr. *livonica* B u c h., *Hypothyridina* aff. *semilukiana* N a l., *Atrypa* aff. *koloschka* N a l., *Cyrtospirifer* ex gr. *murchisonianus* V e r п; мелкие формы *Atrypa* sp. Эти отложения перекрывает серый известняк саргаевского горизонта.

Как установлено М.Ф. Микрюковым, на Башкирском своде верхнекыновский горизонт залегает в основании верхнедевонских отложений, непосредственно на верхнебавлинской свите (Апрелевка, Тастуба).

К югу и юго-западу от Татарского свода, в Родаевской впадине мощность верхнекыновского горизонта резко возрастает; в Мелекесе и Шугурах она превышает 60 м, в Байтугане составляет более 80 м, а еще южнее, ближе к линии широтного Жигулевского разлома, - более 200 м.

Разрез Мелекесской опорной скважины был охарактеризован М.Ф. Филипповой и С.М. Ароновой. Здесь верхнекыновский горизонт с песчаным пластом в основании перекрывает глубоко размытые отложения ардатовских слоев. Базальный песчаник мелкозернистый, кварцевый, с редкими чешуйками слюды, зернами полевых шпатов, косо- и горизонтально-слоистый; обломочный материал неравномерно сцементирован гипсовым или карбонатным цементом. Мощность 12 м.

Песчаник вверх сменяется алевритово-глинистыми отложениями, в свою очередь переходящими в известняки. Мощность алевритово-глинистой пачки около 3 м, а известняка - около 4 м.

А.И. Ляшенко в глине определены *Liorhynchus* ex gr. *multicostatus* N a l l., *Camarotoechia* sp., *Ilmenia* sp., *Lingula* sp. Отсюда же определена пелеципода *Avicula (Leptodesma)* sp. пов., а также детритус наземной флоры. В обломочно-органогенно-детритусовом известняке обнаружены *Cyrtospirifer* ex gr. *murchisonianus* V e r п., *Schizophoria* sp., *Atrypa* cf. *grossheimi* L j a s c h.

К верхнекыновскому горизонту в Мелекесской опорной скважине можно также отнести две вышележащие пачки шугуровско-саргаевского горизонта (по М.Ф. Филипповой и С.М. Ароновой). Первая пачка представлена глинистыми, микрозернистыми, битуминозными известняками, чередующимися с черными, известко-

вистыми, битуминозными аргиллитами. В основании микрозернистые известняки содержат значительное количество песчано-алевритового материала и выделений глауконита, который образует совместно с пиритом псевдоморфозы по остаткам организмов.

В известняке определены пелециподы *Pterochaenia* ex gr. *fragilis* H a l l., *Buchiola* aff. *timanica* S a n d b., брахиоподы *Lingula subparallela* S a h d b., *Schizophoria* sp. и стилилиолины. В битуминозных аргиллитах находятся раковины мелких пелеципод, лингул и бактригов. Мощность глинисто-известняковой пачки 5 м.

Вышележащая глинистая пачка мощностью 37 м сложена однообразным чередованием серовато-зеленых и темно-серых глин с маломощными редкими прослойками сидерита. Остатки организмов представлены скелетами радиолярий плохой сохранности, спикулами губок, раковинами остракод, лингул, пелеципод, бактригов.

К западу от Мелекесса, на восточном склоне Токмовского свода, верхнекыновский горизонт залегает непосредственно на породах фундамента платформы.

Морские отложения этого времени вскрыты скважиной в Мордовино. Верхнекыновский горизонт здесь подразделяется на две пачки. Породы нижней пачки, залегающие в инт. 2079-2066 м, представлены глиной с прослойками известняка. В нижней части пачки, в инт. 2079-2075 м, глина черная, слабо известковистая, с обломками раковин и конкрециями пирита. В шлифах видно, что глинистое вещество раскристаллизовано и обладает однообразно ориентированными чешуйками глинистых минералов. Цвета интерференции желтые и серые. В породе наблюдаются тонкие (0,02-0,1 мм) линзовидные выделения кристаллического фосфата. Черная окраска обусловлена большим количеством тонкорассеянного органического вещества. Присутствует большое количество мелкого растительного детрита и спор. Первоначальная текстура породы относилась к типу взмучивания, о чем свидетельствуют разнообразно ориентированные обломки раковин плохой сохранности. Однообразие расположения чешуек глинистых минералов возникло позже вследствие давления вышележащих пород.

Известняк, залегающий среди глины, светло-серый мелко- или микрозернистый, неслоистый, с большим количеством тонкоизмельченного органогенного детрита. Крупный органогенный детрит составляет всего лишь 2-3% состава породы. Он представлен обломками раковин брахиопод, члениками иглокожих; присутствуют также мелкие раковины гастропод и кониконхий. Органогенный детрит распределен неравномерно и ориентирован различно. Новообразования представлены единичными ромбоэдрами доломита и скоплениями (по остаткам организмов) микрозернистого пирита. В прослое известняка верхней части пачки (инт. 2075,0-2068 м) в небольшом количестве присут-

ствует глауконит (отдельные зерна, а также включения в порах члеников иглокожих). А.И. Ляшенко из этого известняка определен *Uchtospirifer* sp.

Верхняя пачка, вскрытая в инт. 2066-2050 м, представлена глиной с тонкими редкими прослойками известняка. В основании верхней пачки (инт. 2068-2061 м) залегает прослой глинистого, темно-серого известняка с тонкими прослойками известковистой глины. В нижней части слоя известняка наблюдаются обломки глины зеленовато-серого цвета, что указывает, возможно, на небольшой перерыв в осадконакоплении, предшествовавший формированию верхней пачки. В глинистом известняке присутствует большое количество раковин брахиопод, пеллеципод, кониконхий и других организмов. А.И. Ляшенко отсюда определены *Uchtospirifer menneri* L j a s c h., *U. ex gr. angulosus* L j a s c h., *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Schizophoria* ex gr., *striatula* S c h l o t., *Cyrtina* ex gr. *demarllii* В о u с h., *Lingula* ex gr. *timanica* L j a s c h. Г.П. Ляшенко определен *Homoctens* ex gr. *kikinensis* G. L j a s c h.

Глины, слагающие среднюю и верхнюю части пачки, зеленовато-серые, слабо известковистые, в отдельных прослойках красновато-серые, неизвестковистые. Глинистые минералы хорошо раскристаллизованы, имеют волокнистое строение; цвета интерференции серые, показатель преломления больше, чем у канадского бальзама. Обломочный материал почти отсутствует. Наблюдаются лишь единичные зерна кварца алевритовой размерности. Остатки организмов также присутствуют в незначительном количестве (1-2%). Они представлены обломками и цельными раковинами остракод, а также другим мелким детритом плохой сохранности.

Известняк, залегающий среди глины в виде тонких прослоев, зеленовато- и буровато-серый, органогенный, преимущественно остракодовый. Раковины остракод, составляющие 70-80% породы, представлены главным образом отдельными створками. Стенки раковин относительно толстые. Кроме остракод в небольшом количестве присутствуют обломки раковин брахиопод, членики иглокожих и кости рыб. Остатки организмов ориентированы более или менее параллельно слоистости. Промежутки между ними выполнены мелкозернистым кальцитом. Кроме прослоев органогенного известняка, в глине наблюдаются также линзовидные прослоечки мелкозернистого известняка без остатков организмов, с округлыми комочками фосфата размером до 0,5 мм. Самая нижняя часть разреза верхнекыновского горизонта, соответствующая в Мелекесе песчаным отложениям, в Мордовии, по всей вероятности, отсутствует.

В наиболее поднятой части Токмовского свода, в центре Борлинского поднятия (скв. 30) и в Охотничьем (Ульяновск) верхнекыновские слои отсутствуют, возможно, вследствие размыва перед отложением вышележащего горизонта.

У д. Малые Борлы, находящейся уже, по всей вероятности, в пределах западного склона Токмовского свода, вскрыты небольшой мощности отложения верхнекыновского горизонта. В основании разреза непосредственно на коре выветривания кристаллических пород фундамента платформы, в инт. 1937-1933 м (скв. 1) вскрыты отложения слоев без морской фауны; в их основании залегает галька гранитогнейса, выше - тонкозернистый песчаник с прослойками аргиллита, в свою очередь сменяющийся глинистым алевролитом и аргиллитом с алевроитовым и песчаным материалом. Окраска пород пестрая, красновато-бурая, серая и темно-серая. Различно окрашенные участки распределены неравномерно. Песчаный материал представлен угловатыми зернами кварца и обломками кремнистых пород. Зерна полевых шпатов присутствуют в очень небольшом количестве. Глинистый материал аргиллита хорошо раскристаллизован и имеет вторичную однообразную ориентировку. Первичная текстура аргиллитов - взмучивания, на что указывает характер распределения в них обломочного материала. Остатки организмов в этой части разреза представлены только обрывками обуглившейся растительной ткани.

Фаунистически охарактеризованная часть верхнекыновского горизонта вскрыта в интервале 1933-1924 м. В ее основании залегает прослой грубозернистого песчаника с гравийными зернами и мелкими обломками красноцветных аргиллитов. Вверх по разрезу песчаник сменяется алевролитом с прослойками песчаника и черного, песчанистого аргиллита, содержащего оолиты бурого железняка.

Средняя и верхняя части этого интервала представлены в основном аргиллитом с прослойками органогенно-детритового известняка. Близ кровли аргиллит содержит значительное количество известкового материала.

Цвет пород серый и красновато-серый. Красная окраска вторичная, распределена пятнисто. Характерной особенностью песчаного материала является угловатая, а в ряде случаев оскольчатая форма зерен. Обломочный материал плохо отсортирован и так же, как и в нижней части слоев, представлен в основном кварцем и в меньшем количестве микроклином и обломками кремнистых пород. Отмечены аутигенные зерна калиевых полевых шпатов. В небольшом количестве присутствуют также зерна глауконита и конкреции пирита. Глауконит иногда находится в ядрах железистых оолитов. Остатки организмов присутствуют в виде хорошо сохранившихся раковин брахиопод и разнообразного органогенного детрита. Среди обломков раковин преобладают остатки пелеципод. Присутствуют также обломки панцирей трилобитов и костей рыб. В некоторых прослоях известняка вокруг окатанных обломков раковин развиты оболочки из гидроксидов железа.

А.И. Ляшенко из инт. 1935,7-1926,7 м определены *Camartoechia* sp., *Ladogia* sp. nov., *Aviculopecten* sp. Выше, в



нижней части инт. 1926,7-1918,0 м определены *Uchtospirifer* ex gr. *glinkanus* V e r n., *Lingula rectangularis* L j a s c h.

На северной вершине Татарского свода непосредственно на фундаменте платформы залегают морские отложения верхнекыновского горизонта, представленные в основном известняками.

В известняках самой нижней части верхнекыновского горизонта в районе Чистополя (скв. 7, инт. 1750-1754 м) А.И. Ляшенко определен *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h., широко распространенный, как уже было отмечено ранее, в нижележащем среднекыновском горизонте.

Базальная часть верхнекыновского горизонта, увеличенная в мощности на юге Доно-Медведицких дислокаций, в разрезе Арчединской опорной скважины, в инт. 2720-2670 м, и в других разрезах этого района выделена А.И. Ляшенко и П.А. Карповым под названием "арчединский горизонт". Последний представлен зеленовато-серыми микрозернистыми глинистыми известняками, переслаивающимися с темно-серыми известковистыми аргиллитами. В незначительном количестве присутствуют прослои известковистых алевролитов.

Фауна брахиопод известняковых отложений арчединского горизонта содержит представителей вида *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h. и сопутствующие ему формы, распространенные в среднекыновском горизонте. А.И. Ляшенко и В.И. Шевченко отсюда определили: *Schizophoria kremsi* L j a s c h., *Liorhynchus* ex gr. *multicostatus* H a l l., *Atrypa grossheimi* L j a s c h., *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h., *Cyrtospirifer* cf. *echinosus* L j a s c h., *C.* ex gr. *verneuili* M u g c h. и др.

Морские отложения, залегающие на арчединском горизонте и соответствующие средней и верхней частям верхнекыновского горизонта, А.И. Ляшенко и П.А. Карпов выделили под названием "кикинский горизонт".

В разрезе Кикинской опорной скважины отложения с фауной кикинского горизонта приурочены к верхней части образований, относимых И.Г. Гассановой к верхнему циклу осадконакопления нижнешигровских отложений (инт. 1633-1737 м). Нижняя часть этого интервала, соответствующая арчединским морским отложениям, представлена песчаниками мелкозернистыми, кварцевыми, со слюдой светло-желтовато-серого, почти белого цвета, косо- и горизонтально-слоистыми. В средней части песчаников наблюдаются прослои глинистых алевролитов светло- и темно-серого цвета с обуглившимися растительными остатками. Выше залегают глины алевролитистые, зеленовато- и буровато-серые, тонкослоистые, со сферолитами сидерита, оолитами шамозита и редкими тонкими прослоями глинистых алевролитов. Здесь найдены *Lingula rectangularis* L j a s c h., *Esteria vulgaris* L u t k., *E. rotundula* L u t k. Над этими терригенными отложениями залегает пачка глинисто-известковистых пород, из которых А.И. Ляшенко собрана и определена следующая фауна

брахиопод, которую он считает характерной для кикинского горизонта: *Lingula rectangularis* L i a s c h., *Schizophoria* cf. *ivanovi* T s c h e r n., *Striatopproductus karasikae* L j a s c h., *Hypothyridina* cf. *praesemilukiana* L j a s c h., *Uchtospirifer* cf. *timanicus* L j a s c h.

На Арчединской площади А.И. Ляшенко и А.П. Карповым к кикинскому горизонту отнесена толща (мощность 120 м) аргиллитов темно-серых, иногда голубовато- и фиолетово-серых, с тонкими, часто линзовидными прослойками известняка, по своим петрографическим особенностям сходного с известняком арчединского горизонта.

В разрезах скважин Арчединской, Абрамовской и Верховской площадей из этой толщи А.И. Ляшенко определены *Lingula rectangularis* L j a s c h., *Schizophoria* cf. *uchtensis* L j a s c h., *Striatopproductus karasikae* L j a s c h., *Atrypa* cf. *nefedovae* L j a s c h., *Uchtospirifer* cf. *angulosus* L j a s c h., *U.* ex gr. *timanicus* L j a s c h., *U.* cf. *glincanus* V e r n., *U.* ex gr. *menneri* L j a s c h. В западном направлении от Арчеды (разрез скв. 23 Абрамовской площади) мощность кикинских аргиллитов убывает до 30 м.

Буровые работы, проводившиеся СГПК в юго-восточной части Токмовского свода, позволяют проследить фациальные изменения верхнекыновского горизонта вдоль зоны Жигулевского разлома, от Никулинской до Зольного оврага. В западной части Жигулевских дислокаций верхнекыновский горизонт залегает с размывом на подстилающих отложениях. Мелкозернистый песчаник в основании горизонта в Никулинской скважине вскрыт в инт. 1875,1-1867,1 м. Песчаник светло-серого, почти белого, цвета, кослоистый с глинистым или кварцевым цементом нарастания. Над базальным горизонтом в том же разрезе (инт. 1867-1858,3 м) залегает известняк серый, органогенно-детритовый и глина серая, известковистая. Детрит представлен обломками раковин и игл брахиопод, обломками раковин гастропод, члениками иглокожих. В известняке можно видеть также обломки и целые раковины остракод и раковины тентакулитов хорошей сохранности. Органогенный детрит измельчен в различной степени, вероятно, в результате деятельности илоедов, ходы которых хорошо видны в более глинистой разности известняка. В нижней части известняка присутствует алевроитовый материал. А.И. Ляшенко в органогенно-детритовом известняке определены *Hypothyridina* ex gr. *praesemilukina* L j a s c h., *Uchtospirifer* ex gr. *timanicus* L j a s c h., *Schizophoria* sp., *Homoctenus* sp.

Над органогенно-детритовым известняком, в инт. 1858,3-1850 м залегает известняк глинистый и аргиллит известковистый с большим количеством органогенного детрита и раковин брахиопод хорошей сохранности. В породе заметны ходы роющих организмов. В глинистом известняке отмечены поверхность размыва и скопление мелких обломков известняка округлой

формы. Количество глинистого материала в породе возрастает снизу вверх. В нижней части окраска пород зеленовато-серая, а в верхней она постепенно меняется до красновато-серой, неравномерной интенсивности в различных участках пород. Вверх по разрезу также убывает количество остатков организмов. В глинистом известняке, так же как и в нижележащем органогенно-детритовом, остатки организмов разнообразны; в нем преобладают раковины и обломки раковин брахиопод и членики морских лилий. Кроме того, отмечены обломки раковин гастропод, пелеципод, остракод, тентакулитов и др. А.И. Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Striatopproductus karasikae* L j a s c h., *Schizophoria uchtensis* L j a s c h., *Cyrtina* ex gr. *demarllii* В о u c h., *Atrypa* ex gr. *tubaecostata* P a r c k., *Elytha fimbriata* С о n r a d, *Camarotoechia* sp., а также кониконхии: *Tentaculatis* sp., *Heteroecten* sp., *Homoctenus* sp.

К востоку, в направлении Самарской Луки происходят существенные фациальные изменения верхнекыновского горизонта. На Новоспасском поднятии известковые породы отсутствуют, замещаясь алевритово-глинистыми отложениями. В основании этого горизонта здесь залегает алевролит серый, разнозернистый, вверх переходящий в глину серую, алевритистую. Алевритовый материал преимущественно кварцевый. Зерна калиевых полевых шпатов и чешуйки гидрослюда составляют не более 10%. Среди обломочного материала крупнозернистого алевролита наблюдаются зерна зеленого хлоритоподобного минерала (до 15%). Извилистые контуры выделений этого минерала, проникновение между обломочными зернами указывают на аутигенное его происхождение. Хлоритоподобный минерал слабо реагирует на поляризованный свет, местами заметно его чешуйчатое строение. Глинистый цемент хорошо раскристаллизован и имеет низкие серые, свойственные каолиниту, цвета интерференции. Отмеченные особенности петрографического состава основания верхнекыновских слоев указывают на образование этой части разреза за счет переотложения продуктов коры выветривания Токмовского массива. Остатки организмов в этой базальной части слоев представлены обрывками обуглившейся растительной ткани и плодовыми телами (?) растений округлой формы со спиральной скульптурой, а также мелкими спорами. С.Н. Наумовой отсюда определены *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Arch. basilaris* N a u m., *Arch. scurrus* N a u m.

В вышележащем интервале (1646,25-1637,95 м) на месте известняков разреза Никулинской скважины залегают глина алевритистая и алевролит с обильным глинистым материалом. Размеры зерен 0,05-0,10 мм. Породы окрашены в серый цвет. Обломочный материал представлен кварцем; зерна калиевого полевого шпата и чешуйки гидратизированного мусковита и биотита составляют единицы процентов. Около 10% алевролита представлены непрозрачными зернами бурого и зеленовато-

бурого цвета, образовавшимися, вероятно, за счет разложения зеленого хлоритоподобного минерала. Глинистый материал, слагающий алевритистую глину, тонкочешуйчатый, с серыми цветами интерференции, местами спутанно-волокнистой текстуры, по всей вероятности, также в основном каолиновой, как и в основании слоев. Мелкие алевритовые зерна распределены неравномерно. Новообразования в породе представлены мелкими сферолитами сидерита, скоплениями микрозернистого пирита и выделениями фосфата. Желвачки фосфорита образуются вокруг скоплений фосфатных раковин лингул и мелких обломков костей панцирных рыб. К этим же участкам приурочены главным образом и скопления глобул сидерита. Выделения сидерита полностью отсутствуют внутри фосфатных желваков, что, возможно, указывает на более раннее выделение фосфата по сравнению с сидеритом.

Верхняя часть рассматриваемого интервала представлена глиной, большей частью слабо алевритистой, серого, желтовато-белого и желтого цвета, восковидной, жирной на ощупь, со слабо выраженной слоистостью. Глинистый материал довольно хорошо раскристаллизован, имеет серые, близкие к кварцу цвета интерференции и хлопьевидную или спутанно-волокнистую текстуру. Из новообразований отмечаются глобулы сферосидерита, иногда образующие скопления. Обломочный материал приурочен преимущественно к ходам роющих организмов. Кроме лингул и обломков костей панцирных рыб в породе присутствуют также раковины листоногих ракообразных и растительные остатки плохой сохранности. С.Н. Наумовой отсюда определены следующие преобладающие виды спор: *Archaeozonotriletes basilaris* N a u m., *Arch. nalivkini* N a u m., *Sterozonotriletes conformis* N a u m., *S. puncilus* N a u m.

Прослеживая изменение верхнекейновских слоев далее к востоку вдоль современного поднятого крыла Жигулевской дислокации, можно видеть их резкие фациальные изменения. В Сызрани и восточной части Самарской Луки горизонт представлен еще в фации, сходной с разрезами западной зоны Жигулевской дислокации. Увеличивается лишь мощность отложений. В восточной части Самарской Луки происходит дальнейшее увеличение мощности отложений и переход их в фацию доманиковского типа (Жигулевское поднятие, Зольный и Стрельный овраги). Эта фация носит теперь название шугуровских слоев, а раньше называлась зольненской свитой.

Наиболее полно шугуровская фация верхнекейновского горизонта развита в разрезах Стрельного и Зольного оврагов. Здесь эти слои подразделяются на три пачки: нижнюю - преимущественно карбонатную, среднюю - глинистую или известково-глинистую и верхнюю - глинисто-известковую.

На поднятии Зольного оврага (скв. 16) нижняя толща имеет мощность около 15-17 м, средняя - около 60 м и верхняя - около 5-6 м. Остатки организмов представлены главным образом

тонкостенными пелециподами, относящимися к родам *Pterochaenia*, *Ontaria*, *Vuchiola* и др., а также лингулами, кониконхрами и бактритами. Фауна замковых брахиопод приурочена, по данным С.И. Новожиловой и Л.И. Ляшенко лишь к верхней пачке слоев.

Исходя из сопоставления каротажных диаграмм, верхнюю пачку шугуровских слоев следует относить уже к вышележащему горизонту - морским аналогам собственно подснегорских слоев - новоспаскому горизонту.

Необходимо отметить, что в разрезе Березовской скв. 8, содержащем фауну, типичную для западных разрезов зоны Жигулевских дислокаций, в нижней части верхнекыновского горизонта (инт. 1777-1787 м), отвечающей по своему стратиграфическому положению нижней пачке шугуровских слоев ("верхнекыновский известняк", "аяксы") или арчединскому горизонту Арчеды, присутствует комплекс брахиопод, характерный также, по данным А.И. Ляшенко, и для более низкого среднекыновского горизонта. Отсюда С.И. Новожиловой и А.И. Ляшенко определены *Atrypa* cf. *grossheimi* L j a s c h., *Cyrtospirifer verneuili* M u г c h. var. *echinosus* L j a s c h., *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h.

В отложениях, отвечающих средней части шугуровских слоев, происходит изменение комплекса фауны. В его составе присутствует *Uchtospirifer timanicus* L j a s c h., отмеченный выше в разрезе Никулинской скважины. Кроме того в разрезе Березовской скв. 8 (инт. 1755-1762 м) А.И. Ляшенко и С.И. Новожиловой определены *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Hypothyridina praesemilukiana* L j a s c h., *Uchtospirifer angulosus* L j a s c h., *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u г c h.

Следует отметить, что каротажные характеристики шугуровских слоев восточной части зоны Жигулевских дислокаций и соответствующих им отложений арчединского разреза весьма сходны.

Комплекс брахиопод, а также соотношение с подстилающими отложениями позволяют сопоставить верхнюю часть нефтьиольской свиты Ухтинского района Южного Тимана, включая глинисто-песчаный пласт "А", с верхнекыновским горизонтом. В этом пласте присутствуют также последние представители *Uchtospirifer nalivkini* L j a s c h.

Базальный песчаник пласта "А" залегает с небольшим размывом на нижнем горизонте нефтьиольской свиты и отделен маломощным слоем песчаника от аргиллитов вышележащего пестроцветного горизонта.

В верхнем пестроцветном горизонте Южного Тимана, по данным А.И. Ляшенко, кроме *Uchtospirifer timanicus* L j a s c h. и *U. menneri* L j a s c h. присутствуют также *Uchtospirifer angulosus* L j a s c h., *U. glinkanus* V e r n., *Schizophoria uchtensis* L j a s c h., *Sch. ivanovi* T s c h e r n., *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Hypothyridina praesemilukiana* L j a s c h., *Atrypa nefedovae* L j a s c h.

Г.П. Ляшенко определены гониотиты: *Koenenites nalivkini* G. L j a s c h. и *Protimanites uchtensis* G. L j a s c h., В.Г. Егоровым - остракоды: *Cavallina devoniana* E g., *C. uchtensis* E g., *Uchtovia polenovae* E g., а С.Н. Наумовой - споры: *Stenozonotriletes lasius* N a u m., *St. basilaris* N a u m., *St. devonicus* N a u m., *Acanthotriletes serratus* N a u m., *Euryzonotriletes macromanifestus* N a u m., *Hymenozonotriletes antiquus* N a u m.

На Среднем Тимане старицкому горизонту соответствует, возможно, средняя часть пестроцветных слоев, в которой Д.В. Обручевым определены *Asterolepis radiata* R o h o n, *Bothriolepis cellulosa* P a n d., *Holoptychius* sp. Из верхов нижней части слоев Н.И. Новожилов определил *Estheria vulgaris* L u t k., *E. rotundula* L u t k., *E. elegantula* L u t k. В средней части слоев эффузивный материал присутствует лишь в виде обломочной примеси в песчаниках с известковистым цементом.

В центральных и западных районах платформы синхронные верхнекембовскому горизонту отложения с фауной, характерной для морского бассейна с соленостью, близкой к нормальной, отсутствуют. Здесь этому горизонту соответствует старицкий горизонт, представленный песчано-глинистыми отложениями. М.Ф. Филипповой эта часть разреза выделялась как верхний ритм нижнешигровских отложений.

В Московской синеклизе старицкий горизонт залегает с размывом на подстилающих отложениях. Как уже было сказано выше, наиболее интенсивный размыв был отмечен на Плетневском куполе Калужского поднятия. Характерной особенностью петрографического состава старицкого горизонта юга Московской синеклизы является значительное увеличение количества глин по сравнению с гауйским горизонтом. Как правило, количество глинистого материала возрастает в верхней части старицкого горизонта. В юго-западной части Московской синеклизы глины с алевритовым материалом залегают также и в основании старицких слоев. Второй петрографической особенностью этого горизонта здесь является его окраска. Старицкие отложения окрашены почти полностью в кирпично-красный и красновато-фиолетовый цвет. Повышенное количество железа, возможно, обусловлено его присутствием первоначально в составе минералов группы шамозита в глинах. Последние имеют обычно текстуру взмучивания, содержат неравномерно распределенный алевритовый материал и имеют неравномерной интенсивности и различных оттенков красную окраску с тонкими жилками и мелкими участками, сохранившими первоначальный ярко-зеленый цвет. Выделения сидерита в глинах старицкого горизонта не найдены. В скв. 1 Зарайска, пробуренной СГПК, близ основания старицких слоев отмечены скопления в глинах железистых оолитов. В юго-западной части Московской синеклизы и на западном склоне Токмовского свода для этой части разреза, как ука-

зывает М.Ф. Филиппова и др., также характерно увеличение количества глинистого материала по сравнению с отложениями нижнего подстилающего ритма и преобладание красной окраски пород. В отличие от юго-западной части Московской синеклизы, в Мосолово и Морсово в основании старицкого горизонта залегают песчаники преимущественно серой окраски.

Из самой верхней части старицких слоев на Плетневском куполе, около Калуги (скв. 9, инт. 472-473 м), С.Н. Наумовой определен следующий комплекс спор: *Leiotriletes minutissimus* N a u s., *Acanthotriletes rugatus* N a u m., *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *A. rugosus* N a u m., *Stenozonotriletes exisus* N a u m.

Мощность старицкого горизонта в Калуге, Редкино, Поварове составляет около 45 м, в Шелково и Зарайске - около 50 м, в Смородино 57 м, а в Рязани 67 м.

По данным М.Ф. Филипповой и др., далее на восток суммарная мощность нижнешигровских слоев и в особенности верхнего их ритма значительно увеличивается. В Мосолово она составляет 168 м, а в Токмово 231 м. По направлению к Борлам и Ульяновску мощность слоев сокращается, до полного выклинивания. Весьма значительное увеличение мощности нижнешигровских слоев происходит также в пределах юго-восточной части Рязано-Саратовского прогиба. В Пересыпкино она составляет 216 м, в Пачелме 223 м и в Сердобске 229 м. По данным П.А. Меняйленко, в Сердобске мощность слоев достигает 237 м.

Старицкий горизонт в северо-западных районах, на востоке Главного девонского поля, предстален довольно рыхлыми песками и слабо сцементированными песчаниками с прослоями глин и выделяется своей красной окраской. Остатки организмов здесь представлены костями рыб. Характерными их формами являются: *Asterolepis radiata* R o h o n, *Bothriolepis prima* G r o s s., *B. obrutschewi* G r o s s., *Psammolepis undulata* A g., *P. venyukovi* O b r., *Psammosteus praecursor* O b r., *P. tessellatus* ( P r e o b r.), *Devononchus concinnus* (G r o s s.), *Plourdosteus livonicus* (E a s t m a n), *Glyptolepis* sp., *Holoptychius* sp., *Laccognathus panderi* G r o s s., *Eusthenopteron svöecsöderberghi* J a r v i k., *Panderichthys rhombolepis* (G r o s s).

В западной части Главного девонского поля, в Латвии, аналоги старицкого горизонта объединены с вышележащими подснегорскими слоями П.П. Лиепиньшем под названием "аматская свита" ("а"), которая также в основном представлена песками светло-серого цвета с прослоями глин. Местами появляется красная окраска пород. В Литве горизонт представлен в основном песчаными отложениями светло-серой окраски, носящими название "швентойские слои" (их верхняя часть).

На северо-западе Московской синеклизы, на широте южной части Онежского оз., к старицкому горизонту автором отнесены слои, залегающие непосредственно на отложениях нижнего

кембрия и перекрываемые верхнешигровским надгоризонтом.

По данным А.Н. Гейслера и Ц.Н. Питковской, в разрезе Коношской скважины они представлены лиловыми и охристо-желтыми глинами и белыми алевролитами. В глинах имеются прослои брекчиевидного строения с многочисленными отпечатками корешков растений.

В разрезах скважин Котласа и Яренска на породах нижнего кембрия также залегают небольшой мощности пестроцветные отложения девона. Их стратиграфическое положение неясно. Л.М. Бирин сопоставляет их в Котласе с воронежскими слоями верхнего девона. Ц.Н. Питковская, нашедшая в них остатки корешков растений, считает их соответствующими базальной части разреза девона, вскрытого скважиной в Коноше. Возможно, что сопоставление, сделанное Ц.Н. Питковской, наиболее верное.

Иной тип фациальных изменений, обусловленных приближением к области моря с соленостью, близкой к нормальной, наблюдается к юго-востоку и югу от центральной части Московской синеклизы.

Как отмечает М.Ф. Филиппова, в Пачелмском прогибе в Липягинской и Пересыпкинской скважинах вскрыты разрезы, в которых особенно обильны раковины лингул и эстерий в верхней, преимущественно глинистой части нижнешигровских отложений, которая может быть сопоставлена со старицким горизонтом. В пределах сводовой части Центрального девонского поля (Ястребовка, Хворостань) старицкий горизонт представлен алевроито-глинистыми отложениями и также содержит в отдельных прослоях, особенно в верхней части, скопления раковин лингул. Здесь присутствуют также обуглившиеся растительные остатки. Первичный цвет пород зеленовато-голубовато-серый, местами с вторичной пятнисто распределенной буровато-красной окраской.

На северном склоне Южно-Украинского кристаллического массива аналогами старицкого горизонта являются отложения свиты "бурого девона", обнажающиеся по р. Мокрой Волновахе, у с. Раздольного, и между селами Николаевкой и Стыла. Отложения "бурого девона" у с. Раздольного существенно отличаются по петрографическому составу от отложений этой свиты, выходящих на поверхность выше с. Стылы. Основание отложений "бурого девона" можно видеть на правом берегу р. Кальмиус, почти напротив устья р. Мокрой Волновахи. Здесь на авгитовом порфирите с размывом залегает грубозернистый песчаник полимиктового состава, с мелкой галькой авгитового порфирита. Стратиграфически выше следует пачка зеленовато-серых туфоидных аргиллитов и туфов (?), обнажающихся над урезом воды р. Кальмиус. Вышележащая толща "бурого девона", выходящая на поверхность по правому склону долины р. Мокрой Волновахи, напротив с. Раздольного, представлена зеленовато- и буровато-серыми аргиллитами с пластами грубо- и разнозернистых



песчаников красновато-бурого цвета. Песчаники имеют полимиктовый состав и содержат угловатые зерна розового полевого шпата гравийных размеров. По окраске этих песчаников, широко используемых местным населением для строительных целей, содержащая их свита и была названа А.П. Ротаем "бурым девоном". Верхняя часть отложений "бурого девона" обнажается по р. Мокрой Волновахе, у устья балки Бахчи Тарама, или балки Рыбной, как ее иногда называют. Здесь кроме полимиктовых песчаников и аргиллитов содержатся также прослои туфогенных пород.

Из отложений верхней части "бурого девона", обнажающихся на склонах балки Бахчи Тарама, Д.В. Обручевым был определен комплекс остатков рыб, свойственных старицкому горизонту Главного девонского поля.

Контакт отложений "бурого девона" с вышележащей свитой "серого девона" хорошо обнажен на правом берегу р. Мокрой Волновахи, непосредственно выше только что упомянутой балки. Здесь видно, что на песчаниках "бурого девона" в кровле свиты развиты продукты выветривания. Зерна полевого шпата и обломки силикатных пород превращены в каолинит белого цвета. В цементе между разложившимися силикатными зернами выделился кварц.

По р. Мокрой Волновахе, выше с. Стылы, как это было также ранее отмечено Ю.М. Пушаровским, в составе отложений "бурого девона" вулканогенные породы составляют значительный процент, а возможно, и преобладают. Недостаточная обнаженность в этом районе затрудняет выяснение количественного соотношения пород.

На основании определений И.Ф. Трусовой, здесь широко развиты агломератовые туфы лав кислого состава, кристаллические туфы ортофира. Среди этих пород залегает также серый палеоандезит с крупными кристаллами роговой обманки, возраст которого пока не выяснен.

Из отложений "бурого девона" Т.А. Ищенко определен следующий комплекс растительных остатков: *Archaeopteris archaeotypus* S c h m a l h., *Arch. fissilis* S c h m a l h., *Arch. roemeriana* N a t h., "*Spaenipteris*" *recurva* D a w s., *Lyginopteris pectopteroides* sp. nov., *Pseudobornia ursina* N a t h., *Asterocalamites scrobiculatus* (S c h l o t h.).

В Западной Украине, в Вольно-Подоллии, к старицкому - верхнекыновскому горизонту могут быть отнесены отложения волчковецкого горизонта. По данным К.Я. Гуревич, А.В. Хижнякова и др., стратотип волчковецкого горизонта - разрез скв. 2 (инт. 281-304 м) у с. Волчковцы Золочевского района Львовской обл. Этот горизонт представлен известняками с прослоями аргиллитов. Здесь присутствуют разнообразные и многочисленные остатки организмов: *Atrypa velikaja* N a l., *Atr. nefedovae* L j a s s c h., *Cyptospirifer* ex gr. *murchisonianus* V e r n., поп. К о н., *Leptodesma* sp., *Eridoconcha pulex*

(W i l s o n), *Nodella* aff. *parvula* P o l., *Mennerella* cf. *ostrovensis* E g.

В Припятском прогибе нижнешигровские отложения пользуются таким же широким распространением, как и подстилающие их аналоги старооскольского горизонта. По петрографическому составу базальная часть верхнего девона сходна с отложениями верхов среднего девона. Она также представлена пестроцветными песчано-глинистыми породами, имеющими ритмичное строение. В верхней части слоев в Наровле отмечен прослой глинистого доломита зеленовато- и фиолетово-серой окраски (с мелкими желваками сульфатов), по внешнему виду напоминающего глинистые доломиты наровских слоев. Здесь в этой части разреза в пестроцветном крупнозернистом алевролите автором обнаружены кости *Asterolepis radiata* R o h o n (определение Д.В. Обручева). В разрезе скважины Старобина, в самой верхней части терригенной толщи (инт. 965-954,2 м) обнаружены раковины *Asmussia vulgaris* (L u t k.) и *Sphaerestheria* sp. (определения Н.И. Новожилова). Г.И. Кедо в пестроцветных отложениях верхнего девона Припятского прогиба определен комплекс спор, характерный для всей толщи нижнешигровского надгоризонта Центрального девонского поля.

Верхнешигровский (саргаевский) надгоризонт на Русской платформе расчленен неравномерно с различной детальностью в отдельных ее частях. Наиболее детально он подразделяется в краевых частях бассейна в области естественных выходов Главного девонского поля. На востоке платформы верхнешигровские отложения представлены однообразной в петрографическом отношении толщей, охарактеризованной однообразным же комплексом организмов: саргаевский горизонт Волго-Уральской области, устьярегская свита Южного Тимана. В центральных районах платформы в основании надгоризонта хорошо выделяется новоспасский (собственно подснетогорский) горизонт, а в верхней его части в Московской синеклизе - дубниковский горизонт. Средняя, наиболее мощная часть верхнешигровских отложений в Главном девонском поле подразделяется на снетогорские, псковские и чудовские слои, которые в дальнейшем при более детальном изучении можно будет выделить и в центральных районах платформы (рис. 9).

Новоспасский горизонт был выделен автором совместно с А.И. Ляшенко. Характерной его особенностью является то, что он геологически тесно связан с перекрывающими трансгрессивно залегающими отложениями, является их базальным горизонтом и вместе с тем еще содержит ряд видов брахиопод, свойственных подстилающему верхнекейновскому горизонту. В этом отношении новоспасский горизонт во многом аналогичен "верхнекейновскому известняку" или арчединским слоям Арчеды.

В юго-восточной части Токмовского свода новоспасский горизонт вскрыт в разрезах скважин у Новоспасского, Никулинского, Барановки и др.

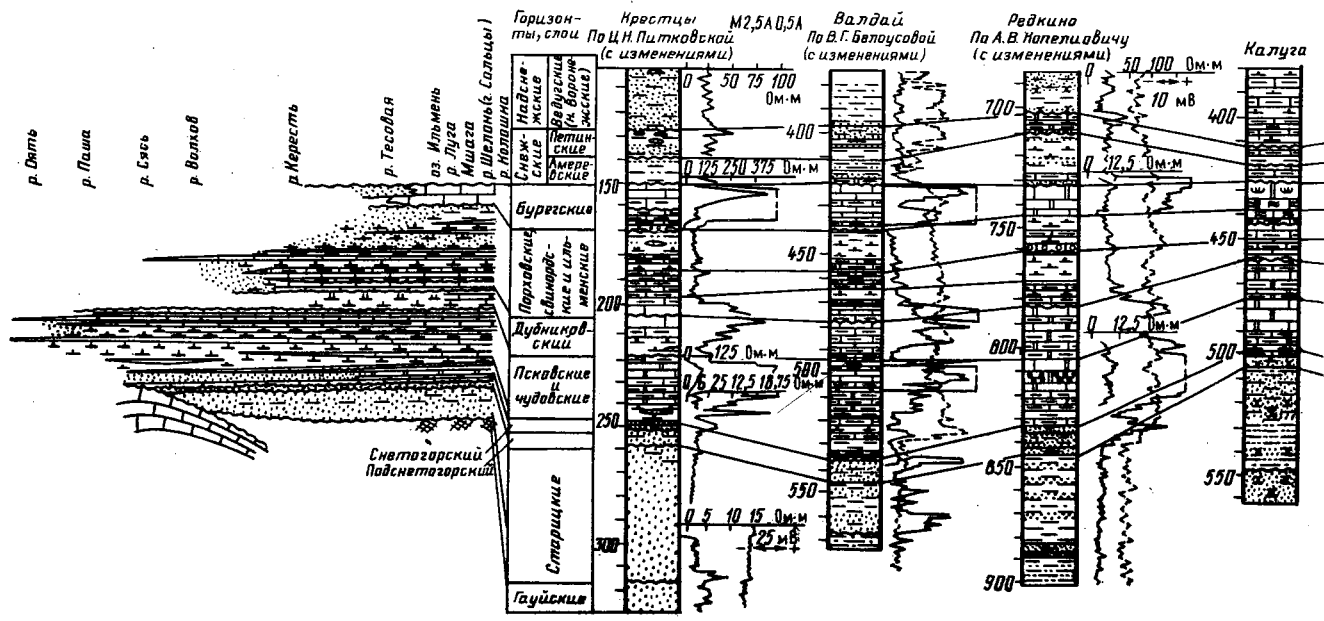
В разрезе у Новоспасского (инт. 1637,95-1630,05 м) горизонт представлен в нижней части глиной известковистой, темно-серой и известняком с обильным глинистым материалом. В верхней его части залегает известняк органогенно-детритовый с хорошо выраженными парастилолитовыми поверхностями. Известняк с обильным глинистым материалом состоит из пелитоморфной карбонатно-глинистой массы, среди которой органогенный кальцитовый детрит образует отдельные скопления. Он представлен остатками иглокожих, остракод, кониконхий и брахиопод. В породе присутствует (около 3%) мелкий алевроитовый материал. Новообразования микрозернистого пирита приурочены в основном к присутствующим в породе мелким обуглившимся растительным остаткам. Известняк имеет текстуру взмучивания вследствие жизнедеятельности роющих организмов.

Органогенно-детритовый известняк из верхней части интервала состоит на 85-90% из остатков организмов различных размеров. Здесь преобладают обломки раковин брахиопод, гастропод, пелеципод, членики иглокожих (морские ежи) и лилии. Кроме того, отмечено присутствие раковин кониконхий, скелетов нодозинелл. Породы имеют текстуру взмучивания. А.И. Ляшенко из известняка определены *Uchtospirifer tichonovitschi* L j a s c h., *Hypothyridina presemilukiana* L j a s c h., *Striatoproductus* ex gr. *sericeus* В u c h., Л.Н. Егоровой определена *Cavellinella* sp.

Известково-глинистые отложения новоспасского горизонта хорошо прослеживаются также на востоке зоны Жигулевских дислокаций, в пределах Самарской Луки. В разрезе скв. 8 А.И. Ляшенко в интервале 1746,7-1735,5 м определены *Atrypa* cf. *nefedovae* L j a s c h., *Uchtospirifer tichonovitschi* L j a s c h.

Еще восточнее, в районе Зольного оврага, глинисто-известковые отложения этого горизонта относятся к верхней пачке сохранившейся от размыва части шугуровских отложений. Здесь А.И. Ляшенко определены *Striatoproductus karasikae* L j a s c h., *Uchtospirifer timanicus* L j a s c h., *U. angulosus* L j a s c h. и другие виды, характерные также и для подстилающего горизонта. В отличие от верхнекыновских отложений, новоспасский горизонт в районе Самарской Луки не переходит в доманиковую фацию и сохраняет, ту же мощность, что и в западной части зоны Жигулевских дислокаций. В Березовке (скв. 8) мощность этих слоев около 6 м, в Зольном овраге (скв. 16) - 5-6 м.

В наиболее приподнятой части Токмовского свода, в разрезе скв. 3 Борлинской структуры новоспасский горизонт залегает непосредственно на фундаменте платформы (инт. 1960,4-1960,1 м). Он представлен песчаником желтовато-серым, средне- и разнозернистым, полимиктовым, с обильным кальцитовым цементом и обломками раковин брахиопод плохой сохранности. Местами песчаник переходит в песчанистый известняк.



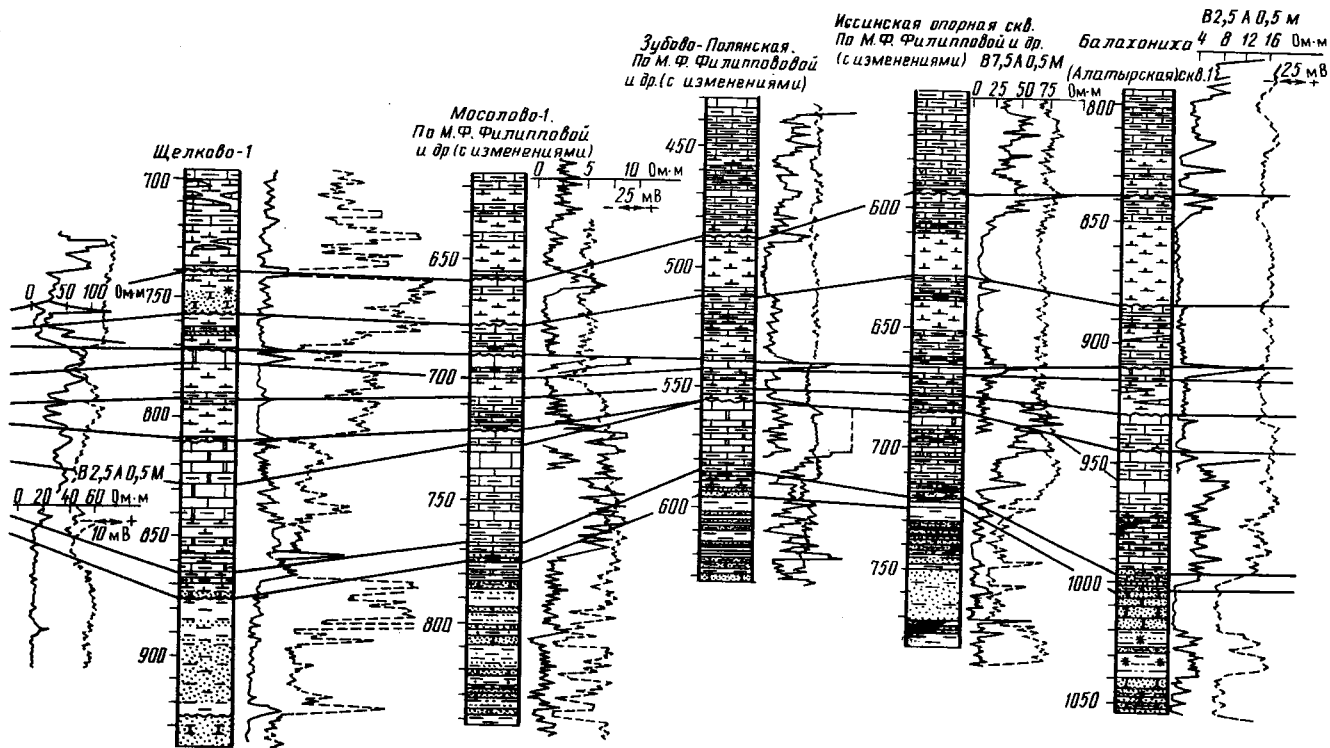


Рис. 9. Сопоставление морских отложений франского яруса Главного девонского поля и центральных районов Русской платформы.  
Усл. обозначения см. на рис. 5

Замечательной особенностью этого песчаника является то, что в нем присутствуют образовавшиеся на месте пачки каолинита и гидрослюд, возникшие за счет изменения слюд и, возможно, плагноклазов.

Обломочный материал песчаника состоит из зерен кварца (50%) и калиевого полевого шпата (30%). Присутствуют также гравийные обломки гранито-гнейса. Зерна калиевых полевых шпатов в большей или меньшей степени регенерированы. Над песчаником залегает известняк темно-серый, глинистый, с песчаным и гравийным материалом, составляющим 45-50% породы. В верхней части известняков обломочный материал отсутствует. Резко возрастает количество остатков организмов. Местами известняк становится органогенно-детритовым - до 60% остатков организмов, среди которых преобладают обломки раковин гастропод. Кроме того, присутствуют обломки раковин брахиопод и панцирей трилобитов, а также раковины остракод. В известняке наблюдается поверхность размыва с залегающим над ней прослоем обломочного известняка. А.И. Ляшенко отсюда определены *Murchisonia* sp. и *Belerophon* sp.

На восточном склоне Токмовского свода (Мордовино) в нижней части новоспасского горизонта развиты глины, а в верхней - глинистые известняки, как можно судить по данным электрокаротажной диаграммы. В основании слоев залегает прослой, состоящий из железистых оолитов. Последние имеют разнообразную форму и размеры. Оболочки гидрогетита обволакивают главным образом органогенный детрит. Присутствуют также обломки раковин и членики иглокожих совершенно без гидрогетитовых оболочек. Цементированы железистые оолиты и органогенный детрит мелкозернистым кальцитом.

Контакт породы, состоящей из железистых оолитов, и подстилающей ее зеленовато-серой глины верхнекыновских слоев резкий. В кровле глины наблюдаются ходы роющих организмов, заполненные железистыми оолитами. Эти данные позволяют говорить о перерыве в осадконакоплении между формированием верхнекыновского и новоспасского горизонтов. В инт. 2055-2048 м А.И. Ляшенко определены *Uchtospirifer* ex gr. *tichonovitschi* L j a s c h., *Ucht.* ex gr. *glincanus* V e r n., *Ucht.* cf. *timanicus* L j a s c h., *Schizophoria* ex gr. *ivanovi* T s c h e r n., *Sch.* ex gr. *uchtensis* L j a s c h.

Появление большого количества организмов в новоспасском горизонте после четко выраженного сокращения их количества в отложениях верхней части верхнекыновского горизонта также указывает на то, что новоспасский горизонт принадлежит новой трансгрессивной серии отложений.

Морские отложения новоспасского горизонта распространены также в Рязано-Саратовском прогибе, на Центральном девонском поле и в Московской синеклизе. В разрезе Сердобской опорной скважины, изучавшемся П.А. Меняйленко, это глинистые известняки и известковистые глины; в основании породы обогащены

зернами глауконита. Здесь залегает также известковистый крупнозернистый алевролит. Брахиоподы, по определению А.И. Ляшенко, представлены *Atrypa* ex gr. *reticularis* L j a s c h., *Uchtospirifer* cf. *timanicus* L j a s c h., *U.* ex gr. *angulosus* L j a s c h., *Elytha fimbriata* C o n r.

На Центральном девонском поле, в районе Семилук (скв. 59 и 30 Хворостани) новоспаский горизонт также образован известковистыми глинами и глинистыми известняками зеленовато-серого цвета с многочисленными тонкими ходами роющих организмов. В основании слоев залегает прослой известковистой глины, обогащенной железистыми оолитами. В верхней части слоев известковистая глина вторично окрашена в буровато-серый цвет. Здесь присутствуют раковины брахиопод, принадлежащие к родам *Uchtospirifer*, *Schizophoria* и др.

Севернее Семилук, в Грязях, по данным Г.В. Дементьевой, распространены в основном глинистые отложения этого горизонта с тонким прослоем органогенного известняка, содержащего, по определению А.И. Ляшенко, *Uchtospirifer* ex gr. *menneri* L j a s c h., *U.* ex gr. *glinkanus* V e r n.

В Московской синеклизе граница распространения отложений новоспаского горизонта с остатками замковых брахиопод проходит несколько западнее Калуги и северо-восточнее Москвы (Щелково). В районе Калуги этот горизонт представлен известковистыми глинами и тонкозернистым, преимущественно глинистым известняком, в верхней части серой и зеленовато-серой окраски. В нижней половине слоев залегает тонкозернистый песчаник, часто слабосцементированный, переходящий в песок кирпично-красного цвета. В глинистых известняках и известковистых глинах остатки организмов представлены главным образом шарообразной формы известковистыми образованиями микроскопических размеров, отнесенными В.П. Масловым к водорослям из рода *Umbella*, и остракодами.

В верхней части горизонта присутствуют также остатки брахиопод и других организмов; около Калуги в разрезе скв. 7 (инт. 472-478 м) А.И. Ляшенко определен *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u g c h. совместно с видами брахиопод, характерными для верхнецигровского надгоризонта в целом. С.Н. Наумовой здесь определены доминанты спор, сходные с доминантами верхней части подстилающего горизонта: *Stenozonotriletes conformis* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *A. basilaris* N a u m., *Lophozonotriletes excisus* N a u m.

В Щелково в известково-глинистых отложениях новоспаского горизонта (скв. 2, инт. 912-920 м) обнаружены *Uchtospirifer tichonovitschi* L j a s c h., *Camarotoechia* sp.

В Зарайске новоспаский горизонт также сложен в значительной части глинистыми известняками с алевролитовым материалом, а также известняками глинистыми и глинами известковистыми, содержащими, кроме водорослей из рода *Umbella*,

брахиоподы, принадлежащие по определению А.И. Ляшенко, к роду *Uchtospirifer*. По данным М.Ф. Филипповой, Л.М. Бириной и др., аналогичная фауна брахиопод распространена в мало-мощных алевритово-глинисто-известковых отложениях в основании верхнешигровского надгоризонта в Нижнем Новгороде Балахонихе, Лысково и Котельниче. В районе Редкино, по данным А.В. Копелиовича, в этом стратиграфическом интервале залегают в основном песчано-глинистые породы с прослойками песчанистого доломита и скоплениями шарообразных водорослей из рода *Umbella*. Остатки брахиопод здесь уже отсутствуют.

На Главном девонском поле новоспасский горизонт (подне-тогорские слои в узком понимании этого слова) представлен мелкозернистыми белыми кварцевыми песками и очень хорошо отсортированными алевритами с прослойками зеленовато-серых глин.

Выходы новоспасского горизонта, по данным Р.Ф. Геккера и Д.В. Обручева, тянутся узкой полосой вдоль северной границы карбонатной толщи верхнего девона. Названные исследователи обратили внимание на тесную связь с вышележащими снетогорскими слоями. Однако Д.В. Обручев указывает вместе с тем на общность состава фауны этих слоев с подстилающими красноцветными отложениями старицкого горизонта.

В южной части Московской синеклизы мощность слоев составляет 6-10 м. Около 6 м она и в Сердобске, а на Центральном девонском поле около 4 м. Учитывая отсутствие обломочного материала на Центральном поле и преимущественно глинистый состав слоев, можно сделать заключение, что первоначальная мощность осадков в пределах рассматриваемой территории изменялась незначительно.

Снетогорские, псковские и чудовские слои. Снетогорские слои, по данным Р.Ф. Геккера и Д.В. Обручева, имеют наибольшую мощность в Псковском районе (7,5 м). На Снетной горе, на р. Великой, ниже Пскова, снетогорские слои в основании представлены песчаным доломитом, переходящим выше в глинисто-доломитовые породы. Остатки организмов малочисленны. Здесь найден *Bothriolepis cellulosa* P a p d. и другие представители ихтиофауны, характерные для верхнего девона. Реликты живетских родов в снетогорских слоях не обнаружены. В этих слоях у Пскова найдены: брахиоподы - *Camarotoechia* ex gr. *livonica* (В у с h.), *Mycrospirifer muralis* (V e r n.); пелециподы *Aviculopecten ingriae* V e r n. Кроме того, здесь обнаружены постройки *Spirorbis* и раковины *Estheria vulgaris* L u t k.

В районе р. Сяси снетогорские слои сформированы уже глинисто-песчаными отложениями с характерными представителями фауны рыб и раковинами брахиопод *Camarotoechia aldoga* N a l, найденными в линзе известковистого песчаника.

По рекам Волхову, Оредеж и Луге мощность снетогорских слоев сокращается и составляет всего лишь 3,5-2,25 м. В



направлении от Волхова к Луге уменьшается количество песчаного материала и увеличивается доля доломитов. Остатки брахиопод присутствуют только лишь в самой верхней части слоев.

Псковские слои характеризуются более широкой площадью распространения по сравнению со снетогорскими.

В районе Пскова эти слои представлены доломитизированными известняками и доломитами желтовато-серого цвета с двумя прослоями зеленовато-серой глины и ракушечника. Остатки организмов приурочены главным образом к глинистым прослоям; здесь развиты: брахиоподы - *Anatrypa micans* (В у с h.), *Atrypa tenuisulcata* В е р н., *A. velikaja* N a l., *Camarotoechia pskovensis* N a l., *Elytha fimbriata* (С о н р.), *Ladogia meyendorffii* (В е г п.), *Mycrospirifer muralis* (В е г п.), *Schizophoria tulliensis* (V a п.); пелециподы - *Avicula* (*Actinopteria*) *boudi* С о р н. var. *A. (Schelonia) alula* Е і с h v., *Aviculopecten* (*Lyriopecten*) *ingriae* В е г п., а также представители гастропод и цефалопод. На сглаженных размытом поверхностях известняков присутствуют приросшие к ним раковины брахиопод *Irboskites pfixatus* В е к к, пелеципод *Limanomia* sp., постройки кораллов *Aulopora* и червей *Spirorbis*. Мощность слоев около 12 м.

По р. Сяси псковские слои достигают мощности 25 м. Здесь в основном распространены известковистые глины. В глинах наблюдаются тонкие редкие и маломощные прослои известняка глинистого, часто желваковидного. Известняковые прослои относительно более многочисленны в нижней части слоев. В нижней части разреза присутствует также песчаный материал. Прослои последнего отмечаются иногда и в более верхних частях разреза. Остатки беспозвоночных приурочены обычно к известково-глинистым прослоям, а остатки рыб - к прослоям песчаного материала.

Здесь встречена наиболее обильная фауна псковских слоев, среди которой определены: брахиоподы - *Atrypa tenuisulcata* W e п., *A. velikaja* N a l., *Camarotoechia aldoga* N a l., *Chonetipustula ilmenia* N a l., *Elytha fimbriata* (С о н р.), *Gipidula biplicata* (S c h a u r.), *Ladogia meyendorffii* (В е г п.), *Mycrospirifer muralis* (В е г п.), *Schizophoria tulliensis* (V a п.); пелециподы - *Avicula* (*Pscovia*) *rostrata* Е і с h w., *A. (Schelonia) alula* Е і с h w., *Leda indeterminata* В е р н. var. *bravis* В. N a l., *Schizodus devonicus* В е р н.; разные варианты цефалопод - *Pachoceras scapus* (W e п.), *P. volchovi* N a l. и др.

Известковые гальки покрыты теми же остатками организмов, что и в Пскове на поверхностях размыва.

На северо-востоке, по р. Оять (здесь известен крайний северо-восточный выход слоев с морской фауной) карбонатные породы уже отсутствуют; псковские слои здесь представлены пестроцветными глинистыми песками со слюдой и глинами. Раковины *Camarotoechia aldoga* N a l. найдены в слое песчаника.

Чудовские слои по р. Сясь обнажаются у ст. Чудово, где они состоят из однообразного переслаивания зеленовато-серого с фиолетовыми пятнами глинистого известняка, крепкого, несколько глинистого белого известняка и известковистой зеленовато-серой глины с прослойками ракушечника. Среди остатков брахиопод преобладают *Mycrospirifer muralis* (V e r n.), часто встречаются *Anatrypa micans* (B u c h.), *Camarotoechia tschudovi* N a l., *Schizophoria* aff. *striatula* (S c h l.) и пелециподы *Avicula inostranzovi* W e n. Мощность слоев не менее 5 м.

В районе Пскова чудовские слои представлены однообразной толщей несколько доломитизированных известняков с небольшой примесью глинистого материала. Мощность слоев 6-7 м. В верхней их части остатки организмов довольно многочисленны. Они приурочены к известнякам, содержащим поверхности размыва. Здесь найдены брахиоподы *Irboskites fixatus* B e k k., *Anatrypa heckeri* N a l., *Atrypa velikaja* N a l., *Mycrospirifer muralis* (V e r n.), *Schizophoria* aff. *striatula* (S c h l.), кораллы *Schlüteria rugosa* W e d e k.

Из чудовских слоев В.Н. Рябининым определены следующие строматопоридеи: *Clathrodictyon tuberculatum* R i a b., *Gerronostroma* cf. *batschatens* J a v., *Gerronostroma* sp., *Labechia pskovensis* R i a b., *Stromatopora longitubulata* R i a b., *St. microtuberculata* R i a b., *St. microlaminata* R i a b.

По данным Р.Ф. Геккера, во время отложения чудовских слоев море продвинулось на северо-запад дальше, чем в предшествующее псковское время.

В западной части Главного девонского поля, в Латвии, по р. Даугаве, совокупность снетогорских, псковских и чудовских слоев известна в настоящее время под названием плявинской свиты (П.П. Лиепиньш). Эти отложения представлены различными типами доломита, в отдельных прослоях которых найдены разнообразные остатки организмов. В аналогах снетогорских слоев, по П.П. Лиепиньшу, определены *Glossilepis tuberculata* G g o s s., *Bothrialepis cellulosa* G g o s s., *Dipterus* sp., *Esteria vulgaris* L u t k., в аналогах псковских слоев - *Atrypa tenuisulcata*, *Camarotoechia aldoga* N a l., *Mycrospirifer muralis* (V e r n.), *Ladogia meyendorffii* (V e r n.). В верхней части свиты, в аналогах чудовских слоев, определены *Anatrypa heckeri* N a l., *A. micans* B u c h., *Camarotoechia* sp., *Stromatopora* sp. и др.

В Литве и Западной Латвии аналоги снетогорско-псковских слоев уже не содержат брахиопод и представлены доломитом с гипсом. В Стонишкяй П.П. Лиепиньш нашел плохой сохранности остатки атрипид только в аналогах чудовских слоев.

Снетогорско-псковско-чудовские отложения от Главного девонского поля можно проследить благодаря данным бурения в Московскую синеклизу. Особый интерес в этом отношении пред-

ставляют скважины, пробуренные СГПК в восточной части Главного поля, около Крестцов (см. рис. 9).

В Московской синеклизе основание этой части разреза проводится в подошве известково-глинистого прослоя, залегающего на аналоге подснегорских слоев, а кровля - также в основании относительно глинистых пород, залегающих в нижней части дубниковского горизонта (нижнешелонских слоев). В разрезах Калуги, Тулы, Смородино, Поваровки, Редкино рассматриваемые отложения представляют собой толщу пород с закономерным чередованием глинисто-известняковых и известняковых отложений. Известняковые отложения наибольшей мощности приурочены к аналогу верхней части псковско-чудовских слоев. Известняки микрозернистые, доломитизированные по ходам роющих организмов. Общий цвет пород светло-серый; доломитизированные участки имеют желтоватый оттенок. В доломитизированных известняках широко развиты явления парастилолитизации. О мелководности отложений свидетельствуют присутствующие в карбонатной толще прослой известняка, почти нацело состоящие из известковых обломков окатанной формы, крупных гравийных размеров. Такие обломки обычно окружены темно-серой оторочкой микрозернистого пирита. Прослой обломочных известняков сопровождаются значительным количеством раковин брахиопод и остатками других организмов. В разрезах Рязани, Зарайска, Шелково рассматриваемые отложения имеют относительно более глинистый состав.

В Калуге во всей толще верхнешигровского надгоризонта А.И. Ляшенко определен следующий комплекс брахиопод: *Camarotoechia* ex gr. *bifera* P h i l l., *C.* ex gr. *pskovensis* N a l., *C.* cf. *tschudovi* N a l., *Atrypa* *velikaja* N a l., *A.* cf. *richthofeni* K e u s., *A.* ex gr. *alinensis* V e r п., *A.* ex gr. *tenuisulcata* W e п., *A.* ex gr. *tubae-costata* P a e c k., *Anatrypa* *micans* B o u s h., *A.* cf. *timanica* M a r k., *Elytha* *fimbriata* C o n r., *Mycrospirifer* *novosibiricus* T o l l., *M. muralis* (V e r п.), *Chonetes* *menneri* L j a s s c h., *Schizophoria* cf. *tulliensis* V a n., *Ladogia* *meyendorffii* V e r п.

Общая мощность снетогорско-псковско-чудовских слоев в Туле, Калуге, Смородино составляет около 25 м, в Зарайске до 30, Редкино около 30 м, Поваровке 35 м, Шелково 40 м.

На Центральном девонском поле, в разрезе Хворостань, оставшаяся от размыва нижняя часть рассматриваемых отложений имеет петрографический состав, близкий к только что охарактеризованному для южной части Московской синеклизы. Здесь также развиты известняки светло-серые, микрозернистые, чередующиеся с известняками глинистыми и с прослоями, содержащими большое количество окатанных известковых обломков гравийных размеров. В основании верхнешигровских слоев залегает прослой известняка с железистыми оолитами и раковинами брахиопод, среди которых А.И. Ляшенко определены

*Schizophoria* ex gr. *striatula*, *Camarotoechia* ex gr. *galine* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *velikaja* N a l., *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* T o l l. Кроме того, определены *Homosteus* sp. и *Crinoidea*. Наиболее полный разрез на Центральном девонском поле вскрыт скважиной в районе Семук. Здесь А.И. Ляшенко из различных интервалов определены:

инт. 36-35,2 м (1-1,5 м от основания слоев) - *Schizophoria tuliensis* V a n., *Camarotoechia* cf. *galine* L j a s c h., *C.* ex gr. *aldoga* N a l., *C.* cf. *pscovenensis* V e п., *Hypothyridina* cf. *calva* M a r k., *Ladogia* cf. *meyendorffii* V e r n., *Atrypa tenuisulcata* V e п., *A. velikaja* N a l., *Elytha fimbriata* K o n r., *Striatopproductus sericeus* B u c h., *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* T o l l.;

инт. 34,2-35,2 м - *Striatopproductus sericius* B u c h., *Atrypa velikaja* N a l., *Chonetes menneri* L j a s c h., *Elytha fimbriata* C o n r., *Mycrospirifer* cf. *muralis* (V e r n.), *M.* cf. *novosibiricus* (T o l l.), *Ladogia meyenendorffii* V e r n., *Camarotoechia* ex gr. *aldoga* N a l.;

инт. 34,20-32,05 м - *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* (T o l l.), *Atrypa* ex gr. *velikaja* N a l., *Spinatrypa* ex gr. *tubicostata* P e k e l.;

инт. 28,05-27,05 м (известняки обломочные) - *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* (T o l l.), *Atrypa* cf. *velikaja* N a l., *Camarotoechia* sp. (очень тонкоробристая) и *Crinoidea*.

Из известняков верхней части слоев - инт. 27,05-26,05 м определены только членики морских линий и раковины остракод и в инт. 26,01-25,00 м - *Atrypa* ex gr. *velikaja* N a l.

Мощность сохранившихся от размыва снетогорско-псковско-чудовских слоев в Семилуках составляет 11,5-12,0 м. К северу их мощность возрастает, в Грязях она достигает ~20 м. Петрографический состав слоев в Грязях сходен с их составом в районе Семилук. Они представлены чередованием известняков светло-серых, микрозернистых и известняков глинистых, зеленовато-серых. Тот же петрографический состав слою имеют и в восточной части Рязано-Саратовского прогиба. Мощности слоев возрастает лишь немного, составляя 27 м.

На Арчединской площади верхнецигровский надгоризонт не расчленен. В нижней его части, по данным П.А. Меняйленко, преобладают аргиллиты темно-зеленовато-серые, известковистые, с прослоями глинистых известняков. В средней и верхней частях залегают известняки (в большей или меньшей степени глинистые) и глины известковистые, темно-серые, с тонкими прослоями известняков.

А.И. Ляшенко и В.А. Сытовой отсюда определены следующие брахиоподы: *Mycrospirifer novosibiricus* T o l l., *Elytha fimbriata* C o n r., *Chonetes aurora* N a l., *C.* cf. *aldoga* N a l., *C.* cf. *bifera* P h i l l., *Atrypa* aff. *rechtchofeni* K e y s., *A. velikaja* N a l., *A.* ex gr., *aspera* S c h l.

Здесь же присутствуют остракоды: *Cavellinella chvorostanensis* Р о л., *C. tolstichinae* Р о л., *Acratia* aff. *accurata* Z a s p., *Nobella* aff. *tichonovichi* Z a s p.

По данным А.П. Карпова, на Абрамовской и Верховской площадях породы верхнешигровского надгоризонта имеют более светлую окраску по сравнению с Арчедой. В его составе появляются прослои криноидных известняков и примесь зерен кварца алевритовой размерности.

Мощность надгоризонта, так же как и нижележащих отложений, убывает с востока на запад. В Арчединской скв. 19 она составляет 100 м, а в скв. 23 Абрамовской площади - 44 м.

В пределах юго-восточной части Московской синеклизы и Токмовского свода, по данным М.Ф. Филипповой, аналоги снетогорско-псковско-чудовских слоев в основном сложены известняками; количество глинистого материала возрастает в направлении Мосолово. В Ульяновске глинистый материал сохраняется лишь близ основания слоев.

В западной части зоны Жигулевских дислокаций наиболее полно слои представлены керном в разрезе Никулинской скважины, где в их основании (верхняя часть инт. 1850,0-1841,5 м) залегает аргиллит зеленовато-серый, известковистый, с мелкими (до 1 см в диаметре) округлыми обломками микрозернистого известняка. В верхней части аргиллита наблюдаются прослойки (мощность до 20 см) известняка с обильными раковинами брахиопод и других организмов. Известковистый аргиллит состоит из хорошо раскристаллизованного глинистого материала, тонкочешуйчатого, с неравномерно распределенным микрозернистым кальцитом. Органогенный детрит присутствует в незначительном количестве (1-2%). Среди остатков организмов определены раковины остракод и кониоконхий, обломки раковин брахиопод, панцири трилобитов. А.И. Ляшенко из этого интервала определены *Schizophoria timanica* L j a s c h., *Camarotoechia galinae* L j a s c h., *Atrypa richthofeni* K a y s., *Mycrospirifer novosibiricus* (T o l l.), *Ladogia meyendorffii* V e r n., *Striatoproductus sericeus* В u s c h., *Hypothyridina calva* M a s k., *Elytha* cf. *fimbriata* C o n g.

Г.П. Ляшенко определены следующие остракоды: *Cavellina* sp., *Acratia pskovensis* E g., *Healdianella* sp., *Bairdia* sp.

Выше (инт. 1841,5-1833,5 м) слои в основном сложены глинистым известняком с прослоями известняка серого, микрозернистого и аргиллита известковистого, аналогичного нижележащему. В глинистом известняке часто можно видеть мелкие округлые гравийных размеров обломки микрозернистого известняка и ходы роющих организмов, выполненные микрозернистым кальцитом светло-серого цвета, благодаря чему они хорошо выделяются на общем зеленовато-сером фоне породы. В значительном количестве в породе присутствует органогенный детрит - обломки раковин гастропод и брахиопод. Наблюдаются

также раковины кониконхий и остракод. Новообразования представлены развитыми в незначительном количестве ромбоэдрами доломита и микрозернистого пирита. Порода имеет текстуру взмучивания вследствие жизнедеятельности организмов. В одном из прослоек микрозернистого известняка отмечены многочисленные трубочки сине-зеленой водоросли из рода *Girvanella*. В глинистом известняке проявлена парастилолитизация. Из этого интервала А.И. Ляшенко определен следующий комплекс брахиопод: *Hypothyridina calva* М а г к., *Camarotoechia galinae* Л ж а с с ч., *Elytha fimbriata* С о р н., *Atrypa nalivkini* Л ж а с с ч., *A. richthofeni* К а у с., *Schizophoria itmanica* Л ж а с с ч., *Atrypa velikaja* Н а л., *A. martynovae* Л ж а с с ч.

Верхняя, относительно более мощная известняковая толща неоднородна по своему составу; в ее нижней части (приблизительно до глубины 820 м) среди известняков микрозернистых еще присутствуют прослойки глинистого известняка, а в самых низах толщи и прослой известковистого аргиллита. Постепенно снизу вверх нарастает вторичная доломитизация пород, развитая преимущественно по ходам роющих организмов. Доломитизация приурочена к известнякам. В глинистых разностях пород она или отсутствует, или выражена слабо. Кроме ходов роющих организмов доломитизация также наблюдается здесь вдоль парастилолитовых поверхностей. Здесь в отдельных прослоях известняка также отмечаются трубочки сине-зеленых водорослей. Особенно богат остатками этой водоросли прослой известняка, встреченный в инт. 1825,5-1823,0 м. Детрит других остатков организмов в этом прослойке составляет незначительную долю. Членики иглокожих в нем не отмечены. Самая верхняя часть толщи верхнецигровских отложений, охарактеризованная керном в инт. 1811,0-1805,4 м, отличается особенно интенсивным развитием доломитизации. Ромбоэдры доломита составляют до 45% породы, 55% приходится на микрозернистый кальцит, в котором в небольшом количестве присутствует органический детрит.

В инт. 1833,5-1825,0 м Г.П. Ляшенко определены: остракodes - *Acratia pskovensis* Е г., *A. schelonica* Е г., *Cavellina* sp., *Bairdia* sp.; кониконхи - *Heteroctenus solnzevi* Г. Л ж а с с ч., *Homoctenus acutus* Г. Л ж а с с ч.

А.И. Ляшенко в этом же интервале определены брахиоподы: *Striatoproductus sericeus* В у с ч., *Camarotoechia* ex gr. *itmanica* Л ж а с с ч., *Ladogia meyendorffii* В е р н., *Schizophoria* ex gr. *tulliensis* В е р н., *Mycrospirifer novosibiricus* (Т о л л.), *Atrypa malivkini* Л ж а с с ч., *A. richthofeni* К а у с., *A. ex gr. alinensis* В е р н., *A. ex gr. tubaeocostata* Р а е с к. В инт. 1825,5-1813,5 м определены *Atrypa* ex gr. *alinensis* В е р н., *A. ex gr. tubaeocostata* Р а р с к., *A. ex gr. richthofeni* К а у с., *Mycrospirifer novosibiricus* Т о л л., *Ladogia* ex gr.

*meyendorfi* V e r n., *Anatrypa timanica* M a n s., *Schizophoria* ex gr. *tulliensis* V a n., *Chonetipustula* sp., *Pugnax* sp., *Striatoproductus sericeus* B u c h., *Ladogia meyendorfi* V e r n., *Camarotoechia* sp., *Tentaculites acutus* G. L j a s c h.

В самой верхней части верхнещигровского надгоризонта, в интенсивно доломитизированных известняках комплекс остатков фауны значительно обеднен. Здесь, по определению А.И. Ляшенко, присутствуют *Schizophoria* sp., *Atrypa* ex gr. *alinensis* V e r n., *Camarotoechia* sp.

В Новоспасской скважине, расположенной восточнее Никулинской, сохранилась от предведугского размыва только нижняя часть надгоризонта мощностью 8 м, залегающая в инт. 1629-1619 м. Здесь разрез представлен в основном известняком глинистым; в основании залегает глина известковистая с алевроитовым материалом, прослойками алевролита известковистого, глинистого. В глинистых известняках присутствует многочисленный разнообразный органогенный детрит. Интенсивно развита доломитизация, почти отсутствующая в этой части разреза на Никулинской площади. Из нижней части верхнещигровских слоев в разрезе Новоспасской скважины, из инт. 1630,05-1622,05 м А.И. Ляшенко определен следующий комплекс брахиопод: *Camarotoechia aldogae* N a l., *C. aldogae* var. *timanica* L j a s c h., *Schizophoria tulliensis* V a n., *Atrypa* ex gr. *alinensis* V e r n., *Spinatrypa douvillei* M a n s., *S.* ex gr. *tubaecostata* P a e s k.

В Борлах, в скв. 3, нижняя часть снетогорско-псковско-чудовских слоев (инт. 1961,1-1948,8 м) сложена известняком зеленовато-серым, глинистым, с прослойками глины известковистой, зеленовато-серой. В известняке наблюдаются единичные ромбоэдры доломита. В средней и верхней частях этого интервала залегает известняк светло-серый, с парастилолитовыми поверхностями, большим количеством органогенного детрита, онколитами сине-зеленых водорослей и постройками *Amphipora* и *Stromatopora*. В органогенно-детритовых разностях известняка остатки организмов, составляющие до 75% породы, весьма разнообразны. Здесь присутствуют обломки раковин брахиопод, пелеципод, панцирей трилобитов, членики иглокожих, а также целые раковины остракод, кониконхий, гастропод и брахиопод. А.И. Ляшенко отсюда определены *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* T o l l., *Atrypa* ex gr. *alinensis* V e r n., *Atrypa* sp.

В самой верхней части верхнещигровских отложений на Борлинском поднятии (низы инт. 1948,8-1937,4 м) развит известняк светло-серый, строматопоровый. Общая мощность верхнещигровского надгоризонта здесь значительно сокращена, вероятно, вследствие интенсивного размыва отложений в предрудкинское время. Она составляет, включая аналоги подснетогорских слоев, 20 м.

В разрезе скважины в Мордовоно, находящейся уже на восточном склоне Токмовского массива, в петрографическом составе надгоризонта наблюдаются некоторые изменения; здесь даже в нижней части, где, как правило, состав пород наиболее глинистый, отсутствуют прослойки известковистых аргиллитов и породы представлены только глинистым известняком (инт. 2029,2-2022,2 м). Последний зеленовато-серый, микрозернистый, в большей или меньшей степени доломитизированный, местами с прослойками крупнозернистого гравелита и мелкими гальками, окатанные обломки которых сложены микрозернистым известняком. Среди микрозернистой карбонатной массы присутствует органический детрит. Наблюдаются многочисленные ходы роющих организмов. Из этого интервала А.И. Ляшенко определены *Ladogia meyendorffii* В е г н., *Mycrospirifer novosibiricus* (Т о л л.), *Camarotoechia galinae* Л ж а с с х., *Striatoproductus sericeus* В о у с х., *Schizophoria* ex gr. *tulliensis* В а н., *Atrypa velikaja* Н а л., *A. richthofeni* К а у с., *A. cf. martynovae* Л ж а с с х., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecoatata* Р а е с к.

В верхней половине надгоризонта присутствует исключительно известковый материал. В инт. 2005,4-1998,3 м известняк в преобладающей части сложен комочками мелкозернистого кальцита округлой формы с нечеткими очертаниями; их размеры 0,1-0,05 мм. Мелкозернистые комочки сцементированы относительно более крупнозернистым кальцитом. Остатки организмов представлены постройками колониальных кораллов из группы *Rugosa*, а также единичными обломками раковин брахиопод и члениками иглокожих.

В северной части Московской синеклизы, по данным Л.М. Бириной и М.Ф. Филипповой, верхнещигровский надгоризонт имеет широкое распространение; он вскрыт скважинами в Вологде, Солигаличе, Любиме, Шарье и Котельнице.

Наибольшей мощностью (88 м, включая дубниковский горизонт) отложения обладают в разрезе скважины у Любима, где, по данным Л.М. Бириной, нижняя часть надгоризонта мощностью около 11 м образована глинами известковистыми, зеленовато-серого цвета, с примесью алевроитового материала близ основания и линзочками органического и обломочного известняка в верхней части. Эту часть разреза Л.М. Бириня сопоставляет со снеогогорскими слоями. Здесь А.И. Ляшенко определены *Schizophoria* ex gr. *iowensis* Н а л л., *Camarotoechia* ex gr. *titanica* Л ж а с с х., *Atrypa* ex gr. *nalivkini* Л ж а с с х., *A. philippovae* Л ж а с с х. Г.П. Ляшенко определен *Tentaculites* ex gr. *solnzevi* Г. Л ж а с с х. С псковско-чудовскими слоями Л.М. Бириня сопоставляет выше лежащую пачку пород (54 м), представленную в основном желтовато-серыми, пятнисто доломитизированными известняками. К нижней части пачки приурочены прослойки глинистых известняков и глин. Среди отложений этой части разреза присутствуют также по-



слоистые скопления мелких, округлых известковых обломков.

Отсюда А.И. Ляшенко определены *Chonetes menneri* L j a s c h., *Striatoproductus sericeus* В u c h., *Atrypa* ex gr. *alinensis* V e r n., *A. ex gr. nalivkini* L j a s c h., *Elytha fimbriata* С о п г., *Mycrospirifer novosibiricus* (Т о л л.).

Сходный разрез с только что охарактеризованным вскрыт, по данным Л.М. Бириной, в Солигаличе, где мощность отложений достигает 79 м. По сравнению с Любимом, здесь отмечается лишь повышенное содержание песчаного материала в нижней части слоев. Западнее, в Вологде, по данным А.Н. Гейслера, верхнешигровский надгоризонт представлен в основном известняками, лишь в нижней его части залегают глинистые алевролиты. Общая мощность надгоризонта составляет 62 м.

В Шарье мощность данного надгоризонта сокращается до 25 м. Отложения становятся относительно более глинистыми. По мнению Л.М. Бириной, это сокращение мощности связано с размывом в преддрудинское время.

В Котельнице вновь возрастает мощность надгоризонта - до 73 м. По петрографическому составу отложения здесь близки к таковым в Любиме. Наибольшее количество остатков организмов приурочено к нижней части надгоризонта. Отсюда определены *Camarotoechia* sp., *Spinatrypa tubaecostata* Р а е с к., *Atrypa nalivkini* L j a s c h., *A. velikaja* N a l., *A. philippovae* L j a s c h., *A. cf. richthofeni* К а у с., *Anatrypa timanica* N a l., *Lamellispirifer novosibiricus* Т о л л.

В <sup>К</sup>наше, по данным А.Н. Гейслера и Ц.Н. Питковской, в основе, и снетогорских слоев (гл. 734 м) залегают глина с большим количеством оолитов гидрогетита и известняк, в котором кроме оолитов присутствуют обломки костей рыб, а также различных пород (глин, алевролитов и др.).

Выше наблюдаются известковистые глины с раковинами остракод и листоногих ракообразных, чередующиеся с алевролитами. Из остракод определена *Cavelinella chvorostanensis* Р о л., а из листоногих ракообразных - *Esteria vulgaris* L u t.

К псковско-чудовским слоям в Коноше автором относятся отложения, залегающие в инт. 725-700 м; псковская часть разреза представлена в основном переслаиванием светло-серых глинистых алевролитов с заметным количеством слюды и глин известковистых. В глинах присутствуют тонкие прослои известняка-ракушечника и глинистого известняка. Наблюдалось весьма тонкое переслаивание глин с алевролитами и известняками. В инт. 728-721,45 м в глине отмечены растительные остатки и раковины *Ladogia meyendorffii* V e r n., *Mucrospirifer muralis* (V e r n.), *Crinoidea*.

В прослаях известняка определены *Camarotoechia* cf. *pskovensis* N a l., *Ladogia* cf. *meyendorffii* V e r n., *Schizophoria* sp., пелециподы - *Schizodus devonicus* V e r n.,

*Aviculopecten* sp., *Tropidodiscus* sp., и остракоды - *Cavellinella batalina* Z a s p., *Buregia* aff. *zolzensis* P o l., *Mennerites* sp., *Nodinella* sp., *Acracia* cf. *longa* Z a s p., *Acr. mayselae* E g., *Nodela quasimetrica* Z a s p., *Cavellinella chvorostanensis* P o l. В верхней части псковских слоев найдена также *Schizophoria tulliensis* V a n.

Собственно чудовская часть разреза, имеющая мощность около 3 м, сформирована глинами известковистыми с многочисленными прослойками и желваками известняка. Наблюдаются прослойки известняков обломочных, содержащих мелкие округлые обломки известняка и раковин с каемкой гидрооксидов железа. В верхней части чудовских слоев, на гл. 704-697,9 м определены *Productella ficsata* В e k k., *Ladogia meyerdoffii* V e r n., *Mycrospirifer muralis* (V e r n.), *Camarotoechia* cf., *pskovensis* N a l., *Chonetes setigera* N a l., остракоды - *Milanovskia bicornis* (G. et Z a s p.), *Sulcoindivisia verchovensis* E g., *Gravia* sp., *Mennerella* aff. *krestovnicovi* E g., *Mennerites* sp., *Bairdia posneri* E g., *Acratia mayselae* E g.

В пограничной части разреза псковских и чудовских слоев определены *Anatrypa micans* В u s h., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l.

На Среднем Тимане снетогорско-псковско-чудовские слои пользуются широким распространением. Выходы их, по наблюдениям автора, находятся в среднем течении р. Печорской Пижмы, в районе д. Новожилово, от устья ручья Яранского до р. Умбы, и по ее притокам - рекам Средней и Беджою. Верхняя часть слоев обнажается также в среднем течении р. Печерской Пижмы, у избы Денисовой, и в верхнем течении реки, у д. Левшино.

Со снетогорскими и псковскими слоями на Среднем Тимане может быть сопоставлена толща песчано-алевритово-глинистых отложений верхней части пестроцветных слоев. Близ кровли этой толщи на р. Печорской Пижме, у Денисовой избы, был найден *Schizodus* sp.

В основании верхней части пестроцветных слоев залегает глина глауконитовая, синевато-зеленой окраски, с большим количеством костей рыб, из которых Д.В. Обручевым определены остатки *Cocosteus*. Выше среди зеленых и серовато-зеленых косолоистых песчаников и глин в значительном количестве отмечаються глины коричневатого-красного цвета и серые песчаные известняки. В самой верхней части слоев преобладает красная окраска пород. У устья р. Средней на нижней поверхности известковистых алевритов наблюдаются иероглифы флишевого типа.

В основании чудовских (?) слоев, названных здесь автором средненскими и денисовскими слоями, местами залегают песчаники кварцевые с кварцевым цементом (д. Новожилово). Выше следует глина голубовато-серого цвета с прослойками глинистого известняка. В глине содержатся разнообразные раковины

брахиопод и пелеципод хорошей сохранности. Д.В. Наливкиным и А.И. Ляшенко отсюда определены *Hypothyridina calva* M a r k., *Ladogia meyendorffii* V e r n., *Elitha granosa* var. *orbiculata* L j a s c h., *Atrypa martynovae* L j a s c h., *A. richthofeni* K a y s., *Anatrypa timanica* M a r k., *Schizophoria tulliensis* V a n., *Striatoproductus sericeus* B u c h., масса мелких *Camarotoechia*, ближе всего к *C. aldoga* N a l., *Mycrospirifer muralis* (V e r n.), *M. novosibiricus* (T o l l.).

Из пелеципод Д.В. Наливкиным определен *Aviculopecten (Liriopecten) ingriae* V e r n.

Вверх по разрезу известковистая глина сменяется желвако-видными глинистым известняком, а затем известняком, часто обломочным, водорослевым, светло-серым, крепким, с тонкими прослойками глины. В известняке наблюдаются постройки строматопор, раковины брахиопод, обломки скелетов мшанок, членики морских лилий, иглы морских ежей и мелкие одиночные кораллы. Пороодообразующими организмами являются мелкие желваки водорослей из группы *Gervanella*, слагающие большую часть породы. Из низов и середины известнякового слоя определены *Atrypa velikaja* N a l., *Anatrypa timanica* M a r k., *Striatoproductus sericeus* B u c h., *Mycrospirifer novosibiricus* (T o l l.) и мелкие одиночные *Rugosa*. В.Н. Рябиным определена *Stromatopora laschenkoi* R j a b.

Наибольшая мощность известковистых глин около 5 м, известняков - 10-12 м. Глины автором были выделены здесь под названием средненских, а известняки - денисовских слоев. Наилучшее обнажение средненских, нижней и средней частей денисовских слоев можно видеть в низовьях р. Средней, левого притока р. Умбы.

Характерной особенностью денисовских слоев является почти полное отсутствие в них обломочных зерен кварца и других терригенных минералов. В известняках р. Средней нерастворимый остаток составляет всего лишь 0,34%, а в известняках у избы Денисовой - 0,76%. Присутствующие в нерастворимом остатке в незначительном количестве зерна песчаных размерностей можно отнести в основном за счет мелких аутигенных выделений халцедона.

Севернее Печорской Пижмы Э.А. Кальберг указывает на выходы отложений, которые могут быть сопоставлены с чудовскими (?) слоями, в верховьях р. Мылы, в 5-6 км выше устья Южной Россохи. Здесь она отмечает выход песчаников с *Liriopecten ingriae* V e r n., *Ladogia* sp. и массой члеников криноидей. От этого пункта вплоть до слияния обеих Россох девонские отложения представлены песчаниками и глинами с прослойками песчаника, в которых наблюдаются ходы червей и разные проблематичные образования, связанные с жизнедеятельностью организмов.

Из этих отложений Б.П. Марковским определены *Productella*

ex gr. *subaculeata* М у г с h., *Pr. sericae* В у с h., *Myrospirifer muralis* В е г п., *Atrypa* sp., *A. ex gr. reticularis* L., *Ladogia meyendorffii* В е г п. и др.

Отложения глин, часто песчанистых, с прослойками песчаников, песчанистых и глинистых известняков со сходной фауной, объединенные Э.А. Кальберг в нижневайсовскую свиту, обнажаются по нижнему течению р. Верхнего Ваальса и по р. Мыле, ниже Алешкиной избы. Здесь из этих отложений собрано большое количество раковин брахиопод, которые местами являются породообразующими. Отсюда определены: *Rhynchonella livonica* В у с h., *R. cuboides* S o w., *Ladogia meyendorffii* В е г п.

В известняках также много члеников морских лилий.

Отложения с *Rhynchonella livonica* В у с h. и *R. cuboides* S o w. А.А. Малахов относил к верхней части косьминского или к низам мыльского горизонтов.

В верхнем течении р. Печорской Пижмы аналоги чудовских (?) слоев, в отличие от северной части Среднего Тимана, представлены известняками желтовато-серого цвета мощностью около 6-7 м (д. Левкино).

Дубниковский горизонт был выделен около Изборска Р.Ф. Геккером. Этот горизонт довольно широко распространен в Главном девонском поле и других частях платформы (см. рис. 9). Лишь в пределах южной части Центрального девонского поля, Пачелмского прогиба и Токмовского свода он был уничтожен предруджинским размывом. На Главном девонском гле, на р. Шелони, по данным Р.Ф. Геккера, данный горизонт (нижнешелонские слои) представлен в нижней части зеленовато-серыми известняками и известковистыми глинами, выше сменяющимися желтовато-серыми известковистыми доломитами, содержащими довольно мощный пласт гипса в районе г. Порхова.

В основании дубниковского горизонта массами содержатся раковины брахиопод - *Camarotoechia bifera* (P h i l l.), *Cam. strugi* N a l. и пелеципод - *Avicula (Pskovia) rostrata* E i s h w., *Schizodus devonicus* В е г п. (различные варианты). Присутствуют также *Avicula grewingki* W e п., *A. (Leptodesma) aviculoides* W e п. var. *A. (Ptychopteria) proto* В. N a l., *Aviculopecten (Lyriopecten) ungriae* В е г п. var. и мелкие остракоды. Пелециподы вверх по разрезу распространены выше, чем брахиоподы. В средней и верхней частях горизонта остатки организмов полностью отсутствуют.

Дубниковский горизонт на р. Даугаве (саласпилская свита, по П.П. Лиепиньпу) уже не содержит остатков замковых брахиопод; здесь в нижней части найдены лишь *Eurypterus loncmani* D e l l i и *Lingula* sp. К верхней части горизонта приурочены довольно мощные отложения гипса.

Уже на восточной окраине Главного девонского поля описываемый горизонт испытывает существенные фациальные измене-

ния. Как удалось установить благодаря буровым работам СГПК, в районе Крестцов и далее к востоку этот горизонт представлен известковистыми глинами и известняками с остатками фауны, свойственной бассейну с соленостью, близкой к нормальной. Отсюда из средней части горизонта Б.П. Марковским были определены *Elytha cf. fimbriata* С о п г. и *Atrypa cf. micans* В и с н., считавшиеся ранее характерными только для псковских и чудовских отложений.

В юго-западной части Московской синеклизы дубниковский горизонт достаточно четко отделяется от подстилающих снетогорско-псковско-чудовских отложений базальным прослоем, обогащенным глинистым материалом. В преобладающей своей части на юге Московской синеклизы дубниковский горизонт сложен микрозернистым известняком, вторично доломитизированным, главным образом по ходам роющих организмов. На юго-востоке синеклизы, в Рязани и Зарайске в составе горизонта присутствуют прослой доломитизированного известняка, обогащенного глинистым материалом. В его карбонатных породах, так же как и в нижележащей части верхнешигровских отложений, широко развиты явления парастилолитизации. Вследствие размыва верхнешигровского надгоризонта, предшествовавшего отложению семилукского подъяруса, мощность дубниковского горизонта в ряде мест значительно сокращена. Так, например, в пределах Калужского поднятия размыта по крайней мере верхняя треть горизонта, как это видно из сравнения каротажных диаграмм скважин близ Калуги, Тулы, Смородино и др. Размыта верхняя его часть также в Поваровке и, по всей вероятности, в Редкино. В Туле мощность горизонта около 20 м, в Смородино и Зарайске 18 м, в Рязани 17 м. На севере Московской синеклизы, в Люблине, с дубниковским горизонтом может быть сопоставлена по стратиграфическому положению верхняя часть верхнешигровского надгоризонта мощностью около 23 м. Эти породы залегают с размывом на подстилающих и представлены известняками желтовато-серыми, местами доломитизированными, а также глинистыми известняками с тонкими ходами организмов. В подошве и кровле этой части разреза, в прослоях, содержащих онколиты сине-зеленых водорослей, определены следующие брахиоподы: *Hypothyridina ex gr. calva* М а р к., *Elytha fimbriata* С о п г., *Mycrospirifer* sp., *Adolfi* sp., *Atrypa* sp.

В Коноше к дубниковскому горизонту автором отнесены отложения в инт. 700-675 м. Они подразделяются на три части: 1) базальную, представленную чередованием глин, известняков, глинистых известняков и глинистых алевролитов; 2) пачку известняков с прослоями глин, залегающих несколько ниже середины горизонта; 3) пачку глинистых отложений, в нижней части с прослоями известняков. Вверху, в инт. 685-675 м глины становятся слабокарбонатными и содержат редкие прослой алевролитов и глинистых известняков.

Наибольшее количество остатков организмов приурочено к средней части слоев. Из интервала 691,5-685,5 м определены *Myospirifer muralis* (V e r п.), *Camarotoechia* sp., *C. cf. tuchudovi* N a l., *Atrypa velikaja* N a l., а также пелециподы, гастроподы, постройки червей и многочисленные остракоды - *Amphisites irinae* G. et Z a s p., *Knoxiella dubia* P o l., *Klaedonellitina* sp., *Buregia posneri* E g., *Menerella krestovnikov* E g., *Milanovskya bicornis* G. et Z a s p., *Bairdia svinordensis* Z a s p., *Cavellina* sp., *Nodella quasisimmetrica* Z a s p., *Acratia mayslae* E g., *A. foliumi* Z a s p., *A. petiana* E g.

В верхней половине дубниковского горизонта количество остатков организмов резко сокращается.

Из инт. 685,5-678,3 м определены только *Bairdia rjabini* E g., *Acratia cf. mayslae* E g., членики морских лилий, раковины гастропод и обуглившиеся растительные остатки.

На Среднем Тимане, в бассейне р. Печорской Пижмы, в ее среднем течении по стратиграфическому положению дубниковскому горизонту соответствуют синешельские слои, залегающие на известняках денисовских слоев. В обнажении Синеи Шельи, на правом берегу р. Печорской Пижмы можно видеть, что на светло-серых известняках, в верхней части состоящих из желвачков диаметром 0,5-2 см, сложенных постройками водорослей из рода *Girvanella*, залегает глина, известковистая, зеленовато-серого цвета, с большим количеством очень мелких раковин брахиопод из рода *Anatrypa* sp. и др. (определение А.И. Ляшенко). Выше в глине содержатся линзовидные прослойки известняка мощностью около 2 см.

Мощность глин около 12 м. Вверх по разрезу они постепенно сменяются алевролитом глинистым, зеленовато-серого цвета, тонкослоистым. Глинистый алевролит в свою очередь сменяется алевролитом крупнозернистым, слабо сцементированным, светло-серым, неслоистым. В алевролите присутствуют обрывки обуглившегося растительного детрита и большое количество ходов роющих организмов. Обломочный материал крупнозернистого алевролита в основном аркозового состава; в нем наблюдаются также обломки хлоритизированных основных эффузивов и чешуйки хлорита. Общая мощность алевролитов около 9 м.

Саргаевский горизонт. В Волго-Уральской области верхнещигровский надгоризонт не расчленен и по сопоставлению с западным склоном Урала называется саргаевским горизонтом. В Татарии и Самарской обл. верхнещигровский надгоризонт совместно с верхнекыновским горизонтом объединяются под названием шугуровских слоев, характерной особенностью которых, как уже было сказано выше, является доманиковый облик фауны и большое количество органического вещества. На Южном Тимане верхнещигровскому надгоризонту соответствует устьярегская свита.

Отложения саргаевского горизонта доманикового типа по

сравнению с верхнекыновскими слабо обогащены глинистым материалом.

На Татарском своде в битуминозных сланцах саргаевских слоев, в Акташской скв. 21, на гл. 1594-1590 м, Г.П. Ляшенко определены *Variatella* ex gr. *aronovae* G. L j a s c h. и *Styliolina gassanivae* L j a s c h.

В битуминозных сланцах саргаевского горизонта выделения кремнезема присутствуют обычно в незначительном количестве (в отличие от вышележащего горизонта). Только в шлифах наблюдались замещенные халцедоном остатки организмов.

На Копейкубовской, Михайловской, Субханкуловской и Серафимовской площадях в известняках саргаевского горизонта собраны и определены, по М.Ф. Микрюкову, различные виды организмов: *Lingula subparallela* S a p d b., *Ladogia simensis* M a r k., *L. timanica* M a r k., *Camarotoechia biferiformis* M a r k., *Anatrypa timanica* M a r k., *Atrypa* aff. *koloschka* N a l., *Striatopproductus sericeus* В u c h., *Mucrospirifer novosibiricus* T o l l.

В отдельных скважинах найдены кораллы *Schluteria kostetakaе* S o s s h., фораминиферы *Bisphaera elegans* V i s s и др.

В северной зоне Западной Башкирии (Старо-Петрово, Карабаево, Орьешаш и Бураево) М.Ф. Микрюков отмечает развитие саргаевского горизонта, в котором буровато-серые средне- и микрзернистые известняки с выделениями пирита и остатками обычной для саргаевских отложений брахиоподовой фауны (*Anatrypa timanica* M a r k., *Mucrospirifer novosibiricus* T o l l.) чередуются с черными битуминозными и глинистыми известняками, в которых кроме *Ladogia simensis* M a r k., *L. timanica* M a r k., *Hypothyridina calva* M a r k. присутствуют также формы, характерные для доманиковых фаций: *Buchiola* ex gr. *retrostriata* В u c h., *Entomozae*, *Tentaculites*. Мощность слоев 4-6 м.

В разрезах скважин Северной Башкирии, от Байкибашево до Каирово, среди светло-зеленовато- и желтовато-серых известняков верхней части разреза саргаевского горизонта, также по данным М.Ф. Микрюкова, появляются битуминозные карбонатные породы с *Buchiola* ex gr. *retrostriata* В u c h. и раковины *Chonetes setger* Н a l l., *Ladogia simensis* M a r k., *Hypothyridina calva* M a r k. Несколько южнее, в Нуримановских и Уржумовских скважинах, прослой битуминозных пород среди известняков исчезают. Разрезы этого типа занимают пограничное положение с зоной развития саргаевского горизонта в доманиковой фации.

В области Предуральского прогиба саргаевский горизонт представлен в основном тонкозернистыми желтовато-серыми известняками незначительной мощности (около 3 м).

На Башкирском своде (Тастуба) над кыновскими песчано-глинистыми отложениями залегают доломиты, по стратиграфиче-

скому положению в своей нижней части соответствующие саргаевскому горизонту.

Нижняя граница саргаевского горизонта в Волго-Уральской области нечеткая не только по петрографическим особенностям отложений, но и по их палеонтологической характеристике. Об этом свидетельствует появление представителей рода *Ladogia-Camarotoechia* ex gr. *ladoga* N a l. и других уже в нижней части верхнекыновского горизонта.

На Южном Тимане аналоги саргаевского горизонта или снетогорско-псковско-чудовских слоев и дубниковского горизонта представлены толщей зеленовато-серых глин с прослойками известняков и глинистых известняков, первоначально выделенной Н.Н. Тихоновичем под названием "кубобидный горизонт". А.И. Ляшенко эти отложения переименованы в устьярегскую свиту. В нижней части свиты этот исследователь отмечает присутствие алевроитового материала. Здесь он определил следующий комплекс брахиопод: *Schizophoria tulliensis* V a n., *Sch.* ex gr. *iowensis* H a l l., *Chonetes menneri* L j a s c h., *Camarotoechia aldoga* var. *timanica* L j a s c h., *Spinatrypa douvillei* M a n s., *Atrypa nalivkini* L j a s c h., *Aff.* ex gr. *alinensis* V e r n., *Elytha fimbriata* C o g n., *Cyrtina demarlii* B o u s h., *Aviculopecten ingriae* V e r n. Присутствует также много гастропод, остракод, члеников криноидей. Мощность горизонта с этой фауной 10-15 м.

В средней и верхней частях свиты на правом берегу р. Яреги, в 2-3 км от устья, как это удалось наблюдать автору совместно с А.И. Ляшенко, в глинах зеленовато- и пепельно-серого цвета прослойки глинистых известняков и известняков мощностью от 10 до 30 см залегают на расстоянии 2-3 м. Кроме того, в глинах наблюдаются более или менее выдержанные прослойки желваков несколько глинистого известняка, по всей вероятности, диагенетического происхождения, залегающие через 0,5-1 м.

Из средней и верхней частей свиты А.И. Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Schizophoria timanica* L j a s c h., *Stropheodonta* ex gr. *interstitialis* P h i l l., *Chonetes menneri* L j a s c h., *Chonetipustula domanicensis* M a r k., *Striatoproductus sericeus* B u s h., *Camarotoechia galinae* L j a s c h., *Ladogia meyndorfii* V e r n., *Pugnax jaregae* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *velikaja* N a l., *A. martynovae* L j a s c h., *A. richtofeni* K a u s., *Anatrypa timanica* M a r k., *An. timanica* var. *markovskii* L j a s c h. Здесь же присутствуют пелециподы - *Lyriopecten ingriae* и *Schizodus devonicus* V e r n., а также кониконхий - *Tentaculites solnzewi* G. L j a s c h., *Tent. jaregae* G. L j a s c h., *Tent. acutus* G. L j a s c h., *Lobobactrites ellipticum* F r e s c h.

В образцах из средней части свиты С.Н. Наумовой определены следующие споры: *Leiotriletes minutissimus* N a u m.,



*L. nigritellum* N a u m., *Trachytriletes solidus* N a u m.,  
*T. minor* N a u m., *Acanthotriletes acerosus* N a u m., *Ac.  
erinaceus* N a u m.

Общая мощность устьярегской свиты в Ухтинском районе Южного Тимана около 40-45 м.

На западе Украины, в Волыно-Подоллии, также могут быть выделены только аналоги верхнещигровского надгоризонта. Здесь они известны под названием "ремезовский горизонт" (стратотип - разрез скв. 22, инт. 585-643 м у с. Ремезовцы Золочевского р-на Львовской обл.). По данным К.Ф. Гуревич и др., отложения этого горизонта представлены темно-серыми относительно крупнозернистыми известняками, сменяющимися в верхней части доломитами. В этих отложениях присутствуют остатки многочисленных брахиопод, характерных для верхнещигровского надгоризонта: *Atrypa tenuisulcata* W e n., *A. ex gr. naliwkini* L j a s s c h., *A. uralica* N a l., *A. ex gr. nefedovae* L j a s s c h., *Elytha fimbriata* C o r n., *Camarotoechia* cf. *biferiformis* M a r k. и др. Местами присутствуют остракоды: *Acratia pskovensis* E g., *A. aff. accurata* Z a s p., *A. ex gr. longa* Z a s p. и др.

В Припятском прогибе фаунистически охарактеризованные верхнещигровские отложения вскрыты скважинами в районе Наровли. В разрезе скв. 3 они залегают в инт. 2240,5-2202,5 м. В их основании находится пачка (инт. 2240,5-2238,0 м) тонкозернистых доломитов с желваками и прослоями ангидрита мощностью до 0,5 м. В верхней части пачки присутствуют только мелкозернистые доломиты с прослойками обломочного доломита. В доломите отмечены трещины усыхания.

Вышележащая часть отложений представлена известняками тонкозернистыми и органогенно-детритовыми, с поверхностями размыва. Остатки организмов образуют скопления непосредственно выше поверхности размыва. В инт. 2223,1-2221,5 м А.И. Ляшенко определены *Ladogia* cf. *meyendorfi* V e r n., *Camarotoechia* sp., *Mycrospirifer novosibiricus* (T o l l.), *M. cf. muralis* (V e g п.), *Striatoproductus sericeus* В u с h. Здесь же присутствуют онколиты сине-зеленых водорослей. В инт. 2211,5-221,60 м определен несколько отличный комплекс фауны: *Ladogia* sp., *Atrypa* ex gr. *alinensis* V e g п., *Mycrospirifer* cf. *novosibiricus* T o l l., *Camarotoechia* ex gr. *aldoga* N a l., *Cam.* ex gr. *bifera* P h i l l. и др.

Ниже поверхности размыва, над которой сосредоточены остатки фауны, залегает глинистый известняк, остатки организмов в котором представлены только раковинами лингул и мелким обуглившимся растительным детритом.

В районе Старобина к верхнещигровскому надгоризонту условно отнесена нижняя часть толщи карбонатных отложений, в основании представленная мелкозернистыми первичными доломитами с прослоями ангидрита, выше переходящими во вторичный кавернозный доломит.

## Семилукский подъярус

Отложения семилукского подъяруса распространены немногим меньше, чем шигровского. Название "семилукский" было предложено А.Д. Архангельским для слоев с *Spirifer disjunctus* S o w. В настоящее время установлено распространение этого вида во всем подъярусе. Рассматриваемый подъярус подразделяется на рудкинский надгоризонт и мендымский (амеревский) горизонт (рис. 10).

Рудкинский надгоризонт в Центральном девонском поле по предложению Д.В. Наливкина впервые выделен В.Г. Егоровым. Фауна брахиопод надгоризонта охарактеризована А.И. Ляшенко. Полный разрез этого надгоризонта выделен А.И. Ляшенко в Московской синеклизе (Морсово, Каверино, Нижний Новгород, Рязск и др.). На востоке платформы рудкинскому надгоризонту в этом объеме соответствует доманиковый горизонт.

Наиболее детально рудкинский надгоризонт расчленен в Главном девонском поле.

На Центральном девонском поле надгоризонт обнажается у с. Рудкино. Здесь на правом берегу Дона, по данным В.Н. Крестовникова и А.И. Ляшенко, близ уреза воды имеется небольшой выход пепельно- и темно-серых глин, переслаивающихся с органогенно-обломочными и глинистыми известняками. Отсюда А.И. Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Schizophoria grandis* L j a s c h., *Stropheodonta interstitialis* P h i l l., *St. fischeri* V e r n., *Douvillina aronovae* L j a s c h., *D. ex gr. dutertrii* M u r c h., *Monelasmina wenjukovi* L j a s c h., *Striatopproductus sericeus* B u c h., *Chonetipustula* ex gr. *petini* N a l., *Productella* cf. *schelonica* N a l., *Liorhynchus rudkini* L j a s c h., *Spinatrypa* ex gr. *semilukiana* L j a s c h., *S. tubaecostata* P a e c k., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l.

Из нижней пачки рудкинского надгоризонта в Калуге (Плетневка), из самого ее основания, сложенного прослойкой известковистой глины (скв. 9, инт. 422-429 м), А.И. Ляшенко определил *Pugnax voroni* N a l., *Lingula* ex gr. *laevinsoni* W e n., *Spinatrypa* ex gr. *semilukiana* L j a s c h., *S. tubaecostata* P a e c k., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *A. ex gr. koloschka* N a l., *A. krylovae* F u r s., *A. cf. mayselae* L j a s c h., *Cyrtospirifer* ex gr. *disjunctus* S o w., *C.* ex gr. *verneuili* M u r c h., *C.* cf. *rudkinensis* L j a s c h., *Stropheodonta* ex gr. *dutertrii* M u r c h., *S. interstitialis* P h i l l., *Hypothyridina* ex gr. *semilukiana* N a l., *H. sparsicostata* F u r s., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l. и др.

Л.Н. Егорова в этом же интервале обнаружила остракоды - *Mennerella krestovnikovi* E g., *Cavellina* aff. *devoniana* E g., *Knoxiella* aff. *ischimensis* P o l.

С.Н. Наумова в скв. 9 в инт. 421,75-429,05 м определила

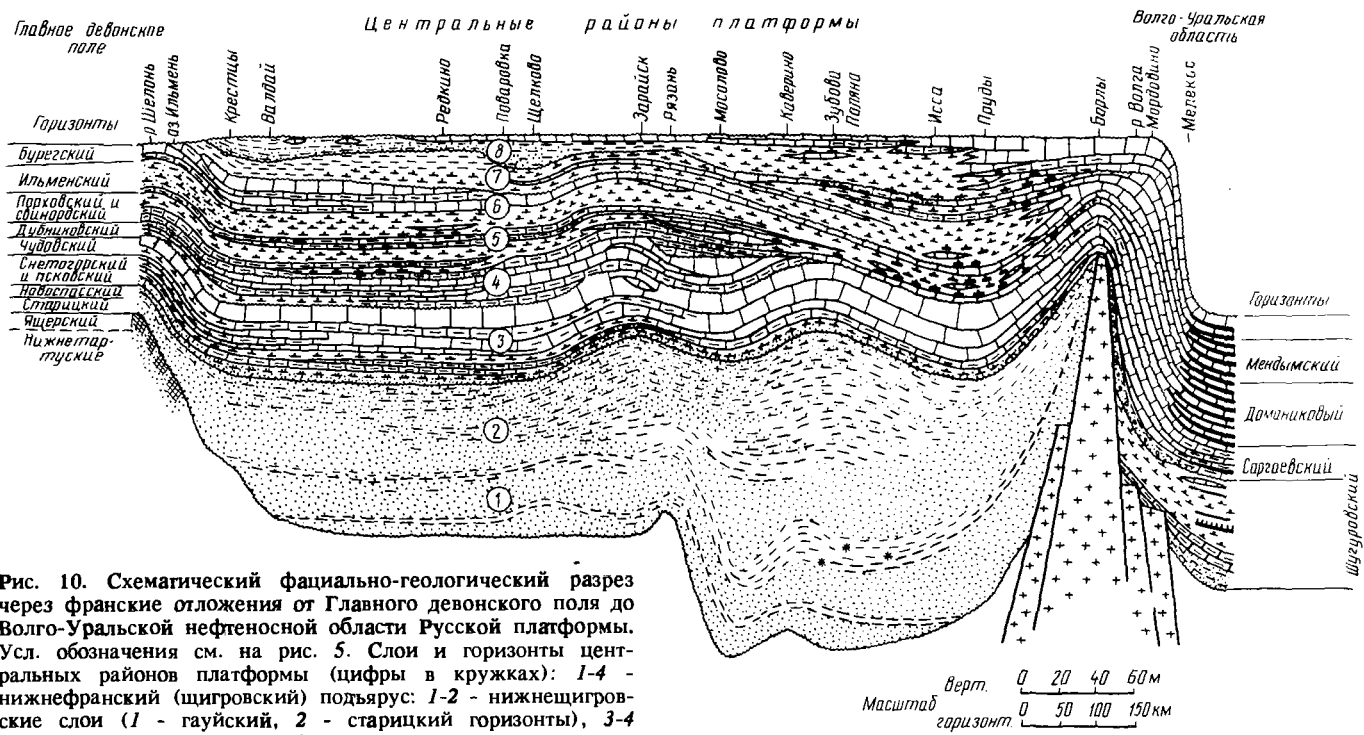


Рис. 10. Схематический фациально-геологический разрез через франские отложения от Главного девонского поля до Волго-Уральской нефтеносной области Русской платформы. Усл. обозначения см. на рис. 5. Слои и горизонты центральных районов платформы (цифры в кружках): 1-4 - нижнефранский (щигровский) подъярус: 1-2 - нижнешигровские слои (1 - гауйский, 2 - старицкий горизонты), 3-4 - верхнешигровские слои (3 - нерасчлененные отложения новопасского; снегогорского, псковского и чудовского горизонтов, 4 - дубниковский горизонт); 5-7 - семилукский подъярус: 5-6 - рудкинский надгоризонт (5 - нерасчлененные отложения порховского, свиновского и ильменского горизонтов, 6 - бурегский горизонт), 7 - мендымский (амеревский) горизонт; 8 - нижефаменский подъярус, петинский (алатырский) горизонт

следующий комплекс спор: *Leotriletes minutissimus* N a u m., *Acanthotriletes incompletus* N a u m., *Lophotriletes normalis* N a u m., *Lophozonotriletes excisus* N a u m., *Stenozonotriletes pumilus* N a u m.

В известняке верхней части нижней пачки в Калуге (скв. 7 и 42) А.И. Ляшенко определены *Stropheodonta* cf. *fischeri* V e r p., *Spinatrypa* cf. *morsovensis* L j a s c h., *S.* ex gr. *semilukiana* L j a s c h., *Anathyris helmersenii* В u c h., *A.* ex gr. *svinordensis* N a l. К.А. Ермаковой в скв. 7 из инт. 417-423 м определены кораллы - *Thamnophyllum Monozonatum* S o s h k., *Alveolites* sp.

Из средней пачки рудкинского надгоризонта в Калуге в скв. 9 (инт. 422-417 м), а также в скв. 41 и 55 А.И. Ляшенко определены *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Liorhynchus* ex gr. *pavlovi* N a l., *Productella subculeata* M u r c h., *Atrypa* ex gr. *mayselae* L j a s c h., *A. svinordi* W e n., *Spinatrypa* ex gr. *semilukiana* L j a s c h., *Adolfia* cf. *donensis* L j a s c h., *Striatoproductus* ex gr. *sericeus* В u c h., *Chonetipustula* aff. *petini* N a l., *Hypothyridina* ex gr. *semilukiana* N a l. Л.Н. Егоровой из скв. 55 определены остракоды - *Bairdia quarziana* E g., *Uchtovia elongata* E g., *Indivisia indistincta* G. et Z a s p., *Bairdia* cf. *symmetrica* E g., *Bairdiocypris nalivkini* E g., *Acratia* cf. *schelonica* E g.

К.А. Ермаковой из средней и верхней пачек в Калуге (скв. 7 и 9) определены кораллы и строматопороидеи - *Macgeea* cf. *caucasica* S o s h k., *Alveolites domrachevi* S o k., *Thamnopora corvicornis* (В a i k o v), *Actinostroma* sp.

Прослеживая рудкинский надгоризонт к западу от Шелково, Редкино к Валдаю и Крестцам см. рис. 10), можно видеть, что в Главном девонском поле нижней пачке соответствует порховско-свинордский горизонт, средней - ильменский и верхней - бургесский.

В Московской синеклизе точно разграничить отложения порховских и свинордских слоев пока не представляется возможным. Комплексы организмов в них также очень сходны. Поэтому они объединены в один горизонт. Весьма вероятно, что в ряде мест синеклизы возрастные аналоги порховских слоев отсутствуют в разрезе. На Главном девонском поле порховские слои выделяются достаточно четко. Они представляют собой отложения отдельного малого этапа осадконакопления [219].

Порховско-свинордский горизонт. Порховские слои были выделены Р.Ф. Геккером первоначально под названием верхнешелонских. В восточной части Главного девонского поля у г. Порхова эти слои разрабатываются как строительный материал. Хорошие обнажения имеются также у г. Солыцы и в других местах. Порховские слои представлены в основном известняками с прослоями глин известковистых. Присутствуют известняки серые, издающие резкий запах при ударе.

Из остатков организмов порховских слоев у г. Порхова можно отметить *Clathrodictyon pseudocolumnare* R i a b., *Stromatopora schelonensis* R i a b., *Amphipora patokensis* R i a b. var. *minor* R i a b.; определены также брахиоподы *Atrypa* aff. *velikaja* N a l., *Cyrtospirifer* aff. *schelonicus* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Theodossia svinordensis* N a l. Здесь, так же как и в центральных районах платформы, с началом семилукского времени произошло почти полное обновление комплекса фауны брахиопод.

Свинордские слои, по данным Р.Ф. Геккера, представлены наиболее полно по р. Колошке. Здесь слои состоят из переслаивания известняка-ракушечника, известковистой глины и известняка глинистого. В нижней части слоев преобладают известняковые отложения, а в верхней - глинистые. В верхней глинистой части слоев отмечаются тонкие прослои ракушечника с мелкой известняковой галькой. Окраска пород пестрая; по серому или зеленовато-серому фону пород разбросаны фиолетовые или кроваво-красные пятна, возникшие, по всей вероятности, вокруг окислившихся выделений пирита.

В свинордских слоях найдены остатки многочисленных и разнообразных организмов. Д.В. Наливкиным отсюда определены *Crania proavia* G o l d f., *Lingula amaletzki* W e n., *L. loewinsoni* W e n., *Anathyris helmersenii* (B u s h.), *A. svinordensis* N a l., *Atrypa koloschka* N a l., *A. svinordi* (W e n.), *Spinatrypa bifidaeformis* T s c h e r n., *Chonetipustula ilmenica* N a l., *Cyrtina demarlii* B o u s h., *Cyrtospirifer schelonicus* N a l., *C. stolbovi* N a l., *Hypothyridina schelonica* N a l., *Productella schelonica* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Schizophoria* aff. *striatula* (S c h l.), *Steptorhynchus devonicus* (d'O r b.), *Theodossia svinordensis* N a l.

А.И. Ляшенко из свинордских слоев определены *Monelasmina wenzukovi* L j a s c h. и *Mucrospirifer* cf. *tichomirovi* L j a s c h. Из верхней части свинордских слоев этим исследователем определен *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* S o w.

Для свинордских слоев характерны также многочисленные представители кораллов из группы *Tabulata*. Б.Б. Чернышевым определены следующие виды: *Alveolites suborbicularis* L a m., *Aulopora compacta* В. В. Т s c h e r n., *A. venusta* В. В. Т s c h e r n., *A. schelonica* В. В. Т s c h e r n., *A. heckeri* В. В. Т s c h e r n., *Pachypora cervicornis* (B l a i n v.), *P. ilmenica* В. В. Т s c h e r n., *Syringopora* sp. indet.

Остракоды из верхней части свинордских слоев, по данным Е.Н. Поленовой, представлены *Neodrepanella tichomirovi* Z a s p., *Uchtovia elongata* E g., *Milalovskia bicornis* G. et Z a s p., *Indivisia indistincta* Z a s p.

Особенно многочисленны и разнообразны представители пелеципод. Б.В. Наливкиным определены *Actinodesma* (*Glypto-*

*desma*) sp., *Avicula (Actinopteria) boydi* C o n r a d., *A. (Actinopteria) boydi* C o n r a d var. *kuchvensis* B. N a l., *A. (A.) boydi* C o n r a d var. *vyadensis* B. N a l., *A. (A.) boydi* C o n r a d var. *vytebskensis* B. N a l., *A. (A.) velikaja* B. N a l., *Avicula (Leptodesma) aviculoides* W e n., *A. (L.) aviculoides* W e n. var. *depressa* B. N a l., *A. (L.) aviculoides* W e n. var. *longa* B. N a l., *A. (L.) aviculoides* W e n. var. *sinuata* B. N a l., *A. (L.) aviculoides* var. *wenjukowi* B. N a l., *A. (L.) billingsi* H a l l., *A. (L.) aff. biton* H a l l., *A. (L.) lichas* H a l l., *A. (L.) longispina* H a l l., *A. (L.) lysander* H a l l., *A. (L.) magnaauriculata* B. N a l., *A. (L.) medon* H a l l., *A. (L.) meglitzkii* T s c h e r n., *A. (L.) nereus* H a l l., *A. (L.) nereus* H a l l. var. *bonnissentiformis* B. N a l., *A. (L.) nereus* H a l l. var. *obliqua* B. N a l., *A. (L.) rogersi* H a l l., *A. (L.) socialis* H a l l. var. *obliqua* B. N a l., *A. (L.) rogersi* H a l l., *A. (L.) socialis* H a l l., *A. (L.) svinordi* B. N a l., *A. (L.) tuberculata* B. N a l., *Cardiola* aff. *quadriosoctata* R o e m., *isocardia* (?) *problematica* B. N a l., *Macrodon ilmenicus* B. N a l., *M. aff. michelini* A r c h. and V e r n., *Modiola aviculoides* V e r n., *M. aff. aviculoides* V e r n., *Myalina acutirostris* W e n., *M. intumescens* R o e m., *Nordwestia socialis* (E i c h w.) var. *fragilis* B. N a l., *Ontaria halli* C l a r k e., *O. inflata* H o l z., *O. subarticaulata* (?) B e u s h., *Paracyclas rugosa* G o d l f. var. *orbiculata* B. N a l., *Par. rugosa* G o l d f. var. *ovata* B. N a l., *Pterinea scheloni* B. N a l., *Schizodus* aff. *centralis* W e n., *Sch. devonicus* V e r n., *Sch. devonicus* V e r n. var. *gibbosa* B. N a l., *Sch. devonicus* V e r n. var. *longa* B. N a l., *Sch. devonicus* V e r n. var. *orbiculata* B. N a l., *Sch. devonicus* V e r n. var. *plana* B. N a l., *Sch. devonicus* V e r n. var. *triangularis* B. N a l.

**Ильменский горизонт.** По данным Р.Ф. Геккера, морские отложения ильменского горизонта прослеживаются на значительно меньшей площади, чем таковые же свинордских слоев. У оз. Ильмень он имеет мощность около 18 м. В нижней части горизонта залегают глины голубовато-зеленого цвета с тонкими прослойками глинистого песка, песчаника и песчанистого или глинистого известняка. В нижней части толщи, в одном из прослоев известняка определены брахиоподы - *Anathyris helmersenii* (В у с h.), *Chonetipustula petini* (N a l.), *Cyrtina demarlii* В о у с h., *Cyrtospirifer schelonius* N a l., *Bellerophon* sp., *Platyschisma uchtensis* К е у s.; пелециподы - *Avicula inostranzevi* W e n., *Macrodon ilmenicus* B. N a l.; кораллы - *Aulopora heckeri* В. В. Т s c h e r n., *Aul. schelonica* В. В. Т s c h e r n.; кости рыб - *Bothriolepis*, *Coccosteus trautscholdi* (E a s t m.), *Holoptychius*.

Выше по разрезу остатки организмов становятся малочислен-

ны. В известковых прослоях кроме костей рыб, содержатся *Cyrtina demerilii* В о у с h., *Cyrtospirifer schelonicus* N a l. и членики криноидей. В глинистом песке находятся раковины лингул и трохилиски (*Sycidium*).

Верхняя часть горизонта мощностью 4,0-5,5 м представлена песками светло-серыми, местами ожелезненными. В песках содержатся кости рыб.

По р. Великой, между д. Сопры и г. Островом, ильменские слои имеют мощность около 14 м. Их граница с свинордскими слоями не уточнена. Слои в основном представлены глинами, в нижней части известковистыми, с прослойками известняка. Верхнюю часть разреза мощностью 2,8 м составляют глинистые доломиты и глины доломитовые без остатков организмов. Породы окрашены вторично в отдельных участках в фиолетовый и фиолетово-красные цвета. Особенно много здесь пелеципод.

Кроме отмеченных форм в ильменском горизонте присутствуют: *Anatrypa sigosa* N a l., *Cyrtospirifer tenticulum* (V e r п.), *C. schelonicus* N a l., *Avicula (Actinopteria) boydi* С о н г а d., *A. (Act.) boydi* С о н г а d. var. *vyadensis* В. N a l., *A. (Act.) boydi* С о н г а d. var. *auriculata* В. N a l., *A. (Act.) velikaja* В. N a l., *A. (Leptodesma) aviculides* W e п., *A. (L.) aviculoides* W e п. var. *depressa* В. N a l., *A. (L.) aviculoides* W e п. var. *longa* В. N a l., *A. (L.) macrocephalica* В. N a l., *A. (L.) aff. mytiliformis* Н а l l., *A. (Pteronites) aff. belgica* F r e с h., *Aviculopecten (Protolyriopecten) vyadae* В. N a l., *A. (P.) vyadae* В. N a l. var. *brevis* В. N a l., *Ontaria clarkei* В e u s h., *O. pontiaca* С l a r k e., *O. suborbicularis* Н а l l., *Schizodus degener* (?) Н а l l., *Sch. devonicus* V e r n.

В ильменском горизонте А.И. Ляшенко определен *Cyrtospirifer ex* г. *disjunctus* S o w. Е.Н. Поленовой определены остракоды - *Semilukiella zaspelovae* Е г., *Acratia gassanovae* Е г., *A. petina* Е г. и др.

Бурегский горизонт в стратотипическом разрезе у с. Бурег и по южному берегу оз. Ильмень, по данным Р.Ф. Геккера, подразделяется на две части: на лежащий в основании толсто-слоистый ракушняковый известняк, окрашенный обильными гидроксидами железа в красный цвет (мощность 0,11 см - 1,15 м), и на покрывающую его более мощную толщу сравнительно тонко-плитчатых, иногда несколько доломитизированных известняков более светлой окраски, в которых преобладают розовые, желтые оттенки и лиловые цвета. Остатки организмов в бурегском горизонте присутствуют почти исключительно в его базальной части. Здесь изобилуют раковины брахиопод - *Anatheris helmersenii* (В у с h.), *Atrypa uralica* N a l., *Chonetipustula petini* (N a l.), *Cyrtospirifer tenticulum* (V e r п.); определены пелециподы - *Ambonychia declivis* Е i с h w., *Am. declivis* Е i с h w. var. *buregi* В. N a l., *Avicula (Lejop-*

teria) cf. *forreyi* Н а l l., *A. buchii* Е i с h w., *A. ilmenica* В. N a l., *A. koloschka* В. N a l., *A. (Leptodesma) buregi* В. N a l., *A. (L.) semiovalis* W e п., *A. (L.) triangularis* Е i с h w., *A. (Pteronites) aff. bonissenti* О e h l., *Myalina acutirostris* W e п., *Paracyclas rugosa* G o l d f., *Phithonia*, *Posidonomya nordwesti* В. N a l., *Pterinea plana* В. N a l., *Pt. ilmenia* В. N a l., *Schizodus devonicus* V e r п.; цефалоподы - *Pachtoceras sulcalulum* (V e r п.) и др.

По южному и юго-западному берегам оз. Ильмень бурегские отложения имеют мощность около 7 м.

Сравнивая строение и мощность бурегского горизонта оз. Ильмень с разрезами в Крестцах, а также в верхнем течении р. Великой, можно высказать предположение, что у оз. Ильмень его верхняя часть размыта. В Крестцах, а также на Валдае бурегский горизонт имеет мощность около 20 м и состоит из двух пластов известняка, подразделенных известково-глинистыми отложениями. Р.Ф. Геккер отметил, что "в верхнем течении р. Великой и по р. Синей разрез бурегского горизонта наращивается кверху либо, что более правдоподобно, здесь появляется новый горизонт". Здесь залегают доломиты и реже известняки, в которых у д. Альтово, на р. Великой, найдены *Ilmenia altovae* N a l., *Cyrtospirifer aff. tenticulum* (V e r п.), *Productella tschudica* N a l., *Parallelopora heckeri* R i a b., а у г. Опочки - *Prismatophyllum hexagonum* (G o l d f.); В.В. Меннер для этой части разреза предложил название "альтовские слои".

Наличие поверхности размыва на известняках бурегского горизонта в районе оз. Ильмень отмечено Н.М. Музыченко. Выше этой поверхности залегают глина с галькой бурегского известняка и массой остракод снежских слоев.

В западной части Главного девонского поля аналоги порховских, свинордских и бурегских слоев обнажаются по р. Даугаве. В настоящее время совокупность этих отложений в Латвии называется даугавской свитой (П.П. Лиепиньш). Э. Краусом она была ранее обозначена как свита "d". Аналоги ильменских слоев по р. Даугаве почти полностью и местами совершенно (Плявинас) размыты. Даугавская свита Латвии, так же как и подстилающие карбонатные отложения, состоит из доломита различного типа.

Нижнедаугавская подсвита (d<sub>1</sub>), по данным В.С. Сорокина [219, 220], четко подразделяется прослоем брекчии на аналоги порховских и свинордских слоев. Аналоги порховских слоев состоят из микрозернистых доломитов, лишенных или почти лишенных остатков организмов, тогда как выше прослоя брекчии доломиты содержат остатки разнообразных организмов - брахиопод из рода *Cyrtospirifer* с тентикуюлообразной ареей, напоминающих *Cyrtospirifer stolbovi* N a l., постройки строматопор, ядра *Platyschisma kirchholmiensis* К е у s., а



также пелеципод. Л.С. Петров указывает на находку постройки четырехлучевого коралла в районе г. Плявинас.

В аналогах порховских (верхнешелонских слоев "C<sub>2</sub>", по схеме Э.Крауса), как отмечает Р.Ф. Геккер, присутствует у г. Плявинас большое количество мелких раковин лингул. Эта же особенность отложений отмечена по р. Немуниелис в Литве.

Среднедаугавская подсвета (d<sub>2</sub>) - ильменский горизонт в бассейне р. Даугавы - почти не сохранилась от предбурегского размыва. В районе Плявинаса, несколько выше города, она отсутствует полностью, и верхнедаугавская подсвета (d<sub>3</sub>) налагает на нижнедаугавскую.

В Литве и на западе Латвии ильменскому горизонту соответствует верхняя гипсоносная толща татульских слоев.

Верхнедаугавская подсвета (d<sub>3</sub>) - бурегский горизонт - состоит из нижней карбонатной пачки, возможно, являющейся аналогом собственно бурегских слоев, и верхней, отвечающей альтовским слоям. Верхняя пачка наиболее богата разнообразными остатками организмов. Здесь в значительном количестве присутствуют кораллы *Rugosa*, строматопоры *Cyrtospirifer tenticulum* (V e r п.), *Platyschisma kirchholmiensis* К е у s. и др.

В основании верхней пачки d<sub>3</sub> В.С. Сорокиным найден прослой брекчии. В тонкозернистых доломитах, составляющих верхнюю часть нижней пачки верхнедаугавской подсветы, по данным В.С. Сорокина и В.А. Гравитиса, почти единственными остатками организмов являются скопления спикул губок, кремнезем которых образует линзовидные прослои и желваки кремней.

Верхнедаугавская подсвета соответствует истринским доломитам Литвы.

В северо-западной части Московской синеклизы, в разрезе скважины Конаша, к нижней и средней частям рудкинского надгоризонта могут быть отнесены отложения, которые, по данным А.Н. Гейслера, залегают в инт. 675,0-651,5 м. Внизу они в основном глинистые с прослоями мелкозернистого песчаника и алевролита. Глины голубовато-серые с рыжеватобурыми пятнами. Присутствуют микроконкреции анкерита. В середине отложений преобладают глины зеленовато-серые, тонкослоистые, с прослоями глинистого известняка, содержащего остатки остракод, морских лилий и брахиопод. Верхняя их часть представлена глинами красновато-серыми, переслаивающимися с алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. В алевролитах наблюдается большое количество слюды.

По стратиграфическому положению и особенностям строения разреза его нижняя часть условно может быть отнесена к порховским слоям, средняя - к свинордским, а верхняя - к ильменскому горизонту.

С бурегским горизонтом автором в этом разрезе сопоставляются отложения, залегающие в инт. 625-644 м. Здесь

этот горизонт подразделяется на три части; базальная часть мощностью 3-4 м состоит из переслаивания глин и бурого железняка оолитового строения. Нижний пласт глины с оолитами гидрогетита подстилается тонким прослойком песчаника. Над этим пластом глины с гидрогетитом залегает глина зеленатоватая, известковистая, с многочисленными раковинами остракод и лингул. Отсюда определены *Lingula* sp., *L. ligia* Н а л л., *L. cf. loewinseoni* В е п., *Cyrtospirifer* sp., *Leptodesma aviculooides* В е р п., *Crinoidea*, а также остракоды - *Indivisia indistincta* G. et Z a s p., *I. latiformis* Z a s p., *I. semilukiana* Е г., *Uchtovia elongata* G. et Z a s p., *Mosolovella incognita* G. et Z a s p., *Knoxiella* sp., *K. variabilis* Е г., *K. minima* Е г., *Bairdia quarziana* Е г., *Aparchites calcuta* G. et Z a s p., *Antiparchites alga* Z a s p., *Healdinella svinordensis* Z a s p.; обнаружены и остатки рыб *Devononchus* (?)

Средняя часть слоев представлена глиной с третьим по счету прослоем бурого железняка. Окраска глины серая, в верхней части - серая и красная. В глине определены *Mennerella tuberosa* G. et Z a s p., *Indivisia indistincta* G. et Z a s p., *I. latiformis* Z a s p., *Neodrepanella tichomirovi* Z a s p., криноидеи, цефалоподы и рыбы. Верхняя часть слоев имеет незначительную мощность (около 2 м) и представлена известняком анкеритизированным, содержащим округлые обломки известняка, а также многочисленные остатки организмов - кости рыб, членики криноидей, обломки раковин брахиопод и др.

В северной части Московской синеклизы рудкинский надгоризонт в морской фации пользуется довольно широким распространением.

По строению разрез, в общем, остается сходным с разрезом южной и центральной частей Московской синеклизы.

В разрезе у г. Любима, по данным Л.М. Бириной, в основании рудкинского надгоризонта с размывом на онколитовых известняках дубниковского горизонта залегает известняк черный со значительным количеством органического вещества, микрозернистый, глинистый и известняк раковинно-детритовый, с постройками кораллов. Вверх по разрезу известняки сменяются глинами известковистыми с прослоями брахиоподовых ракушечников и глинистых известняков, особенно обильных в нижней части этих глин.

А.И. Ляшенко определен следующий комплекс брахиопод: *Lingula* cf. *subparallela* S a n d b., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Monelasmina wujukovi* L j a s c h., *Stropheodonta interstitialis* P h i l l., *Str. dutertrii* М у р с h., *Str. fischeri* В е р п., *Chonetipustula petini* N a l., *Hypothyridina* ex gr. *semilukiana* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Atrypa svinordi* В е п., *A. ex gr. koloschka* N a l., *A. ex gr. uralica* N a l., *Spinatrypa* ex gr. *semilu-*

*kiana* L j a s c h., *Cyrtospirifer schelonicus* N a l.,  
*Mycrospirifer tichomirovi* L j a s c h.

Выше по разрезу в зеленовато-серых глинах появляется алевритовый материал в значительном количестве. В этих глинах, так же как и в нижней части слоев, присутствуют прослойки известняка глинистого, к которым приурочены раковины следующих брахиопод: *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Cyrtospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n. Эта глинистая толща, по данным Л.М. Бириной, залегающая с размывом на коралловых известняках, по всей вероятности, и относится к свинордским и ильменским отложениям Главного девонского поля.

Исходя из данных Л.М. Бириной, аналогом бурегского горизонта можно считать пачку известняков, в значительной степени глинистых, залегающих в средней части отложений, принадлежащих, по мнению указанного исследователя, в целом к семилукским слоям.

В разрезе скважины у Любима эти известняки мелкозернистые, зеленовато-серые, тонкослоистые, с прослойками буровато-серого глинистого известняка. А.И. Ляшенко отсюда определены *Spinatrypa tubaecostata* P a e c k., *S. semilukiana* L j a s c h., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *Cyrtospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n.

В Солигаличе рудкинский надгоризонт представлен сходным типом пород, в которых отмечен алевритовый материал. В Вологде, по данным А.Н. Гейслера, порховско-ильменской части разреза по стратиграфическому положению отвечают глины, а бурегскому горизонту - глинистые известняки.

Весьма интересные фациальные изменения в рудкинском надгоризонте происходят к востоку от Любима. В Шарье он представлен, по данным Л.М. Бириной, известняками желтовато-серыми, чередующимися с битуминозными мелкослоистыми известняками и почти черными сланцеватыми глинами. Значительное обогащение органическим веществом рудкинское надгоризонта является характерной особенностью зоны меридионального направления, протягивающейся к югу от Шарьи, через западную и центральную части Токмовского свода (Каверино, Морсово, Токмово, Исса), а также его северный склон, к которому принадлежат разрезы Лысково и Нижнего Новгорода.

Из этой зоны А.И. Ляшенко определен наиболее разнообразный комплекс брахиопод рудкинское надгоризонта центральных районов платформы. В качестве типичного этот исследователь считает комплекс брахиопод, определенный им в керне Горьковской опорной скважины: *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Monelasmina wenjukovi* L j a s c h., *Douvillina dutertrii* M u r c h., *D. fischeri* V e r n., *D. aronovae* L j a s c h., *Stropheodonta* ex gr. *interstitialis* P h i l l., *Choneles praesemilukianus* L j a s c h., *Ch. crassicostatus* L j a s c h., *Chonetipustula* ex gr. *petini* N a l.,

*Striatoproduktus sericeus* B u s h., *Productella* cf. *schelonica* N a l., *Liorhynchus rubkini* L j a s c h., *L.* cf. *pavlovi* M ü f k e, *L.* cf. *quadricostatus* V a n., *Hypothyridina* aff. *semilukiana* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *A. koloschka* N a l., *Spinatrypa tubaecostata* P a e c k., *S. semilukiana* L j a s c h., *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u r c h., *C. disjunctus* S o w., *C. schelonicus* N a l., *Ilmenia perlevis* N a l., *Mycrospirifer tichomirovi* L j a s c h., *Eoreticularia* ex gr. *pachyrincha* V e r g p., *Cyrtuna demarllii* B o u c h., *Anathyrus helmersenii* B u c h., *Athyris* ex gr. *concentrica* B u c h.

В Шарье среди многочисленных брахиопод определен *Liorhynchus megistanus* L. Н о п. Г.П. Ляшенко определены *Polycylindrites semigradatus* G. L j a s c h., *P. tenuigradatus* G. L j a s c h., *Homocœnus krestovnikovi* C L j a s c h., *Uniconus glaber* T r a u t s c h., *Styliolina* ex gr. *nucleata* K a r p.

Особенно заметное увеличение битуминозности пород отмечает М.Ф. Филиппова в Токмово. Известково-глинистые, битуминозные сланцы образуют здесь по всему разрезу горизонта прослой мощностью от 0,1 до 2,5 м. Сланцы содержат массу разнообразных раковин, нередко сильно раздавленных. Среди остатков организмов отсюда определены *Liorhynchus quadricostatus* V a n., *L.* aff. *megistanus* L e Н о п., *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* S o w., *C.* ex gr. *verneuili* M u r c h., *Hypothyridina* aff. *semilukiana* N a l., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L j a s c h., много фораминифер, остракод, тентакулитов, гастропод, иглокожих и рыбных остатков. Из коникий встречается *Tentaculites tokmovensis* G. L j a s c h., *T.* ex gr. *tenuicostatus* R o e m. Как пишет М.Ф. Филиппова: "Сланцы иногда загипсованы и всегда пиритизированы. В них часто наблюдаются тонкие прослойки органогенных известняков, в которых основную массу организмов составляют *Liorhynchus*. Известняки, развитые в районе Токмово, характеризуются неравномерной глинистостью и местами переходят в мергели. Следует отметить, что карбонатные породы содержат незначительную примесь алевроитового материала, иногда мелкие линзочки его".

Мощность рудкинского надгоризонта в Токмово 22 м, в Нижнем Новгороде - 24 м. В Иссе к этому надгоризонту автор относит отложения в инт. 683,2-667,0 м. Отложения этой части разреза представлены переслаиванием зеленовато- и темно-зеленовато-серых глинистых известняков, иногда ракушечников с зеленовато-серыми мергелями и более редкими прослоями темно-серых битуминозных глин с большим количеством раковин брахиопод. В самой верхней части слоев присутствуют битуминозные глинистые известняки. В интервале 683,2-670,35 м А.И. Ляшенко определены: *Liorhynchus* aff. *megistanus*

Л е Н о н., *Cyrtospirifer verneuli* М у р с х., *Atrypa svinordi* W e n., *Lingula* sp., *Liorhynchus* sp.

Не расчленена мощная толща рудкинского надгоризонта также в Казанлинско-Арчединской впадине. Здесь в южной части Доно-Медведицких поднятий, по данным П.А. Меняйленко, в Арчединской опорной скважине рудкинский надгоризонт представлен в основном известняками серыми и темно-бурыми (от присутствия органического вещества). Известняки слабо доломитизированы (5-6%). В них присутствуют постройки строматопор и кораллов. В основании надгоризонта залегают около 15 м известняков - почти черных, глинистых, битуминозных. Отсюда определены брахиоподы: *Stropheodonta* cf. *interstitialis* P h i l l., *Atrypa bifidaeformis* N a l., *A. uralica* N a l., *Liorhynchus megistanus* Л е Н о п. и кораллы *Alveolites* sp. и *Rugosa* sp.

В перекрывающих отложениях присутствуют следующие брахиоподы: *Stropheodonta* cf. *interstitialis* P h i l l., *Atrypa bifidaeformis* n a l., *Cyrtospirifer schelonicus* N a l., *monelasma* cf. *wenjukovi* L j a s c h., *Theodossia svinordensis* N a l., *Cyrtina demarlii* В у с х., *Productella* sp. Здесь же наблюдаются остракоды: *Bairdia* aff. *svinordica* Z a s p., *Acratia* sp., *Uchlovia* aff. *elongata* P o l.

Из известняка, залегающего в кровле слоев, определены кораллы *Favosilettes* sp., *Alveolites* sp. и *Stromatopora*. Среди брахиопод встречена *Theodossia svinordensis* N a l. Мощность рудкинского надгоризонта в пределах Арчединской площади, по данным А.П. Карпова, изменяется от 50 до 90 м.

В восточной, наиболее поднятой части Токмовского свода, на Борлинском герсте, мощность рудкинского надгоризонта значительно сокращена (см. рис. 10). Органическое вещество обогащает породу только около основания надгоризонта. В скв. 3 Борлы нижняя часть данного надгоризонта находится в инт. 1948,8-1937,4 м. В его основании здесь залегают прослой песчаника полимиктового, мелко- и разнозернистого, с известковым цементом. По своему составу песчаник весьма сходен с тем, который залегают в нижней части верхнешигровского надгоризонта; форма зерен песчаника угловатая и угловато-окатанная, иногда оскольчатая. Размер зерен изменяется от 0,1 до 0,4 мм, преобладающий 0,1-0,2 мм. В составе зерен главную роль играет кварц, затем следует микроклин. Листочки биотита почти полностью перешли в гидробиотит. Наблюдаются сформировавшиеся на месте червеобразные выделения кристаллического каолинита. Кальцитовый цемент базальный, составляет до 50% породы.

Появление полимиктового аркозового материала в основании семилукского подъяруса в юго-восточной части Токмовского свода указывает на весьма значительный разрыв подстилающих отложений, вероятно в непосредственной близости от Борлинского поднятия. В предрудкинское время осадочные отложения и

кора выветривания были размыты здесь полностью и обнажились неветрелые кристаллические породы фундамента платформы.

Характерной особенностью отложений рудкинского надгоризонта, залегающих выше базального песчаника, является постепенное сокращение количества глинистого материала и большее развитие известковых отложений вверх по разрезу.

Непосредственно над песчаником в том же интервале залегает преимущественно черный известковистый аргиллит. Окраска пород обусловлена обильной примесью тонкодисперсных частиц органического вещества. Кальцит, главным образом микрозернистый, составляет от 30 до 47% породы, а остатки организмов - 2-3%. Здесь наблюдаются обломки и целые раковины брахиопод, остракод, членики морских лилий, обломки панцирей трилобитов и другой неопределимый детрит.

Из основания слоев над песчаником (инт. 1948,8-1937,4 м) А.И. Ляшенко определены *Lingula subparallela* S a n d b., *Schizophoria* ex gr. *striatula*, *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u r c h., *Liorhynchus* sp., *Strophiodonta* ex gr. *interstitialis* P h i l l., *Pugnax voroni* N a l., *Anathyris* ex gr. *heltersenii* В u c h.

Из того же интервала, но несколько выше залегающей более известковой разности пород определены *Mycrospirifer* cf. *tichomirovi* L j a s c h., *Ilmenia* ex gr. *perlevis* N a l., *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *Monelasma wenzukovi* L j a s c h., *Chonetipustula* cf. *petini* N a l., *Cyrtina demarlii* В o u c h., *Anathyris heltersenii* В u c h.

Известняки рудкинского надгоризонта, часто в значительной степени глинистые, светло-серые, состоят из микрозернистой массы кальцита и различного количества остатков организмов. Новообразования в них представлены выделениями микрозернистого пирита и ромбоэдрами доломита, неравномерно распределенными в породе. Местами органогенный детрит сильно раздроблен, возможно, деятельностью илоедов.

Среди остатков организмов кроме отмеченных ранее для известковистых аргиллитов присутствуют также скелеты амфиопор.

Указанный для нижней части слоев комплекс фауны распространяется вплоть до низов инт. 1925,2-1917,9 м. Отсюда А.И. Ляшенко определены *Spinatrypa* ex gr. *semilukiana* L j a s c h., *Stropheodonta fischeri* V e r n., *Liorhynchus* cf. *rudkini* L j a s c h., *Pugnax voroni* N a l., *Mycrospirifer* cf. *tichomirovi* L j a s c h., *Atrypa semilukiana* L j a s c h., *Dalmanella wenzukovi* L j a s c h., *Anathyris heltersenii* В u c h.

Петрографический состав этой части разреза, так же как и верхней части инт. 1937,4-1925,2 м, значительно изменился. Прослой темно-серого, почти черного, известковистого аргиллита среди известняков здесь уже отсутствуют. В этой части разреза слои представлены в основном известняками серыми,

пятнисто доломитизированными по ходам роющих организмов, а также известняком глинистым, серым, микрозернистым, желваковидного строения вследствие развития явлений парастилолитизации, с прослойками глины зеленовато-серой, известковистой, недоломитизированной.

Верхняя граница рудкинского надгоризонта в Борлах (скв. 3) проходит приблизительно на глубине 1924 м. По данным М.Ф. Филипповой, аналогичный петрографический состав имеет разрез рудкинского горизонта севернее в Охотничьем, близ Ульяновска.

На восточном склоне Токмовского свода, в районе Мордовино, керн из основания рудкинского надгоризонта не поднят. Данные электрокаротажа указывают на известняковый и глинисто-известняковый состав развитых здесь отложений.

В верхней части рудкинского надгоризонта в Мордовино (инт. 1952-1946 м) известняки, обогащенные органическим веществом, отсутствуют. Известняки здесь очень крепкие, светло-серые. В шлифах можно различить две их разновидности. Одна имеет мелкокомковатое строение - комочки микрозернистого кальцита, составляющие породу, имеют размеры от 0,04 до 0,12 мм. Форма их округлая или угловатая. Последняя характерна для наиболее крупных комочков. Цементированы комочки относительно более крупными кристаллами кальцита. В отдельных участках породы кальцит тонкозернистый, вследствие чего контуры комочков слабо выделяются на общем фоне породы. Мелкий органогенный детрит составляет 1-2% породы. Среди остатков организмов можно различить обломки раковин брахиопод, гастропод, панцири трилобитов, членики иглокожих. Породы имеют текстуру взмучивания. Вторая разновидность известняка состоит из мелкозернистого кальцита; в нем лишь изредка можно наблюдать более темные тонкозернистые мелкие скопления кальцитовых зерен. В отдельных участках породы, возможно по ходам роющих организмов, тонко измельченный органогенный детрит образует скопления. Кроме микрозернистого известняка обычно с парастилолитовыми поверхностями, к которым приурочена частичная доломитизация породы, в этом же интервале наблюдаются постройки колониальных кораллов с мелкими кавернами, а также кавернозные вторичные доломиты. Последние разнозернистые; крупные ромбоэдры карбоната имеют размеры 0,4-0,6 мм, между ними отдельные участки породы сложены ромбоэдрами 0,1-0,06 мм. А.И. Ляшенко из этого интервала определены *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l., *Ilmenia* ex gr. *altovae* N a l.

На Среднем Тимане аналогично рудкинского надгоризонта достаточно хорошо обнажаются по р. Печорской Пижме, от Синей Щели до р. Верховской. Здесь автором эти отложения названы крайпольскими слоями. Основание слоев видно в обнажении Синей Щели. Здесь на крупнозернистых алевролитах синещель-

ских слоев с размывом залегает песчанистый параанкерит среднезернистый, коричневатого-серого цвета, при выветривании переходящий в бурые оксиды железа. В основании параанкерита подстилающий его крупнозернистый алевролит превращен в мелкие обломки угловатой формы, сцементированные глинисто-анкеритовым цементом. Песчаный материал имеет аркозовый состав и содержит обломки основных эффузивных пород.

Над базальным слоем залегают глины - буровато-серые в нижней части и зеленовато-серые, известковистые, с прослоями известняка в верхней.

Верхняя часть слоев сложена известняком светло-серым, в отдельных участках замещенным параанкеритом.

На левом берегу р. Печорской Пижмы, непосредственно ниже д. Верховской, из верхней части слоев Е.Д. Сошкиной определены кораллы *Schlüteria verchovensisa* S o s s h k, близкие к *Schlüteria emsti* W e d., а В.Н. Рябининым - строматопора *Hermastroma verchovensisa* R i a b. Кроме того, присутствуют постройки амфипор. Из этого известняка найдено ядро гониатита из рода *Gephyroceras*, брахиоподы из родов *Gypidula* и *Cyrtospirifer*, а также остатки трилобитов и остракод.

Известняк в верхней части крайпольских слоев в районе д. Верховской характеризуется исключительной чистотой: нерастворимый остаток в нем практически отсутствует. Общая мощность крайпольских слоев около 12 м.

На Южном Тимане крайпольским слоям соответствует доманиковый горизонт (свита), в типичном своем виде представленный по р. Доманик, правому притоку р. Ухты, и на левом берегу р. Ухты, у Сангородка. Основными типами пород доманиковой свиты являются черные битуминозные сланцы (доманик или доманит), глинисто-известково-кремнистые породы коричневатого-серого цвета, иногда называемые кремнистыми мергелями, и известняки различных оттенков серого и темно-серого цвета. По первым двум типам пород и особенно по кремнистому мергелю развиваются вторичные черные или темно-серые кремни, обычно имеющие линзовидную форму. Прослой известняка часто имеют четковидную форму или образуют короткие линзы ("каракай") среди битуминозных сланцев. Происхождение этих линз органично-диагенетическое. Раковины различных организмов - пелеципод, гониатитов, бактритов, кониконхий - составляют в них в большинстве случаев основную часть пород и имеют очень хорошую сохранность. Раковины этих же организмов в окружающих сланцах растворены и видны лишь в виде пленок на поверхностях напластования.

Мощность прослоев битуминозных сланцев и известково-глинисто-кремнистых пород часто составляет от нескольких миллиметров до 5 см.

Нижняя часть доманиковой свиты обнажается в нижнем течении р. Чуть - левого притока р. Ухты. Здесь преобладают известняки и глинистые известняки, в которых, кроме обычных



для свиты планктонных организмов присутствует большое количество раковин лингул.

В основании доманиковой свиты, по данным А.И. Ляшенко, залегает пласт органогенного известняка, состоящий преимущественно из различных цефалопод.

Близ устья р. Яреги можно хорошо проследить соотношения слоев, содержащих крупные формы *Timanites acutus* К е у с., с верхнешигровским надгоризонтом и доманиковым горизонтом. Эти слои, представленные известняком серого цвета, перекрывают глинистую толщу устьярегской свиты, соответствующей верхнешигровскому надгоризонту. По устному сообщению С.В. Максимовой, в подошве слоев с *Timanites acutus* К е у с. хорошо видна поверхность размыва. В основании отложений в известняке находятся куски глины устьярегской свиты, поверхность которой неровная. Выше лежащие известняки, содержащие мелкие формы *Timanites acutus* К е у с., относящиеся уже к доманиковому горизонту, залегают на этих слоях без размыва. Совместно с крупными *Timanites acutus* Г.П. Ляшенко собраны и определены гониатиты *Tornoceras simplex* В у с h., а Т.В. Свербиловой - *Pachoceras scapus* W e n. Отмеченное соотношение слоев с крупными *Timanites acutus* с верхнешигровским надгоризонтом заставляют пересмотреть существующее представление об одновозрастности этих отложений.

В верховьях р. Вымь, у устья Ижемской Рассохи, автор наблюдал выходы зеленовато-серых известковистых глин с прослоями цефалоподового известняка-ракушечника, по определению Г.П. Ляшенко, содержащими крупные *Timanites acutus* К е у с., *Tornoceras cf. simplex* В у с h. и многочисленные *Bactrites*.

Верхняя часть доманиковой свиты также сложена в основном известняками. Эта часть разреза хорошо обнажена в карьере на правом берегу р. Ухты, у устья р. Доманик. Прослой битуминозного сланца, лежащий в кровле свиты, изменен вторичными процессами выветривания. Органическое вещество в нем разложилось, и порода в настоящее время представляет собой глину серого цвета.

О сложности строения доманикового горизонта свидетельствует присутствие в его нижней и верхней частях, по данным Г.П. Ляшенко, двух различных комплексов гонианитов.

Для нижней части доманиковой свиты характерны *Tornoceras simplex* В у с h., *Manticoceras ammon* К е у с., *Gephyroceras bisulcatum* К е у с., *G. lebedeffi* Н о l z., *G. tschernyschevi* Н о l z., *G. domanicense* Н о l z., *G. keyserlingi* Н о l z., *G. syrianicum* Н о l z., *G. regale* Н о l z., *Timanites acutus* К е у с., *Pharciceras stuckenbergi* Н о l z., *Ph. timanicus* Н о l z., *Pharciceras* sp. Из верхней части горизонта определены *Manticoceras ammon* К е у с., *M. backlundii* Н о l z., *M. solnzevi* G. L j a s c h., *Tornoceras simplex* В у с h., *T. cinctum* К е у с.

Т.В. Свербиловой из коллекции А.И. Ляшенко в доманиковом горизонте определены и описаны следующие наутилиды: *Lobobactrites subflexuosus* К е у с., *Protophragmoceras timanicus* Н о л з., *Brevioceras ornatum* Ш в е р б., *Micronoceras raphanum* Н а л л., *Liaschenkoceras cylindricum* Ш в е р б., *Exocyrtoceras minutum* П л о в е р., *Hippari-noceras ichnoides* Ф л о в е р., *Adontoceras politus* Ш в е р б.

Из доманика определены и описаны Г.П. Ляшенко кониконхи - *Polycylindrites tenuigradatus* Г. Л ж а с с х., *P. semigradatus* Г. Л ж а с с х., *Homoctenus krestovnikovi* Г. Л ж а с с х., *Novakia petrovi* Г. Л ж а с с х., *Styliolina domanicense* Г. Л ж а с с х., *St. ex gr. nucleata* К а г р. и др.

С.Н. Наумовой из образцов А.И. Ляшенко с р. Лыайоль определены следующие преобладающие споры: *Leiotriletes microrugosus* Н а у м., *Hymenozonotriletes domanicus* Н а у м., *Perisaccus damanicus* Н а у м., *P. congitus* Н а у м.

Общая мощность доманиковой свиты в Ухтинском районе около 60 м. По данным Т.И. Кушнारेвой, отложения доманиковой свиты имеют широкое распространение в Тимано-Печорской провинции; они прослеживаются от Колво-Вишерского края через Юго-Восточное Притиманье, вдоль Южного Тимана, далее к северу в район Печорской гряды.

В районе Мутного Материка гониатиты в доманиковой свите не обнаружены. Здесь широко распространено окремнение пород, наблюдаются отдельные прослойки радиоляритов и спонгалитов. К западу от меридиональной полосы распространения доманиковой свиты на сравнительно небольшом расстоянии, между скважинами Зеленец и Эжвадор, прослежено замещение отложений доманиковой свиты органогенными известняками. В разрезе скважины Зеленец, как указывает Т.И. Кушнарева, развит обычный комплекс пород доманиковой свиты. В 20 км от него скважиной Эжвадор, расположенной на восточном склоне Верхне-Ижемского поднятия, вскрыта на фаунистически охарактеризованных саргаевских (устьярегских) отложениях пачка известняков с обильными остатками кораллов, брахиопод, иглокожих и мшанок. Известняки имеют повышенное содержание битумов и несколько окрашены. Из этой толщи М.И. Нефедовой определены *Anathyris helmerseni* Р а с х т., *Productus petini* Н а л л., *Pugnoides pugnus* М а г к., *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* С о w.

К северу от скважины Эжвадор в разрезе скважины Переволок отложения доманика также замещаются светло-серыми известняками. Аналогичные, синхронные доманику, известняки развиты также и к югу от скважины Эжвадор, в районе Елмач-Пармы и Джемим-Пармы.

По данным А.М. Пёршиной, доманиковые отложения замещаются известняками по рекам Большому и Малому Патоку, Шугору, Подчерему и в среднем течении Илыча.

В Волго-Уральской области, к востоку от Борлинского горста, в Родаевско-Сергиевской впадине, в районе Татарского свода и далее, вплоть до Предуральского прогиба, рудкинский надгоризонт также замещается доманиковой фацией (доманиковый горизонт).

На большей части этой территории доманиковый горизонт представлен довольно однообразной толщей черных, богатых органическим веществом известняков, битуминозных сланцев, серых органогенных известняков, образующих конкреции, различных кремнистых пород и конкреций кремней. Реже присутствуют прослои среднезернистых доломитов.

В районе Шкапово и прилежащих к нему площадей, по данным М.Ф. Микрюкова, к доманиковому горизонту приурочен следующий комплекс фауны, характерный, в общем, для большей части территории Башкирии и других районов развития доманикового горизонта: цефалоподы - *Gephyroceras uchtense* К е у s., *Tornoceras simplex* В у с h., *Manticoceras ammon* К е у s., *Bactrites subflexuosus* К е у s., *Pachtoceras* sp., брахиоподы - *Lingula subparallela* S a n d b., *L. aff. squamiformis* Н а l l., *Chonetes setiger* Н а l l., *Liorhynchus pavlovi* М ü f k e., *L. mesacostalis* Н а l l., *L. megistanus* Л е Н о п., *L. quadricostatus* В а п., *Eoreticularia pachirincha* В е р н.; пелециподы - *Buchiola retrostriata* В у с h., *B. snjatkovi* Z a m., *B. angolensis* С l a r k e., *Pterochaenia flagilis* Н а l l., *Ontaria tschernyschevi* Z a m., *Posidonia mesacostalis* С l a r k e., *Modiolla aff. pygmaea* Z a m.; остракоды - *Entomozoe (Richtoria) distincta* П о l., *E. (R.) aff. spiralis* М а р t., *E. (R.) scabrosa* П о l., *E. (Nehdentomis) rotundata* П о l., *E. (N.) accurata* П о l., *E. (N.) triangula* П о l.

В районе Федоровки и Стерлибашево кроме отмеченных цефалопод определен *Gephyroceras syzranicum* Н о l z., из брахиопод - *Crania proavia* G o l d f., *Atrypa magnifica* Н а l., а также *Tentaculites tenuicinctus* R o e m., *Styliolina fissurella* Н а l l.

Е.В. Быкова, изучавшая радиолярий в районе Туймазов, определила *Staurolonche davidi* Н и n d e., *Triloncha vetusta* Н и n d e., *Acanthosphaera australis* Н и n d e., *Plagoniscus* ex gr. *simplex* Н и n d e.

В Северо-Западной Татарии, в доманиковых отложениях Красновки и Камского устья, определен сходный, но более богатый комплекс радиолярий: *Dorysphaera domanicensis* Е. В у k., *Staurolonche davidi* Н и n d e., *Trilinchia vetusta* Н и n d e., *Staurodruppa nucula* Н и n d e., *Plagoniscus* ex gr. *simplex* Н и n d e., *Amphibrachium* (?) sp.

В Байгутане и Радаевке среди массовых скоплений радиоля-

рий плохой сохранности Е.В.Быковой удалось определить несколько отличный комплекс: *Acanthosphaera australis* Н и п д е, *Dorysphaera domanicensis* Е. В у к., *Xiphosphaera echinatum* (Н и п д е), *Plagiocantha nana* Е. В у к., *Plagioniscus* sp.

Е.В.Быкова, рассматривая особенности микрофауны доманиковых отложений, отмечает почти полное отсутствие в них, по крайней мере в районах массового развития радиолярий, остатков фораминифер. Только в районе Черемшана она отмечает присутствие трех видов фораминифер, общих для среднего и верхнего девона. Эти фораминиферы были найдены в обломках серого известняка, заключенного в известняке доманикового типа. Эту особенность в распределении микрофауны Е.В.Быкова связывает с общей спецификой среды обитания в доманиковом бассейне. Она высказывает предположение о возможном влиянии продуктов вулканизма на развитие органического мира.

Западная граница отложений доманикового типа проходит в районе Казанского прогиба. Фациальные изменения здесь происходят весьма резко. Так, на коротком расстоянии, между Мелекесом и Мордовино отложения изменяются от типично доманиковых до типично рудкинских, свойственных центральным районам платформы (см. рис. 11).

В.Н.Тихий и М.Ф.Микрюков отмечают также существенные фациальные изменения доманикового горизонта в северо-западном направлении, в районе Башкирского свода, а также далее в Пермском Прикамье.

М.Ф.Микрюков указывает, что в северной части Башкирии, в районах Уржумова, Охлебино, Орьебаша, Югомашево, в доманиковых отложениях увеличивается количество известняков. К северо-востоку доля карбонатных пород еще более возрастает. В Нуриманово и Уржумово значительная роль принадлежит доломитам.

На Тастубской площади по стратиграфическому положению с доманиковым горизонтом может быть сопоставлена какая-то часть сульфатизированных доломитов. На основании данных электрокаротажной кривой М.Ф.Микрюков считает возможным отнести к этому горизонту инт. 2113-2075 м в скв. 2. Характерной особенностью доломитов, развитых в северной части Башкирии, является их относительная крупнозернистость, пористость и кавернозность. Цвет пород темно- и буровато-серый.

В Нуримановской скв. 23 среди пористых и кавернозных доломитов отмечено наличие прослоев карбонатно-глинистой породы с массовым скоплением раковин кониконхий.

В районе Серафимовки и Балтаево отсутствует верхняя часть доманиковых отложений вследствие размыва их в фаменское время. По данным В.Н.Тихого, аналогичный Тастубе разрез семилукского подъяруса наблюдается на Краснокамско-Полазнинском валу. Здесь битуминозные породы совершенно исчезают из разреза и возможные аналоги доманикового горизонта представлены

доломитами серыми, светло- и голубовато-серыми, разномерными - до крупнокристаллических (до 2 мм), пористыми и кавернозными, с включениями кальцита, гипса и ангидрита.

Эта карбонатная толща, по всей вероятности, сильно изменена вторичными процессами, уничтожившими большинство существовавших в ней остатков организмов.

В районе Краснокамска и Полазны из этой толщи определены кораллы *Peneckia achanajensis* S o s c h k. и *P. nalivkini* S o s c h k.

К северу от Башкирии, параллельно зоне развития кавернозных доломитовых пород, отложения доманикового типа протягиваются в Верхне-Камскую впадину. По данным В.Н.Тихого, они распространены на юге Удмуртии, в Чернушке, Лобанове, Куеде и Чааде. Особенно много битуминозных пород в Куеде. Но в общем в этих разрезах, так же как и в северо-восточной части Башкирии, значительную долю составляют карбонатные породы, в частности, увеличивается количество доломитов.

В районе Глазово, по данным А.А.Апродова и Е.И.Ларионовой, в разрезе Глазовской опорной скважины доманиковый горизонт имеет обычный для Прикамья петрографический состав. Он представлен темно- и коричневато-серыми, сильно битуминозными известняками с редкими прослоями и участками различной формы доломитизированного известняка. Местами породы окремнелые. Породы линзовидно- и тонкослоистые за счет прослоев известняка, состоящего из раковин кониконхий. Нередко наблюдаются прослои известняков-ракушечников, содержащих раковины брахиопод.

Комплекс остатков организмов указывает на значительное сходство условий обитания в этом районе с обстановкой, господствовавшей в рудкинское время в центральных районах платформы. Отсюда определены *Chonetes setigera* H o l l., *Chonetipustula petini* N a l., *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* L e H o p., *L. multiplicatus* M a r k., *Cyrtospirifer scheloncus* N a l., *Eoreticularia pachyrincha* V e r n., *Anathyris helmersenii* В u c h., *Buchiola retrostriata* В u c h., *Styliolina fissurella* H a l l., *Tentaculites tenuicinctus* R o t m e r.

К северу от Казани, по данным В.Н.Тихого, в разрезах Янга-Аула и Казаклара, количество пластов битуминозных пород доманикового типа сильно сокращается; преобладают темно-серые и серые глинистые известняки, сходные с отложениями рудкинского надгоризонта. Наблюдается слабая доломитизация. В глинисто-известковых породах присутствует скопление стилиолин. В Советске, по данным Е.Н.Ларионовой, к собственно доманиковому горизонту может быть отнесена только нижняя часть выделенного ею рудкинского горизонта мощностью около 25 м. Эта часть разреза представлена, по ее данным, чередованием известняков и глинистых известняков серых, темно- и зеленовато-серых окрасок, среди которых заключены прослои

битуминовых коричневато-серых, почти черных, сланцев с кониконхами и бухиоловых известняков.

На наличие типично доманиковых пород несколько северо-восточнее г.Кирова, в разрезах шихово-чепецких скважин, указывает В.Н.Тихий. Присутствуют они также, как об этом можно судить по данным М.Ф.Филипповой, и в разрезе Вожгальской скважины. Здесь, так же как и в Сергиевской впадине, проходит резкая граница между западными - рудкинскими и восточными - доманиковыми фациями; такой вывод можно сделать на основании сравнения разрезов Котельнича, Вожгалов и Шихово-Чепецкого района.

Мендымский (амеревский) горизонт. Особое название для верхней половины семилукского подъяруса необходимо взамен часто употребляемого термина "семилукский горизонт", так как название "семилукский" стало относиться ко всему подъярсу (Д.В.Наливкин, А.И.Ляшенко и др.). Таким образом, восстанавливается, как уже было сказано выше, первоначальный объем отложений, названных так А.Д.Архангельским, который считал его эквивалентным слоям с *Spirifer disjunctus* S o w. Автором для этой части разреза подъяруса предложено название амеревский горизонт - по названию с. Амерево близ Шелково в Подмоскowie, где была получена полная его фаунистическая и петрографическая характеристика. В дальнейшем, когда сопоставление амеревского горизонта с мендымским от скважины к скважине, с запада на восток будет установлено путем непосредственного прослеживания, в силу приоритета название "мендымский" должно быть распространено на всю платформу.

Мендымский горизонт характеризуется большой фаунистической изменчивостью; отложения моря с соленостью, приближающейся к нормальной, наиболее широко развиты в нижней его части. В этом горизонте появляются виды брахиопод и остракод, распространенные также в нижней части вышележащего донского (верхнефранского) подъяруса.

На Шелковском поднятии мендымский горизонт, как и в большинстве других районов, залегает с размывом на подстилающих отложениях. В основании горизонта находится прослой известкового гравелита с большим количеством раковин брахиопод. Подстилающий мендымский горизонт известняк, соответствующий бурегскому горизонту, в кровле приобрел вторичную пористость, вероятно, вследствие выветривания и испытал интенсивную доломитизацию по ходам рожущих организмов. Средняя и верхняя части горизонта представлены глинами. В самой его верхней части глины неизвестковистые и окрашены обычно в буровато- и коричневато-серый цвет. В средней и нижней частях слоев глины имеют зеленовато-серую окраску, известковистые и содержат прослойки известняка, часто органогенного. В средней части горизонта отмечен прослой известкового гравелита.

Из нижней части слоев А.И.Ляшенко определены: скв. 6 (785-790 м) - *Chonetes semilukianus* L j a s c h., *C. media-*

*nus* L j a s c ., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Cyrtospirifer* aff. *disjunctus* S o w., *Douvillina* sp.; скв. 18, основание слоев (787,7-781,9 м) - *Theodossia* cf. *uchtensis* N a l. и *Athyris* cf. *nobilis* L j a s c h. Несколькo выше найдены *Stropheodonta latissima* B o u c h., *Schuchertella* ex gr. *devonica* d'O r b., *Atrypa* ex gr. *poljanica* L j a s c h., а также *Cyrtospirifer* ex gr. *supradisjunctus* O r b.

В буровато- и коричневатo-серых глинах самой верхней части мендымского горизонта раковины брахиопод отсутствуют и очень многочисленные остатки организмов представлены скоплениями раковин остракод, кониконхий и других организмов, существовавших, по всей вероятности, в условиях резко пониженной солености.

Сходный петрографический состав имеет мендымский горизонт в Зарайске; А.И.Ляшенко и Г.П.Ляшенко в нем определены *Stropheodonta asella* V e r n., *Chonetes medianus* L j a s c h., *Ch. semilukianus* L j a s c h., *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *Tenticospirifer tenticulum* V e r n., *Hetero-roctenus* cf. *ilmenucus* G. L j a s c h.

В западной части Московской синеклизы (Редкино, Валдай и др.) в мендымском горизонте появляется значительное количество песчаного материала, и брахиоподы исчезают. Если в Шелково в обломочных известняках присутствует лишь небольшая примесь песчаных зерен, то в Редкино в основании горизонта залегают уже известняк с обильным песчаным материалом. Мощность мендымского горизонта значительно изменяется: в Амерево она составляет около 25 м, в Редкино около 20 м, в Поваровке сокращается до 10 м, а в Туле и Смородино она составляет всего 7-8 м.

К востоку - в западной и центральной частях Токмовского свода, на месте развития преимущественно битуминозных отложений рудкинского надгоризонта, мощность мендымского горизонта значительно увеличивается; в Нижнем Новгороде она составляет около 43 м, в Лысково также более 30 м, в Токмово и Морсово сокращается до 25-27 м. Здесь мендымский горизонт сложен в основном глинами с прослоями известняков. Глины, по данным С.М.Ароновой, темно-серые, темно-зеленые и желтовато-коричневые. В Нижнем Новгороде количество прослоев глинистого известняка значительно. Отсюда А.И.Ляшенко определены *Lingula subparallela* S a n d., *Schizophoria* ex gr. *striatula* S c h l o t h., *Stropheodonta asella* V e r n., *Chonetes medianus* L j a s c h., *Ch. semilukianus* L j a s c h., *Ch. semilukianus* var. *pulcher* L j a s c h., *Atrypa uralica* N a l., *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *S.* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C. verneuili* M u r c h., *Tenticospirifer tenticulum* V e r n., *Athyris* ex gr. *concentrica* B u c h. В Лысково развиты глины довольно однородные, зеленоватo-серые, известковистые.

Здесь А.И.Ляшенко определил также широко распространенную в вышележащем горизонте *Stropheodonta latissima* Q u e n s t.

В районе Иссы, по данным М.Ф.Филипповой и З.Л.Майзель, петрографический состав горизонта также в основном глинистый. В нижней части мендымского горизонта здесь, так же как и в подстилающем рудкинском горизонте, залегают глины темно-серые, почти черные, известковистые, тонкодисперсные, с достаточно ясно выраженной горизонтальной слоистостью, с большим количеством раковин *Liorhynchus*. В глинах присутствуют прослои известняков, богатых органическим веществом, темно-коричневых, горизонтально-слоистых, с обильными остатками организмов и известняков-ракушечников. Кроме известковых прослоев в глинах наблюдаются также глинисто-известковистые, битуминозные сланцы. Средняя и верхняя части горизонта также сложены в основном глинами, но здесь уже глины темно-серые, в различной степени известковистые, с хорошо выраженной слоистой текстурой. В инт. 627-637 м наблюдаются прослои известняков, в большей или меньшей степени глинистых. В верхней части горизонта глины имеют зеленую, желтовато-зеленую и буровато-серую, иногда с коричневым оттенком, окраску.

К востоку от рассматриваемой зоны, так же как и в подстилающих рудкинских отложениях, наблюдается сокращение количества глинистого материала. М.Ф.Филиппова указывает, что в районах Порецкого и Сундыря оно не превышает 53-57%. А.И.Ляшенко отмечает изменения в этом направлении и в составе фауны брахиопод: "...в районе с. Порецкого типичная семилукская фауна исчезает. Род *Cyrtospirifer* здесь представлен более мелкими формами с треугольной ареей, выделенными в новый вид *Cyrtospirifer poljanicus* L j a s s e n., отличающийся от *C. disjunctus* S o w. Появляются виды из рода *Theodossia*, широко распространенного в более высоких горизонтах франского яруса".

На Борлинском горсте мендымский горизонт, так же как рудкинский, представлен в основном известняками (Борлы, Охотничья). На Борлинском поднятии граница с рудкинским горизонтом и вышележащими морскими аналогами петинского горизонта остается условной. Известняки часто в той или иной мере глинистые, серые, микрозернистые, с многочисленными парастилолитовыми поверхностями. Местами присутствуют тонкие прослои глины известковистой, зеленовато-серого цвета. По всей толще породы наблюдаются мелкие (не более 2 см в диаметре) обломочки известняка, в различной степени окатанные, с темной каемкой микрозернистого пирита. Местами известковые обломки образуют скопления. Присутствие известковых обломков указывает на значительную мелководность отложений. Эти округлые обломки могли возникнуть при взламывании в подвижной водной среде еще не успевшего достаточно затвердеть известкового осадка. Остатки организмов присутствуют в небольшом количестве. Органогенный детрит составляет обычно единицы про-



центов, реже его количество повышается до 15-17%. Состав органического детрита в общем разнообразный. Здесь присутствуют обломки раковин брахиопод, пелеципод, гастропод, членики иглокожих, обломки скелетов мшанок, панцирей трилобитов и костей рыб. Наблюдаются также раковины остракод и обрывки обуглившейся растительной ткани. Из инт. 1925,2-1917,2 м (верхняя часть) А.И.Ляшенко определены *Lingula uralica* N a l., *L. cf. subparallela* S a n d b., *Schizophria* sp., *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u r c h.

В средней части этого интервала наблюдаются постройки кораллов.

Минеральные новообразования в известняках представлены ромбодрамами доломита, распределенными неравномерно. Известняки имеют текстуру взмучивания.

К югу от Московской синеклизы, в Центральном девонском поле, на сводовой части Воронежской антеклизы мендымский горизонт (семилуцкие слои) сохраняет свой известково-глинистый состав. Наиболее резко выражены изменения в комплексе организмов по сравнению с центральной частью Московской синеклизы. Здесь появляются многочисленные постройки разнообразных кораллов, увеличивается общее количество видов брахиопод, появляются раковины гониотитов. Относительно велика мощность горизонта: в Семилуках и Шукавке она составляет около 25 м. Нижняя и средняя части горизонта хорошо видны у с. Петино, а средняя и верхняя - у с. Семилуки. В нижней его части залегают известняки светло-серые, перемежающиеся с зеленовато-серыми глинами. В известняках кроме раковин брахиопод присутствуют многочисленные постройки разнообразных кораллов. В средней и верхней его частях сочетание пород, в общем, остается тем же, лишь увеличивается относительное количество глин. Однако в составе остатков организмов наблюдаются существенные изменения. Количество построек кораллов в средней части слоев значительно сокращается по сравнению с нижней. В верхах разреза кораллы отсутствуют или очень редки, и остатки организмов представлены преимущественно раковинами брахиопод, остракод и члениками морских лилий. В петрографическом составе известняков верхней половины слоев наблюдаются некоторые особенности; в нижней части известняк состоит из прослой известнякового конгломерата с большим количеством органического детрита, который выше сменяется микрозернистым известняком, в свою очередь переходящим в глинистый известняк и известковистую глину с ходами организмов и раковинами брахиопод хорошей сохранности.

В основании горизонта, обнажающемся у с. Петино, комплекс брахиопод, по данным А.И.Ляшенко, весьма близок к комплексу подстилающего рудкинского надгоризонта.

У с. Семилуки, на правом берегу Дона, А.И.Ляшенко определены *Stropheodonta asella* V e r n., *Douvillina semilukiana* L j a s c h., *D. ex gr. dutertrii* M u r c h., *D. ermakovae*

L j a s c h., *Chonetipustula petini* N a l., *Hypothyrodina semilukiana* N a l., *Liorhynchus pavlovi* M ü l k e, *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *Atrypa uralica* N a l., *A. mayselae* L j a s c h., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C. supradisjunctus* O b r., *C. tenticulum* V e r n., *Adolfia solita* L j a s c h., *Cyrtina demarllii* B o u c h., *Anathyris helmersenii* B u c h.

Из тентакулитов, по данным Г.П.Ляшенко, характерными являются *Tentaculites semilukianus* G. L j a s c h., *T. donensis* G. L j a s c h. и др. К.А.Ермаковой отсюда определены кораллы *Macgeea multisonata* R e e d., *Thamnophyllum monozonatum* S o s h k., *Schlutetaria multitabulata* B a j k., *Alveolites compositus* B a j k. Е.Н.Поленовой для этого разреза приводятся следующие остракоды: *Neodrepanella tichomirovi* Z a s p., *Nodella tichonovitschi* Z a s p., *Pseudodonella plana* G l e b. et Z a s p., *Uchtovia elongata* E g., *Semilukiella zaspelovae* E g., *Milanoskia bicornis* G l e b. et Z a s p., *Knoxiella (?) dubia* P o l., *Indivisia indistincta* Z a s p., *Buregia truncata* G l e b. var. *depressa* P o l., *Amphissites irinae* G l e b. et Z a s p., *Mosolovella philippovae* E g., *Acratia gassanovae* E g., *A. mayselae* E g., *A. petiana* E g., *Bairdia tokmoven-sis* E g.

В нижней части горизонта в районе Семилук и Петино найдены многочисленные раковины гониатита *Gephyroceras gerolsteinense* S t e i n, который, по данным Г.П.Ляшенко, в Западной Европе встречается совместно с *Manticoceras intumescens* В е у г. В восточных районах платформы этот горизонт до настоящего времени не найден.

Из списка фауны брахиопод следует, что в южном направлении, несмотря на увеличение общего разнообразия видов, в их комплексе отсутствуют такие широко распространенные в Московской синеклизе виды, как *Chonetes medianus* и *Ch. semilukianus*; не обнаружены также *Stropheodonta latissima* и другие виды, распространенные и в вышележащем алатырском (петинском) горизонте\*.

Существенные фациальные изменения испытывает мендымский горизонт на восточном склоне Воронежской антеклизы и в прикаспийской синеклизе. Мощность этого горизонта здесь 200 м и более. В его строении четко выражена крупная ритмичность. Общим с разрезами других районов является тождественная направленность в изменении условий

---

\* До сего времени точное положение отложений семилукского подъяруса, обнажающихся у с. Семилуки, в разрезе Московской синеклизы не может считаться окончательно установленным. Этому препятствует распространение общих для всего подъяруса видов фауны и отсутствие четких электрокаротажных данных для скважин присводовой и сводовой частей Воронежской антеклизы.

осадконакопления. В Арчединской опорной скважине нижний малый ритм мендымского горизонта характеризуется, по данным П.А.Меняйленко, известково-глинистым составом. Он представлен в основном аргиллитами темно-серыми, с обильным известковым материалом. В аргиллитах присутствуют тонкие прослойки известняка и алевроитовый материал. Последний образует обычно тонкие прослоечки, обуславливающие слоистую текстуру пород. В известняках также содержатся алевроитовый материал (до 15-20%) и органический детрит. Часто остатки организмов окатаны. Преобладают остатки пелеципод. Кроме того, присутствуют остатки брахиопод, трилобитов и др. Отсюда определены *Douvillina cf. doutertrii* M u r c h., *Cyrtospirifer cf. schelonicus* N a l., *Anathyris helmersenii* B u s h. и остракоды - *Acratia gassanovae* E g., *Mosolivella philippovae* E g., *Semilukiella archedensis* L. E g., *Menerella* sp.

Известковистые аргиллиты сменяются пачкой аргиллитов не-известковистых песчаников. Выше песчаников вновь залегает в основном пачка аргиллитов, но прослойки глинистого известняка с остатками морской фауны здесь приурочены лишь к нижней ее части. Верхняя половина этой аргиллитовой пачки характеризуется большим количеством алевроитового материала, присутствием тонких прослоек песчаника. Карбонаты представлены не только кальцитом, но и выделениями сидерита. Из известковых прослоев в аргиллите определены *Orthis svinordi* W e n., *Douvillina doutertrii* M u r c h., *Productella ex gr. subaculeata* M u r c h., *Atrypa uralica* N a l., *Cyrtospirifer cf. schelonicus* N a l., *Adolfia* sp. *Knoxiella* sp.

Следующий малый осадочный ритм представлен в основании уже песчаником мелко- и среднезернистым, сменяющимся аргиллитом с выделениями сидерита. Выше залегают крупнозернистые песчаники и алевролиты. Наиболее мощные песчаные отложения семилукского подъяруса приурочены в Арчединском разрезе к пограничным отложениям нижней и верхней частей мендымского горизонта. Базальный слой крупнозернистого песчаника верхней части сменяется известковистым алевролитом, переходящим вверх по разрезу в свою очередь в довольно мощную пачку аргиллита алевроитистого со значительным количеством выделений сидерита. Выше следует чередование аргиллитов, глинистых алевролитов и песчаников.

Песчаники мендымского горизонта по всему разрезу, как это показали исследования П.А.Меняйленко, имеют преимущественно кварцевый состав. Единичные зерна полевых шпатов в значительной степени разрушены. Первоначально обломочный материал песчаников был аркозовым. Основная масса зерен полевых шпатов превращена процессами эпигенеза в аутигенный каолинит. В глинистых разностях мелкозернистых песчаников сохранилось от разрушения большое количество гидратизированных чешуек биотита и мусковита. Зерна полевых шпатов представлены не только микроклином и ортоклазом, но и плагиоклазом кислого состава.

П.А.Карпов указывает на значительные фациальные изменения семилукского подъяруса в целом в пределах Доно-Медведицких поднятий. На севере Волгоградской обл. известковистые и алевролитистые аргиллиты нижней части мендымского горизонта замещаются серыми и темно-серыми известняками с пачкой мергелей в основании. Песчано-глинистые отложения средней и верхней частей этого горизонта в северо-восточной части Волгоградской области также замещаются толщей тонко отмученных известковистых аргиллитов и известняков мощностью 120-200 м.

Прослеживая мендымский горизонт к западу и северо-западу от Редкино, через Валдай и Пестово к Крестцам, можно видеть, что в Главном девонском поле он соответствует нижней части выделенных Н.М.Музыченко снежных слоев. В районе Крестцов, к западу от оз.Ильмень, в разрезе скважин, пробуренных СГПК, мендымский горизонт имеет мощность около 10 м. В нижней части он представлен глиной неслоистой, пестрой, содержащей раковины *Lingula*. Вверх по разрезу глины постепенно сменяются алевролитом глинистым, серым, с чешуйками слюды, часто пятнисто окрашенными гидроксидами железа. В алевролите присутствует прослой глины бурой окраски. Верхняя часть алевролита, возможно, уже принадлежит к основанию аналогов вышележащего петинского (алатырского) горизонта.

В нижней части рассматриваемого горизонта из остатков организмов в Главном девонском поле найдены также раковины остракод и кости рыб. Н.М.Музыченко указывает, что наиболее богата остракодами именно нижняя часть снежных слоев, наблюдавшаяся ею в обнажениях вдоль южного побережья оз.Ильмень, где на размытой поверхности бурежских известняков залегает глина с гальками этих известняков, содержащая многочисленных остракод. В.С.Заспелова приводит список остракод снежных слоев с рек Понти и Снежи (притоки р. Ловати): *Paraparchites copis* Z a s p., *Acantonodella terciocornuta* Z a s p., *Buregia bispinosa* Z a s p., *Cavellina lovatica* Z a s p.

В Латвии мендымскому горизонту соответствует нижняя часть оргской свиты.

В северной части Московской синелизы на основе данных Л.М.Бириной мендымский горизонт наиболее четко может быть выделен в разрезе скважины у Любима. Здесь он представлен в основном глинами, которые подразделены этим исследователем на две пачки. Мендымские отложения в Любиме сохраняют ту же направленность в изменении по вертикали, что и в других частях платформы. Нижняя пачка (инт. 1213-1198 м) сложена глинами с обильным песчаным материалом и линзочками глинистого известняка. В основании глин залегает прослой конгломерата из галек и гравия известняка со скоплением раковин брахиопод (определения А.И.Ляшенко): *Schizophoria* sp., *Atrypa tubaeostata* P a e s k., *Athyris* ex gr. *concentrica* В и с h., *A. ex gr. helmersenii* В и с h., *Cyrtospirifer* sp. Выше в

глинах найдены *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C. ex gr. canoideus* R o e m., *Spinatrypa tubaecostata* P a e s k., *Atrypa ex gr. tanaica* N a l., *A. ex gr. reticularis* L., *Spirifer cf. siraschoicus* L j a s c h.

Верхняя пачка (инт. 1198-1180 м) сложена глинами карбонатными коричневого цвета, содержащими из брахиопод только раковины лингул. С.Н.Наумовой отсюда определен комплекс спор, характерных для верхней части семилукских слоев, - *Archaeozonotriletes nalivkini* N a u m., *Archaeoperisaccus menneri* N a u m., *Arch. mirandus* N a u m.

В Вологде, по данным А.Н.Гейслера, горизонт сложен песчано-глинистыми отложениями.

На северо-востоке платформы, в области Среднего Тимана, мендымский горизонт очень четко подразделяется на две части, выделенные здесь автором под названием ниже- и верхневерховских слоев.

Нижневерховские слои залегают на крайпальских слоях и обнажаются по рекам Умбе и Печорской Пижме.

Нижневерховские слои у д. Верховской в нижней части мощностью около 5-6 м представлены глинами синевато-серыми, известковистыми, с массой раковин брахиопод хорошей сохранности, прослойками брахиоподовых ракушечников и постройками одиночных кораллов. В самой нижней части этих глин находится, по определению А.И. Ляшенко и Д.В.Наливкина, *Cyrtospirifer schelonicus* N a l., *Atrypa bifidaeformis* T s c h e r. *A. uralica* N a l., *Anathyris svinordensis* N a l., *Liorhynchus pavlovi* N a l. var. *markovskii* L j a s c h. Кроме того, в этой части разреза определены *Stropheodonta dutertrii* M u r c h., *Ilmentia aff. altovae* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Hypothyridina semilukiana* N a l., *Mycospirifer tichomirovi* L j a s c h. В нижней части слоя обнаружены также следующие пелециподы (определения Б.В.Наливкина): *Scizodus devonicus* V e r n., var. *gibbosa* B. N a l. Е.В.Сошкиной определены одиночные кораллы *Macgeea multizona-ta* C. R u d., *Penekiella lazutkini* В u l w.

В средней части нижневерховских слоев развиты глины зеленовато-серые слабо размокающие, в которых на правом берегу р. Печорской Пижмы, у дороги в Новожилово, обнаружены тонкие (около 0,5-1,0 см) прослойки песчаника с баритовым цементом, содержащим остатки разнообразных организмов. На поверхности одного из прослоев наблюдались поселения кораллов из группы *Aulopora* sp. В верхней части нижневерховских слоев среди глин присутствуют линзовидные прослойки и конкреции известняков.

Из этого обнажения в верхней части нижневерховских слоев Д.В.Наливкиным и А.И.Ляшенко определены *Chonetes nana* V a n., *Atrypa uralica* N a l., *Spinatrypa tubaecostata* P a e s k., *Stropheodonta latissima* Q u e n s t., *Douvillina dutertrii* M u r c h., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w.

В д. Верховской, по ручью Домашнему, определены из этой же части разреза *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C. tentaculum* V e r n., *Chonetipustula petini* N a l., *Schizophoria* aff. *striatula* S c h l. Здесь песчаных прослоев в глине не обнаружено, однако ниже отложений с желваками и линзами известняка, в которых были собраны только что отмеченные брахиоподы, залегает пачка глин, лишенных остатков организмов.

Общая мощность нижеверховских слоев на Среднем Тимане 25-30 м.

На известковистых глинах верхней части нижеверховских слоев с постепенным переходом залегают светло-серые органо-генно-детритовые, часто коралловые и глинистые известняки верхневерховских слоев. Здесь наряду со встречающимися в небольшом количестве *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. (нижняя часть слоев) наблюдается появление многочисленных форм нового вида этого же рода, предварительно определенного Б.П.Марковским как *Cyrtospirifer* aff. *tenticulum* V e r n. А.И.Ляшенко отсюда определена *Atrypa alticola* F r e s h., а Е.Д.Сошкиной - *Schluteria stuckenbergi* L e b. и особенно характерные булавовидные постройки *Spinularia sedjwiki* E. et H.

Б.В.Наливкиным определены *Schizodus devonicus* V e r n., *Paracyclas rugosa* G o l d f. var. *orbicularis* B. N a l.

Среди известняков в верхневерховских слоях присутствуют тонкие прослойки алевролита известково-глинистого и глины с алевролитовым материалом. Мощность этих слоев на Среднем Тимане около 5 м.

Верхнюю пачку глин нижеверховских слоев с фауной брахиопод в дальнейшим, по всей вероятности, следует объединить с верхневерховскими слоями.

В северной части Среднего Тимана, по р. Мыле и в нижнем течении р. Цыльмы (выше д. Намбур) аналоги семилукского подъяруса были ранее обнаружены А.А.Малаховым, выделившим эти отложения под названием мыльской свиты.

В нижнем течении р. Мылы эта свита представлена глинами с тонкими прослойками известняка, иногда с большим количеством построек кораллов и песчаника серого и зеленовато-серого, мелкозернистого.

В коллекции А.А.Малахова из мыльской свиты р. Мылы содержатся *Chonetes nana* V e r n., *Schluteria umbiensis* n. sp., *Spinophyllum sedjwiki* E. et H., *Prismatophyllum lindiseptatum* n. sp. Несколько выше определены *Spirifer* ex gr. *disjunctus* S o w., *Spinatrypa bifideformis* S o w.

Э.А.Кальберг мыльская свита установлена в верхнем течении р. Мылы. К нижней части свиты этот исследователь относит отложения, в которых появляется массовое количество раковин *Spirifer* ex gr. *disjunctus* S o w., *Liorhynchus pavlovi* M ü f k e.

По данным Э.А.Кальберг, в среднем и верхнем течении р. Мылы одноименная свита по петрографическому составу представляет собой в общем толщу песчано-глинистых пород, сходных с отложениями подстилающей верхневалсовской свиты. Количество известковых прослоев возрастает очень незначительно. Более или менее чистых известняков нигде не было обнаружено. Известняки и известковистые песчаники быстро выклиниваются в горизонтальном направлении. Наблюдаются неслоистые, очень плотные аргиллиты мощностью до 10 м, без остатков фауны. В тонкослоистых песчаниках часто встречается растительный детрит.

Кроме отмеченных видов брахиопод Э.А.Кальберг указывает также на присутствие в мыльской свите *Stropheodonta latissima* Q u e n., *Cyrtospirifer schelonicus* N a l., *Anathyris helmersenii* В u с h.

На Южном Тимане мендымскому горизонту соответствуют лыайольская и ветлосьянская свиты. Лыайольской свитой были названы А.И.Ляшенко отложения, непосредственно перекрывающие образование доманиковой свиты; ранее они были выделены Н.Н.Тихоновичем под названием "бухиоловый" горизонт ветлосьянской свиты. Наименование последней также было предложено Н.Н.Тихоновичем - по горе Ветлосян.

Лыайольская свита представлена в основном глинами серого и темно-серого цвета. В нижней ее части наблюдаются прослои черных битуминозных сланцев и известняков, состоящих в основном из раковин птеропод, гониатитов и бухиол. В средней и верхней частях свиты кроме серых и темно-серых глин присутствуют глины зеленовато-серые и прослойки известняков, часто линзовидных, серых, с массой раковин брахиопод. В нижней части свиты Г.П.Ляшенко определены крупные *Manticoceras intumescens* В e y г., а также присутствующие в меньшем количестве *Manticoceras carinatum* S a n d b., *Carinoceras menneri* G. L j a s c h., *Timanoceras affineformis* G. L j a s c h., *Tornoceras simplex* В u с h., *T. cinctum* К e y s., а Т.В. Свербиловой - наутилоидеи *Geisonoceras teichertii* F l o w e г., *Micronoceras delficolum* F l o w e г.

А.И.Ляшенко в нижней половине свиты обнаружены брахиоподы из рода *Liorhynchus*, близкие к *Liorhynchus taumyricus* N a l., раковины которых образуют иногда прослой ракушечника. Реже встречаются *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* L e H o п., *L.* ex gr. *simples* В u с h., *L.* ex gr. *quadricostatus* V a п., *L. biphlicatus* N a l. Из кониоконхий Г.П.Ляшенко определен *Poly-cylindrites menneri* G. L j a s c h.

В верхней части свиты комплекс брахиопод значительно разнообразнее. Отсюда А.И.Ляшенко определены *Lingula* ex gr. *subparallela* S a n d b. *Monelasma wenzukovi* L i a s c h., *Stropheodonta fischeri* V e r н., *Gypidula* ex gr. *galeata* D a l m., *Chonetipustula* aff. *petini* N a l., *Hypothyridina*

*cuboides* S o w. var. *H. aff. semilukiana* N a l., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *A. cf. koloschka* N a l., *Pyramidalina simplex* var. *domanicensis* M a r k., *Eoreticularia pachyrhyncha* V e r n., *Cyrtina* cf. *demarllii* B o u s h. Г.П.Ляшенко определены кониконхии *Uniconus* ex gr. *glaber* (T r a u t s c h) и *Homoctenus tokmovensis* G. L j a s c h.

С.Н.Наумовой из этой части разреза установлены следующие доминанты спор: *Retusotriletes domanicus* N a u m., *Perisaccus domanicus* N a u m., *P. verruculatus* N a u m.

Д.В.Обручевым определены остатки рыб *Pelecyphorus tscherpychevi* R o h o n.

Граница между лыайольской и ветлосянской свитами условна. В нижней части последней залегают глины зеленовато-серые. В средней ее части, обнажающейся на горе Ветлосян, в глинах присутствуют тонкие прослойки (5 см) алевроитового материала, чередующиеся с прослойками глин (30-50 см). В верхней части обнажения и несколько выше по разрезу отложения свиты вновь становятся известковистыми, и в них наблюдается следующая фауна брахиопод (по определению А.И.Ляшенко): *Stropheodonta* ex gr. *latissima* B o u s h., *Gypidula* ex gr. *biplicata* S c h n u r., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *Cyrtospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n.

На правом берегу Ухты, на горе Сирачой, можно видеть, что алевроитистые глины ветлосянской свиты к ее кровле постепенно сменяются мелкозернистым песчаником, серым, слабо сцементированным, с обуглившимися растительными остатками.

На р. Седью и ее притоке из зеленовато-серых глин ветлосянской свиты собраны и определены А.И.Ляшенко *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e s k., *A. ex gr. alinensis* V e r n., *Grunewaldtia latilinguis* S c h n. и др.

С.Н.Наумовой из ветлосянской свиты определены следующие споры: *Lophotriletes torosus* N a u m., *Hymenozonotriletes speciosus* N a u m., *Archaeoperisaccus menneri* N a u m., *A. mirandus* N a u m. и др.

Общая мощность ветлосянской свиты с "бухиоловым" горизонтом составляет, по данным Н.Н.Тихоновича, около 180 м.

Граница семилукского подъяруса с вышележащим донским подъярусом на Среднем Тимане до сего времени не уточнена. К мендымскому горизонту, возможно, еще относится нижняя часть березовских слоев, обнажающихся у д.Верховской. Здесь на левом берегу р.Печорской Пижмы можно видеть, что на слое известковистых глин с алевроитовым материалом, венчающим разрез верхневерховских слоев, залегают прослой (1-2 см) песчаника кварцевого, тонкозернистого, желтого, с известковым цементом, содержащего многочисленные ходы роющих организмов. Выше наблюдается глина зеленовато-серая с прослоем алевролита, с обильным параанкеритовым цементом. В алевролите, обнажающемся у руч. Березового, присутствуют лишь мелкие обломки костей панцирных рыб.



В Волго-Уральской области, в районах Заволжья, мендымский горизонт характеризуется повышенной битуминозностью отложений и присутствием остатков организмов, свойственных отложениям доманиковой фауны. Переход от разрезов центральной части платформы к разрезам, свойственным Заволжью, можно наблюдать на западном склоне Радаевско-Сергиевской впадины, при сравнении разрезов Мордовинской и Мелекесской скважин.

На восточном склоне Токмовского склона вначале происходит значительное увеличение мощности известняков рассматриваемой части разреза, а затем, так же как и для доманиковых отложений, на коротком расстоянии, между Мордовиной и Мелекесом, изменяется их петрографический состав (см. рис. 11).

Мощность мендымских известняков в Борлах около 15 м, а в Мордовино она увеличивается до 40 м. В Мордовино, в инт. 1928,1-1920,8 м, в нижней части горизонта залегает известняк светло-серый, частично доломитизированный, по петрографическому составу весьма сходный с известняком, охарактеризованным выше при описании подстилающих слоев. Остатки организмов присутствуют в незначительном количестве. По данным каротажа, аналогичные породы здесь слагают всю толщу горизонта. В Мелекессе мощность горизонта вновь сокращается до 30 м.

По данным М.Ф. Филипповой, в разрезе Мелекесской опорной скважины, в нижней и верхней частях мендымского горизонта развиты прослои битуминозных известняков и кремнисто-карбонатных битуминозных сланцев, в средней - в основном зеленовато-серые небитуминозные известняки, часто брекчиевидного сложения. В основании горизонта отмечены прослои известняков с обильными гальками подстилающих пород. К этой части разреза приурочена смена видового состава горизонтов.

Битуминозные известняки нижней и верхней частей горизонта сходны с домаником. В нижней части разреза преобладают бактриновые, гониатитовые и различные кониконховые их разности, а в верхней - бухиоловые. В отложениях мендымского горизонта Мелекесской скважины определены: гониатиты - *Manticoceras intumescens* В е у г.; брахиоподы - *Chonetes* ex gr. *semilukianus* L j a s c h., *Ch.* ex gr. *setigera* L j a s c h., *Lingula* ex gr. *subparallelata* S a n d b., *Liorhynchus* ex gr. *taymyricus* N a l.; пелециподы - *Buchiola retrostriata* В u c h., *B.* aff. *prumiensis* S t e i n., *B.* cf. *scabrosa* C l a r k e., *Pterochaenia* sp.; кониконхии - *Homoctenus krestovnikovii* G. L j a s c h., *Polycylindrites tenuigradatus* G. L j a s c h., *P. semigradatus* G. L j a s c h.; остракоды - *Richteria distincta* P o l.; водоросль - *Syniella tortuosa* A n t g.

Мендымский горизонт так же широко распространен в Волго-Уральской области, как и доманиковый. Однако мощность его более подвергнута колебаниям, чем доманикового горизонта. Наибольшую мощность он имеет в районе Байтугана (до 45 м) и Федоровки (не менее 50-55 м). В пределах Татарского свода

(Миннибаево, Акташ) мощность горизонта сокращается до 15-20 м. На Башкирском своде его мощность, по данным М.Ф.Микрюкова (в Апрелевке), также около 18 м, а в Кинзебулатово, Карлах и Культюбе - около 15 м. В разрезах с увеличенной мощностью мендымского горизонта обычно развита верхняя пачка битуминозных пород.

На Татарском своде, в районе Акташа, мендымский горизонт представлен битуминозными сланцами и известняками, напоминающими доманиковые. В инт. 1549-1543 м автором собраны, а Г.П.Ляшенко определены *Manticoceras* sp., *Homoctenus* sp., *Tornoceras simplex* В и с h., *Liorhynchus timanicus* М а r k.

Непосредственно выше в сходных отложениях совместно с *Manticoceras intumescens* В е у г. определен *Liorhynchus timanicus* М а r k.

В районах Башкирии мендымский горизонт, по данным М.Ф.Микрюкова, слабо охарактеризован керном. Для Стерлибашевской площади М.Ф.Микрюков отмечает, что наибольшее количество остатков организмов приурочено к средней его части, где в темных битуминозных известняках присутствуют более светлые органиогенные их разности. Отсюда определены: брахиоподы - *Liorhynchus megistanus* Л е Н о п., *L. medioplicatus* N a l., *Lingula ligea* Н а l l.; цефалоподы - *Manticoceras intumescens* В е у г., *Orthoceras*.

Наиболее разнообразный комплекс организмов определен М.Ф.Микрюковым в районе Туймазинского месторождения, где мендымский горизонт представлен темно-серыми глинистыми желваковидными известняками с прослоями черного битуминозного, известковистого аргиллита и прослоями доломита с включениями ангидрита. Кроме обычных *Manticoceras intumescens* В е у г. в этих породах распространены раковины *Lingula subparallela* S a n d b., *Chonetes setiger* Н а l l., *Liorhynchus megistanus* Л е Н о п., *L. formosus* S c h n u r., *L. timanicus* М а r k., *L. biplicatus* N a l., *L. rhomboideus* P h i l l., *Anatrypa sikasa* N a l., *A. plicata* М i k r., *Gypidula buplicata* S c h n u r., *Reticulariopsis simplex* P h i l l., *Eoreticularia pachyrhincha* V e r n., *Merista* aff. *plebeja* S o w.

Кроме перечисленных видов брахиопод в мендымском горизонте довольно широко распространены раковины *Cyrtospirifer* cf. *tenticulum* V e r n. (Шкапово, Кантисы, Орѣбаш и др.).

Е.В.Быкова, изучавшая микрофауну мендымского горизонта Заволжья, отмечает, что характерной ее особенностью является исчезновение радиолярий, многочисленных и хорошо распространенных в подстилающем доманиковом горизонте. В мендымском горизонте этой территории, наоборот, широко распространены различные виды фораминифер. Характерными для мендымского горизонта видами И.А.Антропов и Е.В.Быкова считают *Seniella tenuis* A n t r., *S. tortuosa* A n t r.

Кроме этих видов в Туймазах, Каргалах и Елатминке в из-

известняках мендымского горизонта Е.В.Быкова обнаружила *Archaesphaera minima* S u l., *A. magma* S u l., *Parathuramina tuberculata* L i p., *Tscherdyncevela acervinoides* A n t r., *Tikkinella* sp., *Semitextularia* (?) sp.

В пределах Татарии, от Татарского свода до Казанского прогиба, Е.В.Быковой в мендымском горизонте определены многочисленные остатки фораминифер: *Archaesphaera minima* S u l., *Parathuramina tuberculata* L i p., *P. paulis* E. B y k., *P. spinosa* L i p., *Bisphaera concavatas* V i s s., *B. elegans* V i s s., *B. elegans* var. *subphaerica* V i s s., *B. parva* E. B y k., *Irregularina marpha* V i s s., *I. tscheslavkaensis* E. B y k., *I. intermedia* E. B y k., *Uralinella bicamerata* E. B y k., *Shuguria flabelliformis* A n t r., *Sinuella tortuosa* A n t r., *S. tenuis* A n t r., *Geinitzina indigena* E. B y k., *G. reperta* E. B y k., *Frondilina sororis* E. B y k., *Nanicella tschernychove* L i p., *Umbella* sp.

М.Ф.Микроков для мендымского горизонта, так же как и для подстилающего доманикового горизонта, отмечает существенные изменения петрографического состава в северном направлении. Эти изменения выражаются на Охлебинской площади в появлении в основании горизонта, у контакта с домаником, известняков с кварцевым песчаным материалом и зернами глауконита. На Уржумской, Байкибашевской, Апреловской и Каировской площадях в основании горизонта местами вскрыт песчаник кварцевый, темно-зеленый, глинистый с зернами глауконита. Выше, в средней и верхней частях горизонт представлен известняками среднезернистыми и глинистыми, иногда желваковидными, содержащими прослой битуминозного мергеля. В Тастубе к мендымскому горизонту условно отнесена часть доломитовой толщи. Сокращение мощности мендымского горизонта в районе Татарского свода, как можно судить на основании данных сопоставления каротажных диаграмм этого района и прилежащей Радаевско-Сергиевской впадины, возможно, связано с их размывом в конце мендымского времени перед отложением аналогов петинских (алатырских) слоев. Прямыми данными, указывающими на развитие этого явления, служат сведения М.Ф.Микрокова о залегании известняков с остатками брахиопод *Adolfia* cf. *multifida* S c u p., *Cyrtospirifer conoideus* R o e m., *Pugnax acuminata* var. *mesogonia* P h i l l. непосредственно на доманиковых слоях (остатки фауны найдены в 7 м выше кровли доманиковых слоев) в разрезе скв. 1 Серафимовского месторождения.

В.Н.Тихий отмечает, что в Верхнекамской впадине, на юге Удмуртии, мендымский горизонт характеризуется появлением пластов доломита с включениями ангидрита.

В районе Краснокамско-Полазнинского вала битуминозные породы, так же как и в доманиковом горизонте, исчезают из разреза. Здесь, как уже сказано было выше, к семилукскому подъярису условно отнесены доломиты кавернозные с включениями ангидрита.

В разрезе, вскрытом Глазовской опорной скважиной, Е.Н.Ларионовой к мендымскому горизонту также только условно отнесены доломиты, залегающие на отложениях доманикового горизонта. В доломитах содержатся включения ангидрита и значительно измененные постройки кораллов. Породы сильно пористы и кавернозны. Лишь в их нижней части определена *Peneckiella achanajensis* S o s h k.

На юго-западе Русской платформы, в пределах Воыно-Подолни, морские отложения семилукского подъяруса не расчленены вследствие значительных их вторичных изменений в предворонежское время. По данным К.Я.Гуревич и др., эти отложения здесь объединены под названием золочевской свиты, наиболее типичные разрезы которой вскрыты скважинами в Золочевском р-не Львовской обл. Золочевская свита сложена буровато-и голубовато-серыми доломитами, обычно битуминозными. Породы кавернозны. Определимые остатки организмов почти отсутствуют, так как они сильно разрушены при выщелачивании пород. Отсюда определены лишь единичные брахиоподы - *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuli* M u r c h. (в низах свиты и *Pugnax* sp., *Liorhynchus* sp.), в верхней ее части и остракоды - *Bythocypris polenovae* E g., *Gipsella* sp. Отмечены также постройки кораллов, членики морских лилий. Мощность свиты около 150 м.

В Припятском прогибе, в районе Наровли, также присутствуют морские отложения семилукского подъяруса. А.В.Фурсенко и М.Г.Ковтухо отсюда определены *Hypothyridina sparsicostata* F u r s., *H. schelonica* N a l., *Pugnax voroni* N a l., *Atrypa koloschka* N a l., *A. uralica* N a l., *A. krylovae* F u r s., *Cyrtospirifer* cf. *schelonicus* N a l., *Theodossia svinordensis* N a l., *Anathyris svinordensis* N a l.

Керном семилукская часть разреза здесь представлена в очень небольшом количестве. В основном это известняк серый, тонкозернистый, с парастиллитовыми поверхностями. Выше поверхности размыва известняк обогащен органическим веществом. А.И.Ляшенко по сборам автора определил также *Liorhynchus* sp., *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* S o w., *Spinatrypa semilukiana* L j a s s c h., *Hypothyridina semilukiana* N a l. Мощность слоев в разрезе скв. 3 около 15 м. Слои интенсивно размывы в предпетинское (алатырское) время.

В районе Старобина к семилукскому подъярису более или менее условно могут быть отнесены доломиты с большим количеством каверн.

## ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Принятое в этой работе ярусное деление верхнего девона дает возможность расчленить фаменский ярус на Русской платформе на аналогичные с франским по своему геологическому значению подъярусы, как это уже отмечалось ранее при обсуж-

дении верхней границы франского яруса. К нижнефаменскому подъярису, таким образом, относится донской подъярус, а к верхнефаменскому - совокупность вышележащих отложений верхней девона, объединенных в сосновский подъярус.

Фаменские отложения платформы характеризуются большой фациальной изменчивостью и разнообразием петрографического состава.

В расчленении отложений, особенно верхнефаменского подъяруса, большое значение принадлежит петрографическому составу пород. До сего времени нет общепринятых представлений о нижней границе донского подъяруса. Особенно много споров на стратиграфических совещаниях вызывает верхняя граница фаменского яруса, а следовательно, и верхняя граница системы, которая до сего времени проводится условно. Причиной разногласий в установлении границы девонской и каменноугольной систем в центральных районах платформы является прежде всего слабая фаунистическая охарактеризованность пограничных слоев и односторонний подход к решению этого вопроса. В настоящее время при установлении стратиграфических границ практически используется один лишь биостратиграфический метод. В решении проблемы о границе девона и карбона исключительно ярко выступает необходимость применить принципиальные указания А.П.Карпинского о том, что естественные исторические ступени не могут быть установлены только на одних палеонтологических данных; необходимо также использовать петрографические особенности разреза и тектонические взаимоотношения рассматриваемых отложений.

### Донской подъярус

Донской подъярус был выделен Д.В.Наливкиным. Характерной особенностью фауны брахиопод раннефаменского времени на Русской платформе является широкое распространение различных видов из рода *Theodossia*, часто появлявшихся в массовом количестве.

К базальной части донского подъяруса Д.В.Наливкиным был отнесен петинский горизонт. Кроме этого горизонта и его морского аналога - алатырского горизонта - фаменский ярус подразделяется на ведугский (нижневоронежский), воронежский (верхневоронежский), евлановский и ливенский горизонты. Следует отметить, что некоторые исследователи, руководствуясь только палеонтологическими данными, еще рассматривают алатырский горизонт в составе семилукского подъяруса.

Отложения моря с соленостью, близкой к нормальной, в раннефаменское время занимали площадь, значительно меньшую, чем в семилукское.

Петинский (алатырский) горизонт. Этот горизонт впервые был выделен в 1925 г. в Центральном девонском поле В.Н.Крес-

товниковым как нижний горизонт воронежских слоев. В 1930 г. Д.В.Наливкин стал рассматривать слои как самостоятельный стратиграфический горизонт и назвал его петинским.

Морские аналоги петинского горизонта в центральных районах платформы были выделены А.И.Ляшенко под названием "алатырский горизонт". Как стратотипический принят разрез Алатырской опорной скважины, около ст. Балахонихи. Горизонт характеризуется большой изменчивостью петрографического состава. В отличие от подстилающего горизонта, отложения моря с соленостью, близкой к нормальной, наиболее широко распространены не в нижней, а в верхней его части. Особенностью алатырского горизонта является также присутствие в нем значительного числа видов брахиопод и других организмов, общих с мендымским горизонтом семилукского подъяруса. Данные по изучению kernового материала в Калуге, Щелково и других районах центральной и юго-западной частей Московской синеклизы позволили уточнить границы горизонта в этом районе. В Калуге, на Плетневском куполе, он представлен в основном глинами известковистыми, серого, желтовато- и коричневатосерого цвета; в основании залегает глина с железистыми оолитами. В глине присутствуют скопления раковин, остракод, кониконхий, а также брахиопод, из которых А.И.Ляшенко определены из скв. 44 (инт. 379-385 м), 55 (405-411 м), 56 (402,6-408,6 м) и 7 (382-388 м) *Schuchertella devonica* d'O r b., *Chonetipustula* sp., *Productella subaculeata* M u r c h., *Stropheodonta latissima* B o u c h., *Adolfia* ex gr. *multifida* S c h u p., *A. krestovnikovi* L j a s c h., *Cyrtina* ex gr. *demarllii* B o u c h., *Spirifer* ex gr. *undosus* L j a s c h.

В скв. 44 в этом же интервале Г.П.Ляшенко определила кониконхий *Heteroctenus* cf. *lyskovensis* G L j a s c h.

Л.Н.Егоровой в скв. 55 (400-405 и 405-411 м) и скв. 56 (402,6-408,6 м) определены следующие остракоды: *Semilukiella zaspelovae* E g., *Bairdia* cf. *philippovae* E g., *B. uchtenensis* E g., *Donellina grandis* E g., *Acratia evlanensis* E g., *A. mayselae* E g., *Bicornellina bolchovitinovae* Z a s p., *Larella latimarginata* Z a s p., *Knoxites bolchovitinovae* E g., *Schwagerina normalis* Z a s p., *Bairdiocypris nalivkini* E g., *Indivisia* sp.

Указанный комплекс, по заключению Л.Н.Егоровой, в основном представлен видами, распространенными также в отложениях вышележащего ведугского горизонта. Незначительный элемент комплекса составляют вид *Larella latimarginata* Z a s p., а также представитель рода *Indivisia*, известные из семилукских отложений.

С.Н.Наумова в глинах определила комплекс спор, общий с петинскими отложениями, развитыми у с. Петино. Верхняя часть петинского (алатырского) горизонта в Калуге несколько размыта. Поверхность глины изрыта глубокими ходами, заполненными

железистыми оолитами и органомленным детритом базальных отложений вышележащего ведугского горизонта.

В разрезах скважин Редкино, Поваровки, Шелково в основании горизонта вскрыты песчаники и пески мелкозернистые, а также алевриты. В Шелково обломочные породы арковского состава мощностью около 15 м залегают только в своде поднятия, а на его склонах сменяются глинами известковистыми, с большим количеством алевритового материала. Выше наблюдаются глины зеленовато-серые, известковистые, постепенно переходящие вверх по разрезу в известняк глинистый и известняк, составляющий кровлю горизонта.

Мощность горизонта в пределах юго-западной и южной частей Московской синеклизы испытывает изменения как местные, так и региональные. Значительное изменение мощности в пределах Шелковского поднятия (от 10 до 18-20 м) обусловлено наличием или отсутствием песчаного слоя в его основании. Мощность петинских отложений в разрезе Поваровской опорной скважины около 18 м. В большинстве других разрезов юга Московской синеклизы она составляет 8-10 м. К востоку мощность горизонта увеличивается. В западной части Токмовского свода она достигает 25-27 м. Возрастает мощность не только глинистой части разреза, но и венчающей ее пачки, сложенной в основном известняками и известняками глинистыми. В Балахонихе эта пачка составляет около 12 м (инт. 840-852 м). А.И.Ляшенко здесь определены: *Schuchertella devonica* d'O g b., *Stropheodonta latissima* В о u с h., *Chonetipustula* sp., *Chonetes* aff. *menneri* L j a s c h., *Productella* ex gr. *subculeata* M u r c h., *Spinatrypa tubaecostata* P a e s k., *Atrypa* ex gr. *tanaica* N a l., *Spirifer siratschoicus* L j a s c h., *Sp. politus* L j a s c h., *Tenticospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n., *Athyris concentrica* В u с h., *Polycylindrites* ex gr. *nalivkini* G. L j a s c h.

На Борлинском горсте по-прежнему происходит замещение развитых к западу глинистых отложений известняками. К петинскому (алатырскому) горизонту здесь относятся в разрезе скв. 3 отложения от верхней части инт. 1917,9-1907,8 м до глуб. 1897 м. Слагающие горизонт известняки в общем довольно однородные, мелкозернистые, очень крепкие, с раковистым изломом, светло-серого цвета. В верхней части горизонта наблюдаются ходы роющих организмов, по которым ближе к его кровле развиты доломитизация. Остатки организмов представлены в форме как разнообразное детрита, неравномерно распределенного в породе, так и достаточно обильных раковин брахиопод и построек кораллов. Раковины брахиопод характеризуются в основном очень небольшими размерами - 2-5 м в диаметре. А.И.Ляшенко определены два несколько отличных друг от друга комплекса. Нижний, приуроченный к верхней части инт. 1917-1907,8 м, представлен *Chonetes* ex gr. *semilukianus* L j a s c h., *Atrypa uralica* N a l., *A.* ex gr. *tanaica* N a l.,

*Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* M u r c h., *Stropheodonta* cf. *latissima* B o u c h., *Spirifer* cf. *siratschoicus* L j a s h. В этой же части разреза присутствуют постройки кораллов. Несколько выше, в том же интервале, определены *Adolfia* sp., *Spirifer* cf. *krestovnikovi* L j a s c h. В инт. 1907,8-1899 м обнаружены *Cyrtospirifer* ex gr. *disjunctus* S o w., *Atrypa* ex gr. *tanaica* N a l., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Stropheodonta* cf. *latissima* B o u c h., *Chonetes* cf. *medianus* L j a s c h. Несколько выше в том же интервале определены *Spirifer krestovnikovi* L j a s c h., *Athyris* ex gr. *concentrica* B u c h.

На Центральном девонском поле, в присводовой части Воронежской антеклизы, нижняя часть петинского горизонта состоит из грубозенитных диагонально-косослоистых, кварцевых песчаников. Косая слоистость, в общем однонаправленная, принадлежит к слоистости "типа потоков". Косослоистые отложения чередуются с горизонтально-слоистыми. В косых слоях сменяют друг друга прослойки относительно более крупно- и мелкозернистого песчаного материала. Угол наклона косых слоев 20-30°, азимут падения их (из 8 замеров, произведенных последовательно снизу вверх по разрезу у с. Семилуки) в среднем СВ 45° (крайние значения отклонений от среднего направления составляют СВ 25° и СВ 80°). В середине петинского горизонта здесь наблюдаются тонкие прослой глины с обильными растительными остатками. У с. Петино в этой части разреза залегают маломощные прослойки горючего сланца черного цвета, который, по данным петрографического исследования С.Н.Наумовой, представляет собой углистый аргиллит, состоящий из желто-бурой гумусово-глинистой бесструктурной основной массы и растительного детрита. В детрите наблюдаются измельченные гелифицированные фрагменты и стеблевые ткани, а также оболочки макро- и микроспор. Последние иногда образуют скопления, и в этих случаях углистые аргиллиты сменяются липтобиолитами. С.Н.Наумова пришла к заключению, что углистые сланцы и липтобиолиты петинского горизонта представляют собой отложения, образовавшиеся в озерных условиях, что привело к разложению растительных тканей и скоплению наиболее устойчивых остатков оболочек как макро-, так и микроспор.

Верхняя часть горизонта сложена тонкозернистыми кварцевыми песками и алевролитами и слабо сцементированными песчаниками с мелкокосослоистой текстурой. Реже присутствуют линзы крупнозернистых песчаников. В тонкозернистых песчаниках наблюдаются черные прослойки, обогащенные тяжелыми минералами. В тяжелой фракции преобладают зерна магнетита, в меньшем количестве отмечаются зерна циркона и ставролита, в виде единичных зерен присутствует турмалин. Характерной особенностью большинства зерен циркона является их очень тонкое зональное строение. Общая мощность петинского горизонта 5,5 м.

А.Н.Криштофовичем из петинских отложений определены сле-



дующие остатки растений: *Archaeopteris roemeriana* G o e r., *Rhacophyton condrisorum* G r e r i n., *Calmophyton* sp.

В комплексе спор и пыльцы преобладают следующие виды: *Stenozonotriletes definitus* N a u m., *S. simplex* N a u m., *Lophozonotriletes torosus* N a u m., *Hymenozonotriletes speciosus* N a u m., *H. dilectus* N a u m., *H. platyrugosus* N a u m., *Archaeoperisaccus comincinus* N a u m., *A. elongatus* N a u m., *A. mirandus* N a u m., *A. menneri* N a u m., *A. minor* N a u m., *A. mirus* N a u m.

М.М.Толстихина и Е.В.Быкова указывают на присутствие в верхней части петинского горизонта, обнажающейся у с. Петино, комплекса фораминифер, обычно характерных для вышележащих воронежских слоев. По наблюдениям автора, у с. Петино нижняя часть воронежских отложений (ведугский горизонт) по петрографическому составу в значительной степени сходна с отложениями петинского горизонта, что могло явиться причиной недостаточно точной индексации песчано-алевритовых отложений в этом районе.

К северу петинский горизонт испытывает изменения петрографического состава на коротком расстоянии. В разрезе скважины Ольховки, по данным Г.В.Дементьевой, он представлен уже глинами с железистыми оолитами.

На восточном склоне Воронежской антеклизы, прилегающей к западной части Прикаспийской впадины, петинский горизонт также переходит в отложения моря с нормальной соленостью.

В южной части Доно-Медведицких поднятий к петинскому горизонту, по данным А.И.Ляшенко и П.А.Карпова, относится выделенная П.А.Меняйленко верхняя мергельная толща семилукских слоев. Автором к основанию петинского (алатырского) горизонта отнесен подстилающий его карбонатную часть пласт песчаника.

Глинистые известняки и известковистые глины, слагающие в основном петинский горизонт, по данным П.А.Меняйленко, содержат обильную примесь алевритового материала (иногда до 35%). Общее содержание нерастворимого остатка изменяется от 50 до 65%. Породы в различной степени доломитизированы. В распределении обломочного материала и доломитизации пород наблюдается определенная закономерность. Обломочный материал в наибольшем количестве присутствует в нижней части горизонта, непосредственно выше базального песчаного пласта. Количество его также увеличивается в верхней части разреза. Степень доломитизации пород изменяется так же, как и содержание обломочного материала. Средняя часть горизонта характеризуется наиболее чистыми известняковыми отложениями. Здесь вновь появляется большое количество разнообразных остатков морских организмов.

А.И.Ляшенко и В.И.Шевченко, по данным П.А.Карпова, определены *Stropheodonta latissima* B o u s h., *Chonetes* ex gr. *medianus* L j a s c h., *Ch. semilukianus* L j a s c h., *Cyr-*

*tospirifer* ex gr. *disjunctus* S o w., *Spirifer siratschoicus* L j a s c h., *Theodossia* cf. *uchtenensis* N a l. На Жирновской площади в верхней части горизонта М.А.Нечаевой определены остракоды *Amphissites* aff. *klarae* P o l., *Bairdia jigulensis* P o l., *B. mosolovellaeformis* E g., а К.А.Ермаковой - кораллы *Conetes variabilis* S o k., *Peneckiella minima* (R o e m e r.), *Thamnophyllum* aff. *petinae* S o s c h k.

П.А.Меняйленко указывает на присутствие в петинском горизонте Арчединской площади, кроме брахиопод, построек разнообразных кораллов из групп *Tabulata* и *Rugosa*, а также остатков пелеципод, гастропод, остракод, кониконхий и рыб.

По данным П.А.Карпова, количество алевроитового и глинистого материала в рассматриваемом горизонте в юго-западном направлении возрастает, а к северу, так же как и в подстилающем горизонте, убывает. На Жирновской площади горизонт представлен известняками глинистыми.

Мощность отложений с морской фауной петинского (алатырского) горизонта в районе Абрамовской площади соращается до 10 м. Полная его мощность в разрезе Арчединской опорной скважины около 90 м.

Прослеживая отложения данного горизонта из центральной части Московской синеклизы к северо-западу через Редкино и Валдай, можно видеть, что в восточной части Главного девонского поля, в Крестцах, аналоги его представлены в основном алевроитово-глинистыми отложениями, залегающими в верхней части снежских слоев. Нижняя граница рассматриваемого комплекса отложений нечеткая. Она проходит среди завершающих разрез алевролитов - аналогов мендымского горизонта. В средней части описываемых отложений снова начинает преобладать глинистый материал. В верхней части горизонта среди глинистых с прослойками алевролита без чешуек слюды присутствуют желваки известняка до 15 см в диаметре. Из остатков организмов в средней части горизонта найдены раковины *Lingula*.

Мощность петинского горизонта в районе Крестцов около 12 м.

В западной части Главного девонского поля петинский горизонт соответствует средней части огрской свиты или горизонта "е" в Латвии. Эти отложения здесь представлены глинистыми доломитами и глинами доломитистыми с песчаным материалом.

Некоторые биостратиграфы сопоставляют петинский горизонт на Главном девонском поле с бургским горизонтом. Основанием для такого сопоставления является следующее:

1. В бургском горизонте отсутствуют *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. и многочисленны представители *Tenticospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n. В донском подъярусе также распространены только *Tenticospirifer tenticulum* V e r n., за исключением петинского (алатырского) горизонта, в котором изредка наблюдаются *Cyrtospirifer* ex gr. *disjunctus* S o w.

2. Бургский горизонт на востоке Главного девонского поля, так же как и петинский горизонт в Центральном девонском поле, залегает на отложениях с *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., C. cf. *disjunctus* S o w.

Против такого сопоставления, как следует из изложенного материала, во-первых, данные непосредственного прослеживания бургских отложений в пределы Московской синеклизы; они показывают, что здесь бургские отложения подстилают мендымский горизонт, в изобилии содержащий раковины *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. Во-вторых, в бургском горизонте совершенно отсутствуют виды брахиопод, широко распространенные в нижней половине донского подъяруса (ведугский горизонт) и появляющиеся в петинском или даже еще в мендымском горизонте. Б.П.Марковским и другими исследователями неоднократно отмечалось, что в семилукском подъярусе распространение *Cyrtospirifer disjunctus* связано с глинистыми отложениями в известняках; обычно развит только *Tenticospirifer ex gr. tenticulum* V e r n. Так, в Латвии во вторичных доломитах свинордских отложений, в глинистых фациях которых на востоке Главного поля А.И.Ляшенко найден *Cyrtospirifer cf. disjunctus* S o w., присутствуют, как только что отмечено, исключительно представители *Tenticospirifer ex gr. tenticulum* V e r n. и *Cyrtospirifer stolbovi* N a l.

В северо-западной и северной частях Московской синеклизы, в Любиме и Вологде, петинский горизонт представлен песками и песчано-глинистыми отложениями. По данным Л.М.Биринной, в разрезе Любима в основании этого горизонта залегает мелкозернистый светло-серый песчаник мощностью около 15 м. Песчаник выше сменяется глиной известковистой, алевроитистой, окрасенной в красный цвет различных оттенков. В глине залегают единичные прослои глинистого алевролита, глинистого доломита, алевролитистого и остракодового известняка. Здесь же наблюдаются в значительном количестве обуглившиеся растительные остатки.

В глинах С.Н.Наумовой определен комплекс спор, характерный для петинского горизонта: *Archaeoperisaccus menneri* N a u m., *A. mirandus* N a u m., *A. grumosus* N a u m., *Hymenozonotriteles deliquescens* N a u m.

М.Ф.Филипповой песчаники петинского горизонта отнесены к основанию воронежских слоев. Л.М.Биринной они выделены в петинский горизонт.

В разрезе скважины Котельнич горизонт, возможно, отсутствует. В Шарье к петинскому горизонту может быть отнесена верхняя часть семилукских отложений, залегающая, по Л.М.Биринной, в инт. 1850-1827 м. Здесь находятся известняки желтовато-серые, чередующиеся с пластами глин. В известняках присутствует большое количество построек кораллов, строматопор и раковин фораминифер. Из этой части разреза А.И.Ляшенко определена характерная форма петинского горизонта *Spirifer sirschoicus* L j a s c h.

На Южном Тимане петинским отложениям соответствует выделенный Н.Н.Тихоновичем горизонт толстослоистых известняков сирачойской свиты. Известняки этой свиты прекрасно обнажены на правом берегу р.Ухты, на горе Сирачой. В их основании залегает пласт песчаника желтовато-серого, крепкого, с известковым цементом. Выше песчаник сменяется чередованием известковистых глин и известняков, часто органогенных.

Известняковые отложения нижнесирачойской свиты венчаются мощным пластом известняка ("рабочий пласт", который разрабатывается в карьерах).

Нижнесирачойская свита характеризуется исключительным разнообразием остатков организмов. А.И.Ляшенко отсюда определены *Schizophoria* ex gr. *bistriata* T s c h e r n., *Strophodontia latissima* B o u c h., *Gypidula biplicata* S c h n u r g., *G. brevirostris* P h i l l., *Waagenoconcha batrucovae* L j a s c h., *Productella* sp., *Striatoproductus sericeus* B u c h., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *A.* ex gr. *devoniana* W e b s t., *A. symmetrica* L j a s c h., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Cyrtina demarllii* B o u c h., *Spirifer siratschoicus* L j a s c h., *Jenticospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n., *T.* ex gr. *conoides* R o e m., *Adolfia* ex gr. *bifidus* R o e m., *A.* cf. *multifidus* R o e m., *Ilmenia nana* L j a s c h. и редкие формы *Theodossia* ex gr. *uchtensis* N a l.

Б.В.Наливкиным обнаружены пелециподы *Paracyclas rugosa* G o l d f. var. *arbulata* B. N a l. Встречены также *Platyschisma uchtaensis* K e u s. и др.

Е.Д.Сошкиной отсюда определены следующие кораллы: *Pachyphyllum ibergensis* R o e m., *Phillipsastrea limitata* E. et H., *Tabullophyllum normale* W a l t h., *T. priscum* M ü n s t e r., *T. gorsky* B u l v., *Neostrophophyllum modicum* S m i t h., Т.В.Свербиловой определены наутилоидеи *Parapachytoceras compressum* S w e r b., *Mooreoceras broadforfoides* F l o w e r. и др. В.Е.Егоровым описаны следующие остракоды: *Bairdia nalivkini* E g., *B. uchtaensis* E g., *Amphissites klarae* E g.

Известковые отложения нижнесирачойской свиты на юго-восток распространяются вплоть до р.Сеть-ю. Непосредственно восточнее, в районе р.Чомкисаиоль, известняки замещаются глинами.

К северу-востоку от Ухты нижняя часть донского подъяруса также представлена в основном глинистым материалом. В районе Мутного Материка преимущественно глинистая толща этого возраста имеет ритмичное строение. Отложения нижней части ритмов обогащены алевритовым материалом, а верхней - известковым. В направлении Печорской гряды продолжает увеличиваться количество терригенного и прежде всего глинистого материала.

К югу от Ухты, по данным Т.И.Кушнаревой, в разрезе,

вскрытом скважиной Эжвадор, отложения фаменского яруса в целом представлены толщей массивных известняков и доломитов. Карбонатный состав имеют эти отложения также в районах Елмач-Пармы и Джеджим-Пармы.

Глинистые отложения, синхронные нижнесирачойской свите, развиты также в районе Седь-Июля и Легкема. Далее на юго-восток снова распространена фация известняков, более или менее глинистых, серой и темно-серой окраски. Этот тип отложений отмечен в разрезах Нижней Омры и Зеленца.

По стратиграфическому положению нижнесирачойской свите на Среднем Тимане соответствует верхняя часть березовских слоев. Эта часть слоев, обнажающаяся ниже д.Верховской, представлена крупнозернистыми алевролитами, тонкозернистыми кварцевыми песчаниками с примесью полевых шпатов (до 15%) и глинами алевритистыми, с обильным мелким растительным детритом.

В направлении осевой части Тимана в березовских слоях наблюдаются существенные изменения; глинистые отложения в них почти полностью исчезают, замещаясь мелкозернистым песчаником и крупнозернистым алевролитом. Среди алевролитов часты прослои, содержащие угловатые куски аргиллита.

У ручья Каменного, на левом берегу р.Печорской Пижмы, несколько ниже дороги в Новожилово, в линзе глины, залегающей среди алевролитов, обнаружено большое количество растительных остатков хорошей сохранности. Отсюда А.Н.Криштофовичем определен папоротник *Sphenopteridium keilhani* N a t i.

Общая мощность березовских слоев у д.Верховской достигает 35 м, а у ручья Каменного она сокращается до 15 м.

Сопоставлению нижнесирачойской свиты с верхневерховскими слоями препятствует существенное обновление фауны в нижней части первой, что заставляет считать сирачойскую свиту залегающей стратиграфически выше, чем верхневерховские слои. Хотя в низах сирачойской свиты и присутствуют формы, тождественные *Cyrtospirifer* aff. *tenticulum* верхневерховских слоев, наряду с ними, как показали детальные послойные сборы фауны, произведенные А.И.Ляшенко, распространены другие близкие формы, характеризующиеся более тонкой ребристостью, а также и другие роды и виды брахиопод.

Подобные явления происходят и в группе кораллов. В этой свите отсутствует наиболее многочисленный в верхневерховских слоях коралл *Spinularia sedgwicki*. С другой стороны, отличительной особенностью коралловой фауны этой части сирачойской свиты является массовое развитие построек кораллов из рода *Phyllipaeostraca*. Представители этого рода, по данным Е.Д.Сошкиной, обладают очень хорошей приспособляемостью к различным условиям.

В пределах Волго-Уральской области, в Заволжье, возрастные аналоги пегинского горизонта пользуются почти повсеместным распространением. Они отсутствуют лишь на Самарской Луке

и Пугачевском своде вследствие предведугского размыва. Эти отложения здесь имеют известняковый состав, часто известняки содержат прослойки битуминозных сланцев с фауной доманикового типа. На восточном склоне Токмовского свода (Мордовино) отложения представлены чистыми известняками. В инт. 1902-1874,9 м, относимом к этому горизонту, залегают известняк светло-серый, тонкозернистый, очень крепкий, с ходами роющих организмов и парастилолитовыми поверхностями. В микрозернистой массе породы присутствует мелкий органогенный детрит, составляющий 25-30% породы. Последний распределен в породе неравномерно и частицы его ориентированы различно. Среди остатков организмов можно различить обломки панцирей трилобитов, раковин брахиопод, игл ежей, реже членики морских лилий. Присутствуют также целые створки и обломки раковин остракод. В основной тонкозернистой массе породы различаются округлые или угловатые комочки микрозернистого кальцита. Новообразования в породе представлены выделениями доломита по ходам роющих организмов, а также скоплениями микрозернистого пирита. В этом интервале А.И.Ляшенко определены *Atrypa* sp., *Spirifer* sp., *Gypidula* sp.

В районе Мелекесса горизонт состоит, по данным М.Ф.Филипповой, из известняков и битуминозных сланцев.

На Татарском своде (Акташ, скв. 21) петинский горизонт залегают, возможно со значительным размывом, на мендымском горизонте и представлен известняком светло-серым, органогенно-детритовым, в котором наблюдаются прослойки черных битуминозных сланцев.

Из этих отложений автором совместно с Л.Н.Егоровой собрана разнообразная фауна брахиопод, по определению А.И.Ляшенко, содержащая следующие виды, характерные для самсоновских слоев западного склона Урала: *Schizophoria* ex gr. *bistriata* T s c h e r n., *Stropheodonta* ex gr. *latissima* B o u s h., *Hypothyridina cuboides* S o w., *Pugnax* ex gr. *acuminata* M a r t., *Atrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e s k., *Adolfia* ex gr., *zick-zack*. R o e m., *Eoreticularia* ex gr. *koltubanica* N a l., *Cryptonella* sp. Мощность горизонта здесь около 15-16 м. Приблизительно та же мощность сохраняется и в Родаевско-Сергиевской впадине. В Байтугане к этому горизонту может быть отнесена толща известняков мощностью около 18 м.

В пределах Башкирии рассматриваемый горизонт М.Ф.Микроюковым отнесен к нижней части донского подъяруса. Петрографический состав здесь испытывает некоторые изменения по сравнению с Татарией. В пределах Предуральяского прогиба горизонт представлен известняками желтовато-серыми, органогенно-детритовыми (Кинзобулатово).

В Карлах среди органогенно-детритовых известняков присутствуют тонкие (до 5 см) прослойки известковистой глины темно-серого цвета. Западнее Стерлибашево в разрезах ряда скважин органогенно-детритовые известняки светлого, желтовато-

серого цвета с банками раковин брахиопод и прослоями доломита сменяются по простираанию известняками темно-серыми, несколько глинистыми, желваковидного строения.

На Шкаповском месторождении и восточном крыле Туймазинской структуры петинский горизонт представлен пачкой глинистых желваковидных известняков буровато-серой окраски.

Тот же состав горизонт имеет и на Ардатовской площади.

В северной части Башкирии (Охлебино) горизонт образован в основном органогенно-обломочным буровато-серым известняком. Известняками же он сложен и в районе Башкирского свода. В Тастубе преобладают доломиты. По всей площади распространения петинский горизонт в Башкирии содержит многочисленную и разнообразную фауну брахиопод. В Кинзебулатово в известняках мощностью 10-12 м М.Ф.Микрюковым определены *Hypothyridina* ex gr. *cuboides* S o w., *Septalaria striata* M a r k., *Pugnax* cf. *acuminata* var. *mesogonia* P h i l l., *Gypidula* ex gr. *galeata* D a l m., *Atrypa posturalica* M a r k., *A. alticota* F r e s c h., *Adolfia* ex gr. *multifida* S c u p., *Pelecypoda*, *Crinoidea*.

В Карлах обнаружены *Hypothyridina cuboides* S o w., *Pugnax acuminata* var. *platyloba* S o w., *Anatrypa sikasa* N a l.

В ардатовской скв. 1/20 также присутствуют многочисленные представители брахиопод, характерные для аскинского известняка западного склона Урала: *Hypothyridina cuboides* S o w., *H. coronula* D r e v., *H. incisiva* R o e m., *Atrypa posturalica* M a r k., *A. aschensis* M a r k., *Gypidula* ex gr. *galeata* D a l m., *G. globa* S c h n u r., *Cyrtospirifer conoideus* R o e m. Кроме того, в Стерлибашево определена *Atrypa magnifica* N a l., в Шкапово - *Septalaria semilaevis* R o e m., в Елатье - *Pugnax acuminata* var. *mesogonia* P h i l l.

Как уже было отмечено, на Серафимовской площади М.Ф.Микрюковым установлено залегание петинского горизонта со значительным размывом на подстилающих отложениях. Не менее крупный размыв в предфаменское время имел место, по данным К.Р.Тимергазина, в своде структуры на Балтаевской разведочной площади, прилегающей с востока к Серафимовскому месторождению.

В Припятском прогибе на основании стратиграфического положения к петинскому горизонту отнесены (в районе Наровли) коралловые известняки почти белого цвета, залегающие с глубоким размывом на подстилающих отложениях. К.А.Ермаковой отсюда определены *Alveolites multiporsus* K. E r m a k., *Scoliopora denticulatus* (E. et H.), *Thamnopora* aff. *cervicornis* V l a i n v., *Adolfia* sp. Мощность слоев около 15 м.

Рассматривая палеонтологическую характеристику базальной части донского подъяруса - петинского горизонта, необходимо подчеркнуть ее характерную особенность: сохраняющуюся еще в значительной степени фаунистическую близость с подстилающими

отложениями семилукского подъяруса. Эта же особенность базальных горизонтов уже отмечалась для арчединского и новоспасского горизонтов, а также отрадненского (пашийского). По наблюдениям А.И.Ляшенко, в вышележащих образованиях донского подъяруса уже отсутствуют также в семилукском подъярусе представители семейства *Stropheodontidae*; не встречаются или крайне редки также распространенные в петинском горизонте и подстилающих отложениях виды из родов *Striatoproductus* N a l., *Imenia* N a l., *Cyrtina* D a v. В петинском горизонте еще семилукский облик имеют некоторые виды рода *Curtospirifer*, близкие к группе *Cyrtospirifer verneuili* M u g s h. Широко распространенные в алатырском горизонте на востоке платформы *Hypothyridina cuboides* S o w. и ее различные варианты очень близки к мендымской *Hypothyridina contracta* L j a s s e n. Эти данные служат для ряда стратиграфов, занимающихся только биостратиграфией, основанием для отнесения алатырского горизонта еще к семилукскому подъярусу.

Ведугский (нижневоронежский) и воронежский горизонты. Воронежские слои в 1884-1886 гг. были выделены П.Н.Венюковым. В 1925 г. В.Н.Крестовников расчленил отложения воронежских слоев, залегающие выше петинских слоев, на два горизонта, нижний из которых характеризуется чередованием желтых и фиолетово-серых глин с известняками, мергелями и песчаниками, содержащими бурые оолитовые зерна, а верхний представлен известковистыми зеленовато-голубоватыми глинами с прослоями песчанистых глауконитовых мергелей и известняков.

Автором в 1949 г. было произведено детальное описание разреза воронежских слоев, обнажающихся в овраге у окраины с. Семилуки. Полученные данные подтвердили необходимость выделения в составе морских отложений воронежских слоев двух горизонтов; нижний из этих горизонтов отделен поверхностью размыва от подстилающих и перекрывающих отложений. Типичная форма воронежских слоев *Theodossia tanaica* N a l. присутствует только в верхнем горизонте воронежских слоев (по В.Н.Крестовникову). Горизонт, залегающий на петинских слоях, назван автором ведугским - по р. Ведуге, впадающей в Дон у с.Семилуки, по берегам которой горизонт хорошо обнажен.

У с.Семилуки, в овраге правого берега Дона, в 0,3 км выше железнодорожного моста, на размытой поверхности алевролитов и тонкозернистых песчаников петинских слоев залегают:

Мощность, м

1. Алевролит крупнозернистый, несколько глинистый, в нижней части пористый от выщелачивания кристаллов (гипса). Цвет породы желтовато-серый, местами ржаво-бурый (в присутствии оксидов железа) . . . . . 0,15-0,20
2. Глина серая, местами буровато-серая, в основании с мелкой галькой из карбонатно-глинистых пород, содержащая раковины *Theodossia ichtensis* N a l.,



<i>Pecten</i> , членики морских лилий, кониконхии, трубочки серпул, кости панцирных рыб и растительные остатки плохой сохранности. . . . .	0,35
3. Песчаник светло-серый, мелкозернистый с известковым цементом; залегает в виде линз, выше сменяется глиной с железистыми оолитами и желваками сидерита. . . . .	0,25
4. Глина серая, с растительными остатками (древесина) и раковинами <i>Theodossia</i> sp., а также других организмов. . . . .	0,25
5. Глина серая с фиолетовым оттенком, в основании с мелкой галькой из карбонатных пород; пронизана ходами роющих организмов, заполненными железистыми оолитами, содержит массу раковин <i>Theodossia uchten-sis</i> N a l. . . . .	0,5
6. Известняк детритовый, серый. . . . .	0,2
7. Песчаник из железистых оолитов с карбонатным цементом. . . . .	0,8
8. Глина буровато-серая. . . . .	0,12
9. Известняк пеллециподовый, состоящий из раковин . . . . .	0,20
10. Глина зеленовато-серая с синеватым оттенком, с тонкими линзовидными прослойками известняка и раковинами <i>Theodossia tanaica</i> N a l., <i>Tenticospirifer</i> ex gr. <i>tenticulum</i> V e r п.; в кровле слоя присутствует плоская галька известняка, образовавшаяся при подводном размыве отложений. . . . .	0,35
11. Известняк-ракушечник с выделениями глауконита; раковины представлены <i>Theodossia tanaica</i> N a l.	
12. Глина зеленовато-серая с прослойками известняка песчанистого и песчаника известковистого, серого, с большим количеством зерен глауконита (мощность прослоек снизу убывает). . . . .	0,5

Границу между ведугским и собственно воронежским горизонтами в этом обнажении автор считает возможным провести в кровле глин (слой 5) с большим количеством *Theodossia uchtensis* N a l.

В соседних обнажениях в нижней части ведугских слоев обнаружены постройки кораллов *Schluteria verrucosa* S o s h k. Кораллы по стратиграфическому положению, по всей вероятности, приурочены к слою 2.

В пределах Центрального девонского поля наблюдается резко выраженная фациальная изменчивость ведугского горизонта. На правом берегу Дона, у переправы, находящейся в 9 км к югу от с. Семилуки, в обнажении у с. Петино, на петинских слоях залегают уже не глинистые отложения с железистыми оолитами и остатками морской фауны, а песчано-глинистые, имеющие ритмичное строение. В основании мелких ритмов залегает песчаник, слабо сцементированный, вверх переходящий в глину се-

рую, буровато-серую или даже буровато-красную (вследствие разложения соединений железа, вероятно, сидерита).

Остатки морской фауны в этой части воронежских слоев почти отсутствуют. Автором было найдено лишь одно ядро мелкой брахиоподы из рода *Theodossia*, напоминающей *Theodossia uchtensis* N a l.

Из этого обнажения из образцов М.М.Толстихиной Е.В.Быковой определены следующие фораминиферы: *Evlania devonica* E. В у к., *Semitextularia sigillaria* var. *undata* E. В у к., *S. sigillaria* var. *voronezhensis* E. В у к., *S. sigillaria* var. *curta* E. В у к., *S. pansa* E. В у к. Этот комплекс фораминифер по видовому составу, как указывает Е.В.Быкова, близок к комплексу, распространенному в воронежском горизонте.

Весьма вероятно, как уже было отмечено, что к верхней части петинских слоев М.М.Толстихиной здесь были отнесены песчано-глинистые отложения нижней части воронежского горизонта (в широком понимании последнего).

Верхнюю часть воронежского горизонта и его контакт с вышележащим евлановским горизонтом в Центральном девонском поле можно видеть на правом берегу р. Тим, в 2 км ниже плотины, у с. Зяброво, а также на левом берегу, напротив с. Зяброво, непосредственно выше разрушенной плотины\*. Здесь обнажаются (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Глина голубовато-серая, пластичная. . . . .	0,2
2. Известняк голубовато-серый, пронизанный ходами роющих организмов, заполненными органогенным детритом, раскалывающимся на неровные плитки. . . . .	0,5
3. Глина зеленовато-серая, известковистая, с прослоями в средней части желваков известняка серого, тонкозернистого. . . . .	0,9
4. Конгломерат известковый и известняк органогенно-детритовый с раковинами <i>Tenticospirifer markovskii</i> N a l., <i>Theodossia evlanensis</i> N a l. (определение А.И.Лященко). . . . .	1,5
5. Глина зеленовато-серая, известковистая, с железистыми оолитами. . . . .	1,5

Верхних два слоя относятся уже к евлановскому горизонту. Раковины брахиопод из верхней части воронежского горизонта здесь обнаружены не были, что затрудняет точную индексацию этой части разреза.

В южной части Московской синеклизы ведугский горизонт залегает с небольшим размывом на подстилающем алатырском горизонте, о чем свидетельствует прослой мощностью около 5 см известнякового гравелита, наблюдающийся в его основании.

\* Обнажение изучалось совместно с А.И. Лященко, Г.П. Лященко и П.А. Меняйленко.

Верхняя граница ведугского горизонта в разрезах скважин проводится обычно условно по появлению характерной для верхне-воронежского горизонта формы *Theodossia tanaica* N a l. Отсутствие четкой петрографически обоснованной границы между ведугским и верхневоронежским горизонтами заставляет расматривать их совместно.

На большей части юга Московской синеклизы (Калуга, Тула, Смородино, Казань, Зарайск, Шелково, Поваровка и др.) эти горизонты представлены известково-глинистыми отложениями. Прослои глинистых известняков обычно присутствуют близ самого основания ведугского горизонта. В нижней трети слоев резко преобладают глины известковистые, содержащие лишь тонкие прослои глинистого известняка и известнякового гравелита. Выше по разрезу количество известкового материала постепенно нарастает. В верхней части разреза, относящейся уже к собственно воронежскому горизонту, известковый и глинистый материал содержится приблизительно в равном количестве.

Фациальные изменения ведугского и воронежского горизонтов наблюдаются в пределах северо-западной окраины Московской синеклизы (Редкино). Здесь в составе этих горизонтов существенное значение приобретает примесь алевролитового материала, приуроченного главным образом к ведугскому горизонту.

В юго-восточной части Московской синеклизы (Мосолово, Непейцино, Морсово и др.), по данным М.Ф.Филипповой, сохраняется петрографический состав отложений, в общем характерный для южной части синеклизы. В Мосолово мощность этих горизонтов достигает 82 м.

К востоку от Воронежской антеклизы, уже в пределах Прикаспийской синеклизы, Арчединской опорной скважиной вскрыт разрез ведугского горизонта, так же в целом сходный с его разрезом в Московской синеклизе. По данным П.А.Меняйленко, в нижней части он представлен органогенно-обломочными, алевритистыми и глинистыми известняками серого цвета. Породы несколько доломитизированы, остатки организмов довольно хорошо окатаны. Вышележащая часть разреза состоит из известняков и глинистых известняков, реже их доломитизированных разновидностей. Наиболее обогащенные глинистым материалом известняки темно-серые, несколько доломитизированные, приурочены главным образом к нижней части горизонта. В них присутствуют тонкие (до 5 см) прослои обломочных известняков с гравийными и мелкогалечными по размерности зернами. В глинистых известняках, образующих тонкое переслаивание с известняками, известковые участки имеют желваковидную форму. Среди остатков организмов в них резко преобладают постройки водорослей типа *Girvanella*. Доломитизированные разности известняков с преобладанием доломита приурочены главным образом к верхней части горизонта. В них остатки организмов представлены только остракодами, среди которых Л.Н.Егоровой определены *Acrotia* cf. *voronegiana* E g., *Bairdia tokmovensis* E g., *B. uchtensis* E g., *Bairdiocypris* cf. *nalivkini* E g.

А.И.Ляшенко в ведугском (нижневоронежском) горизонте (по данным П.А. Карпова) определены *Streptorhuncus devonicus* d'Orb., *Adolfia krestovnicovi* Ljassch., *Theodossia uchtensis* NaI., *Productella* ex gr. *subaculeata* Murgsh.

Граница ведугского подстилающего алатырского горизонта здесь нечеткая. Она проведена в основании слоя алевритистоглинистых известняков со *Spirifer krestovnicovi* Ljassch., *Tenticospirifer conoideas* Roem., *Cyrtospirifer jeremejevi* Tschegp.

В других частях платформы эти виды брахиопод присутствуют также в алатырском горизонте.

В разрезах Абрамовской площади, по данным П.А.Карпова, в основании ведугского горизонта появляются прослои песчаников, а на Верховском поднятии, где горизонт сложен переслаиванием кварцевых песчаников, известняков и аргиллитов, в его основании присутствуют прослои конгломератов, состоящих из мелких галек сидерита и кварца. К основанию горизонта приурочены также оолиты бурого железняка. На Верховской площади мощность горизонта сокращается до 30 м.

Воронежский горизонт в Арчединской опорной скважине, по данным П.А.Меняйленко, представлен известняками и глинистыми известняками в нижней и средней частях, с подчиненными прослоями известковистых аргиллитов. В нижней половине разреза преобладают известково-глинистые разности пород, по внешнему виду сходные с породами ведугского горизонта. В известняках остатки организмов часто хорошо окатаны и весьма разнообразны по своему составу. Кроме брахиопод, криноидей, остракод, водорослей здесь присутствуют раковины фораминифер. В известняках обычно в небольшом количестве наблюдается обломочный материал алевритовой и мелкопесчаной разности, выделения глауконита и зерна фосфата. Размеры обломочных зерен увеличиваются вверх по разрезу.

Среди известняков и глинистых известняков отмечаются прослои обломочных их разностей и прослои, состоящие из раковин брахиопод. Алевритовый материал содержится также и в глинистых известняках; его количество иногда достигает 25%. В верхней части горизонта аргиллиты присутствуют в значительном количестве; они темно-серые, почти черные, с тонкими прослоями и линзочками алевритистого известняка и известковистого алевролита. В кровле слоев в породах наблюдаются трещины усыхания и следы размыва. Раковины *Theodossia tenaisa* NaI. резко преобладают над другими видами брахиопод; они образуют нередко прослои известняка-ракушечника. Определены также следующие фораминиферы: *Evlania* aff. *transversa* E. Yu k., *Parathuramina* ex gr. *suleianovi* Lip., *Nanicella* sp., *Dentalina* ex gr. *irregularis* Lip. П.А.Карпов отмечает существенные фациальные изменения известняков воронежского горизонта к юго-западу от Арчединской площади. Происходит их замещение глинисто-песчаными отложениями, в

которых известняки и глинистые известняки составляют лишь редкие прослои.

На Абрамовской площади характерными породами для воронежского горизонта являются кварцевые песчаники и алевролиты с обильным глауконитом. В основании горизонта залегает кварцево-глауконитовая порода с известняковым цементом.

Мощность воронежского горизонта изменяется от 85 м на Арчинской площади до 36 м на Абрамовской.

В юго-восточной части Токмовского свода, в зоне Жигулевской дислокации, ведугско-воронежские отложения распространены повсеместно. Здесь для них также характерна большая фациальная изменчивость.

В районе Никулинской скважины к ведугскому горизонту могут быть отнесены отложения, представленные, как и в южной части Московской синеклизы, известково-глинистыми образованиями. В их основании также преобладает известковый материал. Глинистые отложения развиты преимущественно в нижней трети ведугского горизонта, а количество известкового материала относительно постепенно нарастает кверху. В средней части ведугско-воронежских отложений залегают уже глинистые известняки.

В этой скважине (инт. 1723,9-1718,5 м) вскрыт известняк с четко выраженным ритмичным строением. Мощность ритмов изменяется от 45 до 90 см. В основании каждого ритма залегает прослой серого известняка мощностью 5-10 см. В нижней части известняк обломочный, с большим количеством органогенного детрита. Размеры обломков в среднем изменяются от 0,5 до 1 см. Форма их угловато-округлая. Органогенный детрит разнообразен, в нем присутствуют обломки раковин брахиопод, гастропод, игл морских ежей, членики криноидей, кораллы из группы *Tabulata* и др. Некоторые обломки известняка состоят исключительно из микрозернистого кальцита. К прослоям обломочного известняка приурочены также раковины брахиопод хорошей сохранности. В этом известняке наблюдается вторичная доломитизация; ромбэдры доломита развиты главным образом в микрозернистой кальцитовых массе, выполняющей промежутки между органогенным детритом, реже по остаткам организмов.

Обломочные известняки в каждом ритме вверх по разрезу сменяются известняками глинистыми, микрозернистыми и желваковидного строения. Иногда известковистая глина несколько преобладает над микрозернистым известняком. В известковистой глине над обломочным известняком отмечены обуглившиеся растительные остатки.

А.И.Ляшенко определены из этого интервала следующие формы, характерные для воронежских слоев: *Theodossia* ex gr. *anossofi* V e r n., *Theodossia* cf. *julovensis* К р у л. (много). Г.П.Ляшенко определен следующий комплекс остракод: *Bairdia quarziana* E g., *B.* ex gr. *uchtenis* E g., *Acratia supina* P o l., *A. silinkula* P o l., *A.* cf. *evlanensis* E g.,

*Gravia* sp. Мощность ведугских и воронежских отложений в Никулинской скважине 42 м.

На следующем к востоку от Никулино Барановском поднятии разрез этих отложений почти не изменяется. Однако они здесь залегают уже не на алатырском горизонте, как в Никулинской скважине, а на средней части мендымского.

Еще далее к востоку, в пределах Новоспасского поднятия, петрографический состав главным образом ведугского горизонта испытывает изменения. В этой части разреза значительно увеличивается количество известкового материала, наблюдается также сокращение мощности ведугско-воронежских отложений в целом. В разрезе новоспасской скв. 3 (1615-1605 м) наиболее глинистые отложения ведугского горизонта Никулинского поднятия замещаются известняком микрозернистым, светло-серым, доломитизированным, неслоистым. Среди основной микрозернистой массы кальцита присутствует значительное количество (до 45%) мелкого органогенного детрита. В отдельных участках породы органогенный детрит является породообразующим. Среди остатков организмов преобладают обломки раковин брахиопод, пелеципод, раковины остракод и кониконхий, членики иглокожих. Породы имеют текстуру взмучивания вследствие жизнедеятельности роющих организмов. В вышележащем интервале (1604-1598 м) залегают известняк глинистый, доломитизированный, зеленовато-серый, с парастилолитовыми поверхностями. В известняке наблюдается характерная для воронежских слоев мелкая ритмичность. Здесь мощность ритмов сокращается до 15-30 см. Прослойки обломочного известняка мощностью от 1,5 до 10 см вверх также сменяются глинистым известняком. В основании интервала в прослое известняка с известковыми обломками, кроме раковин *Theodossia*, присутствуют скелеты недозинелл, иглы морских ежей, а также кораллы из группы *Tabulata* и кальцитизированные спиккулы губок.

На Новоспасском поднятии величина предведугского размыва еще более увеличилась по сравнению с Барановским поднятием. Ведугский горизонт здесь перекрывает уже нижнюю часть верхнешигровского надгоризонта. В районе Сызрани и далее к востоку на Самарской Луке и в пределах Пугачевского вала этот горизонт состоит только из известняков с большим количеством построек кораллов и строматопор. Его отложения здесь залегают на новоспасском или непосредственно на верхнекыновском горизонте (Сызрань). Происходит дальнейшее сокращение мощности отложений. В нижней части ведугско-воронежских отложений в безенчугской скв. 1 (мощность 31 м), по сообщению С.И.Новожиловой, В.Н.Рябининым определены *Parallelopora* ex gr. *patokensis* R i a b. и *Clathrodictyum katavensis* J a v o г. В костычевском скв. 2, где мощность этих отложений приблизительно равна 30 м, кораллы указаны С.И.Новожиловой также для нижней части рассматриваемой толщи. Для разрезов группы скважин Натальино, Обшаровка, Звенигородка, Безенчук,

Покровка и других С.Н.Новожилова приводит общий для воронежских и евлановских слоев список кораллов: *Alveolites* cf. *donensis* S o k., *Alv. subordicularis* L a m., *Schlüteria emsiti* W e d k., *Sch. kostetskae* S o s c h k., *Sch. foscicularis* (S o s c h k.), *Peneckiella minima* R o e m. (определения Б.С.Соколова).

Эти кораллы, по всей вероятности, приурочены к собственно ведугскому горизонту, отложения которого ранее неправильно относились к евлановскому горизонту в пределах Самарской Луки. В самой нижней части фаменского яруса в одной из скважин Зольного оврага А.И.Ляшенко определен типичный для ведугского горизонта комплекс брахиопод: *Schuchertella devonica* d'O г b., *Theodossia uchtensis* N a l., *Productella subaculeata* M u г c h. В пределах Самарской Луки, в ее северной части, ведугско-воронежские известняки имеют наименьшую мощность. В Яблонном овраге (скв. 36) мощность отложений 27 м, в Зольном овраге (скв. 16) - 26 м.

Особый интерес представляет разрез ведугско-воронежских отложений, вскрытых в Борлах. Этот район из области поднятия с сокращенной мощностью отложений, представленных чистыми известняками, стал областью относительного опускания в пелинско-алатырское время. Разрез ведугско-воронежских отложений в пределах Борлинского поднятия, находящегося на северном крыле Жигулевского разлома, характеризуется, как и на Барановском поднятии, существенно глинистым составом и резко увеличенной мощностью по сравнению с Новопасским поднятием, расположенным к югу. Здесь мощность отложений достигает 63 м. В базальной части ведугского горизонта в инт. 1854,3-1847,9 м скв. 1 в глинистом известняке присутствуют единичные алевритовые зерна кварца.

Глинистый материал в значительном количестве также приурочен к нижней и средней частям слоев. Наблюдается ритмичность в стратиграфии разреза, характерная для этих отложений центральных и других районов платформы. В основании прослоев обломочных известняков обычно наблюдается поверхность размыва. Преобладающим типом пород является известняк глинистый. Порода имеет желваковидное строение вследствие явления парастидолитизации; известковые желваки разделяются тонкими прослойками известковистой глины зеленовато-серого цвета.

Новообразования в этих породах представлены ромбоэдрами доломита, распределенными довольно неравномерно; в нижней и средней частях горизонта они составляют 1-2% породы, а в верхней части местами наблюдаются скопления ромбоэдров - до 25% ее состава. Остатки организмов присутствуют в виде довольно разнообразного, неравномерно распределенного органического детрита и раковин брахиопод хорошей сохранности, приуроченных главным образом к прослойкам обломочного известняка. В составе органического детрита можно различить остатки брахиопод, пелелипод, гастропод, иглокожих, в мень-

шем количестве присутствуют раковины остракод и кости панцирных рыб. Количество органического детрита составляет обычно 5-7% породы и лишь местами содержание его достигает 10-15%. В основании разреза, в инт. 1899,0-1887,7 м скв. 3, А.И.Ляшенко определен комплекс брахиопод ведугского горизонта: *Spinatrypa tubaecostata* N a l., *Atrypa* ex gr. *tanaica* N a l., *Theodossia* cf. *uchtensis* N a l., *Streptorhynchus devonicus* d O r b., *Spirifer krestovnicovi* L j a s c h. *Theodossia tanaica* N a l. появляется только в инт. 1878,9-1869 и 1869,9-1859,1 м.

На западе Токмовского свода (Зубова Поляна) происходит значительное увеличение количества известкового материала. Преимущественно известняковый состав имеют ведугский и воронежский горизонты в центральной части Токмовского свода (Токмово, Исса, Пруды). В Прудах, по данным М.Ф.Филипповой и З.Л.Майзель, отложения ведугского (нижневоронежского) горизонта представлены в основном известняками. Исключение составляет основание горизонта, в котором залегает прослой сидерита и мергеля. Известняки светло-серые и светло-желтовато-серые, неравномерно глинистые. Присутствуют прослой, содержащие мелкие гальки известняка того же состава. Местами известняки замещаются мергелями. В карбонатных отложениях присутствуют неравномерно распределенные остатки разнообразных организмов: раковины брахиопод, кониконхий, остракод, гастропод, изредка фораминифер, членики морских лилий, скелеты мшанок и постройки известковых водорослей. А.И.Ляшенко отсюда определены *Schuchertella devonica* d O r b., *Adolfia krestovnicovi* L j a s c h., *Theodossia uchtensis* N a l. и др. Г.П.Ляшенко определены *Polycylindrites nalivkini* G. L j a s c h., *Heteroctenus tichomirovi* G. L j a s c h. и остракоды *Kloedenellitina* aff. *batalinae* E g., *Bairdia uchtensis* E g. и др. Мощность ведугского горизонта 27 м.

Воронежский горизонт в том же разрезе сложен внизу известняками с подчиненными прослоями мергелей и глин, а сверху - известняками, обогащенными галькой и гравийными обломками карбонатных пород размерами от нескольких миллиметров до 4,5 см, нередко образующими прослой. Известняки светло-серые, с парастилолитовыми поверхностями, неравномерно глинистые, преимущественно микрозернистые, в отдельных тонких прослоях органично-обломочные и цельнораковинные. Отсюда определены: водоросли - *Issinella* sp. и *Nodosinella* sp.; брахиоподы - *Theodossia tanaica* N a l.; остракоды - *Donellites voronegianus* L. E g., *Knoxites* aff. *bolchovitinae* E g.; фораминиферы - *Bisphaera minima* L i p., *B. elegans* V i s s., *B.* aff. *irregularis* B i r., *Vicinesphaera* cf. *grandis* R e i t l., *Huparammina* (?) cf. *linga* V i s s. Мощность воронежского горизонта 40 м.

Преимущественно известняковый состав имеют ведугский и



воронежский горизонты в восточной части Токмовского свода, в разрезе Мордовинской скважины. Здесь глинистый материал преобладает только в основании этих отложений (инт. 1876,2-1869,5 м). Известковистая зеленовато-серая глина содержит мелкие (до 2,5 см в диаметре) желвачки микрозернистого известняка, мелкодетритового. Глинистая масса раскристаллизованная, тонкочешуйчатая, с серыми и оранжевыми цветами интерференции, с довольно хорошо выдержанной однообразной ориентировкой частиц. В мелкозернистой массе известковых желвачков присутствует органический детрит, составляющий 48-60% породы. Среди остатков организмов можно различить обломки раковин брахиопод и гастропод, обломки и целые раковины остракод, членики иглокожих и остатки других организмов плохой сохранности. Присутствуют единичные алевритовые зерна кварца. Известковые желваки, по всей вероятности, представляют собой скопления микрозернистого кальцита конкреционного типа вокруг участков осадка, обогащенных органическим детритом. Форма желваков несколько изменена вторичным процессом парасилолитизации. В верхней части интервала в глине сильно возрастает количество известкового материала. Хорошо заметны ходы роющих организмов, появляется вторичная доломитизация. Ромбоздры доломита составляют 5-10%. Среди остатков организмов преобладают раковины кониконхий. Все разности пород этого интервала имеют текстуру взмучивания. А.И.Ляшенко отсюда определены *Theodossia* sp., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata*

Р а е с к.

Средняя часть ведугско-воронежских отложений, в инт. 1851,5-1857,5 м, представлена известняком глинистым, серым и зеленовато-серым, желваковидного строения вследствие развития явлений парасилолитизации; желваки известняка как бы обтекаются глинистым материалом. Известняк микрозернистый, с большим количеством мелкого органического детрита, распределенного неравномерно. Среди органического детрита преобладают обломки раковин брахиопод и остракод. Присутствуют обломки скелетов мшанок. В шлифах определены раковины брахиопод и постройки кораллов *Rugosa*. Новообразования представлены выделениями пирита и ромбоздрами доломита. Отмечаются также мелкие (до 1 см в диаметре) включения ангидрита. Свойственная известняку текстура взмучивания возникла, вероятно, вследствие жизнедеятельности роющих организмов. А.И.Ляшенко отсюда определена *Theodossia* ex gr. *tanaica* N a I.

В западной части Московской синеклизы и на Главном девонском поле ведугско-воронежским отложениям соответствуют надснежные слои, выделенные Н.М.Музыченко. В районе Крестцов эти отложения представлены в основном глинами алевритистыми, пестроокрашенными, часто со значительным количеством чешуек слюды, с прослоями алевролита глинистого. В верхней половине этой глинистой толщи среди алевритистых глин присутствуют мелкие известковистые желвачки. Граница с вышележащими ана-

логами евлановского горизонта может быть проведена весьма условно. По данным сопоставления электрокаротажных диаграмм, мощность ведугского и воронежского горизонтов в пределах Крестецкого поднятия равна 58 м.

Остатки организмов надснежских слоев представлены раковинами остракод и костями рыб. Из района рек Полисть и Порусье В.С.Заспеловой определены *Knoxites argula* (Z a s p.), *Evlanella sculptilis* Z a s p., *Covellina lovatica* Z a s p. Д.В.Обручев из надснежских слоев определил *Bothriolepis maxima* G r o s s., *Psammosteus falcatus* O r b. и др.

В западной части Главного девонского поля, в Латвии, ведугско-воронежским отложениям соответствует верхняя часть огрской свиты, которая здесь сложена глинистыми доломитами и доломитами с гипсом. Подобный, в общем, петрографический состав имеют эти отложения и на территории Литвы, где они носят название памушской свиты (аналогами нижней части памушской свиты в Московской синеклизе являются мендымский и петинский горизонты).

В северо-западной части Московской синеклизы ведугские и воронежские отложения рассматриваются совместно с подстилающим их петинским горизонтом.

В разрезе скважины Конаша к петинскому горизонту могут быть отнесены в основном алевроитовые и алевроито-глинистые отложения, залегающие в инт. 631-618 м. Приблизительно к основанию этой части разреза, по данным А.Н.Гейслера и Ц.Н.Питковской, приурочен прослой мелкозернистого песчаника с костями рыб. Цемент в песчанике гипсовый и анкеритовый. Песчаник переслаивается с алевролитом. Основанием ведугского горизонта может считаться песчаник мелкозернистый, красный, с глинистым цементом, содержащий очень большое количество (до 30%) обломков костей рыб, принадлежащих, по определению Д.В.Обручева, к *Osterolepidae* ing. gen. В этом песчанике, по данным А.Н.Гейслера и Ц.Н.Питковской, присутствуют зерна глауконита, местами замещающего (?) обломки костей рыб. Наблюдается также биотит на различной стадии замещения глауконитом.

Вышележащая толща представляет собой сравнительно однообразный комплекс преимущественно алевроито-глинистых отложений с прослоями глин, к которым приурочены корневые остатки растений. А.Н.Криштофович, просматривавший образцы этих остатков из коллекции А.Н.Гейслера и Ц.Н.Питковской, отметил, что точно определить характер растений не представляется возможным. Можно лишь высказать предположение, что они, так же как и в базальном горизонте девона в Конашском разрезе, принадлежат плауновым.

В инт. 550,7-546 м отмечен алевролит с большим количеством обломков костей *Aspidosteus heckeri* O r b., *Bothriolepis* sp., *Osterolepidae* ing. gen. В инт. 533-536 м найден от-

печаток растения, по заключению А.Н.Криштофовича, возможно, принадлежащий *Asterocalamites* (?).

По данным электрокаротажной диаграммы, на гл. 588-590 м залегает прослой карбонатной породы, характеризующейся высоким сопротивлением, который может быть сопоставлен с нижней пачкой карбонатных пород разреза, вскрытого в Валдайской скважине.

В северной части Московской синеклизы ведугско-воронежские отложения в целом, по данным Л.М.Бириной, характеризуются значительным фаціальным различием. В районе Котельнича эти отложения представлены преимущественно известняковыми породами. В районе Шарьи преобладают известковистые глины и глинистые известняки. В нижней части разреза глины имеют коричневато-серые цвета и содержат значительное количество обрывков растительной ткани. В известковых прослойках присутствуют, так же как и в южной части Московской синеклизы, скопления мелких известковых обломков округлой формы, к которым приурочены скопления детрита, а также песчаные зерна кварца. Остатки организмов указывают, что в районе Шарьи солевой режим бассейна был еще достаточно близок к нормальному. Здесь собраны следующие остатки организмов: *Schuchertella devonica* ♂ O г б., *Spirifer krestovnikovi* L j a s c h., *Theodossia uchtsensis* N a l., *Th. tanaica* N a l., тентакулиты - *Heteroctenus tichomirovi* G. L j a s c h., остракоды - *Deloia* (?) aff. *prima* E g., *Knoxites bolchovitinoва* E g., *K. aff. semilukiana* E g. Мощность ведугского и воронежского горизонтов в Шарье 42 м.

В Котельниче в известняках средней части ведугско-воронежских отложений, по данным Л.М.Бириной, в большом количестве присутствуют постройки кораллов. В черных известковистых глинах, разделяющих известняки, найдены многочисленные фораминиферы. Для всего разреза определены брахиоподы *Theodossia tanaica* N a l., *Th. uchtsensis* N a l. Кораллы представлены следующими видами: *Phillipsastrea sedgwicki* (E. et H.), *Ph. kotelnitschi* E г м., *Macgela multizonata* R e e d., *M. berdensis* S o s h k., *Schlüteria verrucosa* S o s h k., *Thamnophyllum voronense* E г м. Мощность ведугско-воронежских отложений в Котельниче не превышает 45 м.

В Любиме граница ведугского горизонта с подстигающим его петинским (алатырским) горизонтом точно не установлена. Ведугско-воронежские отложения, по данным Л.М.Бириной, здесь представлены глинами, преимущественно алверитистыми и доломитистыми. Глины содержат тонкие (5-15 см) прослойки глинистых алевролитов и алевритистых доломитов. В глинах преобладает следующий комплекс спор: *Archaeoperisaccus menneri* N a u m., *Archaeozonotriletes mirandus* N a u m., *A. grumosus* N a u m., *Hymenozonotriletes deliquescens* N a u m.

В Солигаличе рассматриваемые отложения также представлены глинами пестрых окрасок, в которых выше отложений со спорами

петинского горизонта найдены остатки рыбы *Psammosteus falcatus* O b г. Кроме того, Д.В.Обручевым отсюда определены *Bothriolepis* и *Holoptychius* sp.

На Южном Тимане ведугскому горизонту соответствует нижняя часть верхнесирачойской свиты. Н.Н.Тихоновичем отложения этой свиты преимущественно относились к ухтинской свите. Положение нижней границы верхнесирачойской свиты, или, как ее называет А.И. Ляшенко, верхнесирачойской горизонта, было уточнено автором совместно с А.И.Ляшенко в 1946 г.

Основание верхнесирачойской свиты обнажается на правом берегу р. Ухты, у руч. Кобыла Шор, на его левом берегу. Здесь на мощном пласте известняка кровли нижнесирачойской свиты залегает глина известковистая, зеленовато-серая, мощностью около 5 м. Выше глина сменяется известняками неравномерно-слоистыми, с большим количеством построек строматопор сферической формы, достигающих в диаметре 70-80 см. В этой части разреза в глинах в массовом количестве присутствуют раковины *Theodossia uchtensis* N a l., характерные для ведугского горизонта Центрального девонского поля. Кроме того, А.И.Ляшенко отсюда определены *Productella subaculata* M u г с h., *Athyris ex gr. concentrica* B u с h., *Schuchertella devonica* Ф O г б., *Cryptonella uralica* N a l., *Adolfia* sp., *Leperditia* sp.

Н.Н.Тихонович эту часть разреза, включая горизонт с "огромными, округлыми, доломитизированными образованиями", относил к известняковому горизонту сирачой-бельгобской свиты. Средняя и верхняя части верхнесирачойской свиты могут быть сопоставлены с воронежским горизонтом. Она обнажается ниже по р. Ухте и сложена в основном известняками, часто содержащими постройки строматопор и кораллов.

По данным А.И.Ляшенко, верхнесирачойская свита на юго-западном крыле Ухтинской складки начинается пластом известняка с крупными постройками строматопор и раковинами *Theodossia uchtensis* N a l. Эта часть разреза обнажается на правом берегу р. Ухты, у устья руч. Ручьиоль, и на левом берегу последнего, в 300 м от устья. Более высокая часть свиты здесь представлена известняками с редкими прослоями глин. Из этой части разреза А.И.Ляшенко собраны *Theodossia* cf. *tanai-ca* N a l., *Spinatrypa tubaecostata* P a e с k., *Atrypa* ex gr. *uralica* N a l., *Cryptonella* sp. и др., а также кораллы *Schlüteria kostetskae* S o с с h k.

Л.С.Петровым и А.И.Ляшенко из верхнесирачойской свиты было собрано большое количество построек строматопороидей, изученных В.Н.Рябининым: *Actinostroma clathratum* N i с h., *A. petrovi* var. *uchtensis* R i a b., *Clathrodictyon katavensis* Y a v., *C. tschussovense* Y a v., *Stromatopora pseudoundata* R i a b., *Stromatoporella uchtensis* R i a b., *S. uchtensis* var. *rarityberculata* R i a b., *Parallelopora pseudocapitata* R i a b., *P. volensis* R i a b. и др. Мощность

этой свиты на Южном Тимане около 60 м. Фациальная изменчивость отложений описываемой свиты в пределах Южного Тимана и областей, примыкающих к нему с востока, аналогична ранее отмеченной закономерности в распределении фаций нижесирачойской свиты.

В.Н.Рябинин указывает, что в известняках Шера-Иоль представители родов *Actinostroma* и *Stromatopora* по строению тканей обнаруживают сходство с представителями этих родов из ухтинских слоев.

На Среднем Тимане фаунистически охарактеризованные аналоги ведугско-воронежских отложений установлены в среднем течении р. Печорской Пижмы, у руч. Каменного. Они выделены автором под названием каменноручейских слоев, которые представлены в основании зеленым косослоистым песчанистым глауконитом, содержащим раковины *Lingula* и кости рыб. Стратиграфически выше глауконит сменяется черной глиной с растительными остатками. В кровле глина приобретает вторичную пестроцветную окраску. Из глауконитита Л.В.Обручевым определены *Psammosteus falcatus* O b r. и *Holoptychius* cf. *gigantus* Ag. Эти находки позволили ему сопоставить каменноручейские слои с горизонтом с *Bothriolepis maxima* G r o s s. - надснежскими слоями - Главного девонского поля. Мощность каменноручейских слоев у руч. Каменного около 6 м.

В разрезе Верховской каменноручейские слои представлены темно-серыми глинами, в нижней части с конкрециями сидерита тонкозернистого, с песчаными и глауконитовыми зернами.

Ведугский горизонт широко распространен в фации морских отложений с соленостью, близкой к нормальной, в юго-западной и южной частях платформы. В Припятском прогибе отложения горизонта наиболее полно охарактеризованы в районе Наровли. Здесь с незначительным размывом на известняках петинского (алатырского) горизонта залегают известняки темно-серые, с прослойками онколитов сине-зеленых водорослей и мелких известняковых галек. В основании горизонта в верхней части инт. 2162-2156 м А.И.Ляшенко в скв. 1 определены *Cyrtospirifer* ex gr. *tenticulum* V e r n., *Theodossia uchtensis* N a l. В других скважинах из нижней его части определены *Spirifer krestovnikovi* L j a s c h.

Воронежский горизонт представлен в этом районе разнообразными, ритмично построенными отложениями, образовавшимися в очень мелководных условиях. Здесь наблюдается чередование обломочных известняков, разнообразных построек сине-зеленых водорослей, глин с трещинами усыхания, глинистых известняков и известняков-ракушечников. В скв. 1 (инт. 2127-2121 м) А.И.Ляшенко определена *Theodossia tanaica* N a l. Стратиграфически выше в воронежском горизонте со слоями, образованными постройками сине-зеленых водорослей, чередуются прослойки известняка, доломита с желваками ангидрита и глины с песчаным материалом, реже присутствует разнозернистый песчаник.

Общая мощность ведугского и воронежского горизонтов здесь составляет около 50 м.

В районе Старобина рассматриваемые отложения представлены в нижней части тонкозернистыми слоистыми доломитами, местами переходящими в глину доломитовую, залегающую на кавернозной брекчированной толще вторичных доломитов. Собственно воронежский горизонт представлен глиной доломитовой и доломитом среднезернистым, содержащим скопления раковин *Theodossia tanaica* N a l. (определение А.И.Ляшенко). В том же интервале (866-860 м) наблюдаются прослои доломита обломочного и пористого доломита с постройками сине-зеленых водорослей.

В Волыно-Подоллии, по данным К.Я.Гуревич, П.Л.Шульги и др., на аналогах петинского (алатырского) горизонта, составляющего верхнюю часть доломитов золочевской свиты, залегают известняки, обычно доломитизированные, с прослоями доломитов.

Как можно судить по найденной в них фауне, здесь распространены как морские отложения ведугского (нижневоронежского), так и воронежского горизонтов. Общий список фауны содержит следующие формы: *Theodossia tanaica* N a l., *Th uchtensis* N a l., *Gipidula* ex gr. *biplicata* S c h., *Semilukiella zaspelovae* E g., *Knoxotes menneri* E g., *K. bolchovitinovae* E g., *Acratia mayselae* E g., *Nanicella tschernyshevae* L i p., *Eogeinitzina devonica* L i p. и др. Мощность ведугского и воронежского горизонтов изменяется от 37 до 67 м.

В Днепровско-Донецкой впадине ведугские и воронежские отложения объединены вместе с евлановскими под названием исачковской свиты. Отложения этой свиты в коренном залегании неизвестны. Первоначально они были найдены в соляно-купольной структуре близ с. Исачек. В состав этой свиты входят аргиллиты, мергели и песчаники с прослоями известняков и доломитов. В породах свиты найдены остатки следующих брахиопод: *Theodossia tanaica* N a l., *Th. evlanensis* N a l. Эти формы являются наиболее распространенными.

Евлановский и ливенский горизонты. В южной части Московской синеклизы и ряде других центральных районов платформы евлановский и ливенский горизонты с трудом отделяются друг от друга, а в случае малого выхода керна и достаточно изменчивой каротажной характеристики отделение этих горизонтов представляется весьма субъективным. Во избежание излишних ошибок при характеристике этой части разреза центральных районов Русской платформы евлановский и ливенский горизонты будут рассмотрены совместно; выделяться они будут лишь в тех местах, где это возможно.

На Центральном девонском поле евлановский горизонт в нижней и средней частях хорошо обнажен по р. Тим у сел Зяброво и Евланово. Средняя и верхняя его части обнажены по левому берегу Дона у с. Конь-Колодец, а верхняя - у г. Ливны. В от-

меченном ранее обнажении у с. Зяброво, на правом берегу р. Тим\*, можно видеть такую последовательность отложений евлановского горизонта. На известковистых глинах, относимых к воронежскому горизонту, залегают:

Мощность, м

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Известняковый конгломерат и органогенно-детритовый известняк. . . . .   | 0,15-0,20 |
| 2. Глина зеленовато-серая, известковистая, с железистыми оолитами. . . . .   | 1,5-1,7   |
| 3. Известняк серый, глинистый, с железистыми оолитами, в котором присутствуют в большом количестве раковины брахиопод и тонкие прослои известняка-ракушечника. . . . . | 0,4-0,7   |

В слоях 2 и 3 А.И.Ляшенко определены крупные *Productella calva* W e n., *Atrypa tanaca* N a l., *Tenticospirifer markovskii* N a l., *Theodossia evlanensis* N a l.

- |  |               |
|--|---------------|
| 4. Ритмичное чередование (мощность ритмов ~ 10 см) известково-глинистых пород, сменяющих друг друга в последовательности: известняк обломочный мощностью несколько сантиметров, известняк глинистый, количество глинистого материала в котором увеличивается вверх по разрезу. В глинистом известняке присутствуют прослои известняка тонкозернистого, серого, распадающегося на плитки мощностью 2-3 см, или известняка-ракушечника. Наблюдаются также постройки кораллов. В верхней части ритма часто залегает глина известковистая. . . . . | 5-6 (видимая) |
|--|---------------|

У с. Евланово видимая мощность ритмично построенной пачки евлановских слоев около 18 м. Мощность отдельных ритмов здесь изменчива.

В средней части евлановских слоев кроме видов, отмеченных ранее для их базальной пачки, содержащей железистые оолиты, А.И.Ляшенко определил *Schuchertella donika* N a l. и *Gypidula* sp. Г.П.Ляшенко определен *Heteroctenus tragula* (W e n.) Верхняя часть евлановского горизонта у г. Ливны, на правом берегу р. Ливенки, напротив карьера Горсовета, имеет следующий разрез (снизу вверх):

Мощность, м

- |  |      |
|--|------|
| 1. Известняк светло-серый, микрозернистый, несколько глинистый, при выветривании раскалывающийся на плитки, содержащий обломки брахиопод, гастропод и др. А.И.Ляшенко определена <i>Theodossia evlanensis</i> N a l. . . . . | 0,30 |
| 2. Известняк-ракушечник, состоящий из раковин <i>Theodossia evlanensis</i> N a l., гастропод <i>Heteroctenus tragula</i> W e n., члеников морских лилий и других остатков организмов. . . . .                                | 0,03 |

\* Изучением этого разреза, так же как и разрезов у г.Ливны и с.Евланово, автор занимался совместно с А.И.Ляшенко, Г.П.Ляшенко и П.А.Меняйленко.

3. Глина зеленовато-серая, известковистая с тонкими прослойками известняка серого, тонкозернистого. . . . .	0,5
4. Известняк серый, тонкозернистый, несколько глинистый, крепкий, в кровле залегает тонкий прослой известняка-ракушечника с <i>Theodossia evlanensis</i> N a l., большим количеством мелких раковин гастропод, кони-конхий и др.	
5. Глина зеленовато-серая, известковистая. . . . .	0,15-0,18
6. Известняк глинистый, серый, с прослойками глины зеленовато-серой, известковистой и известняка тонкозернистого, серого. . . . .	1,5
7. Известняк тонкозернистый, серый, крепкий, со сглаженной поверхностью. . . . .	0,5
8. Глина зеленовато-серая, известковистая, с раковинами <i>Theodossia livnensis</i> N a l. . . . .	0,5 (видимая)

У с. Конь-Колодец\* средняя часть евлановского горизонта представлена неглинистыми известняками и глинами, как на р. Тим, а в основном известняками, которые разрабатываются в карьерах вдоль берега Дона. Верхняя часть горизонта по петрографическому составу сходна с только что охарактеризованными отложениями у г. Ливны. Здесь на слое известняка светло-серого, крепкого, толстоплитчатого, с *Theodossia evlanensis* N a l., мощностью 2,25 м залегают:

	Мощность, м
1. Известняк зеленовато-серый, желваковидный, с обильным глинистым материалом. В его верхней части присутствуют прослой (1-2 см) известняка-ракушечника, состоящего из мелких раковин гастропод и крупных форм <i>Theodossia evlanensis</i> N a l. . . . .	4,5
В самой верхней части слоя глинистый известняк сменяется глиной известковистой, зеленовато-серой, с желваками глинистого известняка. . . . .	0,5
2. Известняк светло-серый, глинистый, крепкий, распадающийся на плитки различной толщины, содержащий <i>Theodossia evlanensis</i> N a l., <i>Tenticospirifer markovskii</i> N a l., <i>Atrypa tanaica</i> N a l. . . . .	0,7
3. Известняк с обильным глинистым материалом, желваковидный, серый с синеватым оттенком, с тонкими прослойками известняка серого в средней и верхней частях. В глинистом известняке содержатся раковины <i>Theodossia evlanensis</i> N a l., <i>Tenticospirifer markovskii</i> N a l., гастропод и др. . . . .	0,6
4. Известняк светло-серый, тонкозернистый, распадающийся на плитки различной толщины, содержащий остатки брахиопод, гастропод, криноидей и др. Верхняя поверхность его носит следы размыва. . . . .	0,4-0,5
5. Глина голубовато-серая, известковистая, с тонкими прослойками известняка, содержащего раковины брахиопод <i>Theodossia livnensis</i> N a l., гастропод и др. . . . .	0,2

\* Разрез изучался автором совместно с Л.Н.Егоровой в 1950 г., а также А.И.Ляшенко, Г.П.Ляшенко и П.А.Меняйленко в 1952 г.



На Центральном девонском поле в евлановском горизонте особенно четко можно видеть наибольшее разнообразие видового состава фораминифер по сравнению с другими горизонтами донского подъяруса. Е.В.Быковой здесь определены *Evlania devonica* Е. В у к., *E. transversa* Е. В у к., *Geinitziana indigena* Е. В у к., *G. reperta* Е. В у к., *Nodosaria trico-stata* Е. В у к., *N. micra* Е. В у к., *Umbella bella* М а с л., *Pseudopalmula crispa* Е. В у к., *P. lanceolata* Е. В у к., *P. variocellata* Е. В у к., *P. lanceolata* var. *semimemstriata* Е. В у к., *P. scheda* var. *scapha* Е. В у к., *P. ovata* Е. В у к., *P. evlaniensis* Е. В у к., *P. palmu-loides* С u s h. et S t., *P. scheda* Е. В у к., *P. gyri-nopsis* Е. В у к., *Paratextularia gibbera* Е. В у к., *P. quasigibbera* Е. В у к., *P. latifolia* Е. В у к., *P. phle-botoma* Е. В у к., *P. sollenia* Е. В у к., *P. arguta* Е. В у к., *Semitextularia harenga* Е. В у к., *S. natica* Е. В у к., *S. inartia* Е. В у к., *S. platicera* Е. В у к., *S. plamuliensis* Е. В у к., *S. notha* Е. В у к., *S. pansa* Е. В у к., *Nanicella tschernyschevae* L i p., *N. porrecta* Е. В у к.

Границу ливенского горизонта с евлановским можно видеть в ряде хороших естественных выходов (Ливны, Русский Брод, Конь-Колодец), где их контакт весьма четкий. Ливенский горизонт залегаёт с размывом на подстилающих евлановских отложениях. У г. Ливны, в карьере Горсовета, на левом берегу р. Ливенки, можно видеть почти непосредственное продолжение разреза, рассмотренного при характеристике евлановского горизонта. Снизу вверх здесь обнажаются:

	Мощность, м
1. Известняк светло-серый. . . . .	2 (видимая)
2. Известняк глинистый, тонкослоистый, с постройками кораллов из группы <i>Tabulata</i> . . . . .	1,5
3. Известняк толстослоистый, светло-серый, мелкозернистый, в отдельных прослоях обломочный. Глинистый материал присутствует лишь в форме тонких прослоев между пластинами известняка. В известняке в значительном количестве присутствуют постройками строматопор и различных кораллов . . . . .	12,5
4. Известняк серый, среднезернистый, с большим количеством построек кораллов . . . . .	1,5
5. Известняк коралловый и органогенно-детритовый, залегающий на размытой поверхности слоя . . . . .	0,01
6. Оолитовый железняк с известковым цементом, залегающий на размытой поверхности слоя 5. . . . .	0,6

Слой 6 уже относится к базальной части задонского горизонта.

У с. Конь-Колодец, выше контакта с евлановским горизонтом, над слоем глины и покрывающего ее глинистого известняка с большим количеством раковин *Theodossia livnensis* N а I. залегаёт известняк светло-серый, тонко- и неравномерно-

слоистый, с прослоями известняка аулопорового; видимая мощность 1 м.

В районе г. Русский Брод в нижней части ливенского горизонта повышается количество глинистого материала. Здесь нижняя часть горизонта представлена глинами с тонкими прослоями известняка, сменяющимся вверх по разрезу глинистым известняком с прослойками глин. Общая мощность около 5 м. Средняя и верхняя части горизонта мощностью около 12 м, так же как и в Ливнах, представлены известняками массивными, с постройками кораллов и строматопор.

Из ливенского горизонта Центрального девонского поля А.И.Ляшенко определены следующие брахиоподы: *Schuchertella* sp., *Productus* sp., *Atrypa* ex gr. *tanaica* N a l.; *Jenticospirifer tubulatus* Z j a s c h., *Jhiodossia livnensis* N a l., К.А.Ермаковой определены кораллы: *Thecostegites giganteus* B o j k., *Th. rossicus* S o k., *Donia russiensis* S o s h k., *Tabellaephyllum mosquensis* S o s h k., *T. livnensis* S o s h k. По данным Е.В.Быковой, в известняке ливенского горизонта присутствуют многочисленные раковины фораминифер. Особого расцвета в ливенское время достигло семейство Lagenidae. Определены следующие виды: *Evlania devonica* E. B y k., *Etransversa* E. B y k., *Geinitzina indigena* E. B y k., *G. reperta* E. B y k., *G. devonica* var. *rara* (L i p.), *G. devonica* (L i p.), *Nodosaria evlanensis* var. *seratovensis* (L i p.), *N. micra* E. B y k., *Tikhinella measpis* E. B y k., *Dentalina irregularis* var. *aequalis* L i p., *Frondilina sororis* E. B y k., *F. devexis* E. B y k., *Umbella bella* M a s l., *Pseudopalmula palmuloides* C u s h m a n et S t e i n - b r o o k, *P. lanceolata* E. B y k., *Nanicella tschernyschevae* L i p., *N. porrecta* E. B y k., *Semitextularia palmuliensis* E. B y k., *S. platicera* E. B y k., *Paratextularia proboscidea* (C u s h m a n et S t e i n b r o o k). Из этого списка следует, что по сравнению с евлановским горизонтом ливенский комплекс фораминифер оказался значительно обедненным. Общая мощность ливенских слоев в Центральном девонском поле 18-20 м.

В южной части Московской синеклизы низы евлановского горизонта характеризуются повышенным содержанием глинистого материала. В разрезах Рязани, Зарайска, Щелково, Поваровки глинистый материал преобладает или присутствует в том же количестве, что и известковый. К юго-западу (Калуга, Тула и др.) в низах горизонта повышается количество известкового материала. Его средняя и верхняя части сложены преимущественно известняками и вторично доломитизированными известняками. Относительное количество известкового материала и здесь уменьшается в направлении Рязани и Зарайска, а также Поваровки. Известняки тонко- и микрозернистые, в отдельных прослоях обломочные, с раковинами брахиопод, кониконхий, члениками иглокожих.

В глинистых известняках глинистый материал и микрозернистый кальцит распределены неравномерно. Часто по всей породе рассеяны ромбоздры доломита и выделения микрозернистого пирита.

Распределение органогенного детрита подчеркивает текстуру взмучивания, обусловленную, вероятно, жизнедеятельностью илоедов. В Калуге, в скв. 7, из инт. 338-328 и 322-310 м А.И.Ляшенко определены *Theodossia* ex gr. *anossofi* Ver n., *Th. cf. evlanensis* Na l., *Th. cf. livnensis* Na l., *Productella* ex gr. *calva* Wen., *Atrypa* ex gr. *tanaica* Na l. В Редкино, особенно в нижней части евлановского горизонта, появляется тонкозернистый песчаный и алевритовый материал. Среди карбонатных отложений начинают преобладать доломиты.

Ливенский горизонт в основании, в Московской синеклизе, так же как и в Центральном поле, сложен глинами, выше сменяющимися различными карбонатными породами. На юге синеклизы, в Туле, Смородино, Зарайске, Рязани, ливенский горизонт в верхней части состоит из известняков, часто вторично доломитизированных. Севернее (Щелково), а также на западе (Редкино) и юго-западе (Калуга) эта часть разреза сложена уже доломитами с выделениями гипса. Мощность евлановского и ливенского горизонтов на юге Московской синеклизы изменяется от 81,5 до 90 м.

В восточной части Московской синеклизы, в районе Непейцино, в евлановско-ливенских отложениях появляются в виде примеси песчаный и алевритовый материал. К северо-западу от Горького, по данным М.Ф.Филипповой и Л.М.Биринной, песчано-алевритовый материал присутствует не только в виде примеси в известняках, но и образует отдельные маломощные прослои. В Балахне разрез этих отложений по своему петрографическому составу подразделяется на три части. Нижняя мощностью 29 м сложена желтоватыми и голубовато-серыми, слабо глинистыми известняками с прослоями мергелей. В средней части мощностью 21 м отложения характеризуются переслаиванием глинистых известняков, доломитов, иногда содержащих гипс, песчанистых и алевритистых известковистых глин и песчаников. Последние косослоистые, содержат обильные обуглившиеся растительные остатки довольно хорошей сохранности. Мощность песчаных прослоев не превышает 0,4 м. Окраска их серая. Песчаный материал мелко- и среднезернистый, слюдисто-кварцевый. Верхняя, наиболее мощная часть разреза (58 м) представлена тремя пачками карбонатных пород, разделенными двумя пачками песчано-глинистых отложений. В состав карбонатных пачек входят известняки слабо доломитизированные, местами кавернозные, известняки глинистые и доломиты глинистые, иногда с гипсом. В известняках довольно часто наблюдаются остатки наземной флоры. В отдельных прослоях известняка породообразующими являются мелкие известковые трубочки водорослей. Присутствуют также остатки брахиопод, иглокожих, кораллов.

К юго-востоку от Балахны, в Нижнем Новгороде, разрез еще сходен с балахнинским. Мощность евлановского и ливенского горизонтов здесь равна 88 м.

На Токмовском своде рассматриваемые горизонты испытывают существенные фациальные изменения, выражающиеся в значительном обеднении их разреза терригенным материалом. На западе свода, по данным М.Ф.Филипповой, эти горизонты представлены преимущественно известняками, а в его центральной части (Токмово, Пруды) глинистые прослои почти отсутствуют. Евлановский и ливенский горизонты здесь отделяются также условно. Первый лишь в нижней части содержит редкие прослои глин, составляющие около 4% его мощности. В основном он представлен известняками светло-желтовато-серыми, иногда тонкослоистыми или с парастилолитовыми поверхностями, покрытыми пленками глины черного цвета, богатой органическим веществом. Среди известняков, которые обычно значительно доломитизированы, часто кавернозны, преобладают водорослевые и коралловые разности; но присутствует большое количество брахиопод - *Theodossia evlanensis* N a l., *Cyrtospirifer markovskii* N a l., фораминиферы - *Archaesphaera minima* S o l., *Nodosaria evlanensis* L i p., *Eogeinitzina* cf. *devonica* L i p., *Nanicella* cf. *evoluta* R e i t l., водоросли - *Issinella devonica* R e i t l., кониконхии - *Heteroctenus tragula* W e n.

Ливенский горизонт в том же разрезе, как указывает М.Ф.Филиппова, представлен известняками буровато- и желтовато-серого цвета. В небольшом количестве присутствуют известняки глинистые. Так же как и в евлановском горизонте, известняки местами сильно доломитизированные, пористые и кавернозные. Размеры каверн достигают 3-4 см.

Породообразующее значение в органогенных известняках имеют водоросли *Issinella devonica* R e i t l., широко распространенные в евлановских слоях, а также фораминиферы *Eonodosaria evlanensis* L i p., *Eogeinitzina devonica* L i p., *E. devonica* var. *rara* L i p.

Общая мощность евлановского и ливенского горизонтов в разрезе скв. I в Прудах 64 м.

Карбонатный состав сохраняется и в северной части Токмовского свода, к востоку и югу от Нижнего Новгорода (Лысково, Балахониха). Общая мощность отложений здесь возрастает. Евлановский горизонт в Лысково, по данным М.Ф.Филипповой и др., сложен известняками и доломитизированными известняками. К нижней части разреза приурочены прослои коралловых известняков, а к средней - известняки, состоящие в основном из водорослей типа *Issinella*. В верхней его части присутствуют известняки с онколитами сине-зеленых водорослей и постройки кораллов. В евлановской части разреза определены брахиоподы *Theodossia evlanensis* N a l., остракоды *Kloedanelitina batalinae* E g., фораминиферы *Vicinesphaera parva* R e i t l., *V. (?)* cf. *grandis* R e i t l., *Tikhinella* cf. *multiformis*

(L i p.), *Bisphaera minima* L i p., *B. irregularis* B i r., *B. compressa* R e i t l., *Capidoides* cf. *bykovae* var. *brandis* R e i t l. и водоросли *Issinella* sp., более тонкие, чем *Issinella devonica* R e i t l., *Nodosinella* sp.

Известняки ливенского горизонта представлены в основном желтовато-серыми, в различной степени доломитизированными разностями с незначительной примесью глинистого материала. Глинистые известняки и доломиты образуют незначительные по мощности прослойки. Присутствуют также прослойки обломочных известняков. Известняковые обломки округлой формы приурочены главным образом к отложениям нижней части ливенского горизонта. Остатки организмов по групповому составу сходны с вышестоящими для евлановского горизонта. Отсюда определены *Theodossia livnensis* N a l., *Cyrtospirifer markovskii* N a l., фораминиферы *Capisoides bykovae* R e i t l., *Eonodosaria evlanensis* L i p., *E. kikinensis* R e i t l., *Eogelnitzina* cf. *devonica* var. *rara* L i p. Мощность евлановского и ливенского горизонтов в Лысково около 100 м.

На северо-западном склоне Токмовского свода, в Балахонихе, в евлановском горизонте возрастает количество глинистого материала по сравнению с центральной, северной и восточной частями свода. Как указывает М.Ф.Филиппова и др., евлановские отложения, имеющие мощность 68 м, здесь сложены чередованием известняков и мергелей. Ливенские слои, так же как и в других местах, представлены толщей известняков мощностью около 30 м, почти лишенных глинистого материала. Значительная часть известняков сложена постройками водорослей. Присутствуют раковины брахиопод и постройки кораллов. Известняки значительно, но неравномерно доломитизированы и обладают повышенной пористостью. Изредка наблюдаются желваки гипса.

На восточном склоне Токмовского свода, в разрезе, вскрытом скважиной в районе Мордовино, евлановско-ливенские отложения, так же как и на северном склоне, представлены известняками. Здесь в комплексе остатков организмов появляется новый элемент - спикулы губок. Толща известняков по степени доломитизации может быть подразделена на две части, нижняя из которых представлена керном в инт. 1835,6-1829,6 и 1799,6-1798,2 м. Развитые здесь известняки светло-серые, микрозернистые, с парастилолитовыми поверхностями. В нижнем из отмеченных интервалов среди тонко раздробленного органического детрита, составляющего 20-30% породы, можно различить более крупные остатки организмов, представленные раковинами конионхий и остракод. Кроме того, присутствуют обломки раковин брахиопод, остатки иглокожих, главным образом иглы морских ежей, а также единичные кальцитизированные спикулы губок. Во втором интервале остатки организмов выявлены в очень небольшом количестве и представлены кальцитизированными спикулами губок. Ромбоздры доломита в известняке отсутствуют или наблюдаются в незначительном количестве. В инт.

1766,1-1759,2 и 1759,2-1751,8 м четко видна доломитизация, степень которой возрастает снизу вверх. Вторичный характер доломитизации проявляется в распределении ромбоэдров доломита среди основной кальцитовых пород - они приурочены к парастилолитовым поверхностям и ходам роющих организмов.

В верхней части евлановско-ливенских отложений наблюдается также изменение в составе остатков организмов. В инт. 1766,1-1759,2 м кроме редких кальцитизированных спикул губок обнаружены также единичные раковины фораминифер и мелкий органогенный детрит. В верхнем интервале мелкий детрит является породообразующим. Сохранность его вследствие тонкого раздробления очень плохая. Раковины фораминифер наблюдаются очень редко. В небольшом количестве в шлифах видны изогнутые массивные кальцитовые трубочки с волнистым угасанием (водоросли?). Разнообразная ориентировка остатков организмов и несколько неравномерное их распределение, а также тонкое раздробление являются результатом жизнедеятельности роющих организмов. В верхнем интервале ромбоэдры доломита распределены довольно равномерно по всей породе, что обусловлено ее хорошей проницаемостью благодаря большому количеству остатков организмов. В верхнем интервале А.И.Ляшенко определены *Theodossia ex gr. livnensis* N a l.

В юго-восточной части Токмовского свода, в зоне Жигулевских дислокаций, изменения петрографического состава и мощности евлановских отложений сходны с ранее охарактеризованными для воронежского горизонта. Ливенские отложения на поднятом крыле Жигулевского разлома сохранились от предзадонского размыва только в западной его части (Никулинское). На Никулинской площади в низах евлановского горизонта (инт. 1690-1684 м) наблюдаются известняки светло-серые, с желтоватым оттенком, органогенно-детритовые, с неровным сверкающим изломом. Остатки организмов весьма разнообразны. Присутствуют членики морских лилий, иглы ежей, обломки раковин брахиопод, гастропод, скелетов кораллов из группы *Tabulata*, остатки различных водорослей, раковины фораминифер и остракод. Органогенный детрит подвергся процессу грануляции и часто как бы сливается с цементирующим его микрозернистым кальцитом. В отдельных участках породы наблюдаются скопления раковин брахиопод хорошей сохранности и постройки кораллов из группы поделят. А.И.Ляшенко из этого интервала определены *Atrypa tanaica* N a l., *Theodossia evlanensis* N a l., *Tenticospirifer cf. markovskii* N a l., *Tabulophyllum delicatum* S o s s k., *Aulopora* sp. К ливенскому горизонту относится инт. 1649-1644 м, в котором залегает известняк светло-серый, органогенно-детритовый. В породе наблюдается тонкая слоистость. Отдельные слоечки имеют линзовидную форму вследствие развития явлений парастилолитизации. Слоечки разделяются примазками темно-серого глинистого материала, богатого органическим веществом. В известняке иногда можно видеть по-

стройки кораллов из группы *Tabulata*, которые К.А.Ермакова отнесла к роду *Aulopora*. Глинистый материал в разрезах Новоспасского и Барановского поднятий, как можно судить по данным электрокаротажа (рис. 11), приурочен к средней части евлановско-ливенских отложений. В восточном направлении, вдоль поднятого крыла Жигулевского разлома, количество глинистого материала, так же как и в воронежском горизонте, убывает. Сокращается в этом же направлении и мощность отдельных пачек. Как уже было сказано, значительная часть разреза евлановско-ливенских отложений на востоке поднятого крыла Жигулевского разлома размыта.

Прослеживая изменение мощности нижней пачки евлановских отложений, выделяющихся на электрокаротажной кривой, можно видеть, что от Никулинского поднятия до Яблонового оврага мощность этой пачки сокращается на 35%. Интересно отметить, что сокращение мощности ведугско-воронежских отложений на этом же отрезке составляло 65%. Это уменьшение мощности происходит довольно постепенно - от 19,5 м на Никулинском поднятии до 17 м в Барановке, 15,5 м в Новоспасской, 16 м в Сызрани, 15 м в Троескуровке, 13 м в Яблоновом овраге. В Зольном овраге евлановский горизонт размыт полностью.

На опущенном крыле Жигулевского разлома, так же как и для ведугско-воронежских отложений, происходит увеличение мощности евлановского и ливенского горизонтов.

К нижней части евлановского горизонта на Борлинском поднятии отнесены отложения, залегающие в инт. 1859,1-1850 и 1850-1844 м. Здесь, так же как и в верхней части воронежского горизонта, развиты известняки серые, микрозернистые, с парасиллитовыми поверхностями. В известняках этой части разреза также присутствуют известковые обломки гравийной и мелкогалечной размерности.

К нижнему интервалу приурочены главным образом тонкие прослои глины известковистой и глинистого известняка. Распределение в породе органического детрита, так же как в ведугско-воронежских отложениях, подчеркивает текстуру взмучивания породы. Детрит составляет от 1 до 12% породы. Остатки организмов представлены преимущественно обломками раковин брахиопод, члениками иглокожих, створками раковин остракод. Все эти группы организмов присутствуют почти в равных количествах. Кроме того, отмечены обломки раковин пелеципод, гастропод и кониконхий.

В инт. 1859,1-1850 м А.И.Ляшенко определены *Theodossia cf. evlanensis* N a l., *Th. cf. livnensis* N a l., *Ilmenia* sp., *Gypidula* sp., *Murchisonia* sp. В вышележащем интервале (1850-1844 м) комплекс фауны сходен с только что приведенным.

Однако охарактеризованные из этих интервалов отложения могут быть отнесены к евлановскому горизонту с известной долей условности. Типичные *Theodossia evlanensis* N a l. Здесь

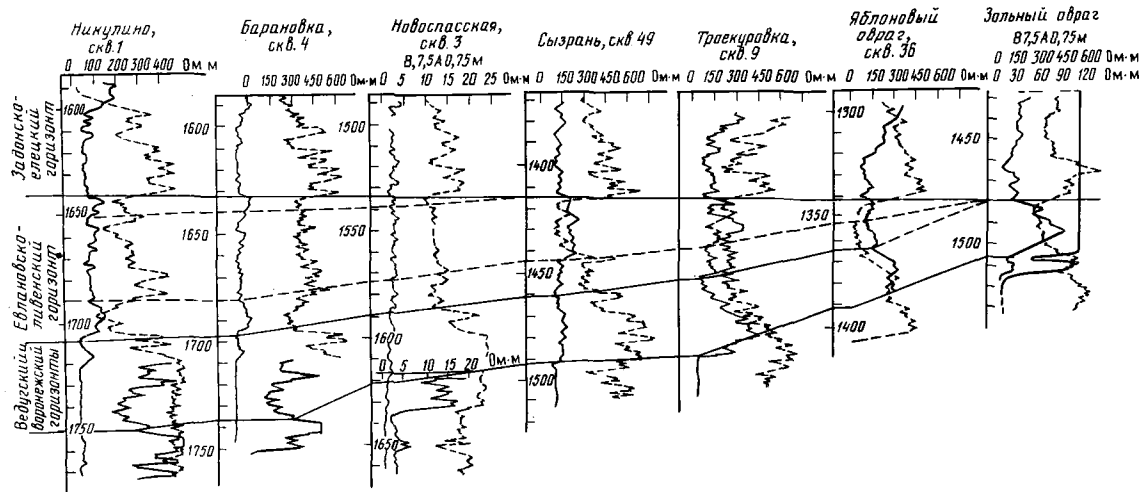


Рис. 11. Сопоставление каротажных диаграмм различных горизонтов фауны вдоль зоны Жигулевских дислокаций



отсутствуют, нет также среди остатков организмов раковин фораминифер, характерных для евлановского горизонта других частей Токмовского свода. В инт. 1820,2-1811,7 м в евлановском горизонте залегает известняк серый, микрозернистый, доломитизированный, линзовиднослоистый вследствие явлений парастилолитизации. Количество ромбоэдров доломита в отдельных участках породы достигает 50 и 60-70%, и доломитизированные известняки переходят в известковистые доломиты. В присутствующих местами глинистых разностях пород доломитизация выражена слабо. Остатки организмов присутствуют в незначительном количестве. Отмечены единичные раковины брахиопод из рода *Theodossia*. В вышележащей части разреза, охарактеризованной керном в разрезе скв. 1, принадлежащей, возможно, уже к нижней части ливенского горизонта, залегает известняк светло-серый, мелкозернистый, с парастилолитовыми поверхностями. Известняк характеризуется разнообразными остатками организмов, присутствующих главным образом в виде детрита или мелких раковин. В шлифах можно определить раковины фораминифер, членики морских лилий и иглы ежей, створки и раковины остракод, обломки раковин брахиопод, пелеципод, гастропод и других организмов. Макроскопически заметны постройки кораллов из группы *Tabulata*. Известняк незначительно доломитизирован, имеет текстуру взмучивания.

На юго-востоке платформы, в районе южной части Доно-Медведицких дислокаций, в низах евлановского горизонта по-прежнему присутствует большое количество полимиктового обломочного материала. По данным П.А.Меняйленко, евлановский и ливенский горизонты здесь в основном представлены известняками и глинистыми известняками. На размытой поверхности воронежского горизонта в районе Арчеды залегают (снизу вверх):

Мощность, м

1. Песчаник белый, грубозернистый, слабо сцементированный, сложенный преимущественно угловатыми зёрнами кварца, с каолинизированными зёрнами полевых шпатов. В верхней части слоя цемент песчаника глинистый. Среди песчаников присутствуют прослои органогенно-обломочного известняка, состоящего из хорошо окатанных обломков раковин и скелетных частей организмов: брахиопод, криноидей, построек водорослей, костей рыб и др. Зёрна обломочного материала составляют в нем до 10-15%. Отсюда определены *Theodossia evlanensis* N a 1, *Productella* sp. . . . . 13
2. Глина известковистая темно-серого, почти черного, цвета, доломитизированная (20-40%) и известняк глинистый. В карбонатно-глинистых породах присутствуют скопления гидротитовых и лептохлоритовых оолитов, а также обильная (до 25%) примесь плохо отсортированного обломочного материала аркозового состава с отдельными песчаниками до 2 мм. . . . . 5,5
3. Известняк неравномерно глинистый с зёрнами кварца и полевого шпата, содержащий единичные тонкие прослои обломочного известняка, состоящего из гравийных и мелкогалечных обломков. Цвет известняка серый. В отдельных разностях известняк органогенно-детритовый, состоящий из остатков разнообразных организмов. Верхняя часть этой пачки пород

мощностью около 10 м содержит большое количество известкового обломочного материала. В 10-15 м выше основания пачки присутствуют обильные остатки фауны брахиопод: *Theodossia evlanensis* N a l., *Cyrtospirifer markovskii* N a l., *Productella* cf. *calva* W e p., а также фораминиферы, среди которых были определены *Eogeinitzina devonica* L i p., *Eonodozaria evlanensis* L i p., *E. evlanensis* var. *saratovensis* L i p., *E. rauserae* L i p. (non T s c h e r n.), *Dentalina* cf. *irregularis* L i p., *Nanicella tschernyshevae* L i p. . . . . 25

4. Известняк зеленовато-серый, с обильным глинистым материалом, иногда с желваками серого микрозернистого известняка. Среди глинистых известняков присутствуют органично-обломочные разности с постройками кораллов и известняки глинистые, алевритистые, с большим количеством обломков раковин остракод. . . . . 51

5. Аргиллит известковистый и известняк. Последний образует линзовидные прослои среди аргиллита и представлен теми же двумя разностями, что и в нижележащей пачке пород . . 16

В двух верхних пачках определены брахиоподы *Theodossia livnensis* N a l. и *Cyrtospirifer markovskii* N a l., кораллы *Aulopora* sp. и *Peneckiella minima* R o e m., фораминиферы *Eogeinitzina devonica* L i p., *Eonodozaria evlanensis* L i p., *E. evlanensis* var. *saratovensis* L i p., *Eonodozaria evlanensis* L i p., *E. evlanensis* var. *saratovensis* L i p., *Nanicella tschernyshevae* L i p.

По данным П.А. Карпова, на Жирновской площади евлановско-ливенские отложения имеют общую мощность около 100 м. На Абрамовской площади мощность слоев сокращается до 26 м.

На Жирновской площади алевролитовый материал в составе евлановско-ливенских слоев отсутствует.

На западе Московской синеклизы и Главном девонском поле аналоги евлановского и ливенского горизонтов представлены в основном алевритово-глинистыми отложениями. В пределах Крестецкого поднятия среди алевритистых пестроокрашенных глин, в нижней части содержащих прослои алевролита, наблюдаются глины известковистые и алевритистые с желваками известняка, а также прослои известняка серого, тонкозернистого.

По р. Ловати, по данным Р.Ф.Геккера и М.Ф.Филипповой, отложения, которые можно сопоставить с евлановским горизонтом, названы смотинско-ловатской серией. Серия представлена в основании песками и песчаниками светло-серого и красного цвета, с прослоями глины и песка глинистого. Вверх по разрезу в песчаных отложениях появляется карбонатный цемент. На расстоянии 3,5 м от основания серии на нижней поверхности песчаника с известковым цементом отмечены трещины усыхания и псевдоморфозы по галиту, а также налеты карбонатов меди. В песчаных отложениях основания серии найдены кости *Bothriolepis* sp. и *Holoptychius* sp. Средняя часть серии сложена глинистыми известняками, известковистыми глинами, а также доломитом песчанистым, переходящим в известняк. Мелководность отложений подчеркивается наличием трещин усыхания, а также прослоек, состоящих из обломков ранее образовавшихся отло-

жений. Присутствуют следы ряби волнения. В средней части серии найдены остатки брахиопод из рода *Theodossia*, которые А.И. Ляшенко считает ближе всего к *Theodossia evlanensis* N a 1. Кроме того, здесь обнаружены раковины лингул гастропод, постройкой червей и многочисленные остатки разнообразных рыб.

Верхняя часть смотинско-ловатских отложений представлена известковистыми глинами, глинистыми известняками и известняками тонкозернистыми, светло-серыми. Видимая мощность пород этой серии 6-7 м, а ее нижняя и верхняя границы проводятся условно.

В западной части Главного девонского поля в возрастных аналогах евлановского и ливенского горизонтов количество терригенного материала сокращается. Со смотинско-ловатскими и непосредственно покрывающими их пестроцветными слоями в Латвии сопоставляется баусская свита, сложенная доломитами, и ее стратиграфический аналог в Литве - стипинайские слои в основном того же петрографического состава. В этих отложениях найдены брахиоподы *Spirifer ex gr. anossofi* - *Theodossia semgalensis* (D e l l e).

К низам фаменского яруса П.П.Лиепиньш относит нижеампульскую подсвиту и соответствующие ей пакруойские слои (Литва). Эта подсвита состоит из песков, глин и глинистых доломитов с прослоями и линзами гипса. Брахиоподы в этой части разреза представлены раковинами *Lingula*. В.Гроссом определены следующие рыбы: *Holoptychius* cf. *nobilissimus* A g., *Bothriolepis maxima* G г., *B. curonica* G г., *B. spinosa* G г., *Devonochus laevis* G г., *Aspidosteus heckeri* O b г., *Psammosteus grossi* O b г.

На северо-западной окраине Московской синеклизы, в районе Коноши, евлановский и ливенский горизонты представлены песчано-глинистыми пестроцветными отложениями. В северной части Московской синеклизы евлановско-ливенские отложения пользуются широким распространением. Их нижняя граница проводится довольно условно.

В Любиме в нижней части евлановского горизонта (23 м), сложенной зеленовато-серыми и красными, несколько доломитизированными алевритистыми глинами, в незначительных прослойках белых и желтовато-серых микрозернистых доломитов содержатся остатки водорослей *Praechara* В i г. Из этой части разреза Д.В.Обручевым также определены кости *Holoptychius* и *Bothriolepis*.

В средней и верхней частях евлановско-ливенских отложений преобладают карбонатные породы, преимущественно доломиты, в незначительном количестве встречаются известняки. В средней, в основном карбонатной, части разреза в зеленовато-серых глинистых прослойках наблюдаются скопления раковин остракод и косточек рыб, из которых Д.В.Обручев определил *Psammosteus falcatus* O b г., *Bothriolepis*, *Dipterus*, *Crossoptergii*, *Holotychius*. В прослойках песчаников известковистых, кроме

остракод обнаружены остатки гастропод, а также организмы *Umbella bella* M a s l. Из глинистых прослоев С.Н.Наумовой определены *Hyumenozonotriteles speciosus* N a u m и *H. simplex* N a u m.

В Солигаличе к евлановско-ливенским слоям Л.Н.Бириной лишь условно отнесена верхняя часть пестроцветных глин, залегающих под задонско-елецкими карбонатными породами.

В Шарье собственно евлановский горизонт залегает на глубине 1782-1760 м. В нижней части он представлен, по данным Л.Н.Бириной, глинисто-известковой породой, состоящей из чередования алевролитистой известковистой глины и светло-серого тонкозернистого известняка. В алевроитовом материале отмечается большое количество полевых шпатов. Выше эти породы сменяются залегающими с разрывом известняками микрозернистыми, глинистыми с прослойками известняка обломочного. В основании известняков залегает прослой известкового конгломерата с известковыми гальками до 3 см в диаметре и онколитами. В конгломерате присутствуют раковины *Theodossia* sp. Верхние две трети евлановского горизонта представлены карбонатными породами. В нижней их части залегает известняк, в основании обломочный с *Theodossia evlanensis* N a l., *Cyrtospirifer markovskii* N a l., с серпулами и остракодами.

Выше известняки сменяются доломитами желтовато-серыми, тонкозернистыми, преимущественно глинистыми, с микропрослойками обломочного материала и глинами темно-зеленовато-серыми, доломитизированными, с тонкими прослойками микрозернистого доломита. В доломитах присутствуют лишь косточки рыб, а в глинах отмечены обуглившиеся растительные остатки.

Как доломиты, так и глины содержат выделения ангидрита в форме желваков и мелких скоплений зерен. Вышележащий алевролит, как это показано Л.Н.Бириной, залегает с разрывом на подстилающих его доломитах и постепенно сменяется известняками ливенского горизонта, что дает основание рассматривать его как базальную часть ливенского осадочного ритма. Алевролит глинистый, известковистый, буровато-серый, микрослоистый, местами с пойкилитовым карбонатным и ангидритовым цементом; присутствуют обильные обуглившиеся остатки растений и редко косточки рыб. В алевролитовом материале до 30% составляют полевые шпаты. Отмечаются чешуйки мусковита.

Вверх по разрезу наблюдаются глины с прослойками остракодового известняка. Среди остракод определена *Evlanella incognita* E g., также отмечена *Umbella bella* M a s l. Выше (1750-1740 м) развиты известняки белые и коричневатые-серые, оолитовидные. В них Е.А.Ретлингер определен комплекс многочисленных остатков организмов. В инт. 1750-1740 м определены водоросли *Issinella devonica* R e i t l., трубочки *Amphipora* и фораминиферы *Tikhinella fringa* E. В у к., *Tik. cf. measpis* E. В у к., *Nodosaria evlanensis* (L i p.), *N. evlanensis* var. *longa* (L i p.), *N. rauserae* L i p., *Bisphaera minima*

L i p., *Parathuramina* aff. *tuberculata* L i p., *P.* aff. *ol-  
dae* S u l., *Geinitzina* cf. *devonica* L i p.

В самой верхней части разреза (мощность 16 м), сложенной известняками, доломитами с ангидритом, определены *Theodossia* cf. *livnensis* N a l., *Umbella bella* M a s l., *Geinitzina devonica* (L i p.), *G. devonica* var. *rara* L i p., *Nodosaria evlanensis* (L i p.).

В Котельнице евлановско-ливенские отложения представлены в основном карбонатными породами. В их основании, по данным Л.М.Бириной, залегают известняки, местами с послыжными скоплениями известковых округлых обломков. Остатки организмов немногочисленны. Здесь А.И.Ляшенко определены *Theodossia* cf. *evlanensis* N a l., *T.* cf. *tanaica* N a l., *Aulopora* sp., *Rugosa*. Выше наблюдаются доломиты с мелкими включениями ангидрита и алевролитистые глины. Верхняя часть рассматриваемых отложений (мощность около 28 м) представлена известняками и лишь в ее основании и вверху - доломитами. Вверху этой толщи найдены раковины *Theodossia* sp. В известняках содержатся многочисленные водоросли *Issinella devonica* R e i t l., фораминиферы *Eogeinitzina* sp., *Eonodosaria evlanensis* L i p., *E.* cf. *rauserae* (T s c h e r n.), остракоды, серпулы и *Aulopora* sp. Верхняя поверхность слоев размыта.

Аналоги евлановско-ливанских отложений на Среднем Тимане отсутствуют. На Южном Тимане им соответствуют ухтинская и устьухтинская свиты. В основании ухтинской свиты залегает пласт песчаника тонкозернистого, рыхлого, желтовато- и голубовато-серого с ходами роющих организмов и раковинами *Lingula*. Над песчаником в известковистой глине наблюдается большое количество шарообразных построек сине-зеленых водорослей диаметром 3-6 см, аналогичных онколитам, развитым над песчаником нижнесирачойской свиты. Эти образования В.Н.Рябининым определены как *Pucnostroma* sp. К низам ухтинской свиты приурочены также известняки, содержащие раковины гастропод и пелципод. Залегающие выше "тонкоплитчатые известняки" представляют собой ритмично-слоистую толщу, состоящую из чередования известняков, глинистых известняков и глин, часто имеющих пеструю окраску.

Из верхней части тонкоплитчатых известняков, обнажающихся по р. Ижме, еще Ф.Н.Чернышевым, а затем А.А.Замятиним и другими исследователями были собраны брахиоподы из группы *Spirifer anosofi* V e r n., названные затем Д.В.Наливкиным *Theodossia katavensis* var. *ischmensis* N a l. А.И.Ляшенко отсюда определена *Theodossia* ex gr. *evlanensis* N a l., весьма близкая к евлановской *Theodossia evlanensis* N a l. Из этого же горизонта Г.П.Мартыновой определены следующие остракоды: *Evlanella notida* M a r t., *E. splenda* M a r t., *Famenella tenera* M a r t. и др.

В среднем течении р. Седь-ю отложения ухтинской свиты испытывают фациальные изменения. Над слоем песчаника с крупны-

ми ходами роющих организмов залегают уже в основном не известковые отложения, а глинистые, содержащие лишь прослойки глинистого известняка. Отсюда А.И.Ляшенко определены *Theodossia katavensis* var. *ischmensis* N a I. и *Atrypa* sp., а Г.П.Ляшенко - *Heteroctenus tragula* W e n. Мощность песчаного горизонта по р. Седь-ю выше моста шоссеиной дороги возрастает, достигая 10 м.

Восточнее р. Седь-ю отложения ухтинской свиты замещаются глинами, в которых также присутствуют брахиоподы *Theodossia katavensis* var. *ischmensis* N a I.

Устьухтинская свита, обнажающаяся в устье р. Ухты, по р. Ижме, в низовьях Седь-ю, в нижней и средней частях сложена преимущественно глинами зеленовато-серого цвета. Среди глин залегают мощные пласты гипса, особенно многочисленные в средней части свиты. Мощность отдельных пластов гипса достигает 10 м. Верхняя часть свиты представлена в основном доломитом с прослойками глин доломитовых. Эти отложения характеризуются рядом особенностей, указывающих на мелководность бассейна, в котором они образовались. В данном случае следует отметить обломочное строение доломитов, наличие многочисленных прослоек с трещинами усыхания, характерных знаков ряби волнения и присутствие тонких прослоек известняка со слепками кристаллов каменной соли. Остатки организмов в устьухтинской свите почти отсутствуют, лишь в самой ее нижней части обнаружены обломки костей панцирных рыб и раковины остракод, из которых В.Г.Егоров определил *Gipsella polkvoii* E g. и *Evlanella laschenkovi* E g. Гипсоносные отложения устьухтинской свиты довольно широко распространены. Мощность свиты около 100 м.

Палеонтологические данные и строение разреза дают возможность сопоставлять ухтинскую свиту с евлановским горизонтом, а устьухтинскую - с ливенским.

В Волго-Уральской области, в Заволжье, разделение донского подъяруса на отдельные горизонты затруднено и обычно не производится. Комплекс отложений, залегающих между мендымским горизонтом, охарактеризованным раковинами гониатита *Manticoceras intumescens* В а у г., и слоями с *Cyrtospirifer* ex gr. *archiaci* М и г с h. или соответствующими им отложениями, объединен под названием аскыньских слоев (В.Н.Тихий) или аскыньских и барминских слоев (В.Н.Крестовников). М.Ф.Микрюков рассматривает отложения донского подъяруса совместно, выделяя, где это возможно, его нижнюю часть под названием аскыньской фации, что является наиболее правильным. Эти отложения аскыньской фации автором ранее были сопоставлены с петинским, или алатырским, горизонтом центральных районов платформы. Применение термина "аскыньские слои" для всего или большей части донского подъяруса ничем не оправдано. Выделенный С.М.Домрачевым на Урале аскыньский тип отложений фаменского яруса представляет собой изолированный выход пре-

имущественно известняков-ракушечников на правом берегу р. Аскын. В этих известняках А.И.Ляшенко определены формы, свойственные обычно алатырскому горизонту центральных районов платформы. Это такие виды, как *Schizophoria bistrata* T s c h e r n., *Stropheodonta latissima* В u c h., *Striato-productus* ex gr. *sericeus* В u c h., *Eoreticularia koltubanica* N a l., *Pyramidalia simplex* (P h i l l.), *Adolfia* ex gr. *zick-zack* R o e m., *Cyrtina* ex gr. *damarlii* В u c h. и др.

В районе Сергиевской впадины в Байтугане, по данным В.Н.Крестовникова и М.А.Кирсановой, отложения донского подъяруса, залегающие на аналогах петинского горизонта, в нижней части сходны с ними. В средней и верхней частях преобладают тонко- и мелкозернистые известняки стругкового и органогенно-детритового строения. Среди остатков организмов обнаружены обломки раковин брахиопод, гастропод, раковины фораминифер, остракод, постройки водорослей и спикулы губок. Отмечаются доломитизация и включения ангидрита. Фауна брахиопод представлена *Pugnax rigauxi* М а г к., *P. acuminata* var. *puctata* М а г к., *Cyrtospirifer* ex gr. *jeremejevi* T s c h e r n., *Athyris* aff. *concentrica* В u c h., *A. globosa* var. *costata* L j a s c h. В комплексе фораминифер появляется большое сообщество паратураммин: *Parathuramina cushmani* var. *minima* A n t r., *P. dagmarae* var. *crassitheca* A n t r., *P. irregularis* R e i t l., *P. eodagmarae* R e i t l., *P. breviradiata* R e i t l., *P. magna* A n t r., а также вициниферы и др.

Восточнее, в пределах Башкирии, по данным М.Ф.Микрюкова, средняя и верхняя части донского подъяруса представлены в ряде разрезов отложениями, сходными по петрографическому типу с аналогами петинского горизонта. Меняется преимущественно только их палеонтологическая характеристика.

Типичным примером является разрез на Кинзбулатовской площади, образованный полностью органогенно-обломочными известняками мощностью около 25 м. В нижней части этих известняков присутствуют формы, свойственные петинскому горизонту, а в верхней мощностью 13-15 м - многочисленные экземпляры *Theodossia katavensis* N a l., *Th.* ex gr. *anosofi* V e r n., мелкие фораминиферы - *Rauserina notata* A n t r., *Vicinesphaera squalida* A n t r., *Parathuramina geckeri* A n t r. и др. В этой части разреза отмечаются также постройки стромапор *Clathrodyction* sp. и кораллов *Schluteria* sp.

Верхняя граница подъяруса условная, проведена в основании доломитов, предположительно отнесенных к вышележащему сосновскому подъярису.

На Шкаповской площади верхняя часть отложений, считающихся принадлежащими к донскому подъярису, по данным М.Ф.Микрюкова, представлена относительно более светлыми доломитизированными глинистыми и органогенно-обломочными известняками,

содержащими *Productella subaculeata* M u r c h., *Chonetes* aff. *setigera* H a l l., *Atrypa swinordi* W e p., *A. cf. aschensis* M a r k., *Theodossia evlanensis* N a l. (много), *Avicula* sp., *Ostacoda*, *Crinoidea*.

Для Туймазинской структуры М.Ф.Микрюковым доказано отсутствие отложений донского подъяруса вследствие размыва, предшествующего сосновскому времени. Здесь в районе скв. 510 известняки с *Cyrtospirifer archiaci* V e r n. залегают непосредственно на мендымском горизонте.

На севере Башкирии отмечают некоторые фациальные изменения подъяруса. В районе Орьбаша эти отложения представлены, по данным М.Ф.Микрюкова, чередованием известняков и черного битуминозного мергеля общей мощностью около 40 м. Комплекс фауны брахиопод сообщается для всей толщи совместно. В него входят формы как свойственные аналогам петинского горизонта, так и вышележащим слоям, вплоть до барминских включительно. Отсюда определены *Pugnax* sp., *Hypothyridina* ex gr. *suboides* S o w., *Atrypa posturalica* M a r k., *Anatrypa* sp. Т.Т.Тяжевой в них обнаружены *Chonetes* cf. *nanus* V e r n., *Pugnax pugnus* M a r k., *Cyrtospirifer* aff. *markovskii* N a l., *Athyris angelica* H a l l.

Е.В.Быкова отложения донского подъяруса Западной Башкирии называет аскынскими слоями и приводит для них общий список фораминифер: *Archaesphaera minima* S u l., *A. magna* S и l., *Parathuramina dagmarae* S u l. var. *crassithecica* A n t r., *P. paulis* A n t r., *P. spinosa* L i p., *P. magna* A n t r., *P. tuberculata* L i p., *Bisphaera elegans* V i s s., *B. elegans* var. *subsphaerica* V i s s., *B. concavatus* V i s s., *B. parva* E. B y k., *Irregularina* ex gr. *morpha* V i s s., *Earlandia longa* (V i s s.), *Pseudoglossospira devonica* E. B y k., *Schuguria flabelliformis* A n t r., *Caligella borovkensis* A n t r., *Geinitzina reparta* E. B y k., *G. indigena* E. B y k., *G. devonica* var. *rara* (L i p.), *Nodosaria evlanensis* var. *saratovensis* (L i p.), *Tikhinella measpis* E. B y k., *Frondilina sororis* E. B y k., *F. devoxis* E. B y k., *Nanicella tschernyschevae* L i p., *Semitextularia* sp., *Pseudopalmula* sp.

Доказательством того, что в Башкирии, по крайней мере в части разрезов, присутствует донской подъярус полностью, является наличие различных представителей семейства Lagenidae, свойственных евлановско-ливленским отложениям центральных платформ.

В пределах Татарии сообщество фораминифер в отложениях донского подъяруса, по данным Е.В.Быковой, еще более многочисленно. В нем присутствуют также *Parathuramina geckeri* A n t r., *P. radiata* A n t r., *P. subvasta* E. B y k., *Irregularina tscheslavkaensis* E. B y k., *Eovolutona elementa* A n t r., *Cordiella nodosa* A n t r., *Rauserina notata*



A n t r., *Lagenamma* (?) *sheshmae* A n t r., *Nodosaria mika* E. В у к., *Tikhinella pirula* E. В у к. и др.

По данным В.Н.Тихого, в южной части Верхнекамской впадины отложения донского подъяруса (аскынские слои) представлены известняками, в различной степени доломитизированными, с прослоями доломита, содержащего выделения ангидрита. Известняки имеют светло-серую, почти белую и желтовато-серую окраску.

В северной части Верхнекамской впадины (Глазов), по данным А.А.Апродова и Е.Н.Ларионовой, к донскому подъярусу (аскынский горизонт) принадлежит толща известняков (около 80 м), залегающих с резким контактом на подстилающих их доломитах. Известняки неравномерно доломитизированные, серые, иногда с густо-розовым или красновато-коричневым оттенком, чаще органогенные, мелко- и крупнодетритовые и амфипоровые. В них содержатся вторичные включения ангидрита. В.Н.Тихий считает возможным отнести к выделяемым им здесь аскынским слоям также и подстилающие известняки доломиты, по всей вероятности, вторичные. Остатки организмов представлены *Amphipora patokensis* var. *minor* R i a b., редкими кораллами *Penneckiella*, водорослями *Issinella* и фораминиферами, характерными для евановско-ливенских отложений: *Eonodosaria evlanensis* L i p., *Eon. multiformis* L i p., *Archaesphaera minima* S u l., *A. crassa* L i p., *Vicinesphaera squalida* A n t r., *V. angulata* A n t r., *Parathuramina spinosa* L i p., *P. suleimanovi* L i p. и др.

В Краснокамске в донском подъярусе, сложенном известняками, Е.Н.Ларионова выделяет два горизонта: нижний с *Amphipora patokensis* var. *minor* R i a b., *Stromatopora ex gr. concentrica* (G o l d f.) и *Theodossia* aff. *tanaica* N a l. и верхний с *Theodossia evlanensis* N a l. Известняки так же, как это было отмечено ранее для южной части Верхнекамской впадины, светло-серые, почти белые и желтовато-серые. Раковины сферических фораминифер в них имеют пороодообразующее значение. Количество их достигает 35% состава пород.

К северу от Казани, в Вожгалах, в донском подъярусе М.Ф.Филиппова выделяет три пачки: нижнюю, представленную чередованием тонкозернистых и оолитовых известняков с прослоями доломита (в центре оолиты содержат песчаники); среднюю, мощную, сложенную зеленовато-серыми, в различной степени глинистыми, тонкозернистыми, органогенно-обломочными известняками, характеризующимися неравномерным распределением глинистого материала, пятнистой доломитизацией, присутствием в большом количестве построек строматопор и кораллов *Shlütteria emsti* W e d k. var. *uehtensis* В u l v.; верхнюю (40 м), также представленную в различной степени глинистыми известняками и известковистыми глинами; в нижней ее части залегают известняки алевритистые, тонкослоистые, с мелкими зернами гидроксидов железа красного цвета, вероятно, возникшими за

счет пирита. Вверх по разрезу глинистость пород увеличивается. Из этой толщи собраны следующие остатки организмов, свойственные евлановскому горизонту: *Amphipora* sp., *Theodosia evlanensis* N a l., *Th. evlanensis* var. *voronensis* N a l., *Th. katavensis* N a l., *Spirifer multifidus* S c u p. К ливенскому горизонту, по-видимому, следует отнести нижнюю часть ангидритово-доломитовой толщи, залегающую выше слоев с евлановской фауной и относимую М.Ф.Филипповой условно к сосновскому подъярсу.

В Советске отложения донского подъяруса имеют преимущественно карбонатный состав. В основании их Е.Н.Ларионова отмечает преобладание известняков с постройками строматопор, кораллов и остатками других организмов. Мощность толщи около 85 м. Выше залегает толща доломитов (около 75 м) светло-серых, кавернозных, в которых также присутствуют постройки кишечнополостных. В нижних горизонтах находятся прослои углистых сланцев. Комплекс фауны в этой части разреза, включающий такие формы, как *Gypidula buplicata* S c h n u g., *Atrypa alticola* F r e s h., *Spinatrypa tubaecostata* P a e s k., *Stromatopora microlaminata* R i a b., *S. kudelensis* R i a b., *Amphipora patokensis* var. *minor* R i a b., *Clathrodiction katavense* J a v., указывает, что по крайней мере нижняя часть органогенных карбонатных пород, относимых Е.Н.Ларионовой и В.Н.Тихим к воронежским слоям, принадлежит к нижележащим аналогам петинского горизонта. По данным А.И.Ляшенко, *Gypidula buplicata* S c h n u g., *Atrypa alticola* F r e s h. свойственны нижнесирачойским слоям Южного Тимана, и, как уже было сказано, эта последняя форма присутствует в петинском горизонте центральных районов платформы и Западной Башкирии.

К евлановско-ливенским отложениям в Советске относится толща известняков органогенно-обломочных и фораминиферовых с фауной брахиопод из род *Theodosia*; мощность их около 80 м. В обломочных известняках верхней части толщи найдены раковины *Theodossia livnensis* N a l. Как и в Вожгалах, к ливенскому горизонту должна быть отнесена хотя бы нижняя часть толщи доломитов с прослоями ангидрита, имеющая, по мнению Е.Н.Ларионовой, фаменский возраст.

В связи с рассмотрением отложений донского подъяруса восточных районов платформы могут быть высказаны некоторые соображения о полноте разреза девона в Западной Европе, на Гарце, где, по всей вероятности, развиты отложения донского подъяруса, залегающие с размывом на отложениях среднего девона. Известняки Иберге охарактеризованы фауной, свойственной главным образом аналогам петинского горизонта в аскынской или самсоновской фации.

В юго-западной части платформы, в Припятском прогибе, морские отложения евлановского горизонта установлены в районе Наровли и Домановичей. В районе Наровли нижняя его часть

имеет ритмичное строение и представлена главным образом глинами. В основании мелких ритмов иногда залегают алевроитовые и песчаные прослои, имеющие значительную мощность в своде поднятий. Верхняя часть ритмов содержит прослои доломита и ангидрита. В глинах наблюдаются многочисленные трещины усыхания. Над этой ритмично построенной толщей залегают пласт глины (мощность около 12-15 м) известковистой, серой и зеленовато-серой, с прослоями глинистого известняка. В этих породах присутствуют массовые скопления раковин *Theodossia* cf. *evlanensis* N a l. В верхней части глинистой толщи преобладают скопления раковин пелеципод и остракод. Самые верхние 17 м подсоленосных отложений, относимых к евлановским слоям, керном не представлены.

В Домановическом районе в составе евлановского горизонта преобладают известняки с прослоями глин. А.В.Фурсенко считает возможным отмеченную выше глинистую толщу, содержащую раковины брахиопод, отнести уже к основанию ливенских слоев.

В районе Старобина в состав евлановского горизонта условно включены доломитово-глинистые отложения с выделениями ангидрита.

К ливенским слоям в южной и восточной частях Припятского прогиба по стратиграфическому положению относится толща галитита, имеющая мощность около 500 м. Нижняя часть этой толщи мощностью около 140 м представляет собой переслаивание каменной соли, ангидрита, доломита, глины и песчаников. Над верхним слоем песчаника мощностью около 40 см (по керну) залегают толща почти чистого галитита. В галитите наблюдаются следы течения.

В районе Старобина отложения донского подъяруса заканчиваются глинисто-доломитовыми породами с прослоями ангидрита. Мощность отдельных слоев ангидрита достигает 6 м. В верхней части доломитово-ангидритовой толщи присутствуют частые прослойки песчаника. Песчаник кварцевый, зерна окатаны, с блестящей поверхностью. В этой верхней части разреза кроме пород серой окраски, характерной для нижележащих отложений, появляются породы, окрашенные неравномерно в красные цвета различных оттенков.

В Вольно-Подолии, по данным К.Я.Гуревич, П.Л.Шульги и др., евлановско-ливенские отложения представлены однообразной толщей темно-серых известняков с редкими прослоями доломитов и мергелей. Комплекс остатков организмов в этих отложениях разнообразен, он включает в себя следующие формы: *Theodossia evlanensis* N a l., *Th. livnensis* N a l., *Liorhynchus* ex gr. *timanicus* L j a s c h., *Schuchertella* cf. *donicus* N a l., *Eogenitzina devonica* L i p., *Tikhinella measpis* E. B y k., *Eonodosaria evlanensis* L i p., *Aparchites crassus* P o l., *Acratia* aff. *supina* P o l., *Issinella devonica* R e i t l. Мощность слоев изменяется от 55 до 114 м.

На юге Днепровско-Донецкой впадины отложения нижнефаменского подъяруса вскрыты рядом скважин. По стратиграфическому положению, по данным Е.И.Пашкевич, Р.М.Пистрак и Е.А.Самбровского, они относятся к ливенскому горизонту и представлены соленосной толщей.

Отложения нижней соленосной толщи вскрыты в Калайдинцах и на Петривцевской площади. В этих районах соль залегает в форме относительно пологих поднятий, так же как и в Припятском прогибе. Вскрытая в скважинах мощность соленосной толщи составляет около 400 м.

### Сосновский подъярус

Верхнефаменский подъярус назван автором сосновским по р. Сосновка. В нем объединены не только задонский и елецкий горизонты, но и нижняя часть данково-лебедянских отложений, от лебедянских до орлово-сабуровских слоев включительно.

Отложения сосновского подъяруса характеризуются в центральных районах платформы относительно широким распространением известняков, причем морские известковые и известково-глинистые отложения наибольшую площадь занимают главным образом в нижней его части - в задонском горизонте.

Задонский и елецкий горизонты еще недостаточно детально изучены на территории платформы; их граница в ряде районов не уточнена. Поэтому в дальнейшем изложении характеристика их будет даваться часто совместно. Раздельно они рассматриваются лишь в тех случаях, когда это позволяет степень изученности разреза.

В пределах Центрального девонского поля задонские слои обладают большой фациальной изменчивостью, особенно в нижней части.

Несколько южнее Задонска, в придорожном карьере шоссе Задонск-Воронеж автором был обнаружен контакт задонского горизонта с подстилающими отложениями. Здесь видно, что непосредственно на размытую поверхность светло-серых толсто-слоистых известняков ливенских слоев налегает органогенно-детритовый известняк (мощностью 5 см), выше сменяющийся ракушечником и известняком глинистым (15 см), а затем глиной зеленовато-серой, известковистой (1,3 м), с тонкими прослойками известняка, большим количеством раковин пелеципод и брахиопод, характеризующих базальную часть задонских слоев в ряде районов платформы. А.И.Ляшенко отсюда определены *Cyrtospirifer zadonicus* L j a s c h., *Productella multispinosa* S o k., *Camarothoechia zadonica* N a l.; *Cyrtospirifer zadonicus* L j a s c h. характеризуется очень большой изменчивостью форм. Некоторые представители этого вида напоминают *Cyrtospirifer markovskii* N a l. По степени изменчивости *Cyrtospirifer zadonicus* L j a s c h. можно сравнить с *Cyr-*

*tospirifer rudkinensis* L j a s c h. или с *Cyrtospirifer schelonicus* N a l.

Средняя и верхняя части задонского горизонта в районе Задонска представлены в основном известняками желтовато-серыми, слоистыми, с большим количеством остатков организмов.

У г. Русский Брод на размытой поверхности ливенского горизонта залегают около 1,5 м оолитовых железняков и глин с железистыми оолитами.

Вышележащая толща задонских слоев представлена преимущественно глинами с тонкими прослоями известняка. Из нижней части этой толщи А.И.Ляшенко определены *Camarotoechia huotina* V e г п., *C. cernosemica* N a l., *Cyrtospirifer archiaci* M u г с h., *Chonetipustula lachrimosa* C o п г., *Chonopectus rossicus* N a l.

У г. Ливны в основании слоев залегают оолитовый железняк с карбонатным цементом мощностью 0,6 м. Выше следует пачка чередующихся алевритово-песчаных пород и оолитовых железняков мощностью около 2 м. Причем крупность зерна в песчаниках возрастает снизу вверх по разрезу. Средняя и верхняя части горизонта здесь также представлены глинами с прослоями известняков.

В районе г. Ельца в основании задонского горизонта наблюдается известняк-ракушечник. Выше горизонт представлен глинисто-известковыми отложениями.

А.И.Ляшенко в задонском горизонте Центрального девонского поля определены *Schuchertella koscharica* N a l., *Chonetes nana* V e г п., *Praewaagenoconcha oreliana* M o e l., *Productella multispinosa* S o k., *P. koscharica* S o k., *Camarotoechia zadonica* N a l., *C. huotina* V e г п., *C. cernosemica* N a l., *Cyrtospirifer archiaci* M u г с h., *C. ex* г. *archiaci* M u г с h., *C. zadonicus* L j a s c h., *C. koscharicus* L j a s c h.

Б.В.Наливкиным определены пелециподы *Leptodesma aviculoides* V e г п. var. *media* B. N a l., *L. aviculoides* V e г п. var. *depressa* B. N a l., *L. costata* B. N a l., *L. bodana* F r e s c h., *Kochia eximia* V e г п., *Avicula rostrata* E i s c h w., *Antracosia antiqua* W e n. и др. Кроме того, установлены гастроподы *Naticopsis auricularis* N a l., наутилоидеи *Phragmoceras inversum* W e n., *Ph. poculum* W e n., *Orthoceras zadonicus* N a l.

По данным В.А.Чижовой, Е.Н.Поленовой и др., комплекс остракод задонского горизонта весьма многочислен; в нем содержатся как новые виды, так и виды, общие с подстилающими ливенскими и евлановскими слоями. Общими с евлановскими слоями являются 15 видов, а с ливенскими - 23 вида. И только 12 видов отмечаются как вновь появившиеся в центральных районах платформы. Общий список остракод задонского горизонта в этом регионе включает следующие виды: *Aparchites crassus* P o l.,

*Lunularia simpla* P o l., *Impostor pella* Z a n., *Gravia (Selebratina) dentata* P o l., *Coryellina imitatrix* Z a n., *Bicornellina tenuis* Z a s p., *B. limbata* Z a s p., *Acantonodella (?) zadonica* Z a s p., *Milanovskya bicornis* G l o b. et Z a s p.), *Marginia costatiformis* Z a n., *Plavskella famensis* S a m. et S m., *Kloedenellitina symaeformis* E g., *Mennerites evlanensis* E g., *Evlanella elliptica* S a m. et S c h m., *E. incognita* var. *prima* S a m. et S m., *Indivisia konensis* E g., *In. variolata* Z a n., *Sulcoindivisia verchovensis* E g., *Buregia zadonica* P o l., *Bairdia accurata* P o l., *B. eleziana* E g., *B. lacrimosa* P o l., *B. laevigata* S a m. et S c h m., *B. subeleziana* P o l., *Acratia supina* P o l., *A. zadonica* E g., *Famenella incondita* P o l., *Serenida carinata* P o l., *S. plavskensis* S a m., *Rectella famensis* Z a n., *Eridoconcha socialis* (E i c h w.).

Елецкий горизонт на Центральном девонском поле обнажается как в естественных выходах, так и в многочисленных карьерах. Представлен он известняками светло-серыми, толстоплитчатыми. В его средней и верхней частях глинистый материал присутствует лишь в очень тонких (1-5 см) редких прослоях. Мощность глинистых прослоев в нижней части горизонта увеличивается, достигая 30 см в стратотипическом разрезе елецких слоев у г. Елец, в карьерах на горе Аграмач и по Дону, у с. Казинка. Нижняя часть елецкого горизонта, представленная в основном глинистыми отложениями, обнажается также у г. Русский Брод. В прослое глины в нижней части слоев у г. Елец А.И.Ляшенко определены *Camarotoechia brodica* N a l., *Productella herminae* F r e e h., *Cyrtospirifer brodi* W e n., *Athyris concentrica* M u s h. По данным А.И.Ляшенко, в районе г. Грязи в нижней части елецкого горизонта также залегает прослой глины мощностью около 0,3 м, с тем же комплексом фауны.

По данным Д.В. Наливкина и А.И. Ляшенко, для елецкого горизонта Центрального девонского поля характерны следующие брахиоподы: *Schuchertella matryica* N a l., *Chonopectus rossicus* N a l., *Productella herminae* F r e e h., *Camarotoechia grisica* N a l., *C. brodica* N a l., *Athyris concentrica* В u s h., *Cyrtospirifer brodi* W e n., *C. ex gr. archiaci* M u r c h.

Кроме того, различными исследователями определены: гастроподы - *Pleurotomaria pachtii* W e n., пелециподы - *Conocardium nasutum* W e n., наутилоидеи - *Gomphoceras tanaicus* P a s h t., *Orthoceras propinquum* E i c h w. Видовой состав ostracod елецкого горизонта центральных районов, по данным В.А.Чижовой, весьма разнообразен. Из 37 видов, найденных в этих отложениях, следующие формы являются новыми по сравнению с задонским горизонтом: *Phlyctiscapha lebedianica* T s c h i g., *Aparchitellina tichomirovi* T s c h i g., *Te-*

*nebrion devonica* Z a n., *Joungiella griasensis* Z a n.,  
*Tambovia prima* S a m., *Glyptolichwinella adelaidae* S a m.  
et S m., *Cavellina tambovensis* S i m., *Carbonita archeden-*  
*sis* T s c h i g., *Bairdia* ex gr. *nalivkini* E g., *B.* ex gr.  
*sokolovi* E g. Указывая виды, распространенные в задонском  
горизонте, но отсутствующие в елецком: *Schweyerina normalis*  
Z a s p., *Bicornellina tenuis* Z a s p., *B. limbata* Z a s p.;  
*Evlanella elliptica* S a m. et S c h m., *Indivisia konensis*  
E g., *In. violata* Z a n., *Bairdia retrosa* P o l., *Acratia*  
*supina* P o l.

С.Н.Наумовой был изучен комплекс спор из глинистых отложений Аграмачских карьеров. В комплексе преобладают следующие виды: *Leiotriletes minutissimus* N a u m., *Trachytriletes solidus* N a u m., *Lophotriletes minor* N a u m., *L. curvatus* N a u m., *Archaeozonotriletes famenensis* N a u m., *Stenozonotriletes famenensis* N a u m., *Hymenozonotriletes rugosus* N a u m., *H. livnensis* N a u m.

В.Г.Махлаев при изучении пограничных отложений между елецким горизонтом и данково-лебедянскими слоями детально охарактеризовал отложения, залегающие непосредственно выше известняков собственно елецкого горизонта. Эти отложения заслуживают выделения в самостоятельный стратиграфический горизонт. Наиболее детально В.Г. Махлаевым они охарактеризованы в бассейне Дона, у г. Елец и д. Лебяжки, на левом берегу р. Семенек. Этот стратиграфический горизонт, непосредственно подстилающий лебедянские слои, имеет мощность около 3,5-4 м и представлен в нижней части известняками светло-серыми, сложенными в основании постройками строматопор, иногда разделенными тонкими прослоечками глин. В низах строматопорового слоя найдены раковины *Cyrtospirifer* cf. *brodi* W e n., которые, по заключению П.П. Лиепиньина, отличаются от типичных *C. brodi* W e n. меньшими размерами и менее загнутой макушкой. В глинистых прослойках обнаружены раковины продуктелл и *Athyris concentrica* В u c h. Из верхней части строматопорового слоя собраны брахиоподы, относимые П.П. Лиепиньинем к новому виду рода *Cyrtospirifer*.

Строматопоровый слой перекрывается известняком средне- и толстослоистым с поверхностями, отшлифованными волновой деятельностью, с глинисто-известковыми прослоями, в верхней части переходящим в известняк толстослоистый, буровато-желтый, микрозернистый, в отдельных участках доломитизированный, с линзами и прослоями криноидного известняка. Этот верхний слой известняка макроскопически весьма сходен с типичным известняком елецкого горизонта. Из него собраны *Productella* sp., *Argamatia argamati* N a l., *Streptorhynchus* sp. и своеобразные *Cyrtospirifer*, похожие на *C. brodi*, но имеющие еще меньшие размеры и отчетливо выраженные шипы; у некоторых экземпляров на возвышении ребра раковины раздвоены.

Строматопоровый горизонт обнаружен В.Г.Махлаевым и в Липицке, а также в разрезах, вскрытых скважинами в Плавске, Туле, Мосолово и Тамбове. Во всех этих пунктах основание лебедянских слоев находится в 2-3 м выше слоя строматопор. Кроме отмеченных ранее форм брахиопод в надстроматопоровых известняках В.Г. Махлаев отмечает также *Cyrtospirifer postarsiaci* N a l.

На широкое распространение строматопорового горизонта в бывш. Елецком уезде обратил внимание еще в 1902 г. А.Краснопольский.

В бассейне Оки слои, залегающие в кровле елецкого горизонта, отличаются по петрографическому составу от отложений, развитых в бассейне Дона. Строматопоровый горизонт в этих отложениях почти не обнаружен. Исключение составляет д. Орловка, где найдены их редкие и мелкие постройки. Характерный петрографический состав имеют рассматриваемые слои, по данным В.Г.Махлаева, у с. Петровского, на левом берегу р. Зуши, в 28 км к северо-западу от г. Новосиль. Здесь на светло-серых елецких толстослоистых известняках, очень крепких, пятнисто доломитизированных, содержащих в изобилии раковины продуктид, *Camarotoechia griasica* N a l., *Cyrtospirifer brodi* W e n., а также членики морских лилий, раковины гастропод и наутилоидей, залегают четко выделяющиеся в разрезе шламово-криноидные известняки, толстослоистые, очень крепкие, грубозернистые, розового цвета. Кроме остатков организмов, свойственных елецкому горизонту, здесь присутствует пеллипода *Allorisma* sp. Мощность слоя известняков этого типа 3,2 м.

Выше по разрезу развиты средне- и тонкослоистые светло-желтые микрозернистые известняки с линзами и прослоями обломочно-органогенного, преимущественно криноидного известняка. Из остатков организмов в нем найдены раковины *Cyrtospirifer* cf. *brodi* W e n., сходные с теми, которые были обнаружены также у д. Лебяжки в аналогичных слоях (мелкие с небольшими шипами). Кроме того, здесь найдены *Allorisma* sp., *Athyris concentrica* В u c h. и очень редкие продуктеллы.

В.Г.Махлаев отмечает, что в этом слое остатки организмов присутствуют в меньшем количестве, чем в подстилающих отложениях.

Еще выше по разрезу залегают серовато-зеленая глина с прослоями и линзами известняка, содержащего раковины *Cyrtospirifer lebedianicus* N a l., что дает возможность относить эти глины уже к нижней части лебедянских слоев.

В центральных районах платформы задонский горизонт распространен повсеместно. Он залегают с размывом на подстилающих отложениях донского подъяруса. В Зарайске в его основании отмечен прослой ракушечника мощностью около 10 см с большим количеством зерен глауконита. Нижняя часть задонского горизонта обычно содержит глинистый материал. Средняя и



верхняя его части сложены преимущественно известняками. Граница с вышележащим елецким горизонтом нечеткая и проводится обычно по биостратиграфическим данным.

В Московской синеклизе елецкий горизонт представлен известняками, в различной степени доломитизированными. В верхней его части в западных и северо-западных районах развиты доломиты. Количество остатков организмов по сравнению с задонским горизонтом значительно сокращается.

На востоке центральных районов, в пределах Токмовского свода, задонские и елецкие отложения полностью или почти полностью представлены известняками, иногда в значительной степени доломитизированными. Глинистый материал приурочен также лишь к их нижней части.

На юго-востоке платформы в задонском и елецком горизонтах появляется в большом количестве обломочный полимиктовый материал.

В южной части Доно-Медведицких поднятий, в Арчединской опорной скважине, по данным П.А.Меняйленко, в основании задонско-елецких отложений залегают разномерные, плохо отсортированные песчаники, состоящие в основном из угловатых зерен кварцевого состава с разложившимися зернами полевых шпатов. В песчаниках присутствуют прослои аргиллитов, из которых определены *Chonetipustula* sp. и *Cyrtospirifer* aff. *archiaci* M u r c h.

Выше залегают аргиллиты известковистые и известняки глинистые, алевролитистые с прослоями известняков, также содержащих обломочный материал. В верхней части задонско-елецких отложений, так же как и в их основании, появляются прослои песчаников.

По данным П.А.Карпова, на Абрамовской и особенно Верховской площадях весь разрез задонско-елецких отложений представлен переслаиванием разномерных песчаников, алевролитов и алевролитистых аргиллитов с большим количеством крупных чешуек слюды. В алевролитистых аргиллитах присутствует большое количество растительных остатков.

На северо-востоке Волгоградской обл. задонско-елецкие отложения уже испытывают значительные изменения. Здесь их можно подразделить на три толщи. Нижняя сложена в основании тонко отмученными известковистыми аргиллитами, выше сменяющимися глинистыми известняками. Средняя в низах представлена светло-серыми микрозернистыми известняками, неравномерно доломитизированными, вверх переходящими в пористые псевдоолитовые известняки также светло-серого цвета. Верхняя толща сложена глинистыми битуминозными известняками темно-серого цвета.

М.А.Нечаева в задонском и елецком горизонтах юго-востока платформы определила следующий комплекс остракод: *Serenida carinata* P o l., *S. zadonica* P o l., *Cavellina archedensis* N e s h., *C. gigantea* N e s h., *Sulcocavellina nasarovae* N e s h.

Из верхней толщи на Жирновской площади определен более бедный комплекс остракод, содержащий следующие виды: *Famella incondita* P o l., *Cavellina* ex gr. *gigantea* N e s h., *Bairdia* cf. *subeleziana* P o l.

Мощность задонско-елецких отложений здесь изменяется от 430 м на Линевской площади до 200 м на Верховской.

Весьма значительные фациальные изменения испытывает задонский горизонт по направлению от южной части Московской синеклизы к северо-западу. В северо-западной части синеклизы в составе задонского горизонта появляются прослойки песчаного и алевроитового материала (в Редкино, по данным А.В.Копелиовича, в Старице, по данным П.П.Козлова и в Валдае, по данным Е.П.Александровой и др.); наблюдаются также выделения вторичного гипса; окраска пород становится пестрой.

На северо-западе платформы, в районе Главного девонского поля, в его юго-восточной части, задонский горизонт представлен уже пестроцветными алевроитово-глинистыми отложениями, среди которых наблюдается пачка карбонатно-глинистых пород. Здесь эти отложения Р.Ф.Геккером и Д.В.Обручевым выделены под названием чимаевской серии.

По данным Р.Ф.Геккера и М.Ф.Филипповой, разрез чимаевской серии по правому притоку р.Ловати, у д. Чимаевой, представлен в нижней части глиной известковистой, лиловато-серого цвета, с желваками глинистого желтовато-серого известняка. В средней части обнажаются глинистые известняки с различным содержанием известкового и глинистого материала. Верхняя часть сложена известняком желтовато-серого цвета, крепким, переполненным ядрами гастропод *Pleurotomaria subimbricata* W h i d b. и пеллеципод *Leptodesma* sp.

Известняки выше сменяются глинами известковистыми, местами переходящими в глинистый известняк.

На Крестецком поднятии нижняя часть задонско-елецких отложений, залегающая с небольшим размывом на отложениях донского подъяруса, представлена в основном глинами. На расстоянии приблизительно 25 м от основания слоев наблюдается пачка алевролитов глинистых, с прослойками известняка алевроитового, глинистого и алевролита известковистого. Остатки организмов здесь не обнаружены. По стратиграфическому положению и относительному богатству карбонатным материалом эта пачка пород, возможно, соответствует чимаевской серии.

В Литве к низам фаменского яруса П.П.Лиепиньш относит круойскую свиту. По р. Круойя эта свита в нижней части образована тонкослойными доломитами, в верхней части свиты сменяющимися доломитами толстослойными. В доломитах этой свиты определены остатки брахиопод *Cyrtospirifer pakruojensis* (D a l.); И.А.Далинкевичус в ней нашел пеллециподы *Leptodesma aviculoides* W e n., *Naticopsis* sp., а также *Amphipora* и др.

В Латвии круойской свите отвечает верхнеамулская подсвита, обнажающаяся по рекам Амуле, Имале и др. Свита представ-

лена доломитами, глинистыми тонкослоистыми доломитами и песками общей мощностью до 18 м. Фауна брахиопод в ней не обнаружена.

П.П.Лиепиньш отмечает существенные изменения в комплексе фауны круойской свиты Прибалтики. Форма спириферид по некоторым морфологическим признакам приближается к роду *Cyrtospiris*, представители которого встречаются выше по разрезу фаменского яруса Прибалтики, а также в фаменских отложениях Польши, Волыни и Западной Европы. Исчезают широко распространенные в донском подъярусе представители псаммостеид, но появляется новый вид рода *Bothriolepis* - *Bothriolepis* cf. *ornata* E i s c h w.

По существующим в настоящее время представлениям, в восточной части Главного девонского поля елецкому горизонту соответствует надчимаяевская толща пестроцветных глинисто-алевритовых и карбонатных отложений без морской фауны. Морские отложения - аналоги елецкого горизонта известны только в западной части Главного девонского поля, в Литве и Латвии.

На территории Латвии над круойской (верхнеамулской) свитой П.П.Лиепиньш выделяет курсакскую свиту, которая, возможно, соответствует не только елецкому, но и верхней половине задонского горизонта. Свита представлена глинистыми и песчанистыми доломитами, песчаниками. В нижней части глинистые доломиты имеют серую окраску, а в верхней - зеленовато-серую. В южном направлении в свите происходит сокращение количества песчаного материала, увеличение мощности отложений и наблюдается большое разнообразие морской фауны.

Нижняя часть рассматриваемого комплекса отложений полнее развита в Литве, где выделена И.А.Далинкевичусом под названием ионишских слоев. Однако соотношение стратиграфического объема курсакской свиты и ионишских слоев неясно и, как указывает П.П.Лиепиньш, требует дополнительных исследований. По данным И.А.Далинкевичуса, в низах ионишских слоев найдены брахиоподы *Cyrtospirifer* aff. *archiaci* M u r c h., *Camarotoechia* ex gr. *livonica* В u c h., а также продуктиды, гастроподы, мшанки и кости рыб. В низах курсакской свиты обнаружены *Cyrtospirifer* cf., *postarchiaci* N a l., *Camarotoechia kursia* L i e p., *C.* cf. *griasica* N a l., *Productella* cf. *subaculeata* (M u r c h.). *Pr. inflexa* L i e p., *Athyris* ex gr. *concentrica* В u c h., *Crinoidea*. В средней части свиты кроме отмеченных обнаружены остатки следующих форм: *Chonetipustula* cf. *membranacea* P h i l l., *Schuchertella* cf. *matryca* (N a l.), *Sch.* sp., *Crinoidea*, *Conularia latviensis* D e l l e и листоногие ракообразные. Определены также *Holoptychius* cf. *nobilissinus* A g., *Dipterus* sp.

Задонский и елецкий горизонты распространены на севере Московской синеклизы. В Вологде, по данным А.Н.Гейслера и Ф.Н.Суханова, к этим горизонтам относятся отложения, в которых преобладают пестроцветные алевриты и красновато-бурые глины с прослоями известняков и доломитов с гипсом.

В разрезах скважин Любима и Солигалича, по данным Л.М.Бириной, задонский горизонт представлен в основном чередованием тонких слоев доломита и глины. В Солигаличе присутствуют также прослой слюдистого алеврита, нередко косослоистого; местами наблюдаются обильные выделения ангидрита. В верхней части горизонта глины имеют пеструю окраску. В Солигаличе и Любиме в его основании отмечены разнозернистые песчаники с окатанными косточками рыб и иногда значительным количеством глауконита.

Из остатков организмов в Любиме Д.В.Обручевым определены *Crossopterigii* ?, *Botriolepis* sp., *Dipterus* sp. С.Н.Наумовой отсюда определены характерные для задонского горизонта споры *Lieotrilites microrugosus* N a u m., *Lophotrilites rugosus* N a u m., *Retusotrilites communis* N a u m., *Stenozonotrilites conformis* N a u m., *Hymenozonotrilites rugulatus* N a u m., *H. zadonicus* N a u m., а в Солигаличе - только споры *Lieotrilites plicatis* N a u m., *Retusotrilites simplex* N a u m., *Hymenozonotrilites zadonicus* N a u m., *H. livnensis* N a u m.

Отложения елецкого горизонта в Любиме и Солигаличе сходны с задонскими. В Любиме развиты доломиты, чередующиеся с глинами, содержащие выделения ангидрита, а в Солигаличе - преимущественно глины, чередующиеся с тонкозернистым доломитом и косослоистым алевритом с крупными чешуйками слюды. В основании елецкого горизонта в Любиме Л.М.Бириной отмечен прослой доломитового конгломерата, а в Солигаличе - глины тонкослоистые, алевритистые с раковинами лингул, косточками рыб и остатками растений.

В Солигаличе в елецком горизонте Д.В.Обручевым определены *Chelyophorus* cf. *vegneuili* A g., *Bothriolepis* sp., *Holoptychius* sp., *Palaeoniscoidei* ?, чешуя рыб семейства Rhizodontidae. Среди спор, по заключению С.Н.Наумовой, преобладают *Trachytrilites solidus* N a u m., *Archaeozonotrilites famensis* N a u m., *Hymenozonotrilites rugosus* N a u m.

В Шарье задонский горизонт, выделенный Л.М.Бириной, залегает с размывом на подстилающих отложениях (глуб. 1724 м) и представлен зеленовато-серыми глинами и глинистыми доломитами с желваками ангидрита.

Елецкий горизонт (глуб. 1692-1695 м) представлен в нижней и средней частях известняками и доломитами, а в верхней (мощность 6 м) - доломитами. Глины с алевритовым материалом образуют отдельные прослой. В известняках присутствуют тонкие прослой известковых гравелитов, к которым приурочены раковины *Camarotoechia* ex gr. *livonica* В u с h., членики морских лилий, раковины остракод и кости рыб. Доломиты мелкозернистые, с выделениями ангидрита, иногда микрозернистые, алевритистые. В их глинистых разностях присутствуют тонкие прослойки черной глины и обуглившиеся растительные остатки.

С.Н.Наумовой отсюда определены споры *Lieotrilites minu-*

*tissimus* N a u m., *L. microrugosus* N a u m., *L. atratus* N a u m., *L. rugosus* N a u m., *Hymenozonotriletes hyalinus* N a u m.

В Котельнице, по данным Л.М.Бириной, задонский горизонт представлен зеленовато- и желтовато-серыми доломитами с прослоями карбонатных глин. Обнаружены единичные обломки раковин брахиопод, раковины остракод и фораминифер *Bisphaera* и *Archaeosphaera*. Елецкий горизонт в основании слагают глины алевроитистые с выделениями ангидрита, вверх постепенно переходящие в белые сахаровидные доломиты.

На северо-востоке платформы, на Южном Тимане, аналоги задонского и елецкого горизонтов носят название ижемской свиты. Нижняя ее часть по палеонтологической характеристике соответствует задонскому горизонту. В хороших обнажениях по р. Ижме, у устья р. Ухты, можно видеть, что на доломитах (с трещинами усыхания, прослойками известняков, псевдоморфозами по каменной соли) кровли устьухтинской свиты залегает известняк желтовато-серый, доломитизированный (около 1 м), с большим количеством костей панцирных рыб, иногда называемый местными геологами "рыбным доломитом", из которого Д.В.Обручев определил *Bothriolepis jeremejevi* R o h o n и *B. sp.*

Над этим слоем залегает глина известковистая с частыми прослоями известняка органогенного, с прослойками межформационного известнякового конгломерата. На известняке часто наблюдаются поверхности размыва с прикрепленными к ним остатками различных организмов. Здесь присутствует *Cyrtospirifer zadonicus* L j a s c h. - характерная форма для основания задонских слоев у г. Задонска. Этот вид брахиопод находится в массовом количестве почти непосредственно выше слоя доломитизированного известняка. Несколько выше по разрезу присутствуют, так же как и на Центральном девонском поле, *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h. Кроме того, отсюда определены *Camarotoechia zadonica* N a l., *Chonetipustula lachrimosa* C o n g. Из нижней части разреза также определены: пелециподы - *Kochia eximia* V e r n., *Leptodesma costata* V. N a l., *Avicula aviculoides* V e r n., *A.rostrata* E i s c h w.; рыбы - *Bothriolepis ornata* E i s c h w., *Holoptychius* sp., *Chelyophorus verneuili* A g. Вверх по разрезу глинистый материал из состава ижемской свиты исчезает или почти исчезает, сменяясь известняками, частично доломитизированными. По данным Т.И.Кушнаревой, на Мутном Материке в основании задонского горизонта присутствуют песчаники и алевролиты.

Для верхней части отложений характерна пятнистая доломитизация, а для самых верхов - наличие прослоев доломита. Площадь распространения задонско-елецких отложений в пределах Южного Тимана значительно меньше по сравнению с отложениями донского подъяруса. Это сокращение площади в ряде мест связано с их размывом.

Верхнефаменские отложения полностью отсутствуют в районе

Троицка-Печорского, Ньюмылги, Северной Мылвы, Джеболо, Елмач-Пармы. На западе площадь их распространения довольно четко ограничивается линией Седь-Иоль - Зеленец.

Верхнефаменский подъярус полно развит в пределах Печорской гряды. Мощность ижемской свиты на Ухте 200-220 м, на Нижней Омре 100-110 м.

На Среднем Тимане верхнефаменский подъярус отсутствует. На Северном Тимане, по данным Л.С.Коссового, задонско-елецкие отложения, в отличие от подстилающих и перекрывающих континентальных образований, содержат довольно разнообразную фауну брахиопод и пелеципод. В нижней части покаямской свиты в песчанистом известняке, залегающем среди аргиллитов и алевролитов с редкими прослоями косослоистых кварцевых песчаников, определены *Camarotoechia radiata* N a l., *Schizodus* ex gr. *devonicus* V e г п., *Pteria* (*Pskovia*) cf. *zadonica* V. N a l. В тех же отложениях найдены *Bothriolepis* cf. *ornata* E i c h w., *Holoptychius* sp., *Phyllolepis* sp., *Bothriolepis* sp.

В Волго-Уральской области аналоги задонского горизонта широко распространены, но изучены недостаточно полно и рассматриваются обычно совместно с елецким горизонтом. В районе Туймазов, по данным В.Н.Тихого, низы задонско-елецких отложений представлены известняками тонкозернистыми с прослойками обломочных известняков, состоящих из обломков микрозернистого известняка. Породы неравномерно доломитизированы. Остатки организмов распределены неравномерно и отличаются разнообразием форм. Судя по приведенному В.Н.Тихим списку, разнообразной фауной охарактеризован не только задонский, но и елецкий горизонт. Из этой части разреза определена следующая фауна, свойственная отложениям бассейна с нормальной или близкой к ней соленостью: *Radiolaria*, *Archaesphaera minima* S u l., *A. grandis* L i p., *A. asteroides* V i s s., *Bisphaera concavatus* V i s s., *B. elegans* V i s s., *Parathuramina magna* A n t r., *P. suleimanovi* L i p., *P. tuberculata* L i p., *P. oldae* S u l., *Caligella borovkensis* A n t r. и др., а также *Chonetes* sp., *Schuchertella devonicus* d'O г b., *Camarotoechia* aff. *patrigiae* W h i d b., *Liorhynchus* aff. *uralicus* N a l., *Pugnax pugnus* M a r t., *Cyrtospirifer brodi* W e п., *C. archiaci* M u r c h., *C. aff. calcaratus* S o w., *Cyrtiopsis zilimensis* N a l., *Posidonia* sp., *Paraparchites* sp., *Bairdia* aff. *subeleziana* P o l.

В Родаевско-Сергиевской впадине, по данным В.Н.Крестовникова, изучавшего разрез опорной скважины в Байтугане, отложения представлены известняками серыми и темно-серыми с буроватым оттенком вследствие присутствия значительного количества органического вещества, с черной битуминозной глиной по парастилолитовым поверхностям. В верхней части задонско-елецких отложений известняки доломитизированы, содержат выделения ангидрита и прослои доломита.

В юго-западной части Русской платформы, в Припятском прогибе, где задонские отложения впервые были установлены в районе Старобина С.Махначем, Л.Я.Стефаненко и А.В.Фурсенко, а позже изучались автором совместно с Р.М.Пистраком в районах Ельска и Копаткевичей, разрез представлен более полно, чем в центральных районах платформы. Задонский горизонт налегает без размыва на мощную толщу соли ливенского горизонта.

Нижняя часть задонского горизонта в районе Ельска и Копаткевичей состоит из аргиллита черного цвета, богатого органическим веществом и растительными остатками и переслаивающегося с доломитами, маломощными прослоями каменной соли и песчаниками (Ельск). Выше доломиты и каменная соль исчезают, а их место среди черных аргиллитов занимают известняки, часто органогенные. В районе Ельска в средней части горизонта остатки фауны имеют доманиковый облик. Здесь присутствуют многочисленные пелециподы из рода *Buchiola*, бактриты, радиоларии, скопления тонкостенных брахиопод *Liorhynchus tichomirovi* L j a s s h. и многочисленные остатки ракообразных, по мнению Д.В.Обручева, скорее всего, относящихся к *Gigantostroma*. В Копаткевичах А.И.Ляшенко определены многочисленные *Cyrtospirifer ex gr. archiaci* M u r c h., *Camarotoechia* sp.

Л.Н.Егоровой определена типичная для задонских слоев остракода *Acratia zadonica* E g o r., а также новый вид остракод *Heldia kopatkovichii* L. E g. Кроме отмеченной фауны В.А.Прокофьевым из этой части разреза определены *Leptodesma cf. aviculoides* W e n., *L. cf. aviculoides* W e n. var. *depressa* В. N a l., *L. aff. lysander* (H a l l.), *Aviculopecten (Liriopecten)* sp., а Н.И.Новожиловым - *Ulugkemia* sp. из листоногих ракообразных.

Общая мощность толщи черных аргиллитов в районе Ельска и Копаткевичей достигает 500 м. Верхняя их часть, возможно, уже принадлежит вышележащему елецкому горизонту или даже непосредственно перекрывающим его отложениям. Низы задонского горизонта, лишенные морской фауны, возникшие в бассейне с преимущественно повышенной соленостью, в Припятском прогибе являются, по всей вероятности, отложениями более древними, чем нижняя часть этого горизонта Центрального девонского поля и Московской синеклизы. Эти отложения, возможно, возникли во время перерыва в осадконакоплении в центральных районах платформы.

В районе Наровли мощность отложений, которые сопоставляются с нижней частью задонского горизонта Ельска и Копаткевичей, испытывает резкие изменения. Общая мощность отложений, подстилающих верхнюю часть этого горизонта, составляет здесь только около 20-25 м. Эта часть разреза представлена в основании известняками глинистыми с прослоями глины известковистой. Породы окрашены в коричневато-серый и почти черный цвета вследствие присутствия большого количества органического вещества. Выше, непосредственно под солью, залегает из-

вестняк серый, микрозернистый, с прослоями известковистой глины, также богатой органическим веществом. Остатки организмов представлены только обуглившейся растительной тканью. Выше, в низах верхней соленосной толщи, в солях также наблюдаются прослои известковистой глины, глинистого известняка и ангидрита. На расстоянии 7 м от подошвы задонско-елецких отложений здесь Л.Н.Егоровой определена *Famenella incondita* P o l.

В северной части Припятского прогиба, на западе Шацилковской депрессии, в районе Старобина и Ляховичей доманиковая фация задонского и елецкого горизонтов замещается известково-глинистыми отложениями светло- и зеленовато-серого цвета. В Старобинском районе эти горизонты имеют мощность 105 м. Петрографический состав слагающих их отложений, так же как и остатки организмов, сходны с таковыми синхронных отложений центральных районов платформы, хотя есть и некоторые отличия. Задонско-елецкие отложения в разрезе Старобинской скважины автором подразделены на три толщи. Нижняя (768-732 м) представлена в основном вторичным доломитом, известняком доломитизированным. Из остатков организмов отмечаются желваки сине-зеленых водорослей и единичные раковины *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h. (средняя часть толщи). В самой верхней части этой толщи развит доломит с мелкими кавернами.

Средняя толща (732-722 м) в основании сложена песчаником серым и темно-серым с доломитовым и гипсовым цементом, вверх по разрезу переходящим в оолитовый известняк с песчаным материалом. Затем залегает водорослевый известняк с прослойками глины, расколотой трещинами усыхания. В средней и верхней частях толщи развит известняк, в различной степени доломитизированный, и известняк глинистый. Присутствуют раковины тех же брахиопод, что и в нижней толще. Кроме того, наблюдаются стебли морских лилий. В кровле толщи с приближением к поверхности размыва доломитизация известняка усиливается. Пятнисто доломитизированный известняк сменяется песчаниковидным доломитом. Последними подвергаются доломитизации членики морских лилий. Подобный тип доломитизации, отмечавшийся ранее на границе бурегского и мендымского горизонтов, а также ливенского и задонского горизонтов в Московской синеклизе, проявляющийся ниже поверхностей размыва часто вначале по ходам роющих организмов, возможно, является следствием воздействия морских вод трансгрессировавшего бассейна на известняк, слагающий его дно.

В основании верхней толщи (722-660 м) залегает известняк обломочный, с онколитами сине-зеленых водорослей, выше переходящий в известняк тонкозернистый, с равномерно распределенными раковинами брахиопод. Присутствуют также прослои мелкогалечного конгломерата. Средняя и верхняя части толщи представлены доломитом вторичным, кавернозным. Наблюдаются раковины брахиопод и членики морских лилий. По определению



А.И.Ляшенко и А.В.Фурсенко, в них присутствуют брахиоподы *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *C. ex gr. brodi* W e n., *Athyris ex gr. concentrica* B u s h., *Productella herminae* F r e s h., *Camarotoechia černosemica* N a l.

На юге Шацкинской депрессии, в районе д. Ляховичи, в задонско-елецких отложениях, представленных зеленовато-серыми глинистыми известняками, часто желваковидного строения и известковыми глинами, обнаружена весьма своеобразная фауна брахиопод, имеющая семилукский облик и изученная А.И.Ляшенко. Здесь многочисленны *Cyrtospirifer belorusicus* L j a s s h. - мелкая форма с низкой желобообразной ареей, напоминающей арею *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., однако отличающаяся от последнего, кроме малых размеров, меньшим числом ребер, особенно средних, наличием микроструктуры в виде продольных струек и концентрических линий нарастания и другими признаками. В значительном количестве присутствуют также раковины *Liorhynchus tichomirovi* L j a s s h., которые при беглом рассмотрении можно было бы отождествить с вариантом *Liorhynchus pavlovi* M u f k.

Комплекс этой фауны отличается от фауны семилукского подъяруса также отсутствием брахиопод из родов *Atrypa* и *Strophiodonta* и, напротив, присутствием в небольшом количестве раковин *Cyrtospirifer murchisoaianus* К о п. - формы, характерной для фаменского яруса Бельгии, а от фауны задонского горизонта Центрального девонского поля - также полным отсутствием брахиопод из рода *Camarotoechia*.

На юге Донецкого бассейна в основании "серого девона", относящегося к сосновскому подъярису, залегают яшмовидные зеленовато-серые и зеленые тонкослоистые породы, по всей вероятности, вулканического происхождения.

Отложения сосновского подъяруса на юге Донбасса, как это можно видеть в прекрасном обнажении на правом берегу р. Мокрой Волновахи, несколько выше с. Раздольного (Каракуба), у устья балки Бахчи Тарама, залегают на коре выветривания, развитой в кровле толщи песчаников и аргиллитов "бурого девона". В результате выветривания крупные зерна полевых шпатов в песчанике перешли в каолинит. Выделившийся при разложении полевых шпатов кремнезем отлагался здесь же в цементе песчаников. Мощность коры выветривания небольшая - не превышает 1 м.

Толща "серого девона" выше базальной пачки яшмовидных пород хорошо обнажена в оврагах к северо-западу от с. Раздольного, а также в бортах долины р. Мокрой Волновахи, выше устья балки Бахчи Тарама. Толща представлена в основном ритмическим чередованием грубо- и разнозернистых полимиктовых песчаников серого цвета и алевритистых аргиллитов зеленовато-серой и буровато-красной окраски. Песчаники основания ритмов содержат прослой гравелита с мелкой галькой.

Кровля "серого девона" у с. Раздольного представлена

пестроцветной глиной со следами выветривания. Цвета пород ярко-красные и зеленовато-серые. А несколько выше по течению р. Мокрой Волновахи в кровле свиты залегают эффузивные породы. В отложениях "серого девона" были найдены разнообразные растительные остатки, принадлежащие к так называемой "археоптерисовой флоре". Комплекс растительных остатков ранее изучался И.Ф.Шмальгаузенем и М.Д.Залесским, которыми были определены *Archaeopteris archaetypus* S c h m., *Arch. fissilis* S c h m., *Dimeripteris fasciculata* S c h m., *Dim. gracilis* S c h m., *Sphenopteris lebedevi* S c h m., *Lepidodendron karakubense* S c h m., *Callixylon trifilievi* Z a l., *Caracuboxylon bakhascunse* Z a l. et T s c h i r k., *Car. arnoldi* Z a l. et T s c h i r k.

Флора "серого девона" изучалась позже Т.А.Ищенко; кроме отмеченных представителей рода археоптерис обнаружен *Archaeopteris acuta* T s c h i r k. - Z a l.; определены также *Falangium caracubensis* T. I s h c h e n k o, *Rhacophyton incertum* (D a w s), *Pseudobornia ursina* N a t h., *Cyclostigma kiltorkense* H a u g h. Не исключена возможность, что в этот комплекс флоры могут попасть растительные остатки из терригенных отложений, относящихся уже к основанию каменноугольной системы.

По данным Р.М.Пистрак, нижняя часть верхнефаменских отложений на юге Днепровско-Донецкой впадины сходна с отложениями Ельской депрессии Припятского прогиба. На юге Днепровско-Донецкой впадины "межсолевые" - задонско-елецкие отложения вскрыты скважинами, по данным Р.М.Пистрак, Е.И.Пашкевич, Н.А.Самборского, на Колайдинской и Петривцевской площадях. Указанными исследователями эти отложения выделены в колайдинскую свиту и подразделяются на две толщи: "серую" - песчано-глинистую и "розовую" - преимущественно песчаную. Автор данной книги считает возможным на основе сопоставления с размерами синхронных образований в Припятском прогибе отнести к задонско-елецким отложениям верхнюю часть сольсодержащих пород, для которых характерно присутствие большого количества прослоев аргиллитов, кварцевых известковистых алевролитов и песчаников, а также известняков, глинистых известняков и ангидритов. Первоначально изучавшие эти отложения П.Л.Шульга, Т.А.Ищенко, П.А.Ищенко и С.В.Горак также объединяли эту верхнюю часть соленосных отложений с непосредственно покрывающей их толщей пород. В этой базальной части разреза, по данным только что названных исследователей, были собраны остатки растений, представленные *Protolapidodendron* sp., *Archaeopteris* sp. и примитивными членистостебельными. Вскрытая скважинами мощность этих отложений около 150-180 м. Истинная их мощность меньше, так как соленосные отложения вследствие движения массы соли дислоцированы.

"Серая" толща представлена аргиллитами алевролитистыми, алевролитами глинистыми и в меньшем количестве песчаниками,

нередко переходящими в гравелиты. Часто наблюдается чередование микрослоистых глинистых алевролитов и алевритистых аргиллитов. Породы имеют серую и светло-серую окраску. Обломочный материал, как правило, плохо окатан, по составу аркозовый или полимиктовый с преобладанием кварца. Присутствуют обломки разнообразных метаморфических пород. Количество песчаных прослоев в сероцветной толще увеличивается в верхней части разреза. Наименьшее число прослоев содержит средняя часть толщи. В аргиллитах обломочный материал представлен главным образом чешуйками гидратизированных слюд, присутствует большое количество обуглившегося растительного детрита. На плоскостях напластования аргиллитов наблюдаются также плечатые хитиновые остатки организмов, принадлежащие, скорее всего, *Gigantostrea*. Мощность "серой" толщи достигает 480 м, а в сводах поднятий сокращается до 150-250 м.

"Розовая" толща сложена преимущественно песчаниками крупно- и грубозернистыми, плохо отсортированными, часто переходящими в гравелиты. Прослои алевритистых аргиллитов имеют подчиненное значение. В песчаниках, как правило, зерна розовых полевых шпатов преобладают над кварцем. Цвет полевых шпатов и обусловил общую характерную окраску пород толщи. Среди песчаных отложений обычно в аргиллитах и алевролитах наблюдаются обуглившиеся части растений. Изредка отмечены остатки распространенных ниже *Gigantostrea*.

В самой верхней части разреза задонско-елецких слоев на Колайдинской площади залегает около 50 м аргиллитов известковистых, темно-серых и глинистых алевролитов того же цвета. В этой толще П.Л.Шульгой определены *Leptodesma* aff. *medon* Hal l., *L. mautheri* Hal l., *Posidonomya* sp. С.В.Горакон определены остракоды *Entomozoe (Nehdentomis)* sp. и *Richteria (Fossirichteria)*, а В.А.Чижовой - *Entomozoe (Nehdentomis)* aff. *pseudorichteria* Matern., *E. (N.)* aff. *schmidti* Matern. По заключению В.А.Чижовой, первый из отмеченных видов свойствен слоям Адорф и Нехден Рейнских Сланцевых гор, а второй - только слоям Нехден той же области, соответствующим хейлоцеровой зоне. Близкие к указанным видам остракод формы присутствуют также в хейлоцеровых слоях Ковло-Вишерского края.

Из дополнительных сборов пелеципод В.А.Прокофьевым были определены *Posidonomya eifeliensis* (F g e s h.), *Avicula (Leptodesma)* sp. и *Buchiola* sp.

Исключительно большое значение имеет находка Р.М.Пистрак и Е.И.Пашкович в этой части разреза гониатита, определенного Г.П.Ляшенко как *Cheiliceris* sp.

На Петривцевской площади, расположенной юго-западнее, вскрыт менее полный разрез задонско-елецких отложений, но здесь они представлены более нормально морской фацией. В нижней части надсоленосных отложений в аргиллитах присутствуют прослои органогенного известняка, почти целиком сос-

гоящего из раковин *Eridoconcha socialis* (E i s h w.), *Umbella* cf. *bella* M a s l., *U. rotunda* E. В у к. (определения Л.Ф.Ростовцевой).

В средней части аргиллитовой сероцветной толщи преобладают аргиллиты темно-серой, почти черной окраски, в которых содержатся в изобилии остатки организмов, свойственные отложениям доманикового типа, отмеченные ранее для этой части разреза в Ельской депрессии Принятого прогиба. Здесь присутствуют остатки *Gigantostroca*, бактригов и бухиол. Среди последних П.Л. Шульга определила *Buchiola* cf. *lupina* C l a r c., *B. cf. pruniensis* S t e i n.

Кроме отмеченных видов фауны в колайдинской свите П.Л. Шульга отмечает присутствие также *Buchiola* aff. *retrostriata* В u c h., *B. aff. palmata* G o l d f., а также разнообразных фораминифер - *Archaesphaera minima* S u l., *Vicinesphaera squalida* A u t., *V. angulata* A n l., *Bisphaera elegans* V i s s. (редкие), *Parathuramina suleimanovi* L i p., *P. suleimanovi* var. *stellata* L i p., *P. cf. cushmani* S u l., *P. cf. tuberculata* L i p., *P. spinosa* L i p., *Umbella* ex gr. *bella* M a s l., *Umb. rotunda* E. В у к., *Umb. cf. grandis* E. В у к., *Asterosphaera pulchra* R e i t l., *Radiosphaera* ex gr. *basilica* R e i t l., *Calcisphaera plavskensis* R e i t l., *Cirvanella* и *Nodosinella* (редкие).

На Волыни задонско-елецкие отложения, по данным К.Я. Гуревич, представлены толщей серых и темно-серых, до черных, крупнозернистых и брекчиевидных, часто органогенно-обломочных известняков. В верхней части известняки переходят в доломитизированные разности и содержат прослой доломитов. В известняковой толще найдены раковины разнообразных брахиопод. Кроме многочисленных местных видов отсюда определены: *Cyrtospirifer brodi* W e n., *C. archiaci* M u r c h., *Athyris concentrica* В u c h., *Pugax acuminata* В u c h., *Camarotoechia brodica* N a l., *C. grisica* N a l., *Chonetipustula membranacea* (P h i l l.), *Productella herminae* F r o s h., *Schuchertella matyrica* N a l.

По данным К.Я. Гуревич, в задонско-елецких слюдах Волыни выделяется два комплекса остракод, характерных для их нижней и верхней частей. Из широко распространенных видов в нижней части слоев определены *Serenida zadonica* P o l., *Famenella* aff. *incondita* (P o l.), *Becornellina tenuis* Z a s s p., *Buregia zadonica* P o l., *Bairdia subeleziana* P o l., *Acratia zadonica* E g. Характерной особенностью фауны остракод верхней части задонско-елецких отложений Волыни является присутствие в них почти исключительно местных видов. Из широко распространенных форм здесь отмечены лишь *Bairdia* ex gr. *subeleziana* P o l. и единичные *Eridoconcha socialis* (E i s h w.).

Эта особенность фауны остракод конца задонско-елецкого

времени или, по всей вероятности, собственно елецкого времени может быть объяснена, как это следует из данных палеогеографии, изоляцией бассейна Волыни от морских отложений более северных районов платформы.

Данково-лебедянские отложения. *Лебедянские* слои залегают с размывом на елецком горизонте. Поверхность размыва в их основании автору удалось наблюдать к востоку от Орла, у ст. Залегощ. Здесь в основании слоев известняк обломочный и органогенно-детритовый мощностью около 5 см плотно соединен с елецким известняком по неровной поверхности размыва. Выше залегают известковистые глины зеленовато-серого цвета, обычно содержащие в большом количестве раковины *Cyrtospirifer lebedianicus* N a l., *C. postarchiaci* N a l.

Выше лебедянская толща в основном сложена известняками серого цвета, мелкозернистыми, с многочисленными прослоями построек сине-зеленых водорослей и обломочных известняков. В районе между Кромами и Орлом, по данным В.Г.Махлаева, нижняя часть лебедянских слоев, а затем южнее и все слои полностью замещаются песками и песчаниками. В пределах Московской синеклизы слои представлены доломитами микрозернистыми, хемогенными.

Комплекс остракод в лебедянских слоях относительно малочисленный и, как отмечает В.А.Чижова, по видовому составу преемственный от комплекса остракод елецких слоев. Отсюда определены следующие виды: *Aparchitellina tichomirovi* T s c h i g., *Lunularia simpla* Z a s p., *Coryellina imitatrix* Z a n., *Plavskella famensis* S a m., *Glypolichivinnella adelaide* S a m. et S m., *Cavellina tambovensis* S a m., *Bairdia accurata* P o l., *B. eleziana* Eg., *Famenella incondita* (P o l.), *Serenida carinata* P o l., *S. plavskensis* S a m.

Кроме отмеченных видов только для лебедянских слоев характерны *Phlyctiscapha optuchensis* T s c h i g., а также такие виды, как *Cavellina grandis* S a m. et S m., *C. problematica* S a m. et S m., *Bairdiocypris* aff. *evgenia* T s c h i g., которые, появившись в лебедянское время, были распространены также и в последующее, мценское время.

*Мценские* слои залегают с размывом на лебедянских и состоят в естественных выходах главным образом из вторичных кавернозных доломитов или пятнисто доломитизированных известняков. В основании слоев наблюдается прослой ракушечника, состоящего из раковин брахиопод, среди которых А.И.Ляшенко определены *Streptorhynchus orelianus* L j a s c h., *Productella schemardensis* L j a s c h., *Cyrtospirifer* ex gr. *lebedianicus* N a l. и др. В верхней части слоев во вторичных доломитах присутствуют ядра *Camarotoehia* ex gr. *livonica* В u s h. В мценских слоях отмечены также раковины наутилоидей. Изредка встречаются членики криноидей. В целом остатки организмов, в особенности брахиопод, более разнообразны, чем

в лебедянских слоях. В весьма малочисленном комплексе остракод, характерном, по данным В.А.Чижовой, для мценских слоев, отмечен всего лишь один новый вид - *Kloedonellitina tricera-tina* T s c h i g. Кроме того, здесь присутствуют *Ilativella luxuriosus* (S a m. et S c h m.), *Serenida optuchensis* T s c h i g., *Plavskella famensis* S a m., *Glyptolichwinella adelaidae* S a m. et S c h m., *Cavellina tambovensis* S a m., *Carbonita elongata* P o l., *Cavellina grandis* S a m. et S c h m., *C. problematica* S a m. et S c h m., *Bairdiocypris* aff. *evgenia* T s c h i g.

В пределах Московской синеклизы, по данным В.Г.Махлаева, мценские слои представлены толстослоистыми, массивными, кавернозными доломитами, подразделяющимися более глинистой пачкой на две части.

Киселево-никольские слои представлены доломитами, часто тонкослоистыми, иногда с постройками сине-зеленых водорослей. На плоскостях напластования наблюдаются отпечатки раковин *Acra oreliana* W e p., изредка присутствует *Serpula vipera* W e p. и др. В верхней части киселево-никольских доломитов в районе Орла появляются прослой мелкозернистого желтовато-серого песка, количество и мощность которых сверху увеличиваются. Слои постепенно переходят в вышележащие орловско-сабуровские. В киселево-никольских слоях известен всего лишь один вид остракод - *Glyptol ichiwinella adelaidae* S a m. et S m. Рассматривая особенности изменения фауны остракод в первой половине данково-лебедянского времени, В.А.Чижова отмечает, что в послеелецкое время наблюдается последовательное обеднение этой фауны; одни виды вымирают на грани лебедянского времени, другие - на пороге мценского времени, а новые виды остракод почти не появляются.

Орловско-сабуровские слои сложены песчаниками и песками кварцевыми, желтовато-серыми. В нижней и верхней их частях имеются прослой доломитов. В верхней части слоев доломиты содержат псевдоморфозы по каменной соли. Здесь в прослоях карбонатных пород присутствуют единичные оолиты бурого железняка. В типичном виде орловско-сабуровские слои распространены в окрестностях Орла.

В пределах Московской синеклизы и на Дону возрастные аналоги рассматриваемых слоев представлены мелководными карбонатными отложениями, имеющими в настоящее время доломитовый состав (обломочные, оолитовые, строматолитовые, остракодовые и серпуловые породы).

К орловско-сабуровским слоям В.Г.Махлаев относит также песчано-глинистые отложения середины данково-лебедянской толщи, охарактеризованные А.В.Копелиовичем в разрезе скважины Редкино. Нижняя часть этих слоев принадлежит к киселево-никольскому осадочному ритму, а верхняя - к вышележащему тургеневскому ритму, относящемуся, по мнению автора данной книги, уже к низам динанта. К средней части орловско-

сабуровских слоев приурочен наиболее мощный прослой песчаника, который и является основанием нового крупного этапа осадконакопления.

В Московской синеклизе и на Токмовском своде пограничные слои девона и карбона представляют собой довольно однообразную доломитовую толщу с выделениями сульфатов, остатки организмов в средней части которой отсутствуют или редки. Первая попытка расчленения этой толщи в Московской синеклизе по петрографическим данным была предпринята В.Г.Махлаевым.

На западе Московской синеклизы в данково-лебедянских отложениях появляется в значительном количестве обломочный материал.

На востоке Главного девонского поля эта часть разреза уже представлена пестроцветной толщей глин, авлеролитов и тонкозернистых песчаников с прослоями известковистых глин. В толще пестроцветных отложений, в нижней ее половине, Р.Ф.Геккером и М.Ф.Филипповой выделена пачка пород, образовавшихся в условиях моря с соленостью, приближавшейся к нормальной, названная биловской серией. Хорошие обнажения этой серии имеются по берегам р. Малой Тудры, у с. Билово.

Серия представлена в нижней и верхней частях чередованием тонкозернистых песчаников и глин известковистых глин, переходящих в глинистый известняк. В нижней половине толщи среди известковистых глин наблюдаются прослои глинистого известняка тонкозернистого, светло-серого. В известняках содержится большое количество раковин брахиопод *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* М у г с н., которые Б.П.Марковский считает напоминающими спириферов данково-лебедянских слоев, а также *Camarotoechia* sp., пелециподы *Kochia tuber* В. N a l., *Schizodus tuber* В. N a l., *Posidonomya gibbosa* W e n. var.

Точное стратиграфическое положение биловской серии по отношению к разрезу Центрального девонского поля нельзя считать в настоящее время вполне установленным. Возможно, она соответствует мценским слоям.

В западной части Главного девонского поля с мценскими слоями может быть сопоставлена верхняя часть курсакской свиты, известная под названием акминской свиты. Она представлена 9-метровой толщей песчанистых доломитов. Из этой свиты собраны *Cyrtospirifer* cf. *lebedianicus* N a l., *C. lebedianicus* N a l. var. *akmenensis* L i e p., *C. aff. postarchiaci* N a l., *Camarotoechia* cf. *griasica* N a l., *C. kursica* L i e p., *Productella* cf. *subaculata* М у г с н. Мощность курсакской свиты около 40 м.

Из вышележащих отложений к верхам фамена автором относится только нижняя часть вентской серии, по П.П.Лиепиньшу включающая мурскую свиту и низы светской свиты, или шветских слоев.

Мурская свита сложена песчаниками с обильным доломитовым цементом, переслаивающимися с песками и доломитами песчанис-

тыми. Мощность свиты до 9 м. Из этой свиты определены: брахиоподы - *Cyrtospirifer* sp., *Cyrtiopsis schkedensis* L i e p., *Camarotoechia* cf. *grasica* N a l.; пелециподы - *Protoschizodus balticus* M u h l., *P. balticus* var. *dubia* M u h l., *Schizodus* sp., *Avicula* sp.; рыбы - *Bothriolepis* cf. *ornata* E i s h w., *Holoptychius* cf. *nodilissimus* A g., *Homacanthus svetensis* G r., *Onychodus dellei* G r.

Граница с динантом в Прибалтике, аналогично с орловско-сабуровскими слоями Московской синеклизы, может быть проведена в нижней песчаной части отложений светской свиты; верхняя часть этой свиты уже сложена доломитами с несколько обновившейся фауной брахиопод.

В северной части Московской синеклизы пограничные отложения девона и карбона не расчленены. В нижней и средней частях они представлены доломитами, глинами и ангидритами. Лишь в верхней части толщи, сопоставляющейся с хованскими слоями, относимыми большинством стратиграфов к карбону, появляются известняки. Наиболее полно данково-лебедянские отложения, по данным Л.М.Бириной, представлены в разрезах скважин Шарьи и Любима.

В Шарье данково-лебедянская толща залегает в инт. 1665-1455 м. В нижней ее части мощностью 33 м преобладают глины и глинистые доломиты с выделением сульфатов. В глинах также присутствуют выделения сульфатов (ангидрид). Остатки организмов представлены костями рыб *Dipterus* cf. *marginalis* Ag. и обрывками обуглившихся стеблей растений. По всей вероятности, выше, уже на границе с динантом, залегает около 20 м доломитов с выделениями ангидрита и кремния. Следующие 83 м разреза представляют собой чередование доломитистых глин и глинистых доломитов. На глуб. 1542-1529 м присутствуют прослойки обломочного доломита, сцементированного ангидритовым цементом. Во всей толще в глинах присутствуют косточки рыб. Изредка встречаются остатки растений. С.Н.Наумовой определены *Leiotriletes minutissimus* N a u m., *L. microrugosus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *L. atratus* N a u m., *Hymenozonotriletes hyalinus* N a u m.

В инт. 1529-1488 м, по данным Л.М.Бириной, присутствуют прослойки ангидритов среди доломитов. В этом же интервале в доломитах отмечено появление остатков серпул и пелеципод. Здесь же в тонких прослойках известняков содержатся остатки харовых водорослей и остракод. Верхняя часть разреза представлена в основном глинами. Отложения с остатками организмов Л.М.Биринина сопоставляет с кудеяровскими слоями, относящимися, по автору, к динанту.

В Любиме нижняя часть данково-лебедянских слоев представлена доломитами. В основании залегают глины с прослоями алевролита аркозового состава. В породе присутствуют косточки рыб, раковины лингул и растительные остатки. По определению Д.В.Обручева, присутствуют кости *Dipterus* sp. На глуб.



882 м в глинах наблюдаются кристаллики целестина и выделения халцедона. В нижней части инт. 856-831 м залегает ангидрит с прослоями доломитов и черных глин. Выше он сменяется доломитом, который в свою очередь в инт. 831-813 м сменяется ортраковыми известняками с прослоями глин, обломочных известняков и доломитов. Из этой части разреза определены *Eridoncha socialis* (E i c h w.), *Serpula vipera* W e n., *Praechora chovanensis* B i r., *Chariella prisca* B i r., *Leiotriletes minutissinus* N a u m., *L. microrugosus* N a u m., *L. rotundus* N a u m.

В Солигаличе данково-лебедянская толща разделяется на две части. Нижняя мощностью 51 м состоит из трех пачек: базальная (мощность 12 м) сложена чередованием глин и косослоистых аркозовых алевролитов, средняя (18 м) - чередованием доломитов и глин, а верхняя (21 м) - чередованием глинистых алевролитов и доломитов. Цемент в алевролитах ангидритовый, реже целестиновый. Верхняя часть данково-лебедянской толщи (66 м) представлена в основном доломитами. В основании ее развит песчаник алевритистый, аркозовый, с крупными чешуйками слюды. На расстоянии около 37 м от основания этой пачки наблюдается мощная (25 м) толща ангидрита с прослоями доломитов и черных глин. Эта толща залегает с размывом на подстилающих отложениях. В вышележащих доломитах отмечены отпечатки *Samariolechia* ex gr. *livonica* В u с h., остатки гастропод, серпул и харовых водорослей.

В разрезе данково-лебедянской толщи Солигалича наиболее четко проявляются общие черты строения с аналогичными отложениями южной части Московской синеклизы. Песчаные отложения, разделяющие данково-лебедянские слои, могут быть сопоставлены с киселево-никольскими и орловско-сабуровскими слоями - пограничными отложениями сосновского подъяруса фамена и динанта. Пачка ангидритов, по всей вероятности, соответствует ангидритам и хемогенным доломитам нижней части озерских слоев, относимых автором к динанту.

В Волго-Уральской области и Заволжье фаменские отложения вследствие слабого выхода керна в этой части разреза изучены неравномерно. Наиболее дифференцированный разрез фаменских отложений, пограничных слоев и динанта свойствен Родаевско-Сергиевской впадине и району южной вершины Татарского свода. Типичным для впадины является разрез опорной скважины Байтугана. К верхнефаменскому подъярису здесь может быть отнесена выделенная В.Н.Крестовниковым нижняя толща мощностью 75 м, соответствующая задонскому и елецкому горизонтам, и залегающая выше толща мощностью 115 м, соответствующая нижней половине данково-лебедянских отложений.

Аналоги задонского и елецкого горизонтов представлены серыми и темно-серыми известняками, тонкозернистыми и органо-детритовыми, с развитыми явлениями парастилитизации. Верхняя часть известняков толщи подверглась доломитизации; в

ней появляются выделения сульфатов. Из этой толщи определена характерная для задонско-елецких слоев фауна брахиопод - *Curtospirifer archiaci* (M u r c h.), *Athyris concentrica* В u с h., *Chonetes nana* В е г г., а также формы, свойственные восточным фациям, - *Plicatifera mugodjarica* (N a c h.), *Liorhynchus* ex gr. *uralicus* N a l. Комплекс фораминифер здесь также довольно разнообразен. Он представлен следующими видами: *Archaeosphaera minima* S u l., *Vicinisphaera parva* R e i t l., *V. squalida* A n t r., *V. angulata* A n t r., *Parathuramina braviradiata* R e i t l., *P.* aff. *dagmarae* S u l., *Bisphaera minima* S u l., *B. compressa* R e i t l., *B. elegans* V i s s., *Capidoides* cf. *bykovae* R e i t l., *Tuberitina nana* R e i t l. Здесь же определены остатки водорослей *Issenella* sp., *Cirvanella* sp., *Nodosinella* sp.

Нижняя часть данково-лебедянских отложений представлена доломитами с включениями и прослоями ангидрита. Доломиты тонко- или разнозернистые, пористые и кавернозные. Остатки организмов появляются лишь в верхней части этой толщи. Это ядра гастропод, гирванеллы и некоторые виды сферических фораминифер.

Вторым опорным разрезом в пределах Заволжья для пограничных слоев девона и карбона, после Байтугана, является разрез Краснополянской скважины, расположенной на востоке Пугачевского вала. Здесь, так же как и в Байтугане, на фаунистически охарактеризованных отложениях задонско-елецких слоев залегает около 130 м доломитов, которые Р.М.Пистрак относит к данково-лебедянским слоям. Выше доломитов, аналогично разрезу Байтугана, развита в основном известняковая толща, относящаяся автором к динанту. В нижней части этой толщи (50 м), представленной доломитизированными известняками серого и темно-серого цвета, с прослоями доломита также обнаружены сферические фораминиферы и водоросли из группы *Dasycladacea*.

По данным М.Ф.Микрюкова, в Башкирии границы верхнефаменских отложений установлены недостаточно четко. Однако общий тип строения толщи, направленность изменения слагающих ее пород, в общем, повсюду однозначны.

В районе Стерлибашево к верхнефаменским отложениям условно относится толща серых и буровато-серых массивных, в отдельных участках пористых и кавернозных доломитов. В доломитах содержатся включения гипса и прослой серой известковистой глины. В кровле залегает пласт ангидрита. Остатки организмов не найдены.

В 40 км к северо-востоку от Стерлибашево, на Елатминской площади строение отложений то же. Толща имеет преимущественно доломитовый состав, присутствуют прослой доломитизированных известняков с остатками брахиопод довольно хорошей сохранности. Нижняя граница сосновского горизонта здесь проводится в подошве известняка с *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h. Кроме того, из нижней толщи определены *Productel-*

*la herminae* F e i s h., *Pugnax pugnus* M a r t. Мощность доломитов сосновского горизонта около 50 м.

В Северной и Северо-Восточной Башкирии также преимущественно в доломитовой толще определен комплекс брахиопод, в целом характерный для задонского и елецкого горизонтов: *Chonetes nana* V e r n., *Productella herminae* F r e s h., *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *C. aff. brodi* W e p., *Cyrtospirifer* sp.

Весьма интересно значительное увеличение мощности сосновских отложений в районе Языково и Каргалов. Еще больше мощность этих отложений возрастает в Туймазах и Ардатовке. В последней она достигает 304 м.

Для Туймазинской структуры М.Ф.Микрюков отмечает следующую закономерность в распределении петрографического состава отложений, относимых автором к верхнефаменскому подъярису. В сводовой части поднятия они представлены почти исключительно доломитами с прослоями ангидрита, а на погружении - органо-генно-обломочными доломитизированными и глинистыми известняками с остатками разнообразных и многочисленных организмов. В известняках определены: брахиоподы - *Productella histricula* H a l l., *Pugnax pugnus* M a r t., *Camarotoechia partridgeae* W h i d b., *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *C. barumensis* S a w., *C. calcaratus* S a w., *Cyrtiopsis zilimensis* H a l l., *Athyris angelica* H a l l., *Plicochonetes* cf. *nanus* (V e r p.); остракоды - *Paraparchites* sp., *Bairdia* sp., *Acratia* sp. и фораминиферы - *Archaeosphaera minima* S u l., *A. magna* S u l., *Parathurammina tuberculata* L i p., *P. spinosa* L i p., *P. dagmarae* S u l., *P. geekeri* A n t h r., *P. paulis* E. В у к., *Bisphaera elegans* V i s s., *B. parva* E. В у к., *Irregularia moorha* V i s s., *I. intermedia* E. В у к., *Eovolulina elementa* A n t r., *Earlandia longa* (V i s s.), *Rauserina notata* A n t r., *Caligella borovkensis* A n t r., *Umbella pugatschovensis* E. В у к., *Endothyra* ex gr. *communis* R a u s. Мощность толщи 130-180 м и увеличивается от свода к погружению.

В пределах Западной Башкирии А.Н.Петровской и В.А.Чижовой на Субхангуловской и Леонидовской площадях изучены разрезы пограничных слоев девона и карбона. В распределении комплекса остракод в этих районах наблюдается, в общем, та же закономерность, что и в разрезах Байтугана и Красной Поляны. Наиболее полно представлен керном разрез Субхангулово. На этой площади поднят керн из отложений, подстилающих слои с *Dasycladacea*, мощностью около 50 м. По данным А.Н.Петровской, эта часть разреза, в отличие от Байтугана и Красной Поляны, а также большинства других разрезов, представлена не доломитом, а известняком, так же как и в некоторых скважинах Туймазинской площади. А.Н.Петровская, занимавшаяся петрографическим изучением разрезов Субхангулово и Леонидовки, отмечает, что ниже отложений с *Dasycladacea* в Субхангулово зале-

гают известняки микрозернистые, светло-серые с розоватым и желтым оттенком, почти белые, местами перекристаллизованные, мелкоорганогенно-детритовые, имеющие сгустковое строение вследствие перекристаллизации. Две пачки известняков этого типа разделяются известняками серыми и темно-серыми, неравномерно глинистыми, в верхней части не содержащими остатков организмов. Верхняя пачка известняков частично доломитизирована. Анализируя состав остатков организмов из этой части разреза, А.Н.Петровская отмечает следующие особенности: 1) однообразии состава остатков организмов, 2) присутствие только таких групп, как водоросли, сферы и остракоды. По ее мнению, такой состав остатков организмов связан с солевым режимом бассейна, отклоняющимся от нормального. Е.А.Рейтлингер из этих отложений определены *Paracaligella antropovi* L i p., *Vicinisphaera squalida* A n t r., *Parathuramina tuberculata* L i p., *P. suleimanovi* L i p., *P. sp.*, *Eovolulina* sp. и др. Кроме того, здесь определены *Phadisphaera radiata* R e i t l. Остракоды отсюда немногочисленны и определены только до родов.

На юге и юго-западе платформы еще более четко выражена граница, отделяющая нижнюю и верхнюю части данково-лебедевских отложений. Повсюду в этих районах аналоги верхней части данково-лебедевских отложений тесно связаны с вышележащими образованиями каменноугольной системы.

В Припятском прогибе возрастные аналоги данково-лебедевских слоев представлены разнообразными по петрографическому составу отложениями. В районе Наровли, Ельска, Заозерной, Давыдовки в их нижней части развита мощная толща соленосных отложений, в которой неравномерно распределены прослойки других пород, главным образом глин, реже доломитизированных известняков, а также песчаников, ангидрита и гипса.

В районе Ельска в соленосной толще в прослое алевритистого известняка (скв. Р-II, инт. 2459-2464 м) автором обнаружено скопление раковин остракод, по определению В.А. Чижовой, принадлежащих к *Famenella aff. incondita* P o l. Типичная форма этого вида широко распространена в задонско-елецких слоях и особенно задонских, а близкие к ней формы обнаружены в низах данково-лебедевских слоев.

В соленосной толще присутствуют также обуглившиеся растительные остатки, из которых Е.Ф. Чирковой-Залесской определена часть папоротника *Rachiopteris* sp., наиболее широкое распространение которого соответствовало фаменскому ярусу верхнего девона.

В районе Старобина нижняя часть данково-лебедевских отложений довольно условно выделяется в карбонатной фации. В этой части разреза по петрографическим особенностям пород можно наметить четыре толщи. Нижняя мощностью около 28 м в основании содержит прослой песчаника с обильным доломитовым цементом и доломита с разномзернистым песчаным материалом.

Этот базальный слой залегает на вторичных кавернозных доломитах елецких слоев, в верхней части превращенных в брекчию. Породы, залегающие выше базального слоя, представлены доломитами, вначале серыми, тонкозернистыми, со скоплениями микророзернистого пирита и редкими мелкими порами. В средней части этой толщи наблюдается прослой доломита обломочного (размер обломков до 2 см). Верх толщи образован доломитом крупнозернистым, песчаниковидным с единичными члениками морских лилий, онколитами сине-зеленых водорослей и раковинами (?) плохой сохранности. Возможно, из этой части разреза, как указывается А.В.Фурсенко, А.К.Крыловой были определены остатки *Cyrtospirifer cf. lebedianicus* N a 1.

Вторая толща мощностью около 30 м имеет четко выраженное ритмичное строение. В основании ритмов залегают песчаники, иногда с гравийными зернами, в средней части - доломит, кверху сменяющийся ангидритом. В верхах второй пачки базальные части ритмов сложены доломитом обломочным.

Третья толща охарактеризована керном в колонковой скважине, пробуренной рядом с опорной у д. Тычины. Она представлена соленосными отложениями, которые подстилаются 3-метровым слоем песчаника. Мощность соленосных отложений около 245 м. В районе Старобина отложения галитита образуют пласты мощностью 16-25 м и лишь приблизительно в средней части толщи развит пласт соли мощностью около 45 м. В этом наиболее мощном пласте содержатся многочисленные прослойки терригенного материала. В залегающих здесь крупнозернистых песчаниках зерна очень хорошо окатаны, до шаровидной формы. В самом верхнем пласте галитита присутствуют прослойки калийных солей. Пласты соли разделяются преимущественно темно-серой глиной, местами пятнисто окрашенной в красный цвет; мощность глин до 24 м. В глине наблюдаются маломощные прослойки известняков, глинистых доломитов, песчаников, доломитов. Пласт кварцевого песчаника мощностью 5 м залегает несколько ниже подошвы верхнего солевого пласта, содержащего прослойки калийных солей.

Четвертая толща пород относится автором уже к динанту.

На крайнем юго-западе платформы, на Воьльни, данково-лебебянские отложения подразделяются на две свиты: литовежскую (от с. Литовеж Сокольского р-на Львовской обл.) и торчинскую. По данным К.Я.Гуревич и П.Л.Шульги, литовежская свита сопоставляется с нижней частью данково-лебебянских слоев центральных районов платформы. По петрографическому составу эта свита резко отличается от подстилающих задонско-елецких отложений. Она представлена преимущественно песчано-алевритовыми породами, содержащими маломощные прослой доломитов и аргиллитов. Песчаники тонко- и мелкозернистые, светло-серые до белых. В верхней части свиты местами они приобретают красновато-бурую окраску и кварцевый или доломитовый цемент.

В центральных районах девонского бассейна Волыни песчаники литовежской свиты замещаются доломитами с прослоями доломитизированных известняков и аргиллитов.

На крайнем юго-востоке Волынского бассейна литовежская свита отсутствует. Одни исследователи (авторы схемы стратиграфии девона Вольно-Подолки К.Я.Гуревич, В.А.Хижняков и др.) считают, что ее отложения здесь были размыты в предторчинское время, другие (П.Л.Шульга) считают более вероятным, что в это время отложения в краевых частях бассейна не образовывались. В породах литовежской свиты присутствуют мелкие обломки костей панцирных рыб и неопределимые остатки растений. По заключению Г.И.Кедо, комплекс спор идентичен с комплексом из низов данково-лебединского горизонта Припятского прогиба. В карбонатных породах центральной части бассейна обнаружены редкие, плохой сохранности остракоды: *Knoxella* sp., *Cavellina* aff. *tambovensis* S a m., *Cavellina* sp. Мощность свиты достигает 80 м.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ДЕВОНА

### СРЕДНИЙ ДЕВОН

#### ЭЙФЕЛЬСКИЙ ВЕК

#### Повчешский этап осадконакопления

Начало эйфеля и эмское время\*. Осадконакопление в эмсе и в начале эйфельского века характеризуется двумя особенностями: 1) расширением площади осадконакопления на участках платформы, на которых образовались отложения жединского и зигенского времени; 2) появлением осадочных образований в пределах центральных районов платформы, а также в некоторых окраинных ее частях, где отсутствовали более древние отложения девона и силура. Распространение отложений конца раннего девона и первой половины среднего до некоторой степени

---

\* Как было отмечено в начале работы, эмс залегает резко трансгрессивно на отложениях силура (т.е. нижний девон объединен с верхним силуром).

выявляет структурные особенности платформы в самом конце зигенского времени, отвечающего моменту максимального ее воздымания. Намечаются две перекрещивающиеся между собой под углом, близким к прямому, зоны поднятий (рис. 12).

Первая зона почти широтного направления протягивалась через Белорусский кристаллический массив, северную часть Воронежского кристаллического массива и южную часть Волго-Уральского свода.

Вторая зона северо-северо-восточного направления проходила через наиболее приподнятую в настоящее время часть Воронежского кристаллического массива (Воронеж, Павловск) и западную часть Волго-Уральского свода, к району г. Кирова и затем, по всей вероятности, к Сыктывкару и нижнему течению р. Печорской Пижмы.

В Балтийской синеклизе после кратковременного перерыва в осадконакоплении, по всей вероятности, еще в эмсе начали образовываться континентальные пестроцветные отложения, состоящие преимущественно из глин и лишь в самом начале с некоторым преобладанием мелкозернистых песков. Этими отложениями сформирована свита Кемери, занимающая площадь, почти вдвое большую по сравнению с площадью отложений зигенского времени. Осадки свиты Кемери распространялись главным образом в северном и северо-восточном направлениях. В области их накопления обитали в относительно небольшом количестве различные рыбы.

Весьма характерно распространение наиболее древних отложений в пределах Московской синеклизы (новобасовское время). Они развиты вдоль северного склона Воронежского кристаллического массива и западного склона Токмовского массива. Наибольшая их мощность приурочена к участкам, непосредственно прилежащим к области поднятий. Эти отложения Московской синеклизы возникли в условиях опресненного бассейна, в котором обитали лингулы и разнообразные рыбы. Снос обломочного материала, по всей вероятности мелкими потоками, происходил с прилежащих кристаллических массивов. Так, непосредственно к югу от Тулы на коротком расстоянии в основном глинистые отложения сменились песчаными.

В наиболее южной и юго-западной частях синеклизы в конце новобасовского времени, кроме терригенных, начали образовываться карбонатные, преимущественно доломитовые осадки. Воды морского бассейна с солевым режимом, резко отклоняющимся от нормального, по всей вероятности, проникали в Московскую синеклизу с запада, из района Балтийской синеклизы.

Другими районами накопления пестроцветных континентальных отложений, начавшегося, по-видимому, еще в эмсе, являются Казанлы, Саратов, а также, возможно, Арчеда и Ивановка. Здесь отлагались песчаные (иногда грубозернистые) и глинистые осадки. Сведения об организмах, обитавших в этом районе, весьма скудны. Известны лишь единичные представители рыб.

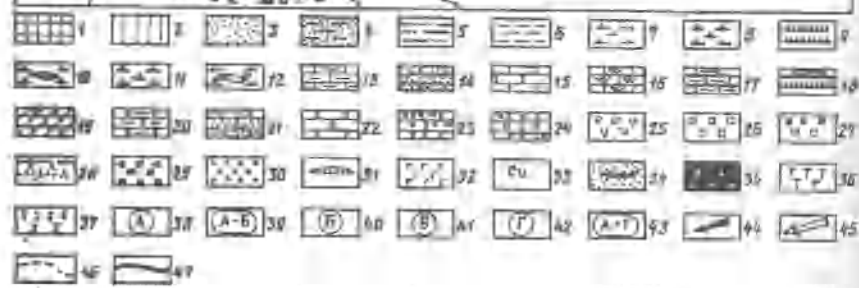
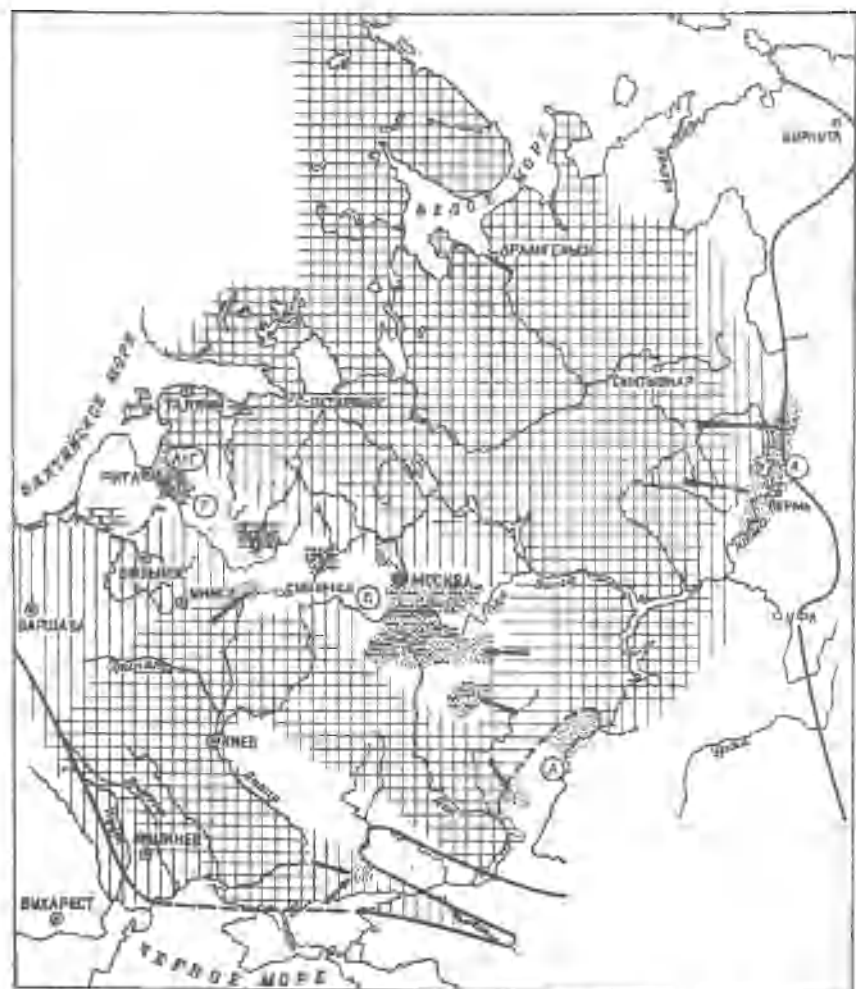




Рис. 12. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - новобасовское время.

Условные обозначения к рис. 12-37.

1-2 - области преимущественного размыва (1) и отсутствия отложений вследствие последующего размыва (2). *Различные типы отложений:* 3 - песчано-гравийные; 4 - глинисто-алевритовые; 5 - алевритово-глинистые; 6 - глинистые; 7-10 - известково-глинистые, в том числе: 8 - с повышенным содержанием органического вещества, 9 - весьма богатые органическим веществом, 10 - с прослоями известняков; 11-12 - доломитово-глинистые, в том числе с прослоями доломитов (12); 13 - глинисто-известковые; 14 - песчано- или алевритово-известковые; 15 - известковые; 16 - преимущественно коралловых построек; 17-18 - известковые и глинисто-известковые: 17 - обогащенные органическим веществом, 18 - весьма богатые органическим веществом; 19 - известковые вторично доломитизированные; 20 - глинисто-доломитовые; 21 - песчано- или алевритово-доломитовые; 22-24 - доломитовые, в том числе: 23 - оолитовые, 24 - с гипсом или ангидритом; 25 - гипсовые или ангидритовые; 26 - галитовые; 27 - галитовые с калийными солями; 28 - бокситовые. *Осадочные выделения:* 29 - сидеритовые; 30 - железисто-оолитовые; 31 - кремнистые; 32 - глауконитовые; 33 - медистые; 34 - углеобразование. *Эффузивные и эффузивно-осадочные образования:* 35 - излияния магмы основного состава; 36 - туфогенный материал; 37 - излияния магмы кислого и щелочного состава. *Обстановки осадконакопления:* 38 - континентальная; 39 - дельтовая область, граничащая с бассейном резко пониженной солености; 40-42 - море с водами разной солености: 40 - резко пониженной, 41 - приближающейся к нормальной, 42 - резко повышенной; 43 - дельтовая область, граничащая с морем повышенной солености; 44 - направление сноса обломочного материала; 45 - морские течения; 46 - границы областей с различными обстановками осадконакопления; 47 - граница платформы

Несколько позже красноцветные терригенные отложения здесь сменились сероцветными, возникшими уже в морском бассейне в условиях пониженной солености.

В районе Львовской мульды перерыв в осадконакоплении после образования красноцветных терригенных пород жединского и зигенского времени раннего девона был, вероятно, более длительным. Здесь отсутствуют отложения не только эмса, но и несколько более позднего времени.

В Родаевско-Сергиевской впадине (Якушкино, Серноводск, Боровка) осадконакопление началось позже, чем в районе Казанлы [1]. Здесь, по всей вероятности, в начале эйфеля образовались небольшой мощности пестроцветные отложения, интенсивно пропитанные маловодными оксидами железа. Эти отложения возникли за счет размыва прилегающих к впадине выходов кристаллических пород фундамента, о чем свидетельствуют плохая отсортированность песчаного материала, его аркозовый состав, слабое развитие глинистых отложений и их минеральный состав (каолинит).

В начале эйфельского века на восточной окраине Русской платформы (Краснокамск, Северокамск и др.) после интенсивных поднятий, происходивших в раннем девоне, начали накапливаться продукты размыва сформировавшейся коры выветривания.

Накопление толщи обломочных отложений здесь началось с образования галечника, состоящего из глинистых, часто ожелезненных и кварцевых галек. В цементирующем гальки материале из продуктов размыва коры выветривания возникли оолиты лептохлоритов. Область размыва, с которой потоками сносился разнозернистый песчаный и гравийный чисто кварцевый материал, уцелевший от процессов глубокого химического разложения силикатных пород, находилась непосредственно западнее Пермского Прикамья. К востоку в сторону Урала размерность обломочного материала быстро убывала. Потоки доставляли значительное количество растительных остатков. В их водах обитали различные рыбы.

Накопление песчано-глинистых отложений происходило также в Восточном Притиманье. Здесь, так же как и в Пермском Прикамье, источник обломочного материала находился в пределах платформы, недалеко от области осадконакопления. Потоки, перемешавшие продукты разрушения коры выветривания, приносили с собой значительное количество разнообразных растений [269].

О существовании в начале эйфельского века зоны поднятий северо-северо-восточного простирания в северной части платформы свидетельствует также формирование сравнительно мощной толщи континентальных песчаных отложений в Колво-Вишерском крае. Данные Н.Г. Чочиа и других исследователей позволяют говорить о сносе обломочного материала в этом районе как со стороны Урал-Тау, так и со стороны платформы.

В наиболее западных участках распространения континентальных отложений начала эйфельского осадконакопления в Колво-Вишерском крае (Ухтым, Колчим), как можно судить на основании данных наклона косых слоев в отложениях потоков, обломочный материал сносился с северо-запада. Здесь, так же как и в других рассмотренных районах восточной окраины Русской платформы, обломочный материал представлен зернами кварца различных размеров, угловатыми или слабо окатанными. Местами в этом районе (Колчим) к концу образования эйфельской терригенной толщи появились мелководные озерные бассейны, в которых кроме мелкозернистого песчаного материала происходило осаждение глинистых частиц и накопление стеблей растений.

Плохо отсортированные обломочные отложения кварцево-полевошпатового состава образовывались в континентальных условиях в начале эйфельского века в платформенной части Юго-Восточной Башкирии. Здесь размерность обломочного материала также убывает снизу вверх по разрезу.

Ряжско-морсовское время характеризовалось существенными изменениями в распределении областей осадконакопления и большим разнообразием отложений в пространстве и времени. После небольшого перерыва в осадконакоплении, предшествовавшего ряжскому времени, площадь, занятая осадочными обра-

зованиями, резко расширилась, и на восток Русской платформы распространился морской бассейн.

В области Львовской мульды в ряжское время также начали отлагаться в основном терригенные осадки в бассейне, населенном рыбами и остракодами.

Морской бассейн с нормальной соленостью распространился со стороны Урала на вытянутую в меридиональном направлении восточную окраину Русской платформы, от Южной Башкирии до Восточного Прикамья. В Башкирии и Пермском Прикамье после перерыва в осадконакоплении развитию морских известковых осадков предшествовало образование песчано-карбонатных отложений с железистыми оолитами, возможно, первоначально имевшими шамозитовый состав (М.Ф. Микрюков, 1961 г.). Морской бассейн с нормальной соленостью, захвативший затем эту территорию, характеризовался большой мелководностью и накоплением известковых осадков. Он был заселен разнообразными кораллами, брахиоподами с крупными раковинами, морскими лилиями и др. Сходный тип осадков свойственен Южному Прикамью.

В Московской синеклизе в ряжское время площадь осадконакопления также значительно расширилась. Крупнозернистый, плохо отсортированный песчаный и гравийный материал в начале этого времени поступал с юга, из области Воронежского массива, а также из районов, расположенных севернее области осадконакопления. Затем привнос обломочного материала сократился и размеры его уменьшились. Происходило отложение в значительном количестве глинистых илов. Из аутигенных минералов отмечены сидерит, желвачки хемогенного фосфата и скопления зерен глауконита. Последний типичен главным образом для конца ряжского времени. Среди глинистых отложений в южной части Московской синеклизы по временам возникали образования микрозернистого доломита. Солевой режим бассейна был неустойчивый и резко отклонялся от нормального. Большое влияние на него оказывал приток пресных вод с прилегающей суши.

У северных границ этого бассейна (район Москвы - Щелково) в ряжское время накапливались главным образом песчано-алевритовые отложения, материал которых поступал с севера. К западу бассейн Московской синеклизы был открыт и широко сообщался с бассейном Балтийской синеклизы.

В восточной части Балтийской синеклизы, на территории Литвы и Южной Латвии, в это время образовались глинистые и глинисто-доломитовые осадки.

В бассейнах Прибалтийской и Московской синеклиз обитали рыбы и лингулы.

В районе Казанлов и Саратова продолжалось формирование терригенной сероцветной толщи. Преимущественно обломочные отложения накапливались также в районе Арчеда и далее к юго-западу, на южной окраине Донбасса, где помимо песчано-

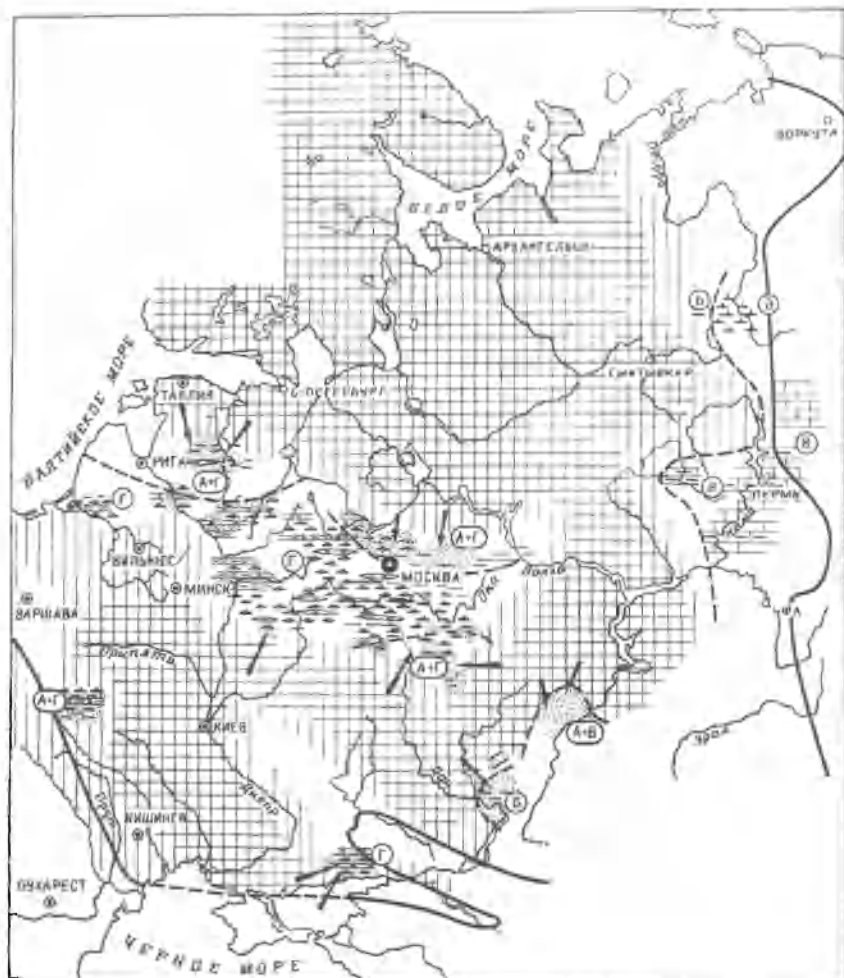


Рис. 13. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - рязжское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

глинистых отлагались и микрозернистые доломитовые осадки.

Еще четко прослеживалось унаследованное от каледонского этапа поднятие, проходившее через всю платформу в северо-северо-восточном направлении (рис. 13). В области Припятского прогиба и западной части Донецкой впадины (Чернигов) отложения рязжского времени отсутствовали.

В конце рязского времени на платформе произошел кратковременный перерыв в осадконакоплении. В самом начале формирования морских слоев в Московской синеклизе в ряде районов (Шелково, Рязань и др.) отлагался грубозернистый песчаный и гравийный материал, иногда совместно с микрозернистым хемогенным доломитом.

В первой половине морского времени морской бассейн с нормальной соленостью распространился в восточной части



Рис. 14. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - морское время (начало).  
Усл. обозначения см. на рис. 12

платформы - от Южного Прикамья до Западной Башкирии включительно (рис. 14). Точно учесть его площадь в настоящее время не представляется возможным, так как на значительной территории отложения этого бассейна были уничтожены размывом во время поднятия платформы в предворобьевское время. Однако судя по тому, что в этом бассейне на территории, где сохранились отложения, накапливались очень чистые известковые осадки, в большинстве своем органогенного происхождения, можно сделать вывод, что площадь его распространения была несколько шире, чем бассейна предшествовавшего времени. Комплекс морских организмов, обитавших на востоке платформы в начале морского времени, характеризовался не меньшим, а в ряде мест и большим разнообразием, чем в предшествующее время.

Вторым районом развития морских отложений на Русской платформе в первой половине морского времени была Львовская мульда. На ее территории образовывались терригенные и карбонатные осадки и обитали рыбы, лингулы и другие организмы, типичные для бассейна с соленостью, значительно отклоняющейся от нормальной.

Московская синеклиза была занята полузамкнутым морским бассейном с высокой концентрацией солей. Все еще существовавшее, хотя и в значительной мере сузившееся, древнее поднятие северо-северо-восточного простирания отделяло воды этого бассейна от распространявшегося на востоке платформы бассейна с нормальной соленостью. С юга бассейн Московской синеклизы был ограничен поднятием с простиранием, близким к широтному. В южной части синеклизы возникла относительно мощная толща галита, сменяющегося к краевым частям бассейна ангидритом и доломитом. Терригенный материал в бассейн в это время почти не поступал. Приток вод с более низкой соленостью в Московскую синеклизу происходил с запада из бассейна Балтийской синеклизы, где в это время накапливались глинистые отложения и хемогенный микрозернистый доломит.

С северо-запада бассейны Московской и Балтийской синеклиз были ограничены Балтийским щитом, наибольшее количество обломочного материала с которого сносилось в район южной части современной Эстонии.

Карбонатно-доломитовые осадки образовались также на западе Прикаспийской впадины (район Арчеды). В северо-западной части этой впадины продолжали накапливаться терригенные отложения, формировавшие "сероцветную толщу".

На юге Донбасса также продолжалось образование преимущественно песчано-глинистых отложений.

В Припятском прогибе и на западе Днепровско-Донецкой впадины осадконакопления еще не было.

В конце первой половины морского времени в ряде районов произошли небольшие поднятия.

Характерной особенностью истории второй половины мор-

совского времени являлось новое скачкообразное увеличение площади осадконакопления. Впервые воды морского бассейна, распространенного на востоке платформы, частично залили древнее поднятие, отделявшее бассейн восточной части платформы от западной (рис. 15). Морские воды с соленостью, приближающейся к нормальной, проникли на север Московской синеклизы через район, занимаемый в настоящее время южной частью бассейна Камы и широтного течения Волги у Казани, Сундыря, Нижнего Новгорода. Здесь обитали немногочисленные мелкие замковые брахиоподы.

В южной и западной частях Московской синеклизы в начале второй половины позднеморского времени воды морского бассейна еще имели высокую концентрацию солей, что приводило к садке ангидрита.

Сульфатные осадки в это время образовывались и в более западных районах, на склонах Балтийского щита (Новгород), а также в западной части Балтийской синеклизы. Это указывает на появление поднятий, затруднявших связь этого бассейна с морем более западных районов. В середине и конце второй половины позднеморского времени сульфатные осадки уже не отмечались на территории Русской платформы. На обширной площади Московской и Балтийской синеклиз, северной части Припятского прогиба, а также юго-западной части Прикаспийской впадины шло образование доломитовых, доломитово-глинистых и глинистых отложений.

Доломитово-глинистые отложения во вторую половину позднеморского времени дальше всего проникли к северо-западу. Количество обломочного материала, поступавшего с восточной части Балтийского щита, в это время было минимальным. Район накопления терригенных отложений на северо-западе Прикаспийской впадины расширился в сторону Пачелмского прогиба (р-н Сердобска). Западнее, в районе Пачелмы, в это время накапливались отложения такие же, как и в Московской синеклизе.

Только во второй половине морского времени область Пачелмского прогиба после весьма длительного перерыва была покрыта осадочными отложениями.

В Рословском прогибе область осадконакопления в рассматриваемое время также продвинулась значительно к югу, по сравнению с предшествующим. Бассейн, в котором образовались доломитовые осадки, был населен остракодами и рыбами. Широким развитием в нем пользовались водоросли типа харовых (трохилистки).

Морской бассейн с нормальной соленостью получил распространение также в пределах Львовской впадины, где уже в начале морского времени обитали кораллы.

Перестройка платформы, связанная с распадом зон поднятий, образовавшихся в силуре и раннем девоне, была связана с возникновением значительных напряжений в земной коре. Не-

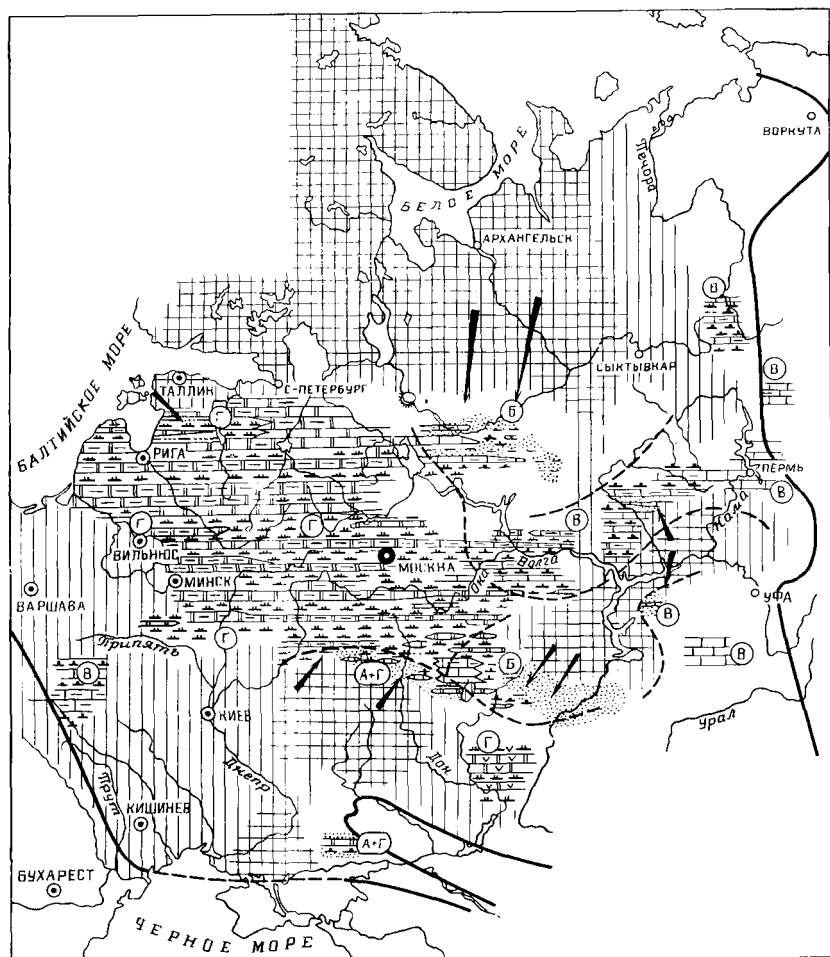


Рис. 15. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - морсовское время (вторая половина).  
Усл. обозначения см. на рис. 12

которой разрядкой этих напряжений можно объяснить резкие дислокации этого времени на Калужском поднятии, находящемся в месте пересечения крупных разломов трех направлений. На границе рязжского и морсовского времени на Плетеневский купол Калужского поднятия с севера и северо-запада был надвинут массив брекчии кристаллических пород мощностью свыше 100 м, вследствие чего породы низов кембрия были смяты в чешуйчатые складки, а песчано-глинистые отложения рязжских слоев зажаты



между чешуями кембрийских отложений или собраны в виде вала перед фронтом брекчий.

В конце первой половины морского времени на Калужском поднятии вновь произошли резкие движения. Массив брекчий при этом был раздроблен. Отдельные его глыбы оказались надвинутыми на брекчированные отложения раннеморских отложений или перемешаны с ними.

Мосоловское и калужское время. В мосоловское время площадь бассейна с нормальной соленостью в пределах Русской платформы достигла наибольшей величины (рис. 16). Однако в общем плане распределения таких вод отмечаются существенные общие черты с их распределением во второй половине морского времени. Завершилось погружение древних зон поднятий почти широтного и близкого к меридиональному простираний. Воды нормальной солености распространились не только в пределы южной и центральной частей Московской синеклизы, но и на Воронежскую антеклизу, в Пачелмский прогиб, западную часть Прикаспийской впадины. В это время впервые началось осадконакопление в западной части Днепровско-Донецкой впадины (Чернигов), где, так же как и в других перечисленных районах, накапливались известково-глинистые осадки и обитали довольно разнообразные организмы, свойственные бассейну с нормальной соленостью (иглокожие, мшанки и др.).

Западная часть платформы, включая Балтийскую синеклизу, Припятский прогиб, Белорусский массив и западную часть Московской синеклизы, являлась областью накопления отложений бассейна с повышенной соленостью. Здесь образовывались доломитовые и доломитово-глинистые осадки. Область интенсивного поднятия с Русской платформы переместилась к северо-западу.

На склонах Балтийского щита к мосоловскому времени относится появление значительного количества алевритового и мелкого песчаного материала аркозового состава, отложение которого чередовалось с накоплением доломитово-глинистых осадков.

Площадь распространения морского бассейна на востоке платформы, как уже отмечалось ранее, не может быть точно определена вследствие интенсивного позднейшего размыва.

Продолжающаяся перестройка структуры платформы вновь отразилась в чрезвычайно резких движениях, происшедших на Калужском поднятии в самом конце мосоловского времени. Карбонатно-глинистые отложения верхнеморских и мосоловских слоев, еще сохранившие пластичное состояние, в результате резких толчков как бы стекли со свода Плетеневского купола, превратившись в глинистую массу с мелкими обломками уже в значительной степени затвердевших прослоек карбонатных пород.

Калужское время характеризуется сокращением площади бассейна с нормальной соленостью. Эта особенность является

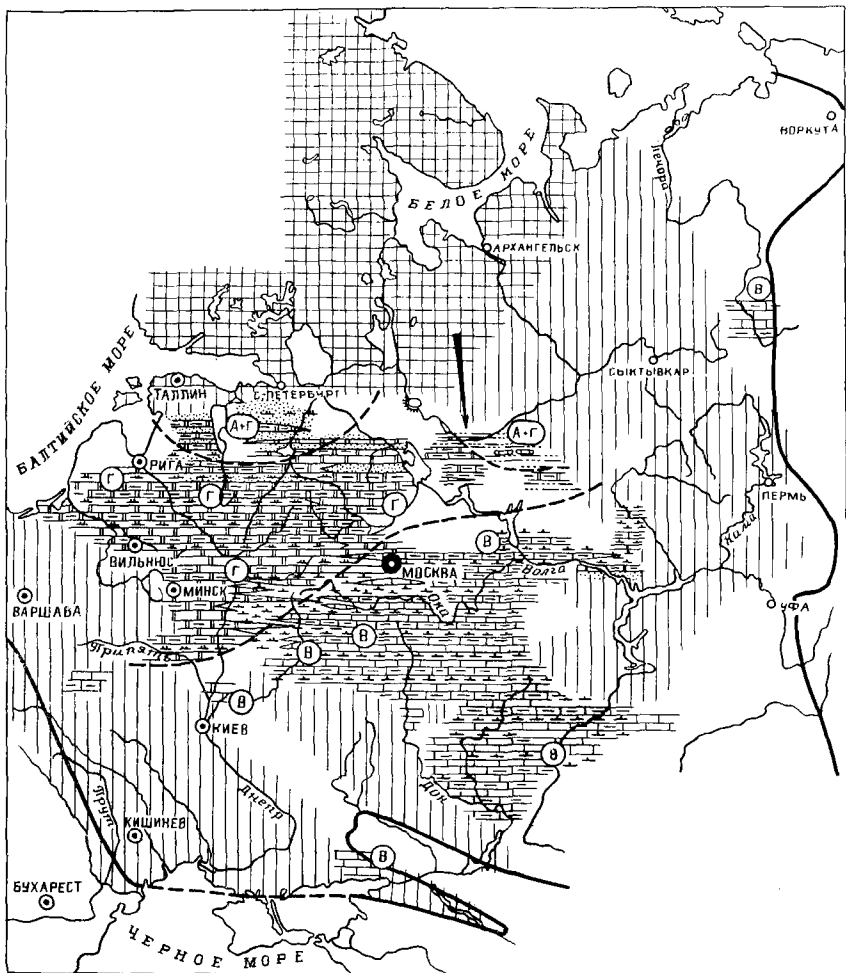


Рис. 16. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы- мосоловское время.

Усл. обозначения см. на рис. 12

принципиальным отличием процесса осадконакопления времени от предшествовавшего времени среднего девона, когда каждые последующие слои формировались в условиях все большего и большего расширения площади морского бассейна.

Общее сокращение площади бассейна с нормальной соленостью в калужское время было относительно невелико; оно отмечено в центральной и западной частях Московской синеклизы, а также

в районе Рословского прогиба. В южной и юго-восточной частях Московской синеклизы, а также на западе Прикаспийской впадины еще продолжал существовать бассейн с солевым режимом, хотя и несколько изменившимся по сравнению с бассейном непосредственно предшествовавшего времени, но все еще близким к нормально морскому.

В районе Калуги в небольших, но глубоких развивавшихся впадинах в калужское время шло осаждение весьма тонко отмыченных глинистых осадков. Эта часть бассейна была населена многочисленными разнообразными остракодами, листоногими ракообразными, лингулами и рыбами. Обитали здесь также небольших размеров раки.

В пределах Московской синеклизы в это время по-прежнему большой подвижностью обладал район Калужского поднятия. Мощность глинистых отложений на очень коротких расстояниях здесь изменялась в несколько раз.

В районах Шелково и Тулы отмечено повышенное содержание в осадках калужских слоев органического вещества.

В самом конце калужского времени на обширной площади происходил размыв ранее возникших отложений.

На северо-западе платформы в калужское время четко обозначилась область распространения дельтовых песчано-глинистых отложений, которые в конце этого времени достигли даже района Калуги.

#### Афонинский этап осадконакопления

Сердобское (черноярское) и ольховское время. После общего кратковременного прекращения осадконакопления и некоторого размыва отложений, произошедшего в конце калужского времени, в первой половине сердобского времени началось новое расширение площади морского бассейна, распространившегося с востока и юго-востока на территорию центральных районов платформы (рис. 17). Существенная особенность развития этого бассейна четко проявилась в его краевых частях. Так, в районе Калуги отложения бассейна с нормальной соленостью, представленные известковыми и песчаными осадками, возникали лишь в самом начале формирования горизонта. В этом бассейне обитали такие организмы, как брахиоподы и морские лилии.

Весьма кратковременное существование бассейна с нормальной соленостью в северо-западной части Московской синеклизы было вызвано притоком пресных вод и привнесом большого количества терригенного материала из области Фенноскандии. Осаждение известкового материала прекратилось, началось поступление большого количества глинистого вещества. Брахиоподы и морские лилии исчезли, остались лишь остракоды и кониконхии, по временам развивавшиеся в массовом количестве. На северо-западе синеклизы и в области склонов Балтийского

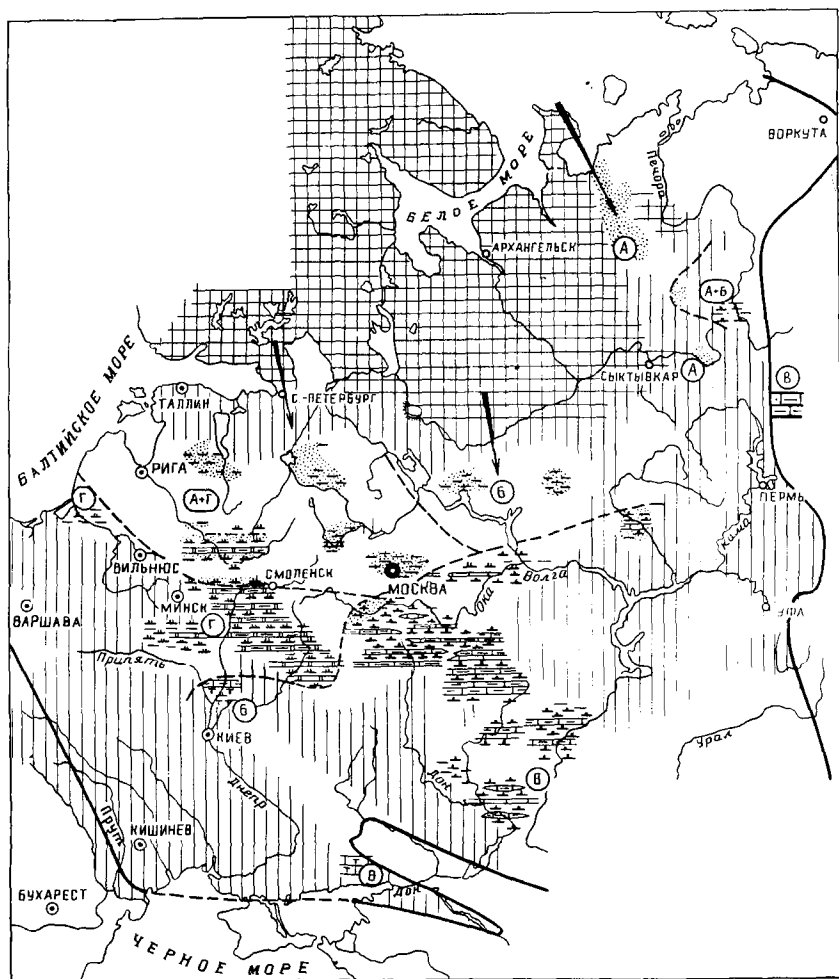


Рис. 17. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - сердобское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

щита в это время образовывались в основном песчаные и алевритовые отложения подводной и наземной частей дельты.

К концу сердобского времени песчано-глинистые осадки подводной части дельты уже распространились в пределы центральной части платформы, соленость бассейна резко понизилась. С обломочным материалом в него приносились растения. В иле образовался сидерит (Щелково, Калуга и др.).

В пределах юго-западной и южной частей Московской синеклизы, Воронежского кристаллического массива, Пачелмского прогиба, западной части Прикаспийской впадины в течение всего сердобского времени продолжал существовать морской бассейн с нормальной соленостью или в той или иной мере приближающейся к ней. Количественное соотношение известкового и глинистого материала в осадке изменялось на этой территории; количество известкового материала убывало в северо-западном направлении.

Можно предполагать, что морские отложения сердобского времени были широко распространены в восточной части платформы, вплоть до Юго-Восточного Притиманья, и затем были размыты.

Под воды морского бассейна была погружена не только юго-восточная часть платформы, но и территория, расположенная к юго-западу от нее. Однако в этих районах осадки были представлены не известково-глинистым материалом, а доломитово-глинистым. Такого типа отложения образовались в пределах Рословского прогиба, Белорусского массива, на юге Балтийской синеклизы. Организмы, обитавшие в этом бассейне с солевым режимом, отклонявшимся от нормального, были представлены лингулами, листоногими ракообразными, рыбами и др. По мере продвижения к северу в осадках этого времени все большую и большую роль приобретает алевроитовый материал.

Морской бассейн с солевым режимом, в большей или меньшей степени сходным с нормальным морским, был, по всей вероятности, развит на самой южной окраине платформы, в Днепровско-Донецкой впадине и в районе Львовской мульды. На юге Донбасса в это время образовались известковые осадки с раковинами замковых брахиопод и большим количеством обломков различных пород, слагающих берега. В западной части Днепровско-Донецкой впадины известково-глинистые отложения в значительной степени обогащены органическим веществом.

В сердобское время в Днепровско-Донецкой впадине и на ее окраинах впервые в среднем девоне были отмечены проявления вулканизма, происходили небольшие излияния магмы основного состава и выбросы пеплового материала. Возможно, к этому времени и относится начало заложения впадины.

На Плетневском куполе Калужского поднятия в рассматриваемое время продолжался тот же тип движений, что и в калужское.

Образованию отложений ольховского времени в ряде районов платформы (Шелково, Сердобск и др.) предшествовал кратковременный перерыв в осадконакоплении. Характерной особенностью ольховского времени являлось широкое развитие в пределах платформы песчаных и алевролитовых отложений, распространившихся не только в пределы Московской и, по всей вероятности, Балтийской синеклиз, Белорусского массива, но также в область Пачелмского прогиба и в северо-западную и

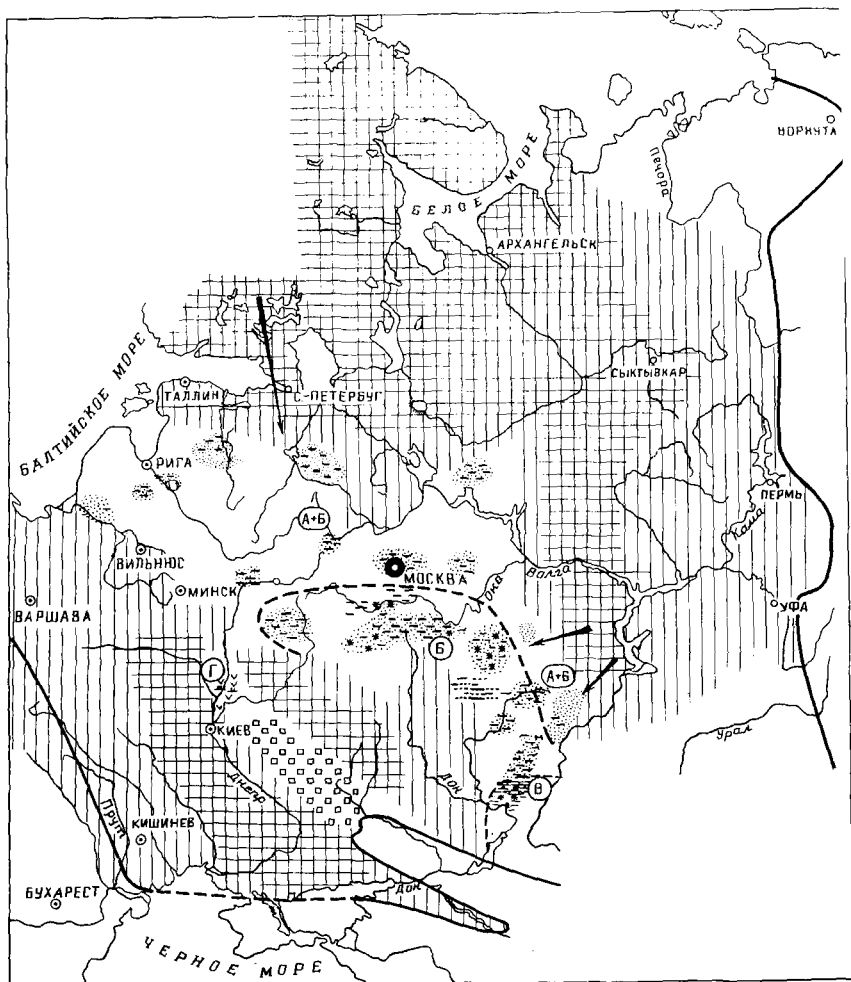


Рис. 18. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - ольховское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

западную части Прикаспийской синеклизы (рис. 18). В северо-западной части Прикаспийской синеклизы и восточных районах Пачелмского прогиба ольховский горизонт достиг особенно большой мощности. Обломочный материал в это время поступал не только из Фенноскандии, но также, вероятно, и из района Токмовского свода, как и на повческом этапе.

В области накопления терригенных отложений ольховского

горизонта платформы господствовал морской бассейн с резко пониженной соленостью. Лишь в самом начале этого времени солевой режим, близкий к нормально морскому, существовал в юго-восточной части платформы в районе Арчеды. Здесь образовалось небольшое количество известково-глинистых отложений. Среди организмов, обитавших на морском дне, присутствовали замковые брахиоподы.

В западной части Днепровско-Донецкой впадины (Чернигов) к ольховскому времени может быть отнесено образование ангидритов, а в более восточных частях впадины, возможно, возникли первые соленосные отложения.

## ЖИВЕТСКИЙ ВЕК

Воробьевское время. Осадочные отложения в это время распространялись в юго-восточной, центральной и юго-западной частях платформы. Их образованию предшествовал наиболее крупный в среднем девоне перерыв в осадконакоплении.

На большей части территории в рассматриваемое время происходило накопление песчаных, алевроитовых и глинистых осадков (рис. 19). Песчаные и даже гравийные осадки преимущественно образовывались в начале воробьевского времени, глинистые - в его середине, а алевроитовые и алевроитово-глинистые - в конце. Известковые осадки отлагались непосредственно на размытой поверхности известняков эйфельского яруса только в некоторых районах Оренбургской обл. и юга Башкирии. Обычно же их отложению предшествовало накопление большего или меньшего количества песчаного материала. Известковые и глинистые осадки бассейна с нормальной соленостью распространялись на юге Башкирии, в Самарской, Оренбургской, Саратовской, Волгоградской областях. Они перекрывали Бузулукский свод, южный склон Токмовского свода, восточную часть Пачелмского прогиба (Сердобск) и северо-восточную окраину Воронежского массива. Тонко отмученные глинистые осадки накапливались преимущественно в момент наибольшего расширения воробьевской трансгрессии.

Прибрежные морские отложения незначительной мощности, представленные гравийным и песчаным кварцевым материалом, а также известково-алевритовыми породами с раковинами брахиопод, найдены в районе с. Бабки, в сводовой части Воронежской антеклизы.

В пределах Московской синеклизы и Татарского свода (южная часть), а также Рословского прогиба морские отложения воробьевского времени замещаются песчано-глинистыми и алевроитовыми осадками, образовавшимися в условиях бассейна с резко пониженной соленостью. Характерным диагенетическим минералом для данной территории является сидерит. В этой части бассейна обитали рыбы. В относительно более осоло-

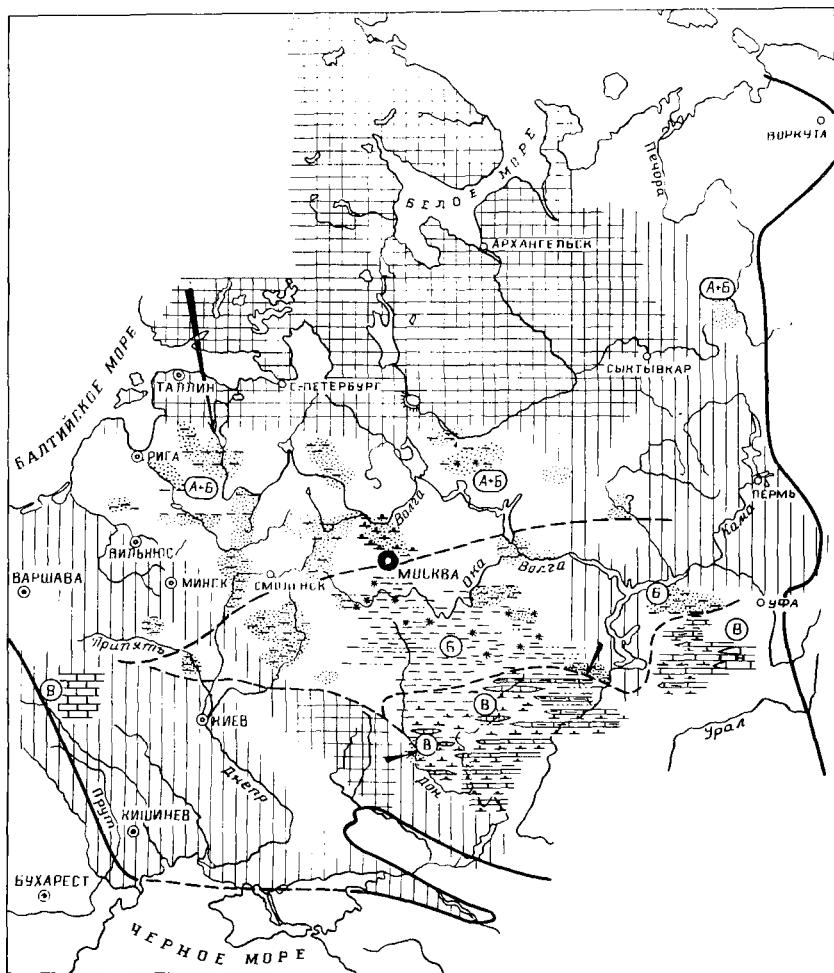


Рис. 19. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - воробьевское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

ненных его частях жили остракоды, лингулы и листоногие ракообразные. Совместно с терригенным материалом в бассейн приносились стебли и другие части растений, местами создававшие небольшие скопления, а также разнообразные споры.

Основным источником обломочного материала являлась область, расположенная к северу и северо-западу от Московской синеклизы. По всей вероятности, значительная часть Московской синеклизы представляла собой в это время подводную часть



обширной дельтовой области, надводные отложения которой были развиты вдоль склонов Балтийского щита и, возможно, в северной части синеклизы. Частными источниками сноса являлись Токмовский свод, западная часть Воронежского кристаллического массива, а также, по-видимому, районы северной вершины Татарского свода. С этой полосы поднятий платформенных массивов, ориентированных в субширотном и северо-восточном направлениях, поступали продукты глубокого химического выветривания кристаллических пород фундамента.

Для конца воробьевского времени в большинстве районов платформы установлен перерыв в осадконакоплении, сопровождавшийся некоторым размывом ранее возникших отложений.

Старооскольское время. На значительной части платформы осадконакопление в это время началось с отложения относительно крупнозернистого песчаного материала в условиях резко опресненного бассейна или континентальных. Площадь осадконакопления в старооскольское время заметно увеличилась по сравнению с воробьевским (рис. 20). Осадконакоплением были охвачены районы Северной Татарии, Удмуртии, Кировской и Пермской областей, а также Юго-Восточного Притиманья.

Морские известковые осадки старооскольского бассейна с нормальной соленостью формировались с самого начала или почти с самого начала этого времени только в юго-восточной части Башкирии и, возможно, в Львовской мульде. В других районах морские осадки получили распространение значительно позже, приблизительно к середине этого времени.

Наиболее широкому развитию морского бассейна с нормальной соленостью в областях интенсивного прогибания (Южная Татария, Западная Башкирия, Саратовская обл. и др.) предшествовало накопление отложений, состоящих из песчаного материала, сменявшегося глинистым.

В старооскольское время морские известково-глинистые и известковые осадки перекрыли сводовую часть Воронежского кристаллического массива, юго-восточную половину Токмовского свода, распространились в пределы Северной Татарии, Южной Удмуртии и юга Пермской обл. Далее к северо-западу отложения бассейна с нормальной соленостью сменялись на коротком расстоянии осадками бассейна с резко пониженной соленостью. Известково-глинистые осадки, так же как и в воробьевское время, заместились вначале глинистыми, а затем далее к северо-западу, уже в пределах южной и юго-восточной частей Московской синеклизы, алевроитово-глинистыми.

В начале второй половины старооскольского времени на территории Башкирии, Южной Татарии и, вероятно, местами на востоке Воронежского массива в бассейне с соленостью, близкой к нормальной, образовывались в основном известково-глинистые отложения, обогащенные органическим веществом. Только на юго-востоке Башкирии по-прежнему продолжали накапливаться чистые известковые осадки. Формированию отло-

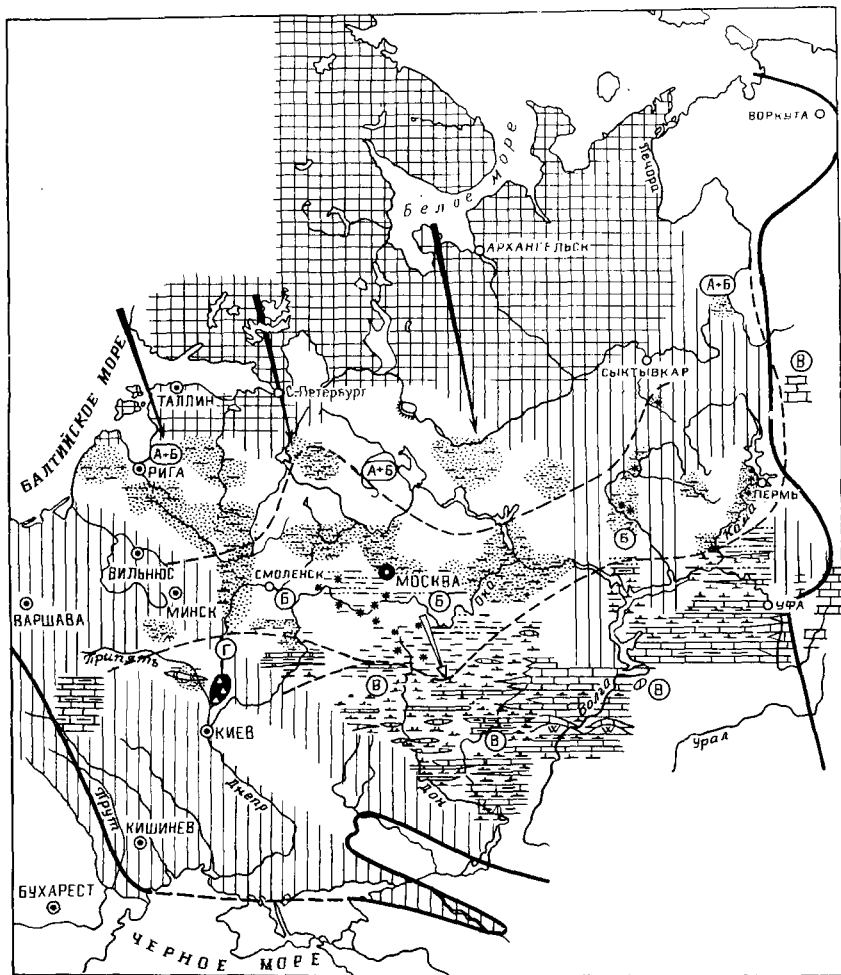


Рис. 20. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - старооскольское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

жений этого времени, возможно, местами предшествовал перерыв в осадконакоплении, так как и в их основании в Татарии наблюдаются прослойки алевроитового материала и небольшие скопления железистых оолитов.

Конец старооскольского времени ознаменовался повсюду, за исключением Юго-Восточной Башкирии и части Саратовской обл., накоплением алевроитово-глинистых и песчано-глинистых отложений. Глинистые осадки во вторую половину старооскольского

времени также, по всей вероятности, преобладали на территории Львовской мульды.

В области Припятского и южной части Рословского прогибов в старооскольское время образование алевритово-глинистых отложений лишь временами сменялось накоплением маломощных прослоек карбонатных осадков доломитового состава.

Белорусский массив и Московская синеклиза в это время, по всей вероятности, были перекрыты песчано-глинистыми отложениями, впоследствии на Белорусском массиве уничтоженными размывом подобные отложения образовывались также на большей части территории Удмуртии, Пермской обл. и в Юго-Восточном Притиманье. В осадках на этих территориях были широко распространены небольшие скопления растительных остатков и выделения сидерита.

На севере Московской синеклизы (Любим, Шарья), а также в Балтийской синеклизе и на южном склоне Балтийского щита в старооскольское время накапливались в основном песчаные осадки надводной части обширной дельтовой области.

Увеличенная мощность старооскольских терригенных отложений вдоль грабенообразного прогиба типа авлакогена, формировавшегося по Главному герцинскому разлому платформы в северной его части, указывает на начавшиеся отрицательные движения в области этой структуры [245, 250].

На ряде локальных поднятий в районе Саратова в старооскольское время появились небольшие рифовые массивы, сложенные известковыми постройками кораллов и раковинами различных организмов.

В западной части Днепровско-Донецкой впадины (район Чернигова) во второй половине старооскольского времени происходили излияния основной магмы. В это же время продукты размыва основных пород, а возможно, частично и туфогенный материал отлагались на южном склоне Воронежского массива.

Муллинское (розаевское) время. Осадки данного времени местами отлагались на размытой поверхности старооскольских слоев. Морской бассейн с соленостью, близкой к нормальной, в это время был распространен на очень ограниченной территории в пределах юго-востока Башкирии, самой юго-восточной части Татарии, а также на западе Прикаспийской впадины - в Саратовской и Волгоградской областях. Почти чистые известковые осадки накапливались только в юго-восточной части Башкирии и на локальных поднятиях в Саратовской обл. на участках развития рифовых массивов старооскольского времени.

В юго-западных районах Башкирии, в Татарии и Оренбургской обл. в самом начале муллинского времени отлагались песчаные и алевритовые осадки. В известково-глинистых отложениях этих районов отмечается повышенное содержание органического вещества. Далее к западу и северо-западу, так же как и в старооскольское время, воды муллинского бассейна с нормальной соленостью испытывали резкое опреснение, и известковые

осадки сменялись глинистыми и алевроитово-глинистыми.

Хотя площадь осадконакопления морских отложений в муллинское время была намного меньше, чем в старооскольское, однако песчано-глинистые, возможно континентальные, отложения этого времени были в северной части платформы широко распространены. На Среднем Тимане в это время происходило осадконакопление, по всей вероятности, в континентальных условиях (яранские слои).

К концу муллинского времени относится мощное проявление вулканизма на Русской платформе в девоне - излияния основной магмы на Тимане и в Днепровско-Донецкой впадине, в частности, мощные излияния в районе Чернигова, связанные с разломами, окаймляющими Днепровско-Донецкую впадину, на южном склоне Воронежского массива, а также юге Донбасса.

В области Главного герцинского разлома платформы излияния происходили в тех местах, где разломы меридионального направления пересекались с широтными. Большая роль разломов широтного или субширотного простирания как проводников основной магмы хорошо видна на примере Днепровско-Донецкой впадины. По всей вероятности, и в области Тимана дислокации земной коры широтного простирания определяли в это время локализацию излияний основной магмы.

В конце муллинского (розаевского) времени наступил перерыв в осадконакоплении на всей площади платформы.

Необходимо сказать хотя бы несколько слов о происхождении красной окраски песчаных и алевроитово-глинистых отложений среднего девона, развитых в западной и северо-западной частях платформы. В западной и местами в центральной частях Московской синеклизы красные различных оттенков цвета пород живетского яруса обусловлены окислением выделений сидерита вследствие эпигенетических изменений пород. В области развития континентальных отложений на склонах Балтийского щита красная окраска аллювиальных образований связана также со вторичными изменениями пород, главным образом с разложением биотита в песках, имеющих аркозовый минеральный состав, или с проникновением растворов, содержащих маловодные оксиды железа. Одним из лучших объектов для выяснения соотношений первичной и вторичной окраски аллювиальных отложений среднего девона являются слои тори эйфельского яруса у с. Пярну в Эстонии.

В живетское время в отличие от эйфельского на территории Русской платформы отсутствовали или почти отсутствовали отложения, свойственные ариднему климату. С некоторой долей условности к отложениям, образовавшимся в засушливой обстановке, можно отнести прослойки доломита среди алевроитово-глинистых и песчаных отложений в Припятском и Рословском прогибах, а также доломиты аналогов муллинского (розаевского) горизонта Львовской мульды.

Отсутствие аридных отложений можно отчасти объяснить

притоком большого количества пресных вод в основном с северо-северо-запада. В области крупных дельт даже в условиях хорошо выраженного аридного климата создается местная обстановка, характерная для гумидного климата. Однако почти полное отсутствие следов отложений аридного климата на столь обширной территории, как Русская платформа, не может быть объяснено только одним притоком пресных вод из соседней гумидной области.

## ПОЗДНИЙ ДЕВОН

### ФРАНСКИЙ ВЕК

#### Щигровский этап осадконакопления

Отраденское и раннекыновское время. После кратковременного перерыва в осадконакоплении в конце розаевского (муллинского) времени живетского века на юго-востоке платформы начали образовываться отложения пашийского (отраденского) времени франского века. Эти отложения возникли, по всей вероятности, в условиях аллювиальной равнины [156].

В западной части Прикаспийской низменности, на востоке Родаевско-Сергиевской впадины и на южной вершине Татарского свода в это время отлагались пески и алевроиты, реже глинисто-алевритистые осадки с растительными остатками. В тонкозернистых осадках часто возникали выделения сидерита.

Обломочный материал поступал с прилежащих кристаллических массивов северной вершины Татарского свода, Токмовского свода и Воронежского кристаллического массива. Татарский и Токмовский своды в это время, возможно, еще соединялись между собой в районе между Мелекесом и Камским устьем.

Отложения бассейна с соленостью, близкой к нормальной, представленные известковыми и известково-глинистыми осадками, появились на очень незначительной части платформы лишь только во второй половине отраденского времени. В этом бассейне в районе Шкапово, обитали такие представители морской фауны, как брахиоподы и морские лилии. К северу на коротком расстоянии морской бассейн становился резко опресненным, в нем осаждался глинисто-алевритовый и глинистый материал, иглокожие отсутствовали, а из брахиопод были развита лишь лингулы.

В Волго-Уральской области, в тех местах, где стратиграфия нижней части франского яруса изучена наиболее полно, отмечается перерыв в осадконакоплении и небольшой размыв ранее возникших отложений в конце отраденского времени.

В начале раннекыновского (гайненского) времени после кратковременного отложения песчаного материала получили от-

носительно широкое развитие известковые и известково-глинистые осадки. Морской бассейн в это время занимал южный склон южной вершины Татарского свода и проникал далеко к северу по узкой грабенообразной впадине, развивавшейся вдоль Главного герцинского разлома платформы. Морские отложения этого времени обнаружены севернее г. Кирова, в районе Сырьян (А.И. Ляшенко). Уже в западной части Прикаспийской впадины и в области южной вершины Татарского свода известковые и известково-глинистые морские отложения были замещены глинистыми и карбонатно-алевритовыми осадками, в которых отсутствуют представители морской фауны.

Карбонатные и карбонатно-глинистые отложения первой половины раннекыновского времени на всей площади их распространения сменились во второй его половине глинистыми осадками, в которых известковый материал образовывался в подчиненном количестве. Морские организмы были представлены единичными брахиоподами или небольшими скоплениями однообразных их видов.

Среднекыновское (костычевское) время. Осадки среднекыновского времени пользуются широким распространением на Русской платформе. Морские отложения этого времени, представленные главным образом известковыми, часто органогенными, а также известково-глинистыми осадками, известны только в юго-восточной части платформы и на Южном Тимане (рис. 21).

Уже в пределах южной вершины Татарского свода, а также в преобладающей части западной окраины Прикаспийской впадины в рассматриваемое время образовывались глинистые и глинисто-алевритовые осадки в условиях резко пониженной солености. В этой части бассейна замковых брахиопод и иглокожих сменили листоногие рахообразные и лингулы.

В среднекыновское время зона дельт и следующая за ней к западу прибрежная аллювиальная равнина продвинулись в пределы центральных районов платформы. Преимущественно мелкозернистые песчаные осадки полимиктового состава отлагались в районе Калуги (Шелково). В Латвийском прогибе формировалась мощная толща аллювиальных отложений. Песчано-глинистые осадки образовывались в Западном Притиманье и в грабене Главного герцинского разлома.

Основные массы обломочного материала в это время поступали из районов, лежащих к северо-западу от платформы.

В конце среднекыновского времени в некоторых районах Русской платформы отмечен рост локальных поднятий, а также воздымание отдельных, довольно крупных территорий. В своде Калужского купола в это время была смыта толща среднекыновских слоев, а также верхняя часть среднедевонских отложений. Испытали поднятие северная и южная вершины Татарского свода, Токмовский свод, Южно-Украинский кристаллический массив, на которых произошел частичный размыв ранее возник-

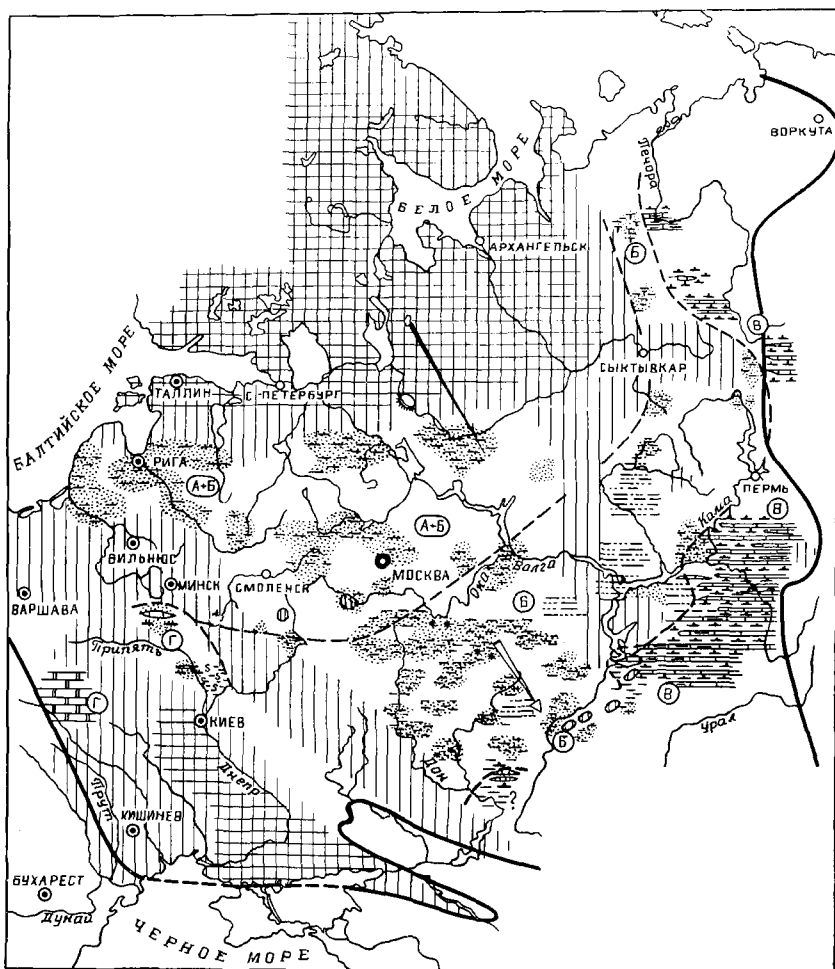


Рис. 21. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - среднекейновское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

ших отложений. В районах Мелекесса и Аксубаево среднекейновские отложения были полностью размыты.

Оставшиеся от размыва среднекейновские отложения южной вершины Татарского свода и подстилающие их породы среднего девона были значительно изменены во время этого перерыва в осадконакоплении. В среднекейновских глинистых отложениях появилась пятнисто распределенная красная окраска. Значи-

тельные изменения испытали здесь известняки нижнекыновских слоев и живетского яруса, которые были замещены доломитом, часто с кавернами, а остатки организмов в них в значительной степени выщелочены. На склонах поднятия вторичная доломитизация известняков проявилась лишь на отдельных участках.

В восточной части Главного девонского поля в предпозднекыновское время также существовало поднятие, на котором развивалась кора выветривания.

Позднекыновское время. С начала этого времени после отмеченного выше небольшого перерыва площадь осадконакопления, а также площадь морских отложений значительно расширились (рис. 22). Осадконакопление происходило в северной части платформы, на востоке Главного девонского поля, в районе Чернигова, юга Донбасса, Львовской мульды. Количество поступавшего на Русскую платформу песчаного и алевроитового материала, особенно во второй половине этого времени, заметно сократилось по сравнению со среднекыновским.

Осадки бассейна с нормальной соленостью занимали значительную территорию. Они были развиты в Родаевско-Сергиевской впадине и далее на восток, вплоть до Урала, перекрывали Башкирский свод, южную и северную вершины Татарского свода и распространялись на значительное расстояние на север Волго-Уральской области, в район Южного Тимана, Печорской синеклизы, а также вдоль северного крыла Жигулевской флексуры и в западной части Прикаспийской синеклизы.

Наиболее замечательным событием позднекыновского времени являлось резко выраженное отрицательное движение вдоль зоны Главного герцинского разлома, отделявшего Волго-Уральскую область от центральных районов платформы. С развитием этого опускания связано широкое распространение в Волго-Уральской области специфических отложений доманикового типа.

Быстрое погружение происходило не только в узком, в общем меридионального направления грабене типа авлакогена (вдоль Главного разлома), но и в области пересечения этого разлома с разломом широтного простирания, проходящим через зону Жигулевских дислокаций. Вдоль сбросовых опусканий возникли иловые впадины [156], в которых создавалась благоприятная обстановка для накопления большого количества органического вещества.

Наибольшей глубины бассейн, по всей вероятности, достигал в юго-западной части Родаевско-Сергиевской впадины, т.е. в северо-восточном углу пересекающихся меридионального и широтного разломов. В этой впадине накапливались известковые илы, ракушечники, обогащенные органическим веществом, известково-глинистые осадки с большим содержанием органического вещества. В отдельные моменты в известково-глинистых осадках количество органического вещества было настолько высоким, что из них возникли горючие сланцы [239]. В целом тонкий глинистый материал в осадках Родаевско-Сергиевской



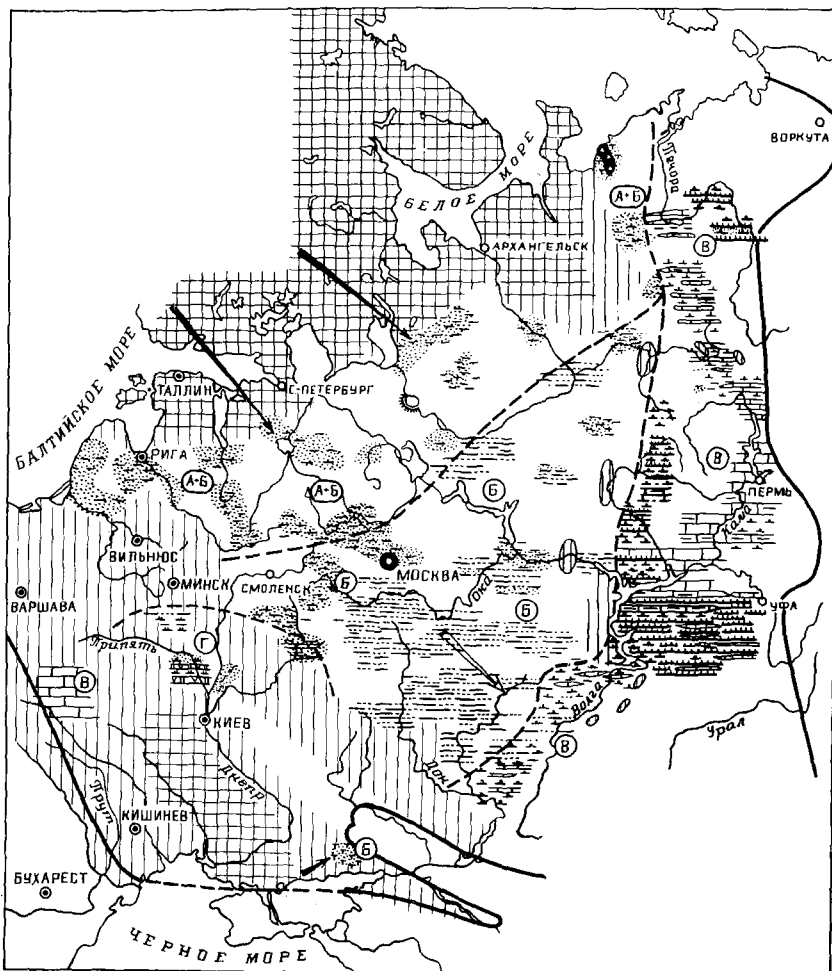


Рис. 22. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - позднекыновское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

впадины этого времени преобладал над карбонатным. Впадина была заселена разнообразными пеллециподами, свойственными отложениям доманикового типа, а также гониатитами и кони-конхами, ведшими, по всей вероятности, придонный или донный образ жизни (Д.В. Наливкин, 1955 г.). Обитали также организмы с кремнистым скелетом: губки и радиоларии. Немногочисленные брахиоподы были представлены родом *Liorhynchus* и

лингулами. Мощность этих отложений во впадине превышает 250 м.

В условиях более полной компенсации впадины глинистыми, алевроито-глинистыми, по временам песчаными, реже известково-глинистыми осадками в районе Сырьян мощность позднекыновских отложений достигала почти 700 м. Об относительной величине прогибания в грабене вдоль Главного разлома можно судить на основании сравнения мощностей района Вожгалы - Сырьян и Московской синеклизы, где мощность алевроитово-глинистых отложений этого же времени изменялась от 40 до 60 м.

Обилие органического вещества в осадках впадины при незначительном его количестве в отложениях прилежащих районов и специфичный комплекс обитавших в ней организмов также указывают на значительную глубину.

Присутствие в иловых впадинах многочисленных организмов, ведших донный или придонный образ жизни, свидетельствует о достаточно свободном проникновении кислорода в придонные слои морской воды. О палеоэкологических условиях на дне иловой впадины доманикового типа может дать некоторое понятие обилие головоногих, представители которых в настоящее время являются главным образом ночными хищниками. Возможно, что гониатиты и другие представители этой группы хорошо приспособились к отсутствию света в придонных слоях впадины. Весьма тонкая раковина пелеципод и брахиопод говорит о слабой подвижности придонных слоев воды, что находится в полном согласии с накоплением коллоидальных глинистых частиц и органического вещества.

На прилежащей к впадине южной вершине Татарского свода накапливались тонкозернистые известковые осадки; данный процесс лишь временами на склонах прерывался образованием илов, богатых органическим веществом с фауной доманикового типа. Резко иным был биоценоз донных организмов этих мелководных районов морского дна. Здесь обитали колониальные кораллы и разнообразные виды брахиопод. Полностью отсутствовали гониатиты.

На восточном склоне Токмовского свода и в западной части Прикаспийской впадины хотя и образовывались глинистые осадки, но дно бассейна было населено организмами, не свойственными впадинам доманикового типа, что может быть обусловлено здесь меньшей глубиной бассейна.

Большие мощности глинистых отложений в областях прогибания - как достаточно полно компенсированных осадками (район Арчеды - 90 м), так и некомпенсированных (Зольный овраг - 250 м) - объясняются тем, что в это время в бассейн выносилось большое количество терригенного материала. К области этих впадин на западе очень близко прилегали районы распространения песчаных и алевроитово-глинистых осадков, покрывающих центральные районы платформ.

В основном алевроитово-глинистый и песчаный состав позд-

некыновских отложений в районе Сердобска и Саратова может быть связан с существованием в Пачелмском прогибе течения, приносившего песчаный и алевроитовый материал из центральных районов платформы в область отложения глинистых и известково-глинистых илов.

Песчано-алевроитовый и глинистый материал в позднекыновское время поступал на платформу с запада-северо-запада. Им был перекрыт Воронежский кристаллический массив, Прибалтийская впадина и, вероятно, Белорусский массив. Этот материал отлагался также в Припятском прогибе.

На юге Донбасса сформировалась мощная толща грубозернистых, резко полимиктовых песчаных отложений и глин (за счет размыва местного, находящегося к югу массива). В этой толще присутствуют прослои вулканогенных образований.

В позднекыновское время в краевых частях платформы проявлялась вулканическая деятельность. На юге Донбасса, а также, по всей вероятности, на Северном Тимане [78] происходили излияния основной магмы.

В начале франского века, включая позднекыновское время, так же как и в живетский век, большая часть территории Русской платформы находилась в области гумидного климата. Морские отложения, свойственные областям с засушливым климатом, по-прежнему образовывались лишь на юго-западе платформы. Так, в Львовской мулде в начале франского века отлагались доломитовые осадки наряду с известковыми и глинистыми. Биоценоз указывал на резкое отклонение солевого режима от нормально морского. В позднекыновское время, когда Львовская мулда вследствие дальнейшего развития трансгрессии была покрыта водами бассейна с нормальной соленостью, первичные хемогенные доломиты по временам образовывались в краевых частях этого бассейна на территории Припятского прогиба.

Саргаевское (позднешигровское) время характеризуется наиболее широким в девоне распространением на платформе отложений бассейна с нормальной или близкой к ней соленостью. Морские известковые осадки в это время накапливались не только во впадинах, но и на сводах кристаллических массивов. Морские воды проникли далеко на северо-запад платформы. Саргаевская трансгрессия достигла максимума не сразу, а лишь приблизительно к середине этого времени, когда на территории платформы образовывались осадки, синхронные чудовским Главного девонского поля. Характерной особенностью осадконакопления саргаевского времени является также общее ослабление дифференциальных движений отдельных структурных элементов платформы. Развитие трансгрессии сопровождалось сокращением количества обломочного материала, поступавшего на платформу с северо-запада.

Расширение площади морского бассейна саргаевского времени, так же как и ранее, происходило не только постепенно, но и прерывисто.

Большой интерес представляют условия образования отложений очень кратковременного *новоспасского этапа* осадконакопления (рис. 23). Морские осадки этого времени полностью перекрыли Токмовский свод и Котельнический выступ, распространялись на сводовую часть Воронежского кристаллического массива. В центральных районах платформы они достигли Калуги, Шелково, Нижнего Новгорода. Базальная часть данных слоев повсюду образовалась на размытой поверхности ранее возникших отложений. Каолинитовый состав глин в основании этих слоев и обилие железистых оолитов на склонах Токмовского массива указывают на происходивший в это время размыв коры выветривания фундамента платформы в узкой, наиболее приподнятой части массива - Борлинском горсте, гребнеобразно выступавшем вдоль меридионального разлома. О таком "местном" размыве пород фундамента также свидетельствует отложение грубозернистых песков в районе Борлы. Железистые оолиты в начале осадконакопления новоспасского этапа образовывались также и в своде Воронежского кристаллического массива (Хворостань).

Большой интерес представляет то, что мощность отложений этого малого этапа на различных крупных структурных элементах изменялась довольно слабо. В Московской синеклизе мощность слоев составляла около 10 м, а на Воронежском кристаллическом массиве около 3-4 м. Однако учитывая, что в Московской синеклизе преобладающую часть слоев составляет песчаный и песчано-глинистый материал, характеризующийся малой усадкой, а на Воронежском массиве морские отложения были представлены глинами и известковистыми глинами, обладающими большой усадкой, можно предполагать, что мощность первичного осадка на Воронежском массиве и в центре Московской синеклизы была близкой. Мощность того же порядка имели отложения новоспасского этапа и в пределах Токмовского свода. Эти данные указывают на то, что темп опускания Московской синеклизы и прилежащих к ней кристаллических массивов был одинаков, произошла значительная консолидация платформы.

В северо-западной части Московской синеклизы, а также в Главном девонском поле в новоспасский этап формировались преимущественно тонкозернистые песчаные осадки.

В следующий *снегогорский этап* осадконакопления бассейн с нормальной соленостью продвинулся еще далее на северо-запад платформы. На склонах Балтийского щита, в восточной части Главного девонского поля в это время образовывались преимущественно песчано-доломитовые и доломитово-глинистые отложения. Воды морского бассейна, в котором обитали брахиоподы, проникали в район Пскова на очень короткое время в самом конце формирования слоев. В Припятском прогибе образовывались доломиты и ангидрит. На западе Балтийской синеклизы также шло отложение доломитов и сульфатных осадков.

В *псковский этап* морской бассейн широко распространился

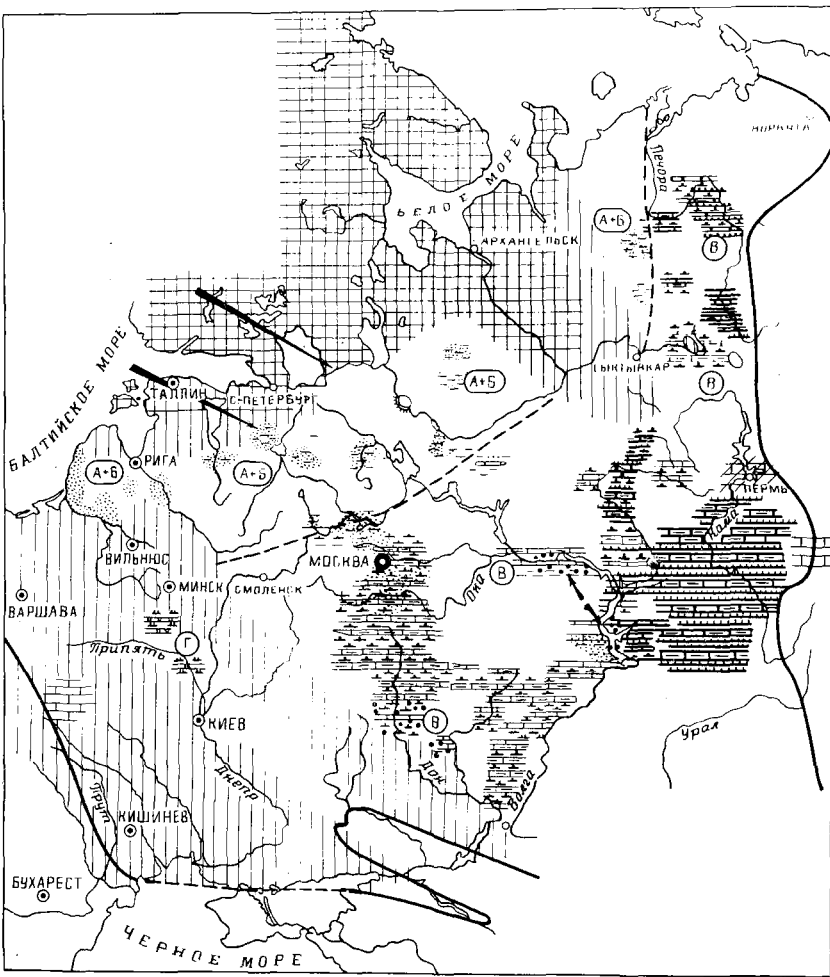


Рис. 23. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - новоспасское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

не только в области Московской синеклизы, но и в пределах Главного девонского поля, в его восточной и западной частях (Латвийский прогиб). На западе Балтийской синеклизы в псковское время еще продолжали образовываться осадки бассейна с повышенной концентрацией солей.

В чудовский этап, в момент наибольшего развития трансгрессии, карбонатно-глинистые осадки бассейна, в котором обитали брахиоподы, распространились на северо-запад плат-

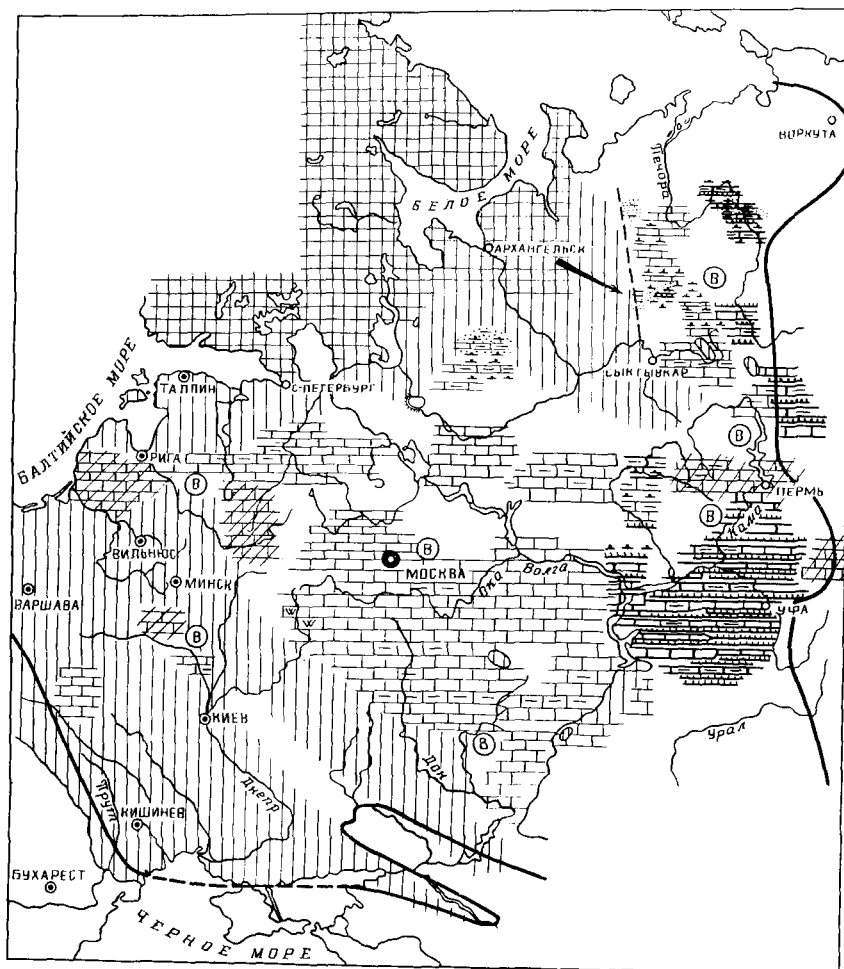


Рис. 24. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - чудовское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

формы, вплоть до районов Коноши и Няндомы (рис. 24). На востоке Главного девонского поля в морском бассейне кроме брахиопод и иглокожих обитали колониальные кораллы. Впервые в девоне морской бассейн, населенный брахиоподами, распространился в район Стонишкяй в Прибалтике (П.П. Лиепиньш). Море с нормальной соленостью впервые достигло также районов Среднего Тимана и Западного Притиманья.

В большей части Волго-Уральской области (Родаевско-Сергиевская впадина, южная вершина Татарского свода и др.)

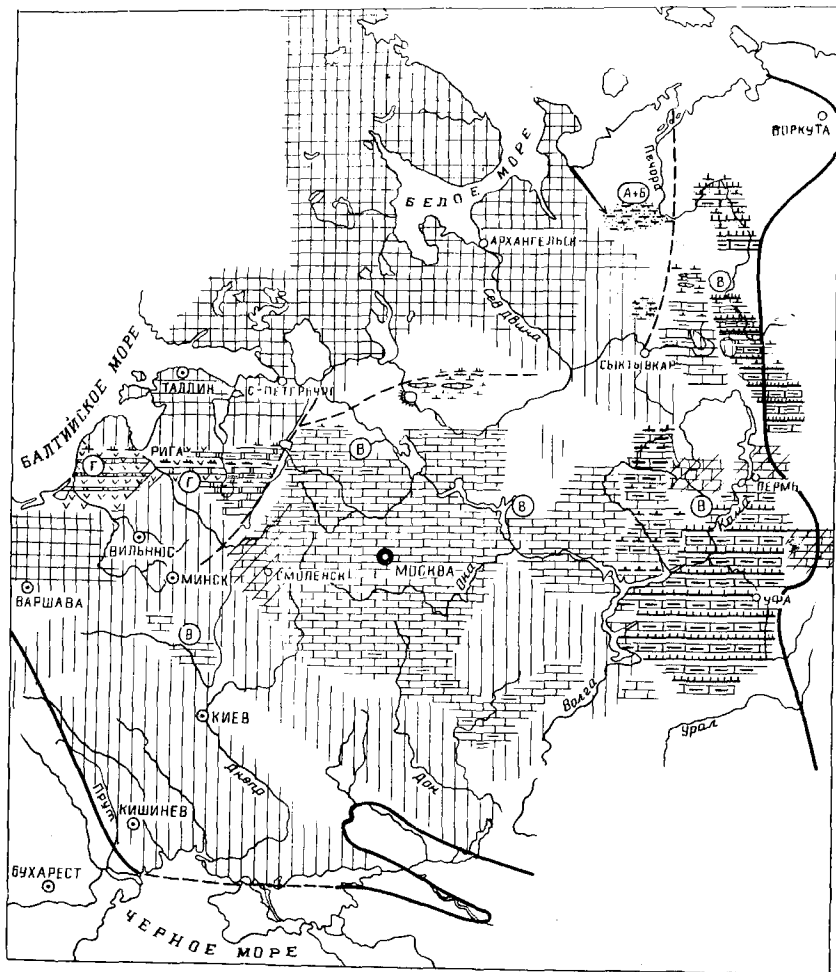


Рис. 25. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - дубниковское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

на протяжении всего саргаевского времени формировались отложения доманикового типа, богатые органическим веществом. Аналогичные отложения образовывались также в области Печорской синеклизы. На Южном Тимане, в Ухтинском районе, начиная со снетогорского времени, накапливалась мощная толща глинистых осадков.

Вторая половина саргаевского времени, или дубниковское время, ознаменовалась сокращением площади морских отложений

на территории Русской платформы (рис. 25). В самом начале этого времени на размытой поверхности чудовских отложений в восточной части Главного девонского поля появились известково-глинистые морские осадки с однообразными по видовому составу брахиоподами и пелециподами. На Средний Тиман также распространился морской бассейн с преимущественно карликовыми формами брахиопод. Этот режим бассейна, приближавшийся к нормальному морскому, существовал очень короткое время.

В конце дубниковского времени на Главном девонском поле и в Балтийской синеклизе происходило образование сульфатных и доломитовых осадков. На Среднем Тимане накапливались алевроитово-глинистые и алевроитовые отложения бассейна с пониженной соленостью.

В Московской синеклизе, на Южном Тимане, а также на юго-западе платформы во вторую половину саргаевского времени продолжали формироваться осадки того же типа, как и ранее.

Отсутствие верхних горизонтов саргаевских (позднешигровских) отложений в полосе, проходящей от Воронежской антеклизы через Пачелмский прогиб и Токмовский свод, свидетельствует о возникшем здесь в конце позднешигровского времени поднятии.

### Семилукский этап осадконакопления

Рудкинское время. На значительной части платформы осадконакопление семилукского этапа началось с образования морских отложений рудкинского времени. В центральных районах платформы в начале этого времени на эродированной поверхности известняков шигровского этапа осадконакопления отлагался известковый, известково-глинистый ил или возникали скопления ракушек. Тот же тип отложений характерен для восточной части Главного поля, Рословского прогиба и Среднего Тимана. В западной части Главного поля и Прибалтийской синеклизе в это время накапливались главным образом хемогенные доломитовые и сульфатные осадки. На большей части территории Волго-Уральской области, на Южном Тимане и в Печорской синеклизе образовывались специфичные осадки и развивался своеобразный биоценоз, типичный для доманиковых фаций.

В *свинордское время* площадь, занимаемая морским бассейном с нормальной соленостью, значительно расширилась. Известковые осадки бассейна, населенного брахиоподами, распространились на запад, в пределы Латвийского прогиба. Разнообразные ракушечники формировались на Среднем Тимане. Морской бассейн с нормальной соленостью был также широко распространен в юго-западной и юго-восточной частях платформы. Только в Балтийской синеклизе по-прежнему преимущественно образовывались хемогенные осадки, свойственные мелководному бассейну области аридного климата (рис. 26).





Рис. 26. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - свирордское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

В ильменское время произошло значительное изменение палеогеографической обстановки на северо-западе платформы (рис. 27). Здесь сократилась площадь моря с нормальной соленостью. К концу ильменского времени уже в район оз. Ильмень продвинулись песчаные дельтовые отложения, а в районе р. Великой и в Латвийском прогибе даже в начале ильменского времени осаждались доломитово-глинистые илы и фауна нор-

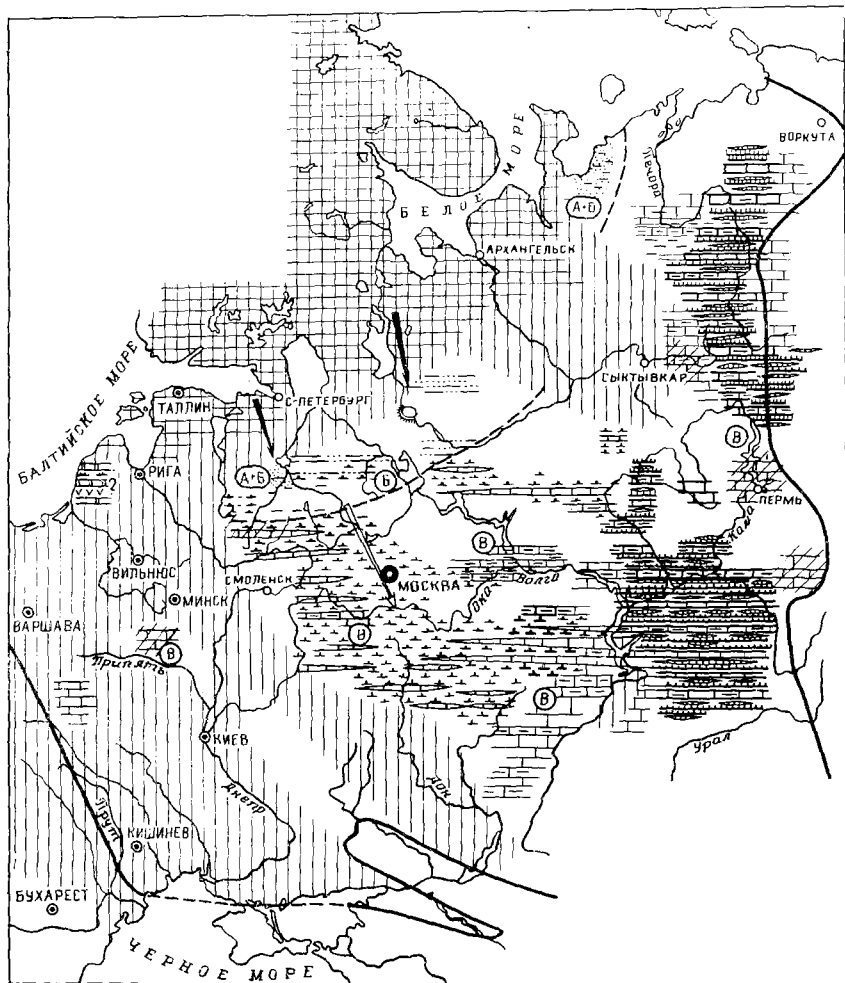


Рис. 27. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - ильменское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

мально морского бассейна отсутствовала. В Балтийской синеклизе в это время, по всей вероятности, кроме доломитовых накапливались сульфатные осадки.

В самом конце ильменского времени на территории Латвийского прогиба произошло поднятие, и преобладающая часть ильменских отложений была размыта.

Увеличение поступления терригенного материала, а также

пресных вод с северо-северо-запада в Московскую синеклизу привело здесь к образованию в конце ильменского времени на широкой площади синеклизы глинистых осадков и некоторому изменению биоценозов по сравнению с свинордским временем. На илистом дне по временам отмечалось массовое развитие остракод и кониконхий. Брахиоподы в эти моменты присутствовали в незначительном количестве или были представлены скоплениями однообразных в видовом отношении особей. Обилие глинистого материала и пресных вод, поступавших в центральные районы платформы, указывает на существование к северу от них области гумидного климата и значительной площади суши с довольно плоским рельефом.

Почти не изменился характер осадконакопления в западной части Прикаспийской впадины и на Токмовском своде. На Южном Тимане и в большей части Волго-Уральской области, как и в свинордское время, продолжалось формирование доманиковой фации.

В *бурегское время* вновь началось расширение границ морского бассейна (рис. 28). Резко сократился приток пресных вод. В центральных районах платформы и, возможно, в Балтийской синеклизе происходило накопление известковых осадков. Известковые осадки бассейна с нормальной соленостью возникали в это время также в области Среднего Тимана, на западе Прикаспийской синеклизы и, по всей вероятности, в Львовской мульде и Припятском прогибе.

Морские известковые осадки во второй половине бурегского времени, хотя и на очень короткий момент, распространялись в северо-западные районы платформы и достигали Коноши.

О значительной снивелированности рельефа в области Фенноскандии и весьма слабых тектонических движениях в этом регионе свидетельствует поступление с северо-запада в морской бассейн впервые за историю девона в растворе оксидов железа, интенсивно пропитывавших ракушечники в районе оз. Ильмень и образывавших небольшие скопления железистых оолитов в глинистых осадках района Коноши.

На Южном Тимане в Печорском прогибе и Волго-Уральской области в тех же районах, где и в предшествующее время, продолжалось образование отложений доманикового типа.

Для решения вопросов об условиях накопления доманиковых отложений и, в первую очередь, о компенсированности осадками области их образования заслуживают специального рассмотрения закономерности изменения мощностей морских отложений, синхронных доманиковому времени, в направлении от Токмовского свода к востоку, т.е. в область развития доманиковых фаций. В наиболее приподнятой части Токмовского свода (в районе Борл) отложения, синхронные доманиковому времени, имели известковый состав. Мощность их не достигает и 20 м. К востоку, ниже по склону Токмовского свода, осаднение известкового ила происходило в более спокойной гидродинамической

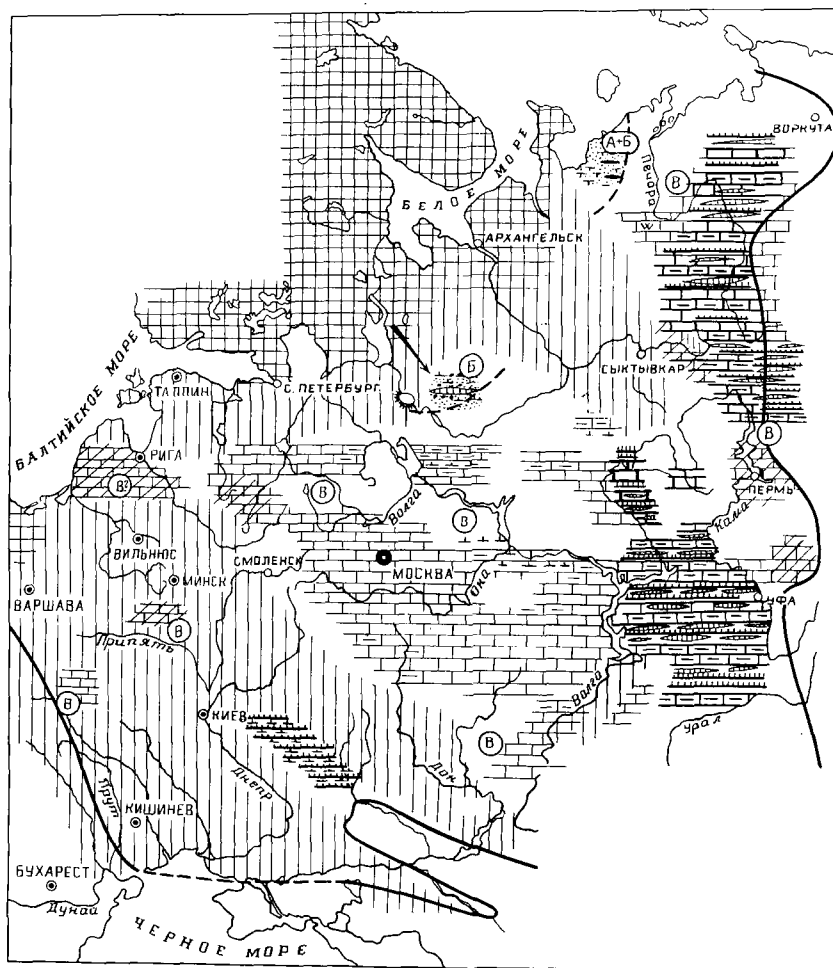


Рис. 28. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - бургурийское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

обстановке. Мощность отложений в этом направлении резко возрасла. В районе Мордовино она достигала почти 70 м. Еще далее к востоку, уже в пределах Родаевско-Сергиевской впадины, мощность рассматриваемых отложений вновь уменьшилась почти вдвое. В районе Мелекесса она не превышает и 30 м. Резкое сокращение мощности сопровождалось изменением петрографического состава отложений. Светло-серые известковые илы с небольшим содержанием органического вещества, обра-

завывавшиеся на Токмовском своде и его склонах, во впадине сменились битуминозными илами. Основные представители биогенноз области Токмовского свода - брахиоподы, иглокожие и кораллы - уступили место гониатитам, своеобразным пелециподам - птерохениям - и бухиолам, а также многочисленным кониконхиям.

Особенности условий обитания в бассейне доманикового типа уже обсуждались при рассмотрении отложений позднекыновского времени. Было отмечено, что при переходе от недоманиковой фацции к доманиковой мощность отложений резко возрастает. Причиной значительного сокращения в том же прогибе мощности отложений в собственно доманиковое время является еще большая некомпенсированность прогиба осадками. В позднекыновское время, как уже было сказано, в прогиб поступало большое количество глинистого материала. В доманиковое время глинистый материал попадал в прогиб в незначительном количестве, так как на большой площади платформы, лежащей к западу от него, в это время шла садка известкового и известково-глинистого ила, а количество терригенного материала, поступавшего на платформу, было очень небольшим.

Наблюдения над доманиковыми слоями в естественных выходах на Южном Тимане показывают, что в то время были широко распространены известковые образования диагенетического происхождения, имеющие форму вытянутых в большей или меньшей степени линз. Выделение диагенетического кальцита предохранило в результате от растворения в илу раковин многочисленных организмов, обитавших в доманиковом бассейне. В тех частях осадка, где отсутствовали выделения диагенетического кальцита, в битуминозных сланцах можно видеть остатки разнообразных организмов в виде пленок; раковины их растворились.

Синхронно с образованием доманиковых отложений на востоке Русской платформы и на западе Уральской геосинклинальной области в восточной части Урала образовывалась мощная толща мукасовских вулканогенных кремнистых осадков (С.М. Андронов). С поступлением в доманиковый бассейн продуктов вулканизма связано, возможно, отсутствие в нем, особенно на востоке платформы, фораминифер [27].

Мендымское (амеревское) время. После кратковременного перерыва в осадконакоплении в конце рудкинского этапа, установленного в различных по своему тектоническому развитию регионах - Родаевской впадине (Мелекесс), Московской синеклизе, Латвийском прогибе, Южном Тимане и др., - в начале мендымского времени произошла новая трансгрессия морского бассейна с нормальной соленостью. Однако в окраинных частях платформы амеревский бассейн не достигал границ бурегского бассейна. Даже в пределах Московской синеклизы, уже в районах Пестово и Валдая, морские отложения бассейна с нормальной соленостью сменялись осадками, возникшими в условиях значительно пониженной солености.

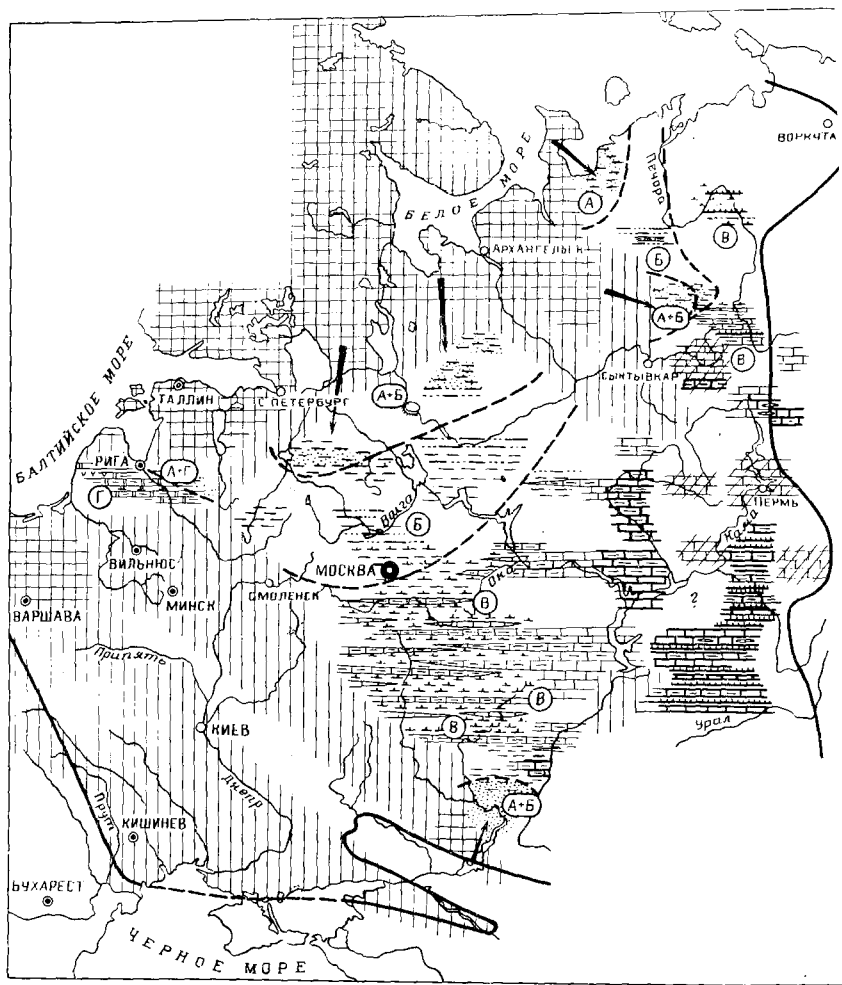


Рис. 29. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - мендымское время.

Усл. обозначения см. на рис. 12

После весьма кратковременного прекращения осадконакопления или по крайней мере очень большого обмеления бассейна в середине мендымского времени, в начале второй его половины, на территории Московской синеклизы площадь морских отложений вновь несколько расширилась. Однако теперь она была меньше, чем в первую половину этого времени.

Вторая половина мендымского этапа в Московской синеклизе

ознаменовалась значительным опреснением вод бассейна вследствие усилившегося их притока с северо-запада. На территории центральных районов платформы в конце мендымского времени образовывались глинистые осадки (рис. 29). В Московской синеклизе, уже в районе Шелково, в бассейне отсутствовали организмы, жившие в условиях солености, приближавшейся к нормальной.

В Родаевско-Сергиевской впадине, на Татарском своде, а также в районах южной части Башкирии на протяжении всего мендымского времени формировались известковые и известково-глинистые осадки фации доманикового типа. Эти отложения, так же как и осадки предшествующего рудкинского (доманикового) времени, были обогащены органическим веществом. Но оно в них накапливалось в относительно меньшем количестве. Отсутствовал или почти отсутствовал в осадках кремнезем.

На Южном Тимане, в Ухтинском районе образование морских осадков в доманиковой фации происходило только в начале мендымского времени. В этом бассейне обитали в большом количестве крупные гонианиты, разнообразные цефалоподы, кониконхии и брахиоподы с тонкостенными раковинами.

В Латвийском прогибе и Балтийской синеклизе в мендымское время бассейн с нормальной соленостью отсутствовал. Здесь отлагались песчано-глинистые осадки, а по временам и доломитовые или доломитовые и сульфатные (Балтийская синеклиза).

Поступавшие с северо-северо-запада пресные воды принесли с собой не только глинистый, но и мелкозернистый песчаный материал, отлагавшийся на Среднем Тимане и достигавший Южного Тимана в середине и в конце рассматриваемого времени. В самом начале второй половины мендымского этапа на Южном Тимане (Ухта) распространились морские воды с солевым режимом, дававшим возможность существовать некоторым видам брахиопод и иглокожих.

В мендымское время обломочный материал аркозового состава начал поступать с юга в большом количестве и в юго-западную часть Прикаспийской синеклизы. Так же как и на севере платформы, наибольшее его количество было доставлено в эту синеклизу в середине и конце мендымского времени.

Фациальные изменения в амеревских отложениях к сводовой части Воронежской антеклизы указывают на то, что она в это время была перекрыта морем. В Днепровско-Донецкой впадине, как полагают А.М. Куциба и Р.М. Пистрак, в это время шло образование осадков, обогащенных органическим веществом.

Интенсивный рост "локальных" поднятий происходил также в конце мендымского этапа на территории Припятского прогиба. Весьма вероятно, что размывом в это время была уничтожена на южной вершине Татарского свода значительная верхняя часть мендымских отложений. Размыв мендымских осадочных образований отмечен также в некоторых районах Башкирии (М.Ф. Микрюков, 1961 г.).

## Донской этап осадконакопления

Петинское (алатырское) время. В это время направленность процесса осадконакопления была противоположной по сравнению с мендымским временем. В начале петинского времени отложилось наибольшее количество терригенного материала. Обломочный материал отличался наибольшей крупнозернистостью. Области размыва находились как в центральных частях платформы, так и на ее окраинах (рис. 30). В юго-западной части Воронежского массива размыву подвергались кора выветривания, развита на метаморфических и изверженных породах. На северном склоне Воронежского массива и в его присводовой части водные потоки откладывали чисто кварцевые пески, состоящие из зерен угловатой формы. В пределах этого массива размывались также породы семилукского этапа осадконакопления; вымытые из них раковины брахиопод местами отлагались совместно с песчаным материалом (М.М. Толстихина). Интенсивность размыва во времени постепенно ослабевала. Крупнозернистые пески и гравий сменялись средне- и мелкозернистыми песками. Во второй половине петинского времени в районе Воронежа (с. Петино) возникли небольшие озера, в которых накапливались илстые осадки, богатые органическим веществом, в частности, образовывались скопления спор наземных растений.

В самом начале петинского времени усилился приток обломочного материала также и в район Арчеды (на юго-востоке платформы). Водосборная площадь территории, поставившей обломочный материал, была небольшой, так как область, занимаемая снесенным с этого поднятия терригенным материалом, была ограниченной, так же как и область опреснения вод морского бассейна.

Процесс усиления поднятий в начале петинского времени происходил и на территории, прилегающей к платформе с севера и северо-запада. Вплоть до района Москвы (Щелково) проник мелкозернистый песчаный материал арковского состава с значительным количеством биотита.

На Южном и Среднем Тимане отлагался крупнозернистый песчаный материал, преимущественно кварцевый, лишь с небольшой примесью полевошпатовых зерен кислого состава.

Темп роста поднятий в отмеченных областях снизился уже к середине и особенно к концу петинского времени. Однако приток пресных вод, приносивших глинистый материал из весьма обширной площади водосбора, находящейся на северо-западе, продолжал оставаться значительным еще в середине петинского (алатырского) этапа. В преобладающей части центральных районов платформы шло накопление глинистых осадков, а область опресненного бассейна доходила до середины Московской си-



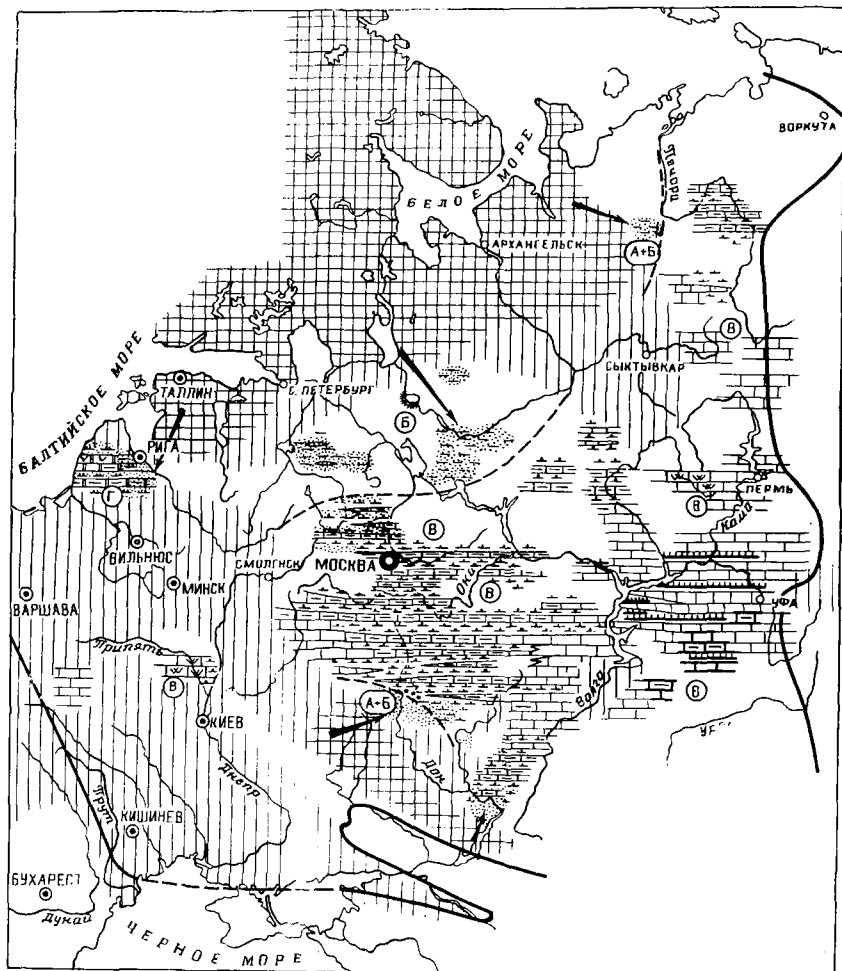


Рис. 30. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - алагырское (петинское) время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

неклизы. На Южном Тимане и на юго-западе Прикаспийской впадины уже происходило образование известково-глинистых и известковых осадков в морском бассейне с нормальной соленостью.

Наиболее широкого распространения морской бассейн достиг в конце петинского времени, когда глинисто-известковые илы стали отлагаться в центральной части Московской синеклизы.

Разнообразные брахиоподы этого времени известны из района Москвы.

В восточной и юго-восточной частях Токмовского свода, а также в Волго-Уральской области в течение всего петинского времени формировались преимущественно известковые осадки. В тех районах, где ранее происходило длительное накопление отложений доманикового типа, образование известковых осадков иногда прерывалось кратковременным возникновением битуминозных илов.

В юго-западной части платформы также на протяжении петинского времени существовал морской бассейн с нормальной соленостью. На территории Припятского прогиба, на участках наиболее интенсивного поднятия конца предшествующего мандымского времени развивались многочисленные кораллы.

В противоположной части платформы, на Южном Тимане, в конце петинского времени также осаждались чисто известковые илы в морском бассейне, населенном разнообразными организмами, обитавшими в условиях нормальной солености.

На границе с последующим малым этапом осадконакопления в южной половине платформы произошло быстрое поднятие отдельных ее структурных элементов, образующих зону восточно-северо-восточного простирания. Приподнятым оказался район Пугачевского вала, ограниченный с севера Жигулевским разломом (С.В. Тихомиров). Далее к западу - юго-западу поднятия произошло на восточном окончании Воронежского массива П.А. Карпов), а также в северной части Припятского прогиба. К этой же зоне поднятий принадлежит и поднятие хр. Каратау (Южный Урал). Интересно, что расстояния между поднятиями восточной части Воронежского массива, Пугачевского вала и хр. Каратау приблизительно одинаковы.

Ведугское и воронежское время. Осадки самого начала ведугского времени, хотя и образовывались в ряде районов платформы после некоторого размыва петинских отложений, в общем представляют продолжение развития процесса осадконакопления конца петинского времени. В Московской синеклизе (на Токмовском своде и в некоторых других районах) отлагались глинисто-известковые и известковые илы. По сравнению с концом петинского времени произошло общее расширение площади морского бассейна. Поднятия, возникшие в самом конце петинского малого этапа, были вновь перекрыты морскими осадками. В центральной части Воронежского массива граница морского бассейна продвинулась вплоть до района Воронежа, где появились поселения колониальных кораллов (Семилуки) и возникли скопления железистых оолитов. Особенно интенсивное формирование железистых оолитов отмечалось в восточной части Воронежской антеклизы (в районе Хопра), где образование железных руд продолжалось еще и в начале воронежского времени. На Среднем Тимане к этому времени приурочено развитие глауконита (рис. 31).

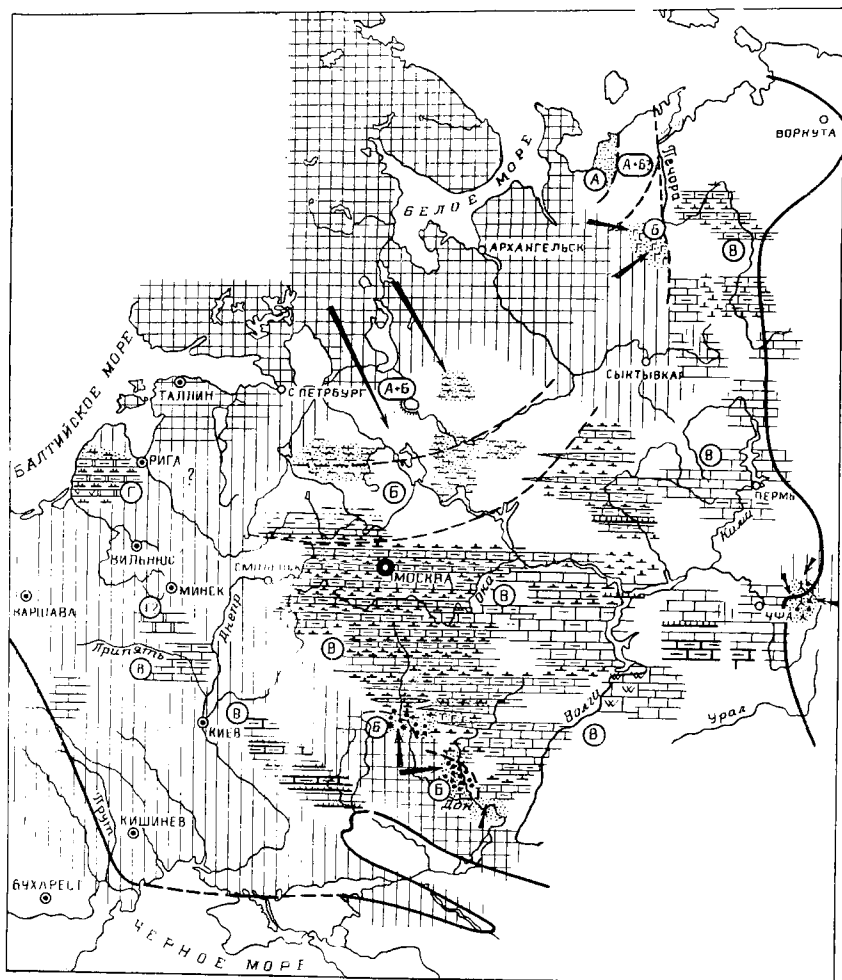


Рис. 31. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - ведугское (ранневоронежское) время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

После некоторого расширения площади морских отложений в самом начале ведугского времени на северо-западе центральных районов платформы произошло некоторое понижение солёности вод, сопровождавшееся отложением глинистого материала.

Последующий процесс осадконакопления в течение ведугского и воронежского времени характеризовался увеличением количества известкового материала в осадке и соответственно

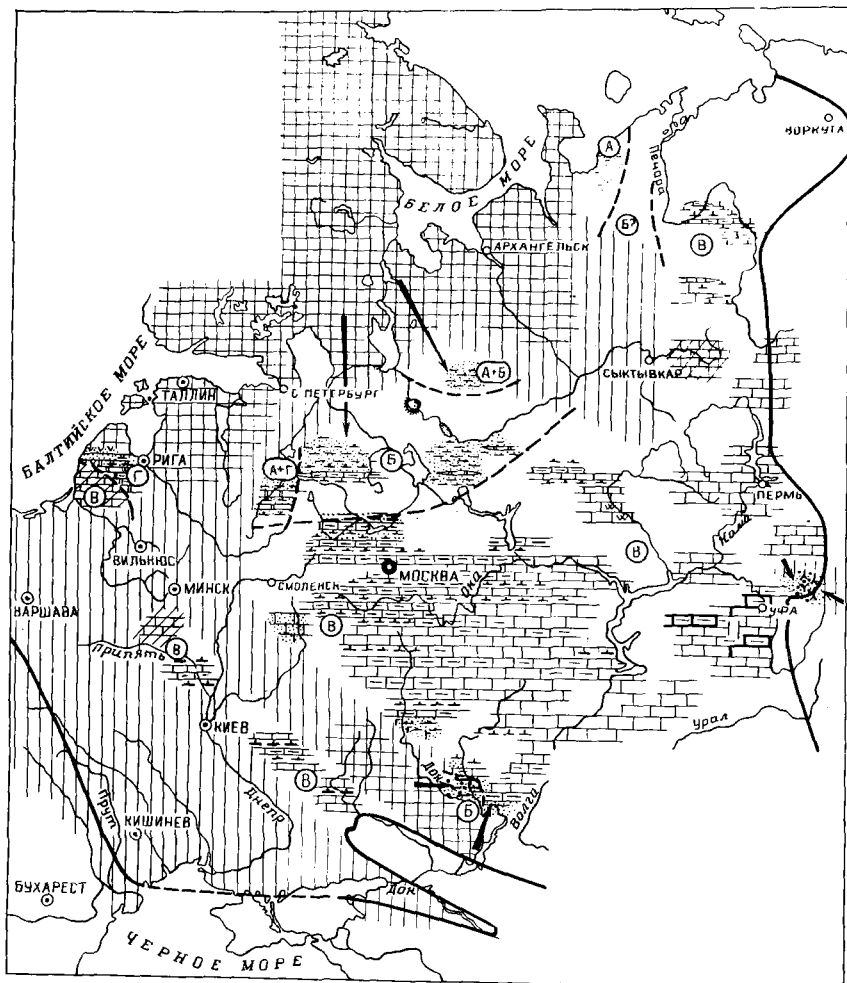


Рис. 32. Схематическая литоло-палеогеографическая карта Русской платформы - воронежское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

сокращением глинистого. Увеличивалась также общая площадь морских отложений.

Пугачевский свод и другие поднятия этой зоны хотя и были перекрыты водами морского бассейна, но положительные движения в этих районах не приостановились, а возможно, лишь замедлились. На Пугачевском своде возникли многочисленные поселения кораллов. Вдоль северного крыла зоны Жигулевских

дислокаций в воронежское время происходило формирование Ставропольского прогиба, в котором, в отличие от Жигулевского вала, накапливались известково-глинистые и известковые илы.

Наряду с некоторым общим расширением площади осадконакопления во вторую половину воронежского времени на юго-западе Прикаспийской впадины отмечено увеличение количества песчаного материала и появление крупнозернистого песка, отложение которого чередовалось с образованием известковых илов. Эти данные указывают на рост поднятий, расположенных к югу (рис. 32). Изменения солевого режима в морском бассейне произошли во второй половине воронежского времени и в южной части Припятского прогиба, где в это время получили широкое развитие поселения сине-зеленых водорослей. Крупнозернистый песчаный материал отлагался в небольшом количестве совместно с известковым илом в северной части этого прогиба.

В Балтийской синеклизе в ведугское и воронежское время происходило образование доломитовых осадков, а по временам - сульфатных.

Формирование в области Среднего Тимана глинистых илов с сидеритом, обогащенных органическим веществом, указывает на распространение в этой области зоны гумидного климата. В воронежское время морской бассейн распространился в Днепро-Донецкую впадину, где образовывались известковые и известково-глинистые илы.

Евлановское и ливенское время. Характерной чертой евлановского времени является максимальное за весь донской этап сокращение поступления терригенного материала с северо-запада. Морской бассейн получил наибольшее распространение в пределах платформы. Морские отложения достигали района среднего течения р. Ловати. В Латвийском прогибе и Балтийской синеклизе также происходило образование карбонатных илов в условиях, при которых могли существовать брахиоподы (рис. 33). В восточную часть Балтийской синеклизы морские воды проникали с запада и юго-запада.

На Южном Тимане и Воронежском массиве перед отложением евлановских слоев был перерыв в осадконакоплении. В первом из этих районов образованию известковых осадков предшествовало накопление тонкозернистого песчаного материала, а во втором - известково-глинистых образований с железистыми оолитами. Морские известково-глинистые осадки евлановского времени, по всей вероятности, перекрывали Воронежский массив. Они были распространены и в Днепро-Донецкой впадине.

Некоторое сокращение границ бассейна с нормальной солесностью по сравнению с началом воронежского времени происходило в районе Припятского прогиба. На Пугачевском валу продолжалось, хотя и в еще более замедленном темпе по сравнению с воронежским временем, развитие поднятия.

В ливенское время после небольшого перерыва в осадконакоплении, происшедшего на Воронежском кристаллическом мас-

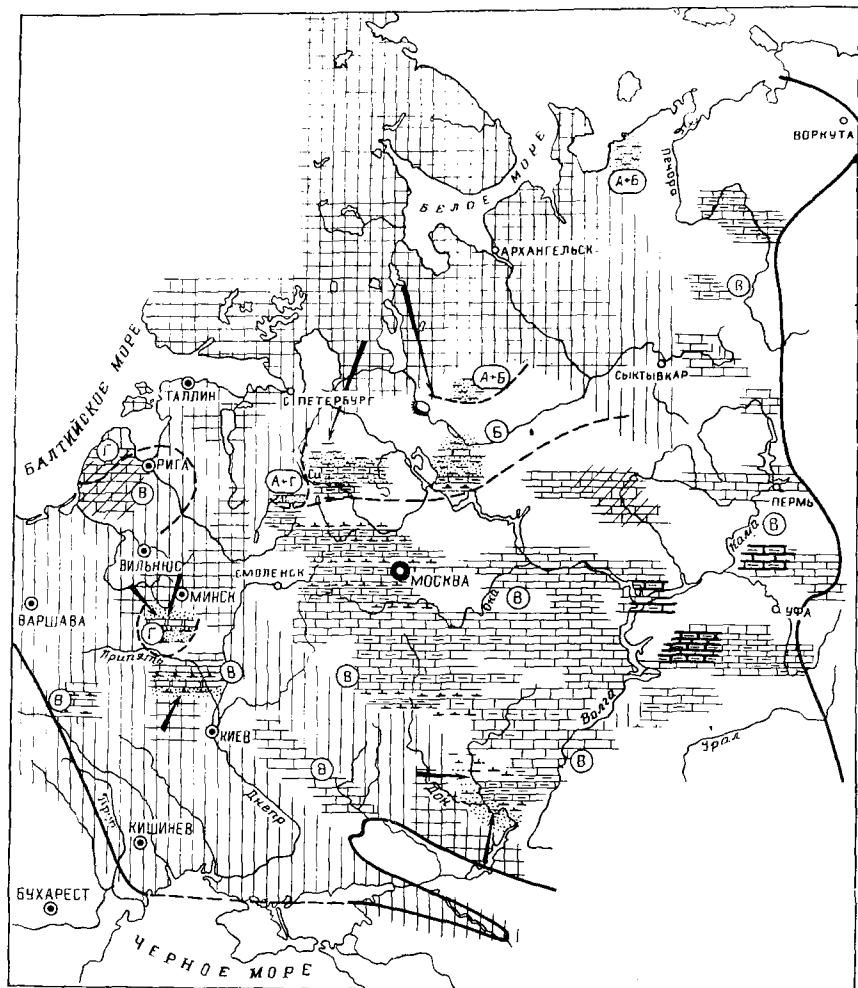


Рис. 33. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - евлановское время.

Усл. обозначения см. на рис. 12

сиве, а также, вероятно, на Южном Тимане и в некоторых других районах платформы, вновь начал распространяться морской бассейн. Однако границы этого бассейна далеко не достигали пределов распространения морских отложений евлановского времени (рис. 34). Осадки бассейна с нормальной соленостью отсутствовали в районах Прибалтики, Южного Тимана, Припятского прогиба, Днепровско-Донецкой впадины.

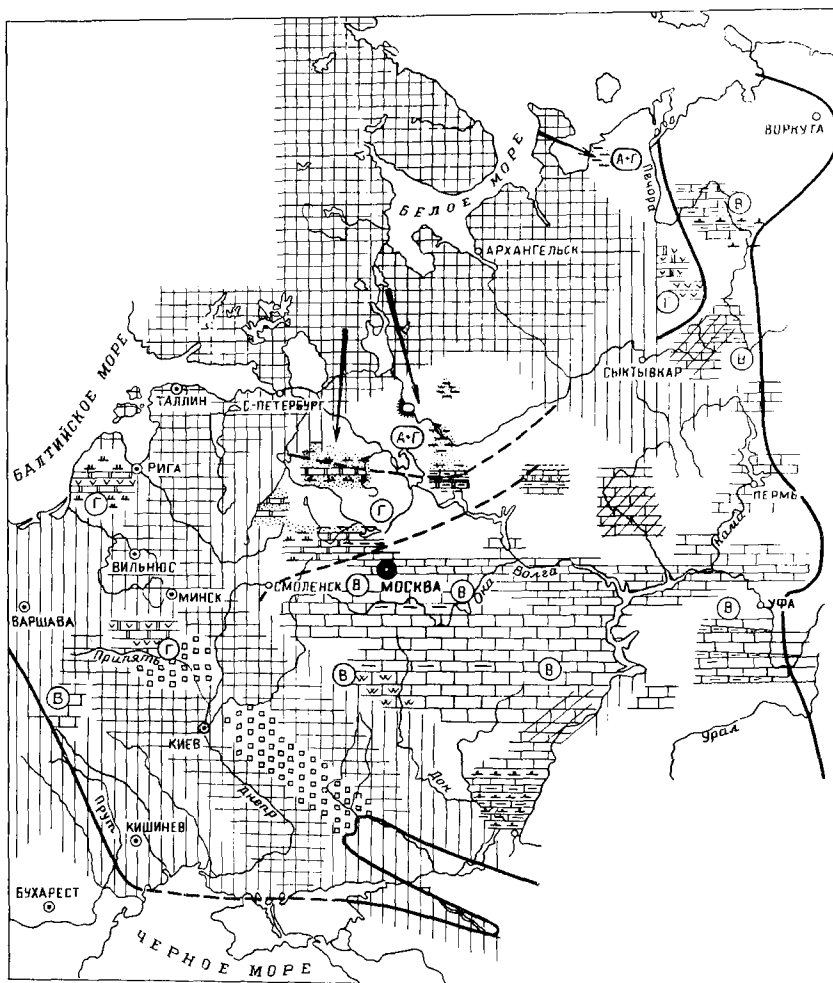


Рис. 34. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - ливенское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

Характерной особенностью осадконакопления ливенского времени на Русской платформе было образование в ее окраинных частях отложений бассейнов с повышенной и высокой концентрацией солей. Так, на Южном Тимане шло образование сульфатных, глинистых и доломитовых отложений, а в области Припятского прогиба и Днепровско-Донецкой впадины - накопление галита. Образование этих соленосных отложений сопровождалось

хотя и медленным, но весьма устойчивым прогибанием данных территорий. Для Припятского прогиба можно с достаточной определенностью сказать, что именно с ливенского времени он превратился в четко выраженную отрицательную структуру [257]. В ливенское время амплитуда опускания южной и восточной частей прогиба по ограничивающим этот район разломам составляла около 400 м. Прогибание его северной части было незначительным. Здесь образовывались доломитовые и сульфатные осадки, по всей вероятности, в результате некоторого опреснения этой части бассейна водами пониженной солености.

На юго-западе Прикаспийской впадины в ливенское время прогибание выразилось в сокращении количества обломочного материала, поступавшего с поднятия, расположенного к югу от этого района. Здесь более широкое распространение получили известковые илы бассейна с нормальной соленостью.

На северо-западе платформы, наоборот, поступление обломочного материала несколько усилилось. Однако приносившие его пресные воды не могли понизить соленость быстро испаряющихся вод мелкого бассейна северо-западной части Московской и Балтийской синеклиз, где в основном происходила садка сульфатов и доломита.

Бассейн с нормальной соленостью в ливенское время существовал лишь в центральных и восточных районах платформы. На северном склоне Воронежского кристаллического массива во второй половине ливенского времени происходило пышное развитие разнообразных кораллов.

В самом конце ливенского времени на большей части русской платформы произошел перерыв в осадконакоплении, сопровождавшийся размывом ранее возникших отложений. Длительность перерыва и интенсивность размыва отложений в разных частях платформы были неодинаковыми. Значительным размыв был, например, в пределах Пугачевского свода, где поднятие продолжалось с конца петинского времени.

В районе Припятского прогиба перерыва в осадконакоплении в конце ливенского времени не выявлено.

### Сосновский этап осадконакопления

Задонское и елецкое время. После значительного сокращения площади бассейна с нормальной соленостью и размыва на большой территории ранее образовавшихся отложений в конце донского этапа в задонское время вновь началось расширение площади осадконакопления (рис. 35). Наиболее древние отложения задонского времени известны в Припятском прогибе, в его южной и восточной прогнутой частях. Здесь, как уже было сказано, перерыв в осадконакоплении в конце ливенского времени не происходил. С началом накопления задонских отложений изменилась лишь направленность процесса осадконакопления.



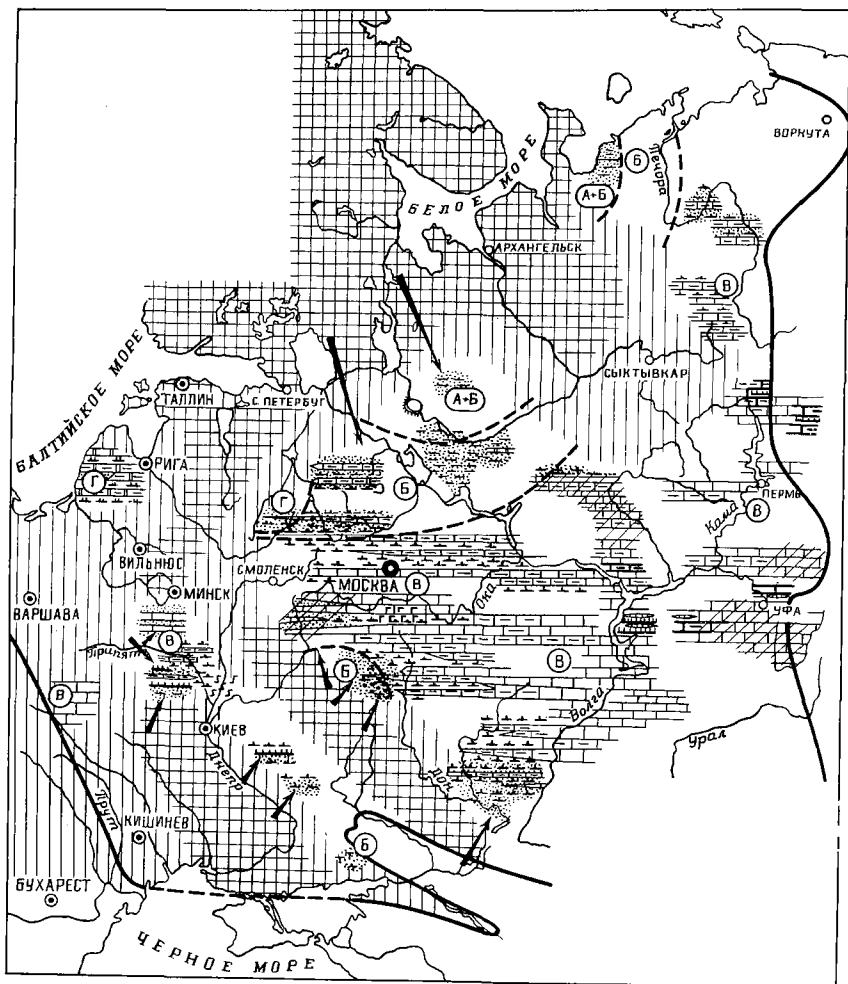


Рис. 35. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - задонское время. (начало).  
Усл. обозначения см. на рис. 12

Вместо галита стали отлагаться глины, богатые органическим веществом, мелкозернистые пески, а по временам доломитовые осадки и галит. Совместно с терригенным материалом в осадок поступали также различные части растений.

По мере расширения площади осадконакопления значительная часть платформы была захвачена морской трансгрессией. В это время, по всей вероятности, существовало сообщение морского

бассейна, развитого в районе Припятского прогиба, с морским бассейном, занимавшим территорию Юго-Восточной Польши. Именно с запада могла попасть в Припятский прогиб наиболее древняя задонская фауна брахиопод, неизвестная в центральных районах платформы. Морской бассейн распространялся на Русскую платформу в начале сосновского этапа не только с юго-запада, но и с востока и северо-востока.

Западная часть Воронежского массива в течение сосновского этапа была приподнятой. Поднятие это, по всей вероятности, распространялось несколько к северу, вдоль восточного борта Рословского прогиба. С этого поднятия в юго-западную часть Московской синеклизы, а также на непосредственно прилегающую северную часть Воронежского массива сносились продукты размыва коры выветривания - чисто кварцевый песок и соединения железа. Отложения этих продуктов характеризовались определенной зональностью. У бортов поднятия откладывались пески, а по временам возникали скопления железистых оолитов. Далее от поднятия возникали скопления железистых оолитов; еще дальше в сторону открытого моря среди базальных ракушечников происходило образование глауконита. Распределение различных типов морских осадков на северном склоне Воронежского массива в значительной мере подчинено опусканиям по меридиональным разломам, секущим массив.

На Южном Тимане только в самом начале задонского осадконакопления существовал морской бассейн с солевой режимом, резко отклонявшимся от нормального. В этом бассейне обитали многочисленные рыбы и водоросли из группы трохилисков. Осадок состоял преимущественно из известкового ила, обогащенного соединениями магния. Несколько позже в задонское время признаки аридного климата здесь отсутствовали.

В момент наиболее широкого развития трансгрессии в задонское время конфигурация площади, занимаемой морем, была несколько иной по сравнению с евлановским временем (рис. 36). В конце задонского или начале елецкого времени воды морского бассейна впервые проникли на Северный Тиман. Здесь происходило отложение песчаных и известково-песчаных, по временам глинистых осадков в морском бассейне, солевой режим которого иногда давал возможность развиваться брахиоподам. В северо-западной части платформы морской бассейн достигал района р. Ловати. Однако площадь его распространения здесь была меньше, чем в евлановское время, и солевой режим значительно отклонялся от нормально морского. Брахиоподы здесь отсутствовали; расселялись лишь характерные для задонского времени гастроподы и некоторые другие организмы.

Наиболее интенсивное прогибание в задонско-елецкое время испытывала Днепровско-Донецкая впадина, а также южная и восточная части Припятского прогиба. В этой узкой, единой в фаменском веке впадине типа авлакогена происходило накопление в основном глинистых осадков, обогащенных органическим

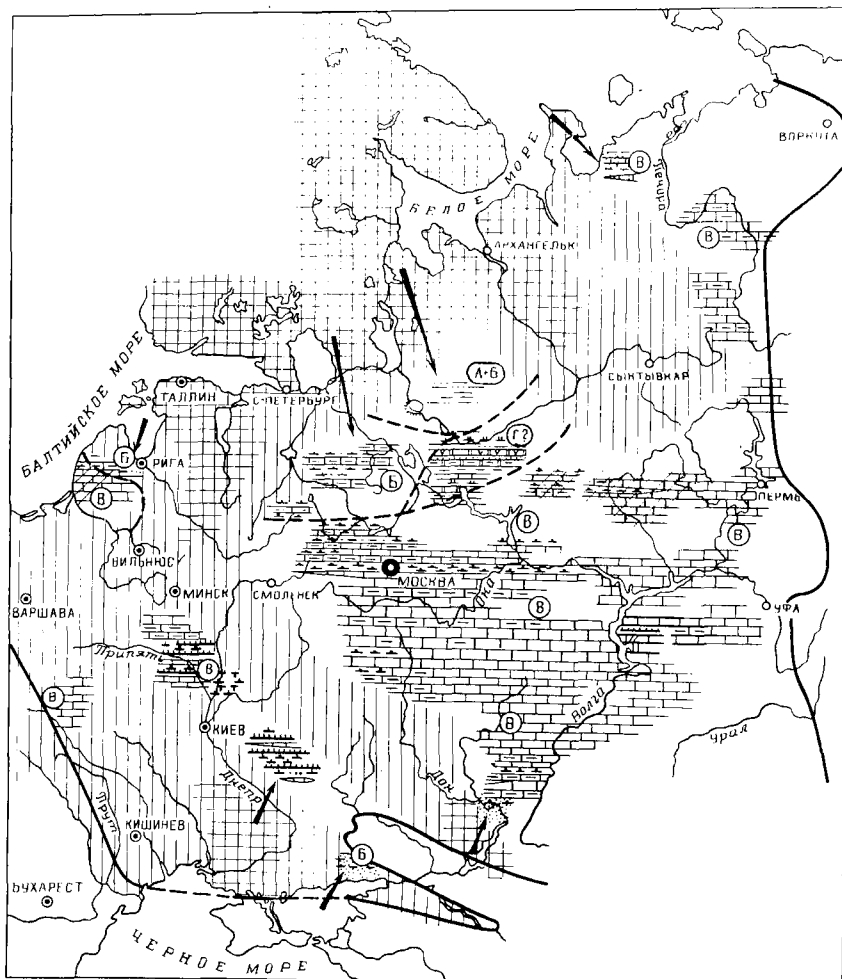


Рис. 36. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - задонско-елецкое время, момент наибольшей трансгрессии.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

веществом, и обитал комплекс фауны, характерной для фации доманикового типа. В этом бассейне наряду с обычными для доманиковой фации организмами - бухиолами, ортоцерасами, губками, радиоляриями, лиоринхусами - обитал также и своеобразный комплекс растений, споры которых по внешнему виду весьма близки спорам доманиковой фации рудкинского времени.

На юге платформы в начале задонско-елецкого времени

происходила довольно интенсивная вулканическая деятельность. Глинистые осадки района Чернигова часто чередовались с вулканическим пеплом кислого состава. В основании данных отложений здесь наблюдаются излившиеся породы.

На юге Донбасса в начале соснового этапа возникли осадки, богатые кремнеземом, превратившиеся позже в яшмовидные породы. Однако кремнистые осадки здесь отлагались недолго. Интенсивные поднятия, происшедшие к югу от района р. Мокрой Волновахи, начали поставлять грубозернистый песок и гравий полимиктового состава, чередующийся с алевритово-глинистым материалом.

Существенно изменился с началом соснового этапа солевой режим бассейна Балтийской синеклизы. В это время на смену водам с высокой концентрацией солей конца донского этапа, в которых не могли или почти не могли существовать организмы, возможно, после небольшого перерыва в осадконакоплении пришли воды с соевым режимом, близким к нормальному, в которых уже обитали брахиоподы. Нормальный солевой режим в бассейне установился здесь лишь в собственно задонское и елецкое время. Кроме карбонатного материала, в это время в осадок выпадало значительное количество глинистых частиц. Фауна брахиопод и пелеципод была менее многочисленна, чем в центральных районах платформы. Кроме того, присутствовали виды, распространенные в Западной Европе.

Первая половина данково-лебедянского времени. В это время с определенной периодичностью прогрессивно происходило сокращение площади бассейна с соленостью, приближающейся к нормальной. Отложения данного типа возникали только в начале и середине рассматриваемого времени при образовании лебедянских и мценских слоев. В самом начале лебедянского времени, возможно, благодаря несколько повышенному притоку пресных вод, с которыми поступал в осадок в большом количестве глинистый материал, концентрация солей благоприятствовала развитию большого количества разнообразных по видовому составу брахиопод. Затем брахиоподы могли существовать лишь в середине лебедянского времени, когда морская трансгрессия достигла наибольшего распространения (В.Г. Махлеев). В общем же в это время концентрация солей в бассейне Московской синеклизы была значительно повышена. Кроме известковых осадков образовывались доломитовые, которые преобладали в ее центральной части. Широко были распространены на морском дне поселения сине-зеленых водорослей.

Более благоприятным соевым режимом по сравнению с Московской синеклизой отличался бассейн Балтийской синеклизы, распространявшийся к западу и юго-западу. Здесь отлагались преимущественно карбонатные осадки с некоторой примесью глинистого материала и обитала фауна разнообразных брахиопод, а также были поселения морских лилий.

В самом конце лебедянского времени в центральных районах

платформы наступил кратковременный перерыв в осадконакоплении.

Новая трансгрессия мценского моря началась с образования известковых осадков в северной части Центрального девонского поля, вначале с поселениями разнообразных брахиопод; иногда их раковины преобладали в осадке. Во второй половине мценского времени после некоторого увеличения концентрации солей здесь вновь наступили благоприятные условия для расселения брахиопод и даже морских лилий. Также преобладали карбонатные осадки. Возможно, в мценское время отложения моря с соленостью, близкой к нормальной, распространились и в район р. Ловати. В центральной и северо-западной частях Московской синеклизы и на Токмовском своде шло образование доломитов.

В бассейне Балтийской синеклизы обитала разнообразная фауна, среди которой были виды, распространенные в Западной Европе. В лебедянское и, возможно, мценское время известковые осадки образовывались в северо-западной части Припятского прогиба. Через этот район, по всей вероятности, происходило сообщение морских бассейнов западной части платформы и ее центральных районов.

На юге Припятского прогиба, в Ельской впадине, к лебедянскому и мценскому времени можно отнести накопление карбонатно-глинистых и глинисто-карбонатных осадков с большим количеством раковин радиолярий.

В районе Чернигова, а также на юге Донбасса, возможно, в это время происходили излияния магмы среднего состава. В западной части Воронежского массива в лебедянское время вновь проявилось поднятие, с которого сносился кварцевый песок.

В киселево-никольское время центральные районы платформы были заняты бассейном с повышенной концентрацией солей, которая возросла во второй его половине. Поднятие в западной части Воронежского массива увеличилось. Сносимый с него материал достигал района Орла. Связь с бассейном западной части платформы полностью прекратилась (рис. 37).

В конце первой половины данково-лебедянского времени усилилось меридиональное поднятие Скифского вала. На всей территории интенсивно опускавшегося Припятского прогиба шло образование толщи галитита. В южной и восточной частях прогиба мощность каменной соли составляла не менее 1500 м. В западной и северо-западной частях бассейна вместе с галитом накапливались калийные соли.

На западе Балтийской синеклизы в начале киселево-никольского времени еще существовали условия, близкие к нормальным морским. Продолжал существовать сравнительно разнообразный комплекс брахиопод. Затем приток пресных вод, поставлявших песчаный материал из северных и, возможно, северо-западных районов, усилился. Карбонатные осадки перестали образовываться или возникали очень редко. Опресненный бассейн был населен многочисленными рыбами.

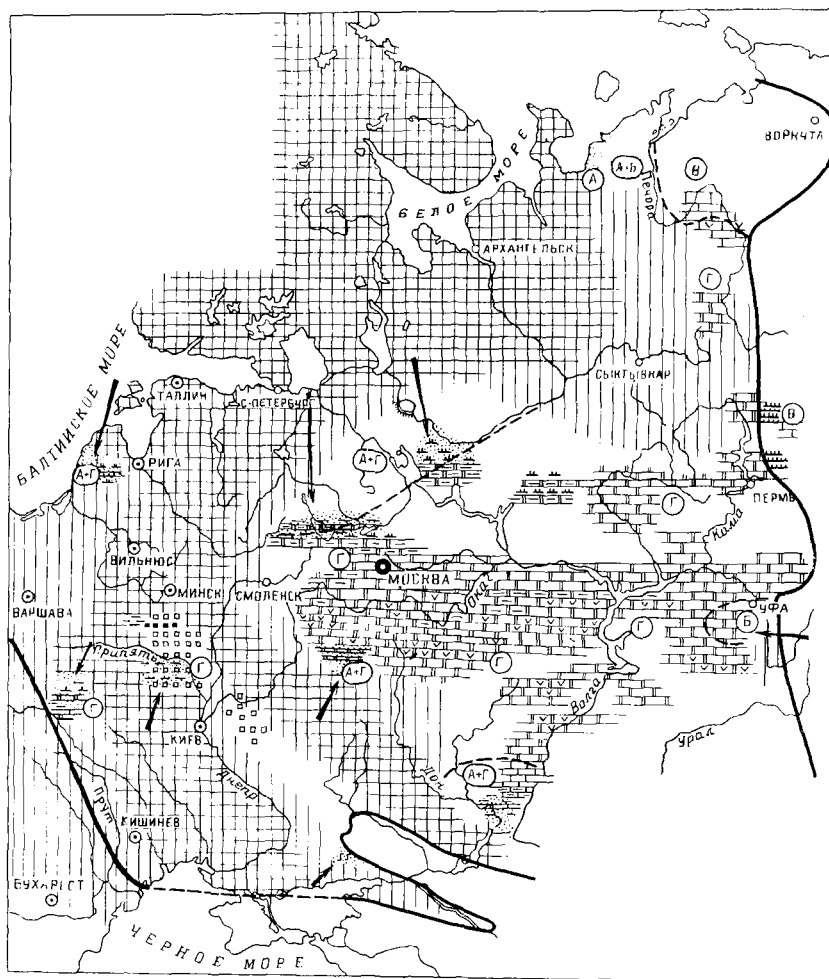


Рис. 37. Схематическая литолого-палеогеографическая карта Русской платформы - киселево-никольское время.  
Усл. обозначения см. на рис. 12

Существенные изменения в палеогеографической обстановке в конце сосновского этапа произошли также во Львовской мульде. Известковые осадки морского бассейна с нормальной соленостью, населенного разнообразной фауной брахиопод и других организмов, сменились отложением песчаных и изредка доломитовых осадков. Пески накапливались преимущественно вдоль восточной и северо-восточной окраин бассейна. В направлении

к центральным районам Волынского девонского бассейна песчаные осадки замещались доломитовыми, глинистыми и известковыми. Организмы, свойственные бассейну с нормальной соленостью, отсутствовали. В условиях резко изменившегося солевого режима существовали разнообразные остракоды и рыбы.

На востоке Русской платформы во второй половине сосновского этапа направленность в изменении процесса осадконакопления была аналогична той, которая уже отмечена для центральных и западных районов. На обширной территории Заволжья соленость морского бассейна к концу этапа значительно возросла. Известковые осадки сменились доломитовыми и сульфатными. В Западной Башкирии, где сказывалось опресняющее влияние вод, поступавших с Восточного Урала, продолжалось образование известковых осадков на протяжении всей второй половины рассматриваемого этапа. Однако и здесь с большой четкостью отмечается, что наименее благоприятные условия для обитания морских организмов сложились в самом конце первой половины данково-лебежанского времени. В юго-западную часть Прикаспийской впадины в значительном количестве поступал резко полимиктовый песчаный материал с южной части Восточного Урала.

## **ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ЭТАПНОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ**

Из изложенных данных по сопоставлению отложений девона Русской платформы и изменению палеогеографических обстановок этого времени следует, что процесс осадконакопления происходил закономерно. В основе данной закономерности лежит общее синхронное изменение направленности этого процесса и его периодичность различных порядков (масштаба).

Действительную площадь осадконакопления в тот или иной период и ее изменение практически учесть не представляется возможным вследствие последующих размывов отложений. Наиболее полному учету поддаются лишь закономерности изменения территории развития морских отложений, занимающих большую или меньшую внутреннюю часть области осадконакопления. К морским отложениям автор условно относит те, в которых присутствуют остатки таких обычно широко распространенных групп организмов, как иглокожие, брахиоподы, кораллы или головоногие.

Периодические относительно длительные изменения площадей осадконакопления имели сложную историю и состояли из серии более мелких пульсаций, разделенных на большей части территории платформы кратковременными перерывами в осадконакоплении.

## СРЕДНИЙ ДЕВОН

### ЭЙФЕЛЬСКИЙ ВЕК

**Повческий этап.** В повческое время можно отметить ряд частных и общих особенностей процесса осадконакопления на Русской платформе. К частным особенностям обстановки осадконакопления можно отнести изменения петрографического состава отложений под влиянием тектонических движений отдельных структурных элементов платформы и изменения климата во времени.

Длительно существовавшие на Русской платформе зоны поднятий за это время распались и были вовлечены в погружение, а новые крупные поднятия переместились к северо-западу. Область засушливого климата получила широкое распространение в центральных районах платформы особенно в морсовское и, по всей вероятности, в мосоловское время. В ряжское и предшествующее ему время на юго-восточной половине платформы существовал еще достаточно влажный климат.

На фоне отмеченных частных изменений обстановки осадконакопления достаточно четко проявляются общие особенности, к которым прежде всего следует отнести единство направленности процесса осадконакопления в различных частях платформы, независимо от петрографического состава отложений, и прерывистость этого процесса (рис. 38).

Начиная с эмса в повческом этапе осадконакопления вплоть до мосоловского времени включительно происходило последовательное расширение площади осадконакопления, а затем расширение площади морских отложений от одного малого этапа осадконакопления к другому, сменившееся в калужское время некоторым сокращением этой площади.

Этот общий процесс прерывался кратковременными моментами прекращения или почти полного прекращения осадконакопления на громадной территории платформы.

Повческий этап четко подразделяется на две части: доряжское и ряжско-калужское время. В первом из этих более мелких этапов осадконакопление происходило в условиях структурного плана платформы, унаследованного с конца каледонского этапа ее развития. Во втором этапе началось интенсивное погружение платформы, распад ранее возникших крупных положительных структурных элементов и перемещение области поднятия к северо-западу.

Более дробное деление доряжского этапа среднего девона вследствие еще малой изученности этих отложений пока недостаточно ясно. Ряжско-калужский этап может быть подразделен на три более мелкие естественноисторические части: ряжско-морсовскую, мосоловскую и калужскую.

При рассмотрении повческого этапа в целом обращает на



себя внимание еще одна его особенность, а именно асимметричность строения возникших за это время отложений (рис. 39). Эта асимметрия выражена очень полным развитием трансгрессивной серии отложений и слабым развитием регрессивной.

Под трансгрессивными образованиями этапа осадконакопления автор понимает совокупность отложений, возникших до момента наибольшего распространения морской трансгрессии. Регрессивная часть отложений в каждом этапе образовалась за время общего сокращения площади морских отложений. Асимметрия в строении отложений, аналогичная таковой крупного этапа, в большей или меньшей степени проявлена и в отложениях более мелких этапов осадконакопления, вплоть до подошвы мосоловского горизонта. В мосоловском горизонте асимметрия в строении не выражена. В калужских слоях наблюдается обратная асимметрия по сравнению с домосоловскими этапами. Относительно более широкое распространение морские отложения получили в начале формирования слоев, а не во второй их половине, как в ряжско-морсовское время.

Анализ процесса осадконакопления в первую половину среднего девона на Русской платформе позволяет уверенно подойти к уточнению стратиграфических границ отложений эйфельского века. Руководствуясь принципом, что за начало нового этапа в истории Земли следует принимать время начала расширения площади осадконакопления после ее наибольшего сокращения в конце предшествующего этапа, необходимо отнести к эйфельскому ярусу отложения кемерской и казанлинской свит.

Отложения самого начала нового этапа осадконакопления, независимо от того, являются ли они континентальными или морскими, кроме расширения площади осадконакопления, характеризуются также стратиграфическим несогласием с отложениями предшествующего этапа или залеганием вне площади развития отложений предшествующего этапа.

Отметим, что и в областях, прилегающих к Русской платформе, отложения эмса геологически тесно связаны с образованиями эйфеля (Западная Европа, по С.Н. Бубнову; Восточный Урал, по С.М. Андронову). Первые представители фауны кораллов и брахиопод, свойственные эйфельскому ярусу, в Западной Европе появляются уже в позднем эмсе.

Присутствие в отложениях кемерской и казанлинской свит остатков фауны, характерной для раннего девона, совершенно естественно. В тех случаях, когда перерыв в осадконакоплении между отложениями конца предшествующего и начала последующего этапа будет незначительным по времени, а условия обитания изменятся недостаточно резко, преобладающий комплекс организмов еще будет продолжать свое существование некоторое время в последующем этапе.

Афонинский этап. Сердобский и ольховский горизонты совместно представляют собой образования следующего за повчес-

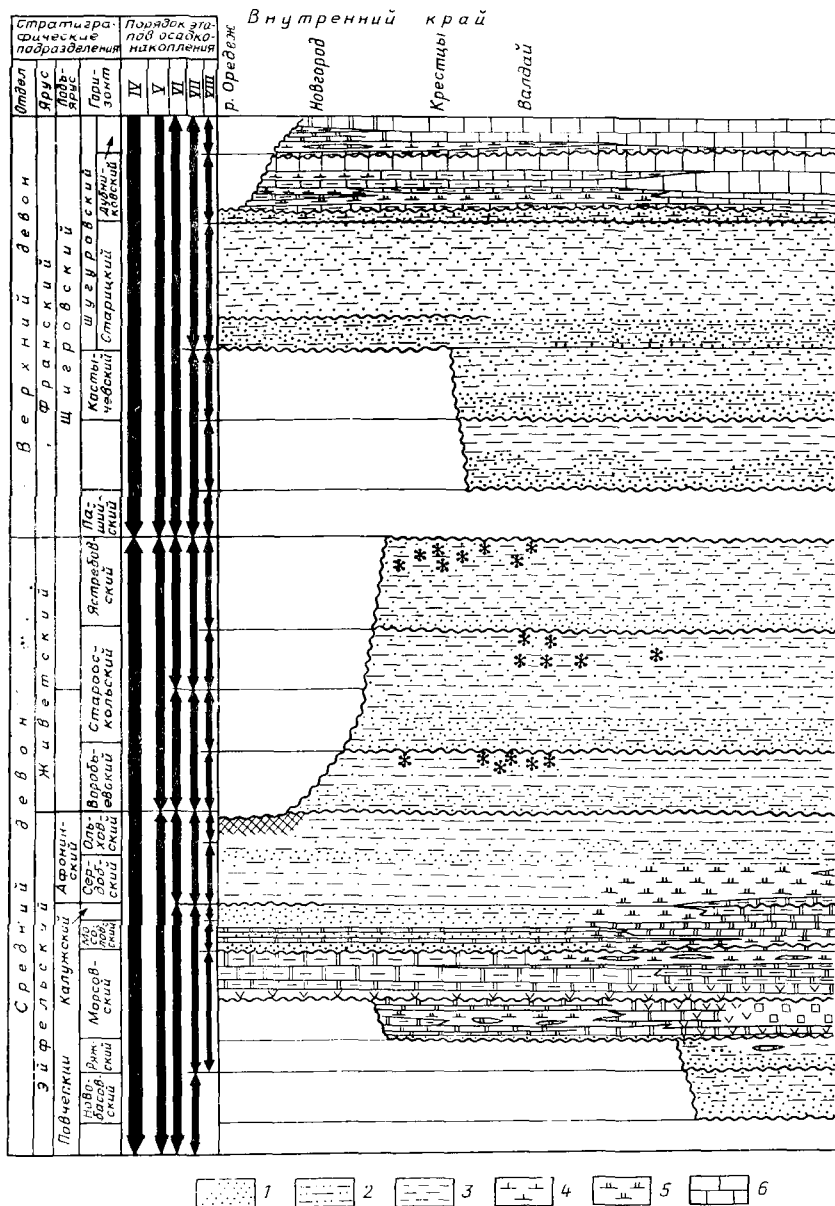
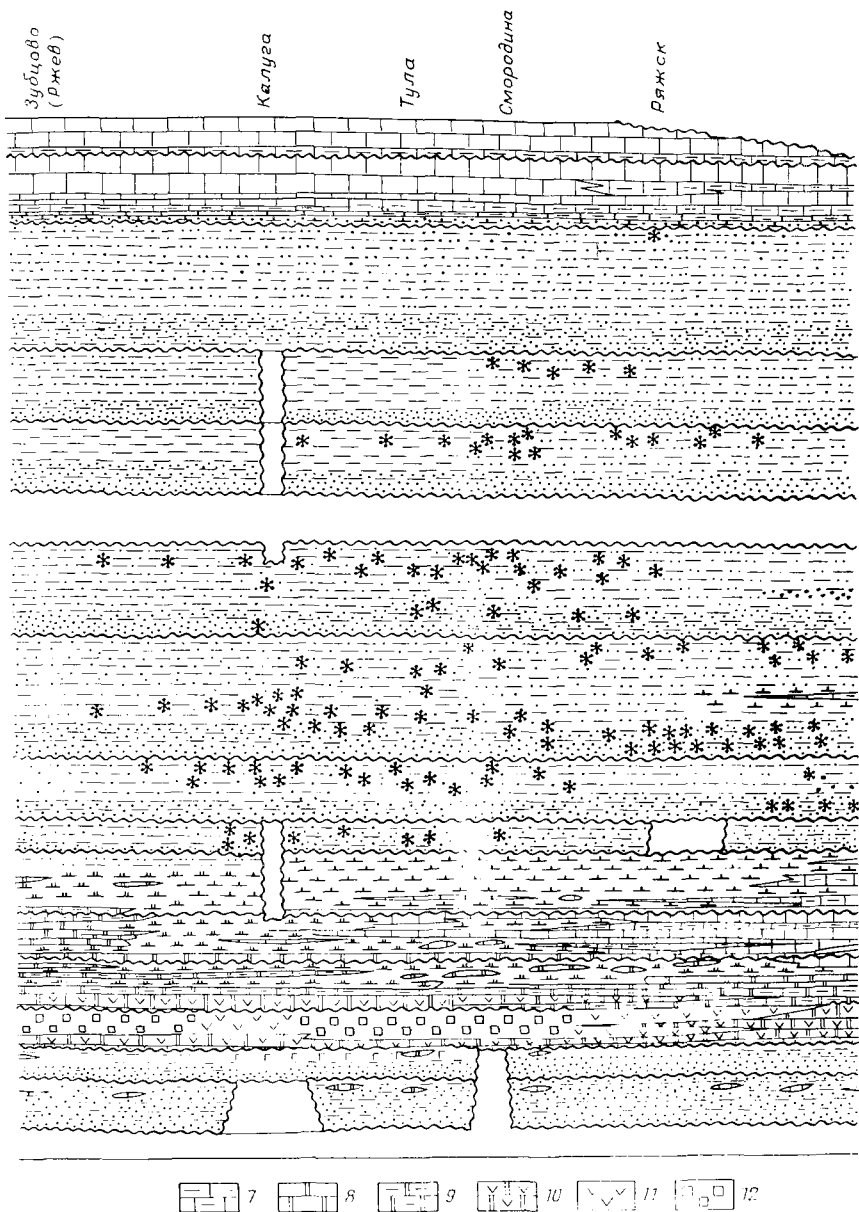


Рис. 38. Строение песчано-глинистой формации дельты и морского бассейна с соленостью, отклоняющейся от нормально морской, среднего и начала позднего девона (разрез через западные и центральные районы Русской платформ):

1 - песок и песок с гравием; 2 - песок глинистый и глина песчаная и алевролитовая; 3-5 - глина, в том числе известковистая (4) и доломитовая



(5); 6-7 - известняк, в том числе глинистый (7); 8-10 - доломит, в том числе глинистый (9), с гипсом или ангидритом (10); 11 - гипс или ангидрит; 12 - галитит; 13 - сидерит; 14 - железистые оолиты; 15 - глауконит; 16 - кора выветривания; 17 - поверхности размыва; 18 - вулканогенно-обломочный материал

Внешний край

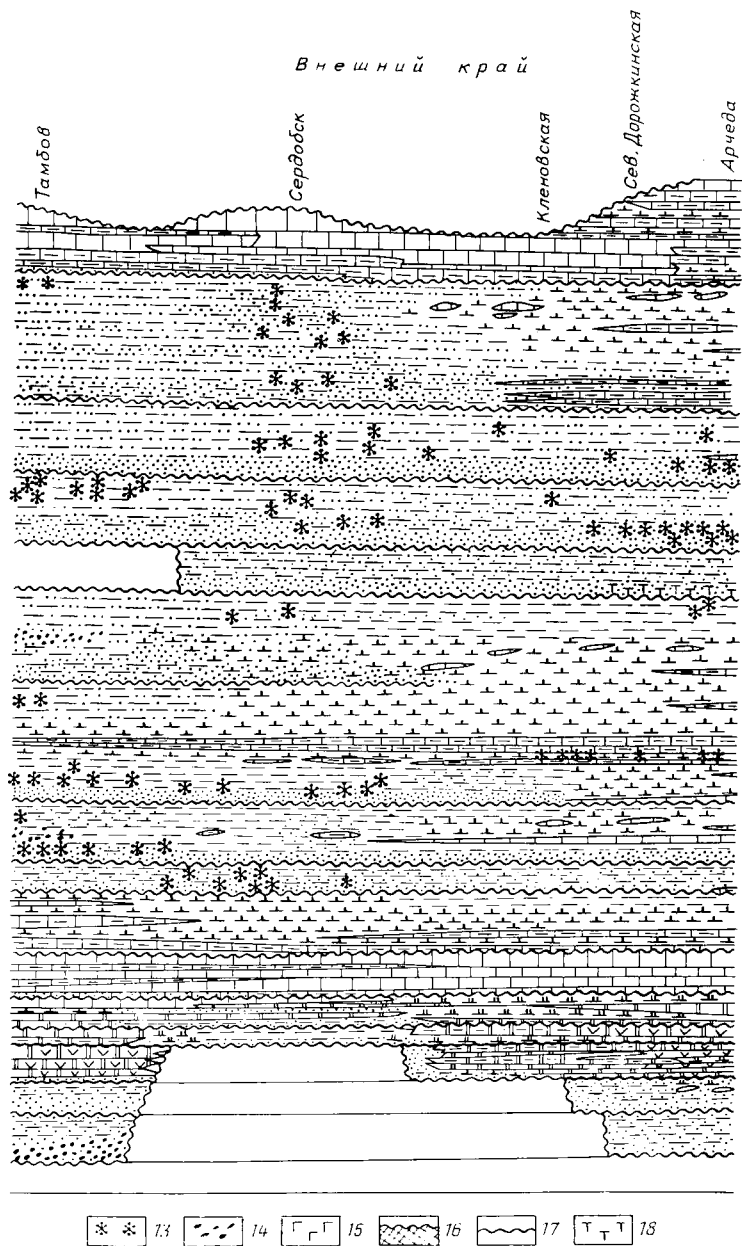


Рис. 38. (продолжение)

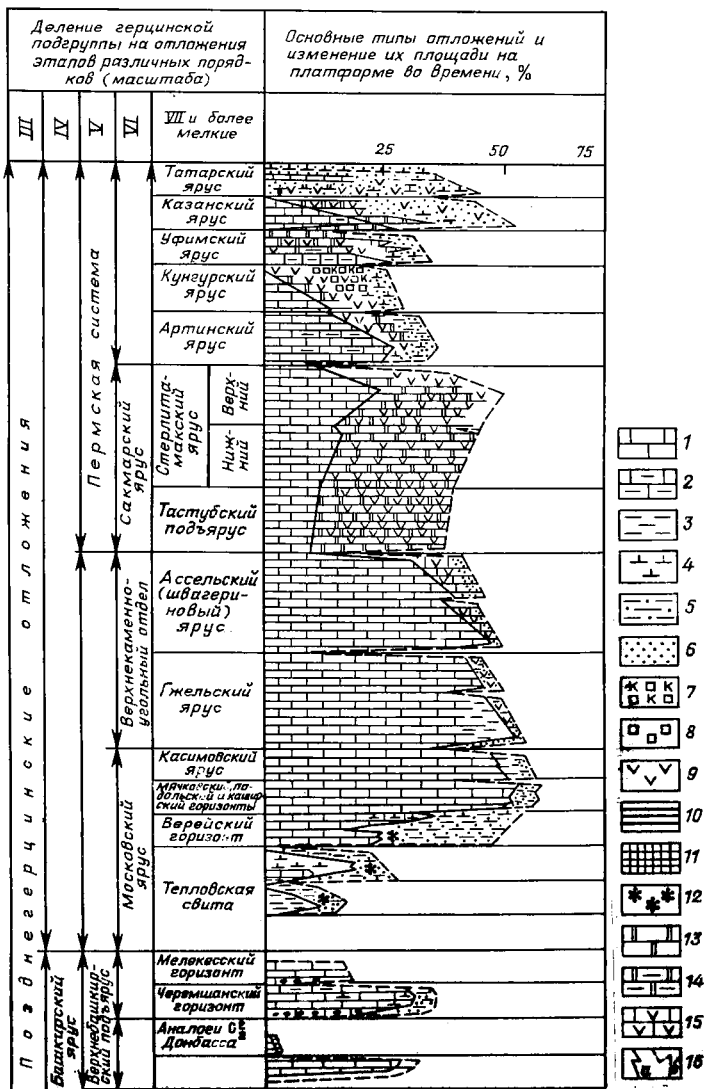


Рис. 39. Схема строения герцинской подгруппы палеозоя на Русской платформе:

1 - известняк; 2 - глинистый известняк; 3 - глина и аргиллит; 4-5 - глина: 4 - известковистая, 5 - алевритистая и песчанистая; 6 - песок и крупный алеврит; 7 - галит и калийные соли; 8 - галит; 9 - гипс и ангидрит; 10-11 - битуминозные сланцы, в том числе с образованиями кремнезема (11); 12 - сидерит; 13-15 - доломит, в том числе: 14 - глинистый, 15 - с гипсом или ангидритом; 16 - площадь отложений моря с нормальной соленостью (а) и общая площадь отложений, сохранившихся от размыва (б)

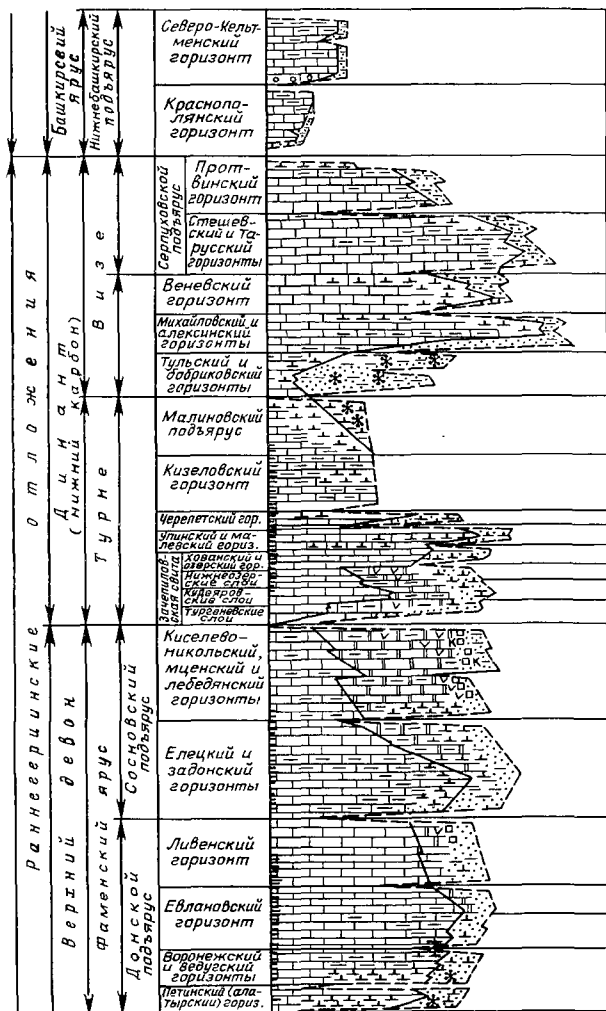
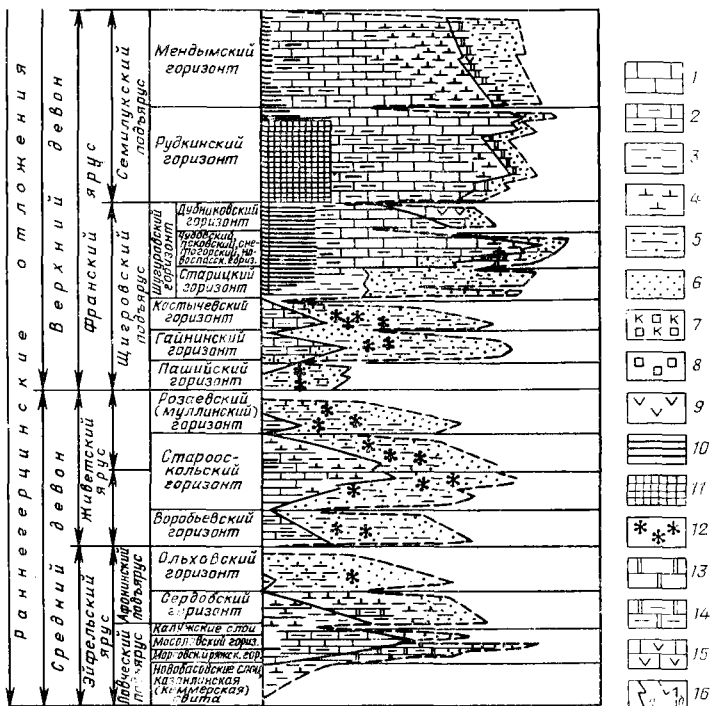


Рис. 39 (продолжение)

ким относительно крупного афонинского этапа осадконакопления [255, 259]. Характерной особенностью этого этапа, отличающей его от предшествующего, является обратный тип асимметрии в строении его отложений. В афонинском этапе весьма редуцирована трансгрессивная часть отложений (см. рис. 39) и, наоборот, полно развиты регрессивные отложения. В это время продолжалось и усиливалось развитие поднятий, начавшееся еще в мосоловское время на северо-западе, по всей вероятности, в



районе Грампианской геосинклинальной области. Интенсивность этих поднятий несколько ослабла в начале сердобского времени, на что указывает значительное уменьшение количества обломочного материала, поступающего в Московскую синеклизу. Во второй половине афонинского этапа, особенно к его концу, поступление обломочного материала в пределы платформы, а следовательно, и поднятия на северо-западе резко усилились.

Рассматривая отложения повческого и афонинского этапов совместно, можно прийти к выводу о том, что они благодаря своему асимметричному строению как бы взаимно дополняют друг друга, образуя отложения единого этапа более крупного порядка, соответствующего эйфельскому ярусу.

В конце эйфельского века осадконакопление на всей территории платформы прекратилось. Происходил размыв ранее возникших отложений. Процессы эрозии были особенно интенсивны в восточной части платформы. Здесь, как уже было сказано ранее, размывом были уничтожены отложения не только сердобского и ольховского времени, а на значительной территории и всех ранее возникших среднедевонских отложений. Предживетским размывом были уничтожены также отложения эйфельского века на большей части Воронежского кристаллического массива.

Живетский век в целом представляет собой относительно крупный этап осадконакопления. Он начался расширением площади морских отложений и площади осадконакопления вообще. В середине старооскольского времени этот процесс достиг своего максимума, после чего началось общее сокращение территории, занимаемой морским бассейном. Сравнивая живетский и эйфельский этапы, можно отметить черты сходства и отличия в петрографическом составе и строении возникших в них отложений. Сходным является общий ход процесса осадконакопления. Как в том, так и в другом этапе этот процесс происходил прерывисто.

Нижняя половина живетского яруса, представляющая собой совокупность отложений от подошвы воробьевского горизонта приблизительно до кровли "среднего известняка" в Татарии и аналогов его в других местах, так же как и верхняя его половина пока еще не получили специальных названий.

Часть отложений живета, являющаяся по своему строению аналогом отложений афонинского этапа в эйфельском ярусе, достаточно четко подразделяется на две части, аналогичные сердобскому и ольховскому горизонтам.

Аналоги отложений повчского и афонинского этапов в живетском ярусе также характеризуются четко выраженным асимметричным строением.

Существенными отличиями отложений живетского этапа осадконакопления от эйфельского является прежде всего неполнота первого и не столь четко выраженное развитие отложений его этапов более малых порядков. В отложениях первой половины живетского века отсутствуют аналоги кемерской свиты и новобасовских слоев. Воробьевский горизонт можно сравнить в повчском этапе с ряжскими слоями. Не представляется возможным выделить также аналоги калужских слоев. Отложения, отвечающие моментам наибольшей трансгрессии первой и второй половины живетского века, оказываются еще более сближенными, чем в эйфельском веке.

Отмеченные отличия в строении отложений живетского и эйфельского ярусов могут быть объяснены более высоким положением платформы и большей ее стабильностью в живете по сравнению с ее положением в эйфельском веке. Об этом свидетельствует различие в мощностях эйфельских и живетских отложений. В отдельных частях платформы мощность отложений эйфельского яруса достигала 770 м. В Московской синеклизе наибольшая мощность преимущественно хемогенных осадков этого времени составляла не менее 250 м (Тула). Отложения живетского яруса в тех же местах соответственно составляли только 210 и 90 м. Из этих данных следует, что области наибольшего прогибания в живетском веке в среднем испытали погружение в 2,5-3 раза меньше, чем в эйфельском.



Кроме относительно более высокого стояния платформы в живетском этапе сокращению площади бассейна с нормальной соленостью в момент наибольшей живетской трансгрессии способствовало также большое количество пресных вод, вливавшихся в морской бассейн с северо-запада и севера. Пресные воды не только понижали соленость бассейна центральных районов платформы в старооскольское время, но и приносили с собой массу песчаного, алевроитового и глинистого материала, полностью компенсировавшего прогибание Московской синеклизы. Эти факторы привели к такому на первый взгляд парадоксальному явлению, когда в области свода Воронежского кристаллического массива отлагались маломощные известково-глинистые и известковые осадки, а в Московской синеклизе, где мощность старооскольских слоев во много раз больше, образовались отложения опресненного или почти пресноводного бассейна. Московская синеклиза в это время представляла собой своеобразный отстойник для терригенного материала, поступавшего с поднятий Грампианской геосинклинальной области.

Можно говорить с достаточной долей уверенности, что в живетском веке Русская платформа или по крайней мере ее преобладающая часть (северные, восточные и центральные районы) находилась в области гумидного климата. Эти данные указывают на значительные смещения в среднем девоне южной аридной и гумидной зон на площади Русской платформы [231]. Это смещение, по всей вероятности, происходило в меридиональном направлении, так как в западной и юго-западной частях платформы постоянно сохранялись отложения, свойственные аридному климату.

Интересно отметить, что простираение границы отложений, возникших в условиях нормальной солености в мосоловское время, и аналогичных отложений старооскольского времени ориентировано весьма сходно. Как в первом, так и во втором случае эти границы имеют северо-восточное направление.

В живетском этапе осадконакопления, отложения которого сохранились на большой территории, обращает на себя внимание также характер последовательного изменения площади осадконакопления во времени. Если в воробьевское время простираение границ отложений бассейна с нормальной соленостью было почти широтным, то в старооскольское время произошло не только изменение площади осадконакопления, но граница отложений бассейна с нормальной соленостью приобрела простираение, близкое к северо-восточному.

Точные данные о границе отложений бассейна с нормальной соленостью для муллинского (розаевского) времени пока отсутствуют. Однако в достаточной мере вероятное распространение отложений этого времени на Среднем Тимане и в некоторых других более западных районах севера Русской платформы указывает, что процесс перемещения к северо-западу границ области осадконакопления в северной половине платформы в

течение всего живетского века протекал хотя и прерывисто, но однонаправленно. Эти данные говорят в пользу указанного С.Н. Бубновым для Западной Европы последовательного перемещения простираения областей поднятий и прогибания против часовой стрелки.

## ПОЗДНИЙ ДЕВОН

### ФРАНСКИЙ ВЕК

**Шигровский этап.** Шигровский (раннефранский) этап осадконакопления имеет ряд характерных черт, указывающих на его подобие повчскому этапу среднего девона (см. рис. 39). Прежде всего обращает на себя внимание асимметричное строение его отложений: полно развита трансгрессивная часть и сильно сокращена регрессивная.

При рассмотрении отложений шигровского этапа видно, что они подразделяются, так же как и повчский, на две части. Так, в основании верхнекыновского горизонта проходит четкая граница, отделяющая отложения двух этапов более мелкого порядка. Подобная же граница наблюдается в основании ряжского (кальцеолового) горизонта.

Отложения второй половины шигровского этапа, которые можно рассматривать как образования шугуровского малого этапа осадконакопления, также аналогичны по своему строению отложениям второй половины повчского этапа. Они четко подразделяются на три части: 1) верхнекыновский горизонт, 2) совокупность новоспасских, снетогорских, псковских и чудовских отложений, почти полностью соответствующая плявинской свите в Латвии, 3) дубниковский горизонт.

Характерным отличием шигровского этапа от повчского является более полное развитие отложений отдельных его частей. Малые этапы шигровского времени полнее охарактеризованы комплексами фауны, так как в это время шире были развиты отложения моря с нормальной соленостью.

Некоторым показателем величины погружения платформы в шигровском этапе является мощность отложений в областях наибольшего опускания. Для этого этапа наибольшая величина мощности (Сырьяны) составляет не менее 900 м [95].

**Семилукский этап.** История семилукского этапа осадконакопления на Русской платформе во многом аналогична ранее охарактеризованной для афонинского этапа. Много общего имеет строение отложений семилукского этапа также со строением отложений второй половины живетского века. Основной особенностью осадочных образований семилукского этапа осадконакопления является весьма слабое развитие трансгрессивной части отложений и, наоборот, полное развитие оса-

дочных образований времени сокращения площади морского бассейна.

Отложения рудкинского (порховско-бурегского) малого этапа по особенностям строения можно сравнить с отложениями первой половины саргаевского времени или, что то же, новоспаско-чудовского (пल्याвинского) малого этапа. Аналоги верхнекыновского горизонта, как и нижележащих отложений щигровского этапа, в семилукском этапе осадконакопления на Русской платформе отсутствуют.

Отложения семилукского этапа в целом, как и афонинского, могут быть подразделены на две части. К нижней части или этапу меньшего порядка, чем семилукский, относятся совокупность осадочных образований от порховских до бурегских включительно - рудкинский этап, а ко второму малому этапу - отложения мендымского горизонта.

Чертами отличия семилукского этапа от афонинского являются по существу те же особенности, которые были отмечены при сравнении отложений щигровского и повчского этапов. Основной из них является большая полнота развития отложений каждого из малых этапов. Если отложения сердобского горизонта нельзя было подразделить на образования более мелких этапов, то отложения первой половины семилукского этапа подразделяются с той же степенью детальности, что и первой половины позднещигровского времени. Второй особенностью, непосредственно связанной с первой, является несравненно более широкое распространение морских бассейнов и большее разнообразие органического мира. Если площадь морских отложений первой половины семилукского этапа почти вдвое превышала площадь аналогичного времени в афонинском этапе, то в начале второй половины семилукского времени площадь морских отложений была во много раз больше по сравнению с площадью ольховского морского бассейна.

Щигровский и семилукский этапы осадконакопления, в которых отложения трансгрессивной и регрессивной стадий осадконакопления были развиты в различной степени, составляют вместе один этап осадконакопления более крупного порядка - французский век. Этот этап аналогичен по своему масштабу ранее рассмотренным эйфельскому или живетскому.

## ФАМЕНСКИЙ ВЕК

Донской этап. Рассматривая строение осадочной толщи, возникшей за время донского этапа осадконакопления, можно с большой уверенностью говорить о его аналогии с отложениями таких этапов, как, например, щигровский и повчский (см. рис. 39). В отложениях донского этапа для платформы в целом оказывается наиболее полно развитой трансгрессивная часть отложений и относительно слабо - регрессивная. Лишь по ана-

логии со сходными по строению отложениями отмеченных этапов осадочные образования донского этапа могут быть условно подразделены на три части: петинско(алатырско)-воронежскую, евлановскую и ливенскую.

Сравнивая отложения донского и шигровского этапов, можно отметить вместе с тем некоторые существенные черты отличия. Во-первых, трансгрессивная часть отложений донского этапа характеризуется относительно более слабым развитием. Отложения петинского малого этапа осадконакопления можно рассматривать как аналогичные самой нижней части отложений верхнекыновского этапа (арчединский горизонт, по А.И. Ляшенко). Сравнивая донской этап с повчским, следует рассматривать петинские отложения как аналогичные ряжским по занимаемому ими месту в более крупном естественном историко-геологическом подразделении.

Воронежский малый этап осадконакопления можно сравнить с верхнекыновским или морсовским, а евлановский соответственно с мосоловским (без калужских слоев) или новоспаско-чудовского малыми этапами. Ливенский малый этап аналогичен калужскому или дубниковскому. Следовательно, донской этап осадконакопления можно считать аналогичным по особенностям строения лишь шугуровскому малому этапу.

Вторым существенным отличием донского этапа является относительно более широкое развитие морских отложений в начальных малых этапах по сравнению с аналогичными малыми этапами более раннего времени среднего и позднего девона.

Наблюдается известная аналогия в фаунистической характеристике алатырского малого этапа и времени образования арчединских слоев в шугуровском этапе. В петинское (алатырское) время также сосуществовали виды брахиопод и других организмов, свойственных предшествующему этапу, и новые виды, наибольшее развитие которых происходило в последующем этапе.

Обращает на себя внимание изменение климатических обстановок в донской этап осадконакопления на Русской платформе. В петинское время осадки аридной климатической зоны на платформе почти отсутствовали. В воронежское время они были распространены не только в районах Прибалтики, но и в Припятском прогибе. В евлановское время известны карбонатные отложения с псевдоморфозами по каменной соли из района р. Ловати, а сульфатные и доломитовые осадки - в Припятском прогибе. В ливенское время зона аридного климата распространилась на всю платформу. Осадки, характерные для бассейнов с высокой концентрацией солей, образовывались не только в Припятском прогибе, центральной и западной частях Днепровско-Донецкой впадины, но и на Южном Тимане, а также в зоне мелководных отложений северо-западной окраины морского бассейна.

Сосновский этап. В строении отложений сосновского этапа есть много общих черт со строением, например, таких анало-

гичных этапов, как афонинский и семилукский. Прежде всего обращает на себя внимание весьма слабое развитие отложений трансгрессивной части сосновского этапа. В самом его начале оказались относительно широко распространенными отложения моря с нормальной соленостью с фацией доманикового типа. Существенным отличием от отложений семилукского этапа является более полное развитие в сосновском этапе отложений регрессивной части. Если строение задонских и елецких отложений, к сожалению, еще слабо изученных, можно сравнить со строением всего семилукского этапа, включая мендымский горизонт, то аналоги отложений первой половины данково-лебедянского времени можно сравнить по особенностям строения с отложениями первой половины щигровского этапа, но только расположенными в обратной последовательности. Если щигровский этап начался с образования пашийского (отраденского) горизонта, формирование которого происходило вначале в континентальных условиях, то сосновский этап окончился накоплением отложений резко опресненных или засоленных бассейнов. В средней части сравниваемых этапов сложилась обстановка, относительно более благоприятная для образования отложений бассейна с соленостью, приближавшейся к нормальной. В первом случае имеется в виду нижнекыновское, а во втором - мценское время. Различны были климатические обстановки: в первую половину щигровского этапа осадконакопление происходило в условиях гумидного климата, а во второй половине сосновского этапа - в условиях аридного климата на большей части платформы.

Осадочные образования, свойственные аридному климату, в задонское и елецкое время были распространены незначительно.

Данные о строении отложений сосновского этапа фаменского века показывают, что этот этап по своему масштабу в три раза меньше, чем франский век. Он составляет лишь вторую половину относительно крупного этапа осадконакопления, отложения первой половины которого до сего времени было принято называть для Русской платформы верхнефранским подъярусом (донской этап осадконакопления). Как уже было отмечено раньше, донской подъярус на Русской платформе впервые был отнесен к фаменскому ярусу С.Н. Бубновым. Этот вывод был основан на данных Р.Ф. Геккера.

Рассматривая строение отложений позднедевонской эпохи в целом (см. рис. 39), можно видеть, что это время отвечает одному крупному этапу осадконакопления. В первую его половину возникла совокупность отложений щигровского и семилукского этапов, а во вторую - донского и сосновского. Таким образом, получает свое объяснение относительно широкое распространение морских отложений в самом начале донского этапа, а также в конце семилукского. Это время отвечало средней части крупного позднедевонского этапа и, следовательно, как это уже было выяснено, для этапов более мелкого

порядка оно соответствовало относительно низкому стоянию платформы по отношению к уровню мирового океана. В это время обычно бывает снижена также интенсивность эрозионных процессов, а следовательно, и поднятий в окружающих платформу подвижных зонах.

Среднедевонская эпоха представляла собой этап осадконакопления, аналогичный по масштабу позднедевонскому. Этот крупный этап также подразделяется на две части: первую, соответствующую эйфельскому веку, и вторую - живетскому. В строении отложений средне- и позднедевонской эпох наблюдается аналогия и в более мелких деталях. В живетский век и соответствующий ему донско-сосновский этап осадконакопление началось с аналогов ряжско-морсовского малого этапа.

Интересной особенностью строения отложений такого относительно крупного этапа, как, например, позднедевонская эпоха, является их симметричность.

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Касаясь вопросов закономерностей осадкообразования, следует также, хотя бы в самых общих чертах, охарактеризовать особенности в развитии основных групп организмов, населявших Русскую платформу в девоне.

Прежде всего обращает на себя внимание естественное совпадение максимумов количества видов для таких групп морских организмов, как брахиоподы, цефалоподы и некоторые другие (рис. 40), с моментами наиболее широкой трансгрессии.

Существование зависимости между площадью трансгрессированного моря с нормальной соленостью и количеством видов организмов отмечали М.С. Швецов и Р.Ф. Геккер. Полученные данные показывают, что эта закономерность выдерживается не только для платформы в целом, но и в основном для каждого из ее регионов. О соответствии этапов осадконакопления и развития организмов писал В.В. Меннер. Следует лишь отметить одну интересную деталь, что если зависимость между количеством видов организмов и площадью трансгрессии в основном выдерживается для всего среднего и позднего девона, то в деталях она имеет некоторые отклонения. Так, в первую половину франского века максимальная трансгрессия происходила на платформе в щигровское время, но количество видов брахиопод все же было значительно больше в первую половину следующего, семилукского этапа. Та же закономерность отмечается и для соотношения количества видов брахиопод евлановского и задонского времени.

Отмеченная особенность была присуща не только брахиоподам, и всей биологической продуктивности бассейна соответствующего времени. Наибольшее количество отложений, богатых органическим веществом, свойственно как раз первой половине семилукского и сосновского этапов.

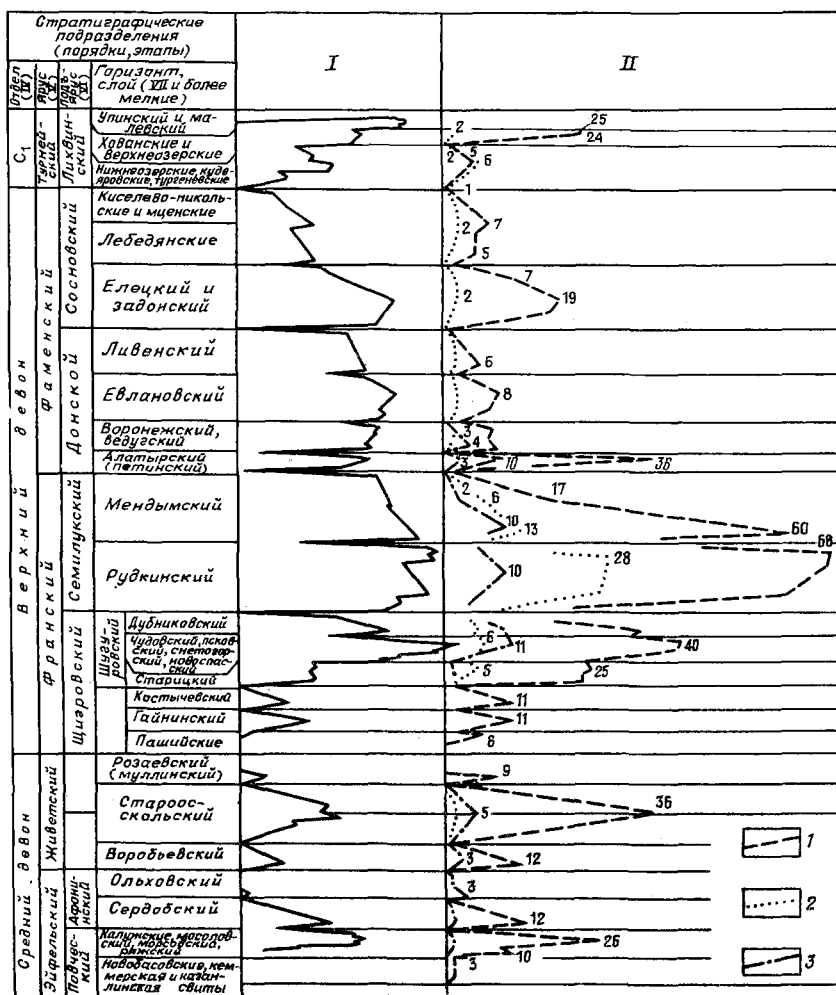


Рис. 40. Соотношение изменения площади моря с нормальной соленостью (I) и числа видов некоторых организмов (II) в девоне Русской платформы:  
1 - брахиоподы, 2 - цефалоподы, 3 - кониконхии

Некоторая диспропорция существует между площадью морских отложений эйфельского и живетского веков и максимумом количества видов брахиопод. Наибольшее количество видов брахиопод в целом соответствует староскольскому времени, хотя площадь распределения нормально морских отложений живетского века незначительна. Эта особенность зависит от двух причин. Во-первых, для староскольского времени из-за трудностей

стратиграфического расчленения отложений подсчитано суммарно количество видов брахиопод, как свойственных первой, так и второй половине живетского века; отложения, отвечающие максимумам трансгрессий, чрезвычайно сближены в разрезе. Во-вторых, площадь морских отложений старооскольского времени на платформе, как это уже отмечалось, сокращена вследствие поступления большого количества терригенного материала с северо-запада. На востоке же, в области Урала и Сибирской платформы, как это следует из данных В.В. Меннера, в старооскольское время распространялся обширный морской бассейн, в котором развивалась разнообразная фауна.

Для организмов, обитавших в континентальных водных бассейнах, дельтах и заливах с соленостью, отклоняющейся от нормальной морской, максимум видов появляется в обстановке длительного высокого стояния континентов - условий регрессии, например, в раннем девоне.

Между фауной первой и второй половины франского и фанменского веков существуют и другие черты различия. Например, в первую половину этих этапов пользуются еще достаточно широким распространением последние представители групп организмов, расцвет которых наблюдался в предшествующие этапы. В щигровском этапе из брахиопод прекращает свое существование род *Elytha*. В донском этапе вымирают представители семейства *Atrypidae* и класса кониконхий.

Привлекают к себе внимание особенности изменения фаунистических комплексов на границах относительно крупных этапов. Особенно показательны в этом отношении такие границы, как, например, между щигровским и семилукским этапами, донским и сосновским, с одной стороны, или между средне- и позднедевонскими эпохами и поздним девоном и динантом - с другой. В первых двух примерах все группы фауны изменяются на границе таких относительно небольших этапов достаточно резко\*. Во втором случае такие изменения не резки, и у палеонтологов постоянно встает вопрос, где же, собственно, следует проводить границу на основе развития комплексов фауны.

Как мы уже рассматривали, перерыв в осадконакоплении между средним и поздним девоном на востоке Русской платформы был небольшим. Незначительным был перерыв и между девоном и карбоном на большей части платформы, а местами он, возможно, отсутствовал. Животные организмы можно расположить в порядке изменения их видового состава в начале динанта. Наиболее чувствительными к изменению обстановки на новом этапе оказались фораминиферы, затем, пожалуй, остракоды, далее следуют кораллы и брахиоподы. Еще позже изменились рыбы, фауна которых имеет девонский облик еще в хованское время, а возможно, и в малевско-упинское. Однако появление новых видов и

---

\* Исключение составляют остракоды.



групп организмов определяется не только их филогенетическим развитием, но и частными условиями существования организмов в данном бассейне и другими факторами [36].

При определении границы стратиграфических подразделений, возникших за время таких крупных геологических этапов, как средний девон, поздний девон или динант, на основе только палеонтологических данных, эта граница оказывается в большей или меньшей степени завышенной. Граница отложений более мелких этапов, составляющих первую и вторую половины этих крупных этапов, оказывается при таком подходе также завышенной или, наоборот, заниженной, так как, например, значительное количество видов брахиопод, широко распространенных в низах отложений донского этапа, появилось уже в конце семилукского этапа.

Количество этих новых видов в том или ином районе зависит в значительной мере от условий обитания в нем. В мендымском горизонте уже появляются виды, широко распространенные также в алатырском (петинском) горизонте. Одна группа биостратиграфов относит алатырский горизонт к семилукскому этапу, а другая считает возможным отнести мендымский горизонт в той зоне, где его фауна наиболее близка к алатырской, к низам донского этапа.

Некоторое отставание массового развития новых форм некоторых групп организмов от начала нового геологического этапа проявляется и в малых этапах первой четверти позднего девона, особенно в условиях морского режима, несколько отклоняющегося от нормального и вместе с тем сходного с режимом предшествующего этапа.

Во время образования арчединского и новоспасского горизонтов, составляющих базальные части вышележащих отложений, еще продолжали существовать брахиоподы из рода *Uchtaspirifer* и другие, характерные для предшествующего этапа.

Значительные или даже очень большие изменения в видовом составе фауны отмечают на границе щигровского и семилукского этапов, а также на аналогичных границах даже тогда, когда образование осадков в них происходило внешне в сходных фациях. Это может явиться не только косвенным доказательством существования достаточно длительного перерыва в осадконакоплении, разделяющего отложения этих этапов. Но, скорее всего, изменения фауны в этих морских бассейнах могут быть связаны и с другими причинами, а именно, с влиянием каких-то биологических или физико-химических факторов, которые не находят достаточно четкого выражения в осадках. Интересный пример подобного изменения в комплексе фауны представляют собой брахиоподы семилукского этапа. В это время на платформе совершенно отсутствовали представители рода *Camarotoechia*, весьма обильные в щигровском и сосновском этапах. В семилукском этапе их замещали главным образом представители рода *Liorhynchus*.

На существование связи между комплексом фауны брахиопод, характерным для семилукского времени, и широким распространением доманиковых фаций указывает, в частности, то, что в Припятском прогибе на самой границе с районом распространения осадков доманикового типа задонско-елецкого времени, в северо-восточной части Мишкевического выступа (Ляховичи), обнаружен своеобразный комплекс брахиопод, по своему облику настолько напоминающий комплекс семилукского времени, что даже опытные палеонтологи были введены в заблуждение. В этом комплексе брахиопод из рода *Camarothoechia* также замещали представители рода *Liorhynchus*. Вероятной причиной столь своеобразного облика фауны задонско-елецких отложений, появившейся на границе с областью развития фауны доманикового типа, как и самой фауны доманикового облика, могут являться растворенные в воде продукты подводного вулканизма. О развитии процессов вулканизма в южной части платформы свидетельствует наличие в районе Чернигова в аргиллитах нижней части сосновского этапа, содержащих *Buchiola* и остракоды, свойственные отложениям доманикового типа, прослоек пеплового материала, перемежающихся с радиоляритами. В основании фаменских отложений у Чернигова залегает пласт эффузивных пород.

Стратиграфическим аналогом доманикового горизонта на восточном склоне Урала, по данным С.М. Андропова, могут быть мукасовские яшмы. Возможно, высокая продуктивность органического вещества в бассейнах доманикового типа объясняется выносом в воду соединений фосфора и других питательных веществ при подводном вулканизме.

По непонятным причинам в пределах Рословского прогиба, на относительно небольшом расстоянии между Рославлем и Брянском, среди одинакового типа известкового осадка разнообразный комплекс брахиопод алатырского времени замещается в районе Брянска однообразными и многочисленными представителями рода *Theodossia* (И.А. Кожемякина). В рудкинское время у с. Рудкино пока еще не выясненный источник питательных веществ дал возможность развиваться комплексу брахиопод с уникальными для Русской платформы размерами раковин и своеобразными разновидностями. На Центральном девонском поле отмечено также развитие особенно крупных *Atrypa* в среднем девоне. Местное улучшение условий питания создавало формы организмов, обладавших раковиной, внешне несколько отличной от синхронных форм, выросших в других условиях.

Для рода *Cyrtospirifer* Б.П. Марковский сделал весьма интересные наблюдения, показывающие зависимость формы раковины от среды, в которой представители этого рода обитали. Особи, живущие на мягком глинистом грунте, строят дизъюнктообразной формы раковины, а особи, прикрепляющиеся к затвердевшему известковому грунту, имеют тентиклообразную форму раковин. В свинордских слоях восточной части Главного девонского

поля, где происходило осаждение как глинистого, так и известкового материала, имеются предшественники рода как с дизъюнктообразной, так и с тентикурообразной формой раковин и промежуточными формами, жившими одновременно. В синхронных слоях западной части Главного девонского поля, сформированных только карбонатными осадками, *Cyrtospirifer* с дизъюнктообразной формой раковин отсутствуют, а с тентикурообразной были развиты в массовом количестве.

В бургское время аналогичные условия возникли в восточной части Главного девонского поля, когда здесь, так же как и на большей части территории Московской синеклизы, образовывались чисто известковые осадки. Представители рода *Cyrtospirifer* также имели тентикурообразную форму раковин. Это обстоятельство иногда смущает палеонтологов при определении стратиграфического положения бургских слоев в разрезе верхнего девона платформы.

Существенные затруднения у палеонтологов-стратиграфов вызывают виды, обладающие большим вертикальным распространением. Для примера можно рассмотреть семилукский этап осадконакопления, или зону с *Cyrtospirifer disjunctus*. Этот вид брахиопод был достаточно широко распространен на илистом глинистом дне морских бассейнов как в начале, так и конце семилукского этапа. Сопутствовали данному виду некоторые другие виды брахиопод, обитавшие в этой фауны.

Второй, не менее интересный, пример общности фауны для всего этапа представляет собой существование близких форм в позднекыновском малом этапе и в последующем саргаевском, составляющих вместе шугуровский этап осадконакопления со сходными условиями солевого режима бассейна. Эта особенность фауны брахиопод иногда приводит к отождествлению подстилающих отложений, образовавшихся еще в позднекыновское время, с собственно саргаевским горизонтом.

В эйфельском этапе осадконакопления позднеморсовские и мосоловские отложения занимают аналогичное место с позднекыновскими и саргаевскими отложениями шигровского этапа. В фауне брахиопод, развитой в возрастных аналогах позднеморсовских слоев в условиях нормальной морской солености в Волго-Уральской области, по всей вероятности, также имеются виды брахиопод, близкие к мосоловским. Это обстоятельство во многом мешает правильному стратиграфическому расчленению соответствующей части разреза Волго-Уральской области, оставшейся от глубокого размыва, и ее сопоставлению с отложениями центральных районов платформы.

Изменение солевого режима в различных частях мелких эпиконтинентальных морей девона Русской платформы по временам было особенно резко выражено. Резкое отличие в солевом режиме в пределах одного и того же бассейна создавало экологическую изоляцию отдельных групп организмов, приспособленных к обитанию в условиях однообразного солевого режима.

Прекрасный пример изменчивости в пределах одного бассейна представляет собой комплекс остракод морсовского и мосоловского времени, как показали особенно тщательные исследования Л.Н. Егоровой. Области обитания соответствующих комплексов остракод совпадают с конфигурацией зон с различной соленостью в бассейне; они, в целом, вытянуты в почти меридиональном направлении, подчиняясь общим структурным особенностям платформы. Кальцеолово-бийский комплекс характерен для Пермского Прикамья, Удмуртии, Татарии, Западной Башкирии, для востока Оренбургской обл. Территория совместного нахождения мосоловских и бийских форм, а также бийских и морсовских протягивается от Волгоградской обл. (В.И. Шевченко) через Саратовскую, Пензенскую, Самарскую и Кировскую области к Юго-Восточному Притиманью. Причем бийские формы несравненно дальше проникают на запад в мосоловское время, характеризовавшееся более широким распространением бассейна с нормальной соленостью по сравнению с морсовским временем. Само явление площадного (поясного) распространения в одном и том же бассейне под влиянием экологических обстановок различных комплексов фауны даже в пределах одной группы может быть названо пространственной зональностью в их распространении.

Отмеченное явление пространственной зональности создает значительные трудности при сопоставлении морских отложений на большой территории и требует во избежание крупных ошибок строгого учета экологических данных. Вопрос о стратиграфическом сопоставлении отложений должен решаться совместно с анализом общих особенностей палеогеографии эйфельского времени на платформе.

Из рассмотрения палеонтологической характеристики верхнекыновского горизонта также можно прийти к несомненному выводу о четко выраженной пространственной зональности в распределении комплекса брахиопод в зависимости прежде всего от солевого режима бассейна. В западной части верхнекыновского морского бассейна с резко пониженной соленостью могли обитать лишь лингулы. Несколько восточнее, уже в области накопления известкового ила, совместно с глинистым материалом в зоне, протягивающейся от южной части Доно-Медведицких дислокаций к юго-восточному и восточному склонам Токмовского свода и далее к области Южного Тимана, появляются разнообразные представители рода *Uchtospirifer* и сопутствующие виды других родов. Однако в этой зоне еще отсутствуют виды, общие с вышележащим саргаевским горизонтом. В третьей наиболее восточной зоне, проходящей вдоль Урала, представители рода *Uchtospirifer* присутствуют совместно с видами или родами, общими с саргаевскими, или полностью уступают место последним.

Особое место в палеонтологических исследованиях занимает метод палеоэкологического анализа, разрабатываемый в нашей

стране Р.Ф. Геккером и его школой. Этот метод требует изучения изменения всех представителей органического мира в пространстве и времени в зависимости от изменения среды обитания. Обращается внимание не только на сами остатки организмов, степень их сохранности и условия захоронения, но и вообще на все следы жизнедеятельности организмов, запечатленных в осадочных породах.

Экологические изменения происходят синхронно с изменением общей физико-географической обстановки. Примером таких изменений может быть разрез пограничных слоев девона и карбона Субхангулово (Башкирия) и др.

Смена общих комплексов организмов, обитавших ранее, устанавливается методами как петрографических исследований, так и палеоэкологических наблюдений, которые весьма тесно сочетаются с методами петрографии.

Следовательно, при уточнении положения границ геостратиграфических подразделений в осадочных толщах на первое место выступают петрографический и палеоэкологический методы, которые позволяют определить переломный момент в направлении геологического процесса и, прежде всего, тектонического процесса на границе исторических этапов соответствующего порядка.

В качестве примера совместного применения петрографического и палеоэкологического методов отметим установление границы между средним и верхним девоном. Эта граница до сего времени является спорной. Есть группа исследователей, доказывающая необходимость проведения ее в основании "верхнего известняка". Главными аргументами в пользу такого установления границы являются присутствие в "верхнем известняке" остатков некоторых позднедевонских форм фауны, наличие размыта в его основании и особенно широкое трансгрессивное распространение этих отложений на большой площади. Исследователи, придерживающиеся мнения о проведении здесь границы, считают, что за основание осадочного ритма следует принимать подошву известняка, отвечающего времени наибольшей трансгрессии. В нижележащих отложениях, ритмично построенных, как мы уже видели, моменту наибольшей трансгрессии отвечает время формирования отложений известняка муллинского (розаевского) горизонта, "среднего известняка" ардатовских слоев и др.

Этот вопрос о принципе расчленения ритмично построенных толщ является общим и поэтому привлекает к себе особый интерес. Чтобы в нем разобраться, следует рассмотреть основные черты их строения и обстановку формирования, а также изме-

нения остатков организмов во времени. Каждый пласт известняка, как мы видели, подстилается различной мощности песчано-глинистыми отложениями, в которых четко прослеживается направленность изменения гранулометрического состава от более крупнообломочных к глинистым. Эта направленность выдерживается и в наиболее мощных толщах, осложненных мелкой ритмичностью, как, например, в нижней части ардаатовских слоев, в отрадненском (пашийском) горизонте. В основании наиболее грубозернистых пород находится поверхность размыва и наблюдается трансгрессивное залегание на отложениях различного возраста. Колебания мощности базальных песчано-глинистых толщ выделенных слоев указывает на их образование в обстановке довольно резко выраженных дифференциальных движений отдельных блоков фундамента. Отложение же известкового материала, распространенного на большой площади, характеризующееся слабыми изменениями мощности и петрографического состава, происходило в обстановке наибольшего ослабления дифференциальных движений.

Изменение направленности петрографического состава осадочных образований и условий обитания организмов от начала накопления обломочного материала в континентальной или резко опресненной морской обстановке до образования широко распространенных карбонатных осадков моря с нормальной или близкой к ней солоностью дает возможность рассматривать это время как подготовительную фазу к разворачиванию трансгрессии. После образования карбонатных осадков на широкой площади обстановка осадконакопления и условия обитания организмов начинают меняться в обратном направлении. Снова появляется вначале глинистый материал, а затем алевритовый и в небольшом количестве песчаный, постепенно исчезают организмы, свойственные морскому бассейну. Начинают резко изменяться мощности отложений, что указывает на новое усиление дифференциальных движений.

Из рассмотренных данных следует, что время образования карбонатных осадков на широкой площади отвечает лишь особой стадии в формировании отложений крупного осадочного ритма или этапа осадконакопления, отвечающего моменту перемены знака общего колебательного движения данного этапа. Некоторое осложнение картины создают лишь, по всей вероятности, общие колебательные движения более мелких порядков, которые, например, с начала ардаатовского этапа в условиях интенсивных дифференциальных движений выражались в образовании песчаных пластов  $D_{IV}$  и  $D_{III}$  с перекрывающими их алевритами и аргиллитами. Колебательные движения того же мелкого порядка в обстановке наибольшего снижения интенсивности дифференциальных движений и общего опускания в благоприятной климатической обстановке привели к образованию на большой площади очень мелководных карбонатных отложений, перекрывающих различные частные структурные элементы платформ. Морские

трансгрессии в этих условиях распространялись на громадные территории мгновенно (в геологическом смысле этого слова).

Проведение крупной стратиграфической границы внутри отложений единого этапа осадконакоплений не отвечает требованию создания естественного стратиграфического деления осадочных толщ, отражающего этапность их формирования и развития фаун.

Развитие в морских отложениях пашийского горизонта и покрывающего нижнекейновского горизонта некоторых групп фауны, свойственных концу среднедевонской эпохи, является прекрасным примером некоторого несоответствия, существующего между этапами осадконакопления, границы которых непосредственно отражают направленность изменения тектонических движений, и соответствующими им по масштабу этапами в развитии фауны.

Сходство климатической обстановки и других условий в конце среднего и в начале позднего девона обуславливали, по всей вероятности, общность солевого режима трансгрессировавших с небольшими перерывами эпиконтинентальных морских бассейнов этого времени. При отсутствии значительного перерыва в осадконакоплении морская фауна еще не успела измениться. Характерный для каждого крупного этапа солевой режим мирового океана, определяющий общие условия развития фауны, изменяется очень медленно.

Из всего рассмотренного материала по стратиграфии следует, что появление новых видов фауны, характерных для нового этапа, обусловленное филогенетическим развитием организмов, естественно происходит несколько позже начала самого этапа. Эта закономерность определяется тем, что условия среды обитания, характерные для каждого этапа, и прежде всего химический состав растворенных в воде веществ, состав атмосферы, биоценозы и др., изменяются не сразу. Со временем меняется степень этих изменений. Изменения же в осадконакоплении синхронны изменению в направленности таких процессов, как расширение и сокращение площади моря, усиление и ослабление тектонических движений и проявления вулканизма.

## ПРИЧИНЫ ЭТАПНОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Решение вопроса о причине этапности процесса осадконакопления сводится к выяснению причин периодичности закономерно возникавших и имевших различную длительность расширений и сокращений моря на большей или меньшей части континентов. Этот вопрос по своему значению является одной из основных проблем геологии, и решение его выходит далеко за рамки задач, стоящих перед настоящей работой. Однако некоторые соображения все же могут быть высказаны, исходя из рассмотренных, а также других имеющихся данных.

Вначале следует остановиться на материалах, которые могли

бы подтвердить высказанное предположение о том, что этапность процесса осадконакопления различного масштаба обусловлена закономерным изменением уровня мирового океана относительно поверхности материков. Для девонского времени наиболее интересным объектом в этом отношении являются отложения Северо-Американской платформы. Здесь в девоне благодаря его достаточно хорошей изученности, как это показано А.И. Ляшенко совместно с автором, можно выделить отложения тех же (не только крупных, но и относительно мелких) этапов осадконакопления и развития фауны, что и на Русской платформе. Например, возрастные аналоги верхнекыновского горизонта на Северо-Американской платформе принадлежат к верхней части формации Гамильтон. Это время соответствует относительно широкому распространению морских отложений и появлению первых во франском веке осадков доманикового типа. Известняки формации Цедервелли (Cedarvelley) местами залегают с несогласием на подстилающих отложениях и содержат комплекс остатков фауны брахиопод, весьма близкий комплексу фауны верхнекыновских отложений Южного Тимана и других районов (нефтьюольский горизонт). На Южном Тимане и в Волго-Уральской области совместно с этим комплексом брахиопод были найдены раковины верхнедевонских гониатитов из рода *Koene-nites*, распространенных на Северо-Американской платформе в фации доманикового типа - район Сквау-Бей (шт. Мичиган).

Стратиграфически выше на Северо-Американской платформе залегают известняки формации Тулли. Во время образования известковых осадков этого времени морской бассейн перекрыл поднятые Висконсин - Миссури, занимающее в строении Северо-Американской платформы место, аналогичное восточной части Токмовского свода на Русской платформе. Формация Тулли содержит комплекс брахиопод, представленный весьма близкими или тождественными тем, которые находятся в саргаевском горизонте востока Русской платформы. Интересно отметить, что в восточной части Северо-Американской платформы, так же как и на Русской, саргаевские (верхнецигровские) известняки Тулли местами замещаются фациями битуминозных сланцев.

Над известняками Тулли на Северо-Американской платформе залегают аналоги отложений семилукского этапа осадконакопления. Здесь также имеются материалы, позволяющие выделить осадочные образования двух этапов меньшего масштаба, образующих семилукский этап осадконакопления. Выделяются сланцы Дженесси (Genesse), залегающие непосредственно над формацией Тулли, и перекрывающие их отложения Нэйпльс (Naples). Первые содержат гониатиты, общие с таковыми доманикового горизонта, а вторые - с гониатитами мендымского горизонта. Аналогами отложений семилукского этапа центральных районов Русской платформы на Северо-Американской платформе являются формации Индепенденс (Independence) и Хекберри Стейч (Hackberry Stage).



Моменты наиболее широкого распространения девонских морских отложений на Русской платформе являются общими не только для ряда районов северного полушария, но и южного (Австралия).

Отмеченная закономерность не представляет собою специфичной особенности девонского периода. Например, для карбона М.С. Швецовым была установлена синхронность трансгрессий Московского и Англо-Бельгийского каменноугольных бассейнов. Трансгрессия в альбе отмечена как в районе Москвы, так и в Южной Африке (А. Дю-Тойт). В Австралии, на побережье Индийского океана, в районе г. Перт и р. Мурчисон, обнажаются отложения сантона, тождественные с разрезами верхнего мела Русской платформы и Англии (Н.С. Шатский).

Необходимо выяснить, лежат ли в основе периодических относительных повышений и понижений уровня мирового океана причины в основном тектонические или только климатические.

Большинство отечественных геологов, специально занимавшихся вопросами исторической геологии и общих закономерностей процесса образования осадочных пород (А.Д. Архангельский, В.В. Белоусов, А.Н. Мазарович, Н.М. Страхов, В.Е. Хаин, М.С. Швецов и др.), пришли к выводу о ведущей роли тектонической жизни Земли как в периодичности историко-геологического процесса в целом, так, в частности, и процесса осадкообразования.

Из зарубежных ученых особенно большое внимание вопросам периодичности в историческом процессе развития Земли уделяли С.Н. Бубнов, А. Гребо и др. Такие этапы осадконакопления, как каледонский (древнепалеозойский) и герцинский (новопалеозойский), С.Н. Бубнов называл циклами и в основе их появления видел также процесс тектонического развития Земли. С.Н. Бубнов, так же как и Н.М. Страхов и др., связывал периодичность осадконакопления и развитие органического мира с периодичностью тектонических процессов. А. Гребо рассматривал раннедевонские отложения как образования конца позднесилурийской пульсации.

Рассмотрим степень зависимости этапности процесса осадконакопления от климатического и тектонического факторов. Для того чтобы оценить влияние климатического фактора на процесс осадконакопления, сравним отложения таких аналогичных этапов среднего и позднего девона, как, например, повчешский и щигровский. На протяжении большей части первого из этих этапов осадконакопление на Русской платформе происходило в зоне аридного климата. Особенно ярко выраженный аридный тип осадочных образований возник в морское время, т.е. в первую половину повчешского этапа, когда образовался трансгрессивный комплекс осадков. В аналогичной по своему строению части отложений щигровского этапа комплекс осадочных образований почти на всей платформе не носил следов влияния аридного климата. Он характеризовался, наоборот,

чертами, свойственными области гумидного климата. В щигровском этапе отложения сульфатных солей появились только в средней его части на Главном девонском поле (дубниковский горизонт).

Несмотря на отмеченные весьма существенные отличия в климатической обстановке на Русской платформе в повческий и щигровский этапы, кривые изменения площади морских отложений за время этих этапов характеризуются почти полным подобием (см. рис. 39, 40).

Только что рассмотренные факты, а также материалы по осадочным образованиям других этапов позволяют прийти к выводу о том, что данные по девону Русской платформы не дают основания говорить о влиянии климатического фактора на этапность процесса осадконакопления, отражающего этапность геологического процесса.

В пользу тектонической причины закономерной этапности осадочного процесса, а не периодического усиления и ослабления таяния льдов вследствие климатических изменений свидетельствует также закономерность в проявлении вулканизма. На Русской платформе наиболее интенсивные излияния магмы основного состава происходили в конце среднего и в начале позднего девона, следовательно, в моменты наибольшего усиления дифференциальных движений. Еще более разительный пример представляет собой средний девон Рудного Алтая. В результате многолетних детальных исследований В.А. Комар обнаружил в этом регионе тот же тип этапности геологического процесса, что и на Русской платформе. К границам крупных этапов здесь также приурочены наиболее интенсивные проявления вулканизма.

Развитие отдельных структурных форм на Русской платформе, наоборот, указывает на наличие определенной связи между этапностью процесса осадконакопления и тектоническими движениями различного типа в отдельных регионах платформы.

При рассмотрении отложений этапов осадконакопления прежде всего обращает на себя внимание то, что интенсивный рост локальных структур различного порядка происходил, в общем, в аналогичные моменты истории девона, например перед и в конце ряжского малого этапа, перед и в конце воробьевского. На границе средне- и позднекыновского этапов, а также в самом начале последнего интенсивные движения отмечены перед и непосредственно после петинского малого этапа и т.д.

Поднятия, происходившие как в конце перечисленных, так и на границе других малых этапов, были или очень кратковременными и уже почти не проявляли себя при осадконакоплении последующих этапов, или продолжали развиваться длительно, хотя и с меньшей интенсивностью, чем в первый момент. Для случаев, наиболее детально изученных, установлено в общем линейное расположение локальных поднятий, зоны которых про-

тягивались через всю платформу и меняли свое положение во времени.

Перемещение областей поднятия и прогибания является проявлением волнообразных движений, показанных еще в 1938 г. М.С. Швецовым на примере динанта Русской платформы и В.Е. Хаиным в 1939 г. на примере Кавказа и других областей.

В рельефе современных континентов также прослеживаются пересекающиеся между собой зоны поднятий, возникающие, по всей вероятности, в результате волнообразно перемещающихся параллельно поверхности Земли напряжений растяжения и сжатия. Можно отметить правило, что территория, находящаяся у вершин острых углов пересекающихся зон поднятий, оказывается относительно приподнятой. Эта территория тем больше, чем крупнее масштаб (порядок) волнообразных движений.

Интенсивное развитие в теле платформы узких грабенных типа авлакогенов, а также иного типа впадин с некомпенсированным прогибанием приурочено к определенным, аналогичным по своему строению этапам осадконакопления.

Моменты наибольшего развития трансгрессий, наоборот, совпадают с относительным наибольшим ослаблением положительных дифференциальных движений. Как это видно на палеогеографических схемах, в эти моменты, например в чудовский и буретский малые этапы, наблюдается наибольшее сокращение площади бассейнов с соленостью, отклонявшейся от нормальной, обычно связанное с большим притоком пресных вод и обломочного материала, а также с развитием полужамкнутых бассейнов. Моменты наибольших трансгрессий соответствуют как бы условиям наибольшей консолидированности земной коры, относительной выровненности рельефа на суше и вместе с тем развитиям прогибов, затопленных морем.

Связь этапности осадконакопления, а следовательно, и геологического процесса с волнообразными тектоническими движениями четко проявляется также при сравнении аналогичных относительно малых этапов, входящих в состав таких крупных этапов, как каледонский, герцинский и альпийский. Такое сравнение дает возможность отметить, что в эти аналогичные моменты определенная часть земной коры испытывает аналогичный тип тектонических движений. Наибольшее территориальное совпадение наблюдается между движениями альпийского и герцинского этапов. Например, область Кавказа и Предкавказья испытывала поднятие в предтитонское и преддинантское время в стратиграфическом объеме, принятом в этой работе. Восток Русской платформы претерпел прогибание меридионального направления с накоплением битуминозных осадков в бононе и в рудкинское время. Отмеченному выше опусканию Воронежской антеклизы в михайловское время в альпийском этапе отвечает турон, в котором эта территория занимала относительно низкое положение, и т.д.

Возможно, консолидированность земной коры в области платформы в середине шигровско-семилуцкого крупного этапа, а также в аналогичных других случаях препятствовала развитию дифференциальных движений, а следовательно, и возникновению обширных прогибов, в которых могли бы получить полное развитие регрессивные и трансгрессивные отложения первой и второй половины этого крупного этапа.

В итоге рассмотренных данных о соотношении движений отдельных элементов платформы с расширением и сокращением площади моря с нормальной соленостью можно прийти к выводу, что этапность осадконакопления тесно связана с дифференциальными движениями отдельных элементов платформы. Однако подобие кривых изменения площади осадконакопления аналогичных этапов оказывается для платформы в целом независимым от перемещения областей поднятия и прогибания отдельных ее регионов, а также в прилежащих областях.

Общая площадь, занятая морем, и распределение морских бассейнов на территории платформы, как можно видеть на примере ее истории от силура до динанта включительно, обусловлены не только общими относительными изменениями уровня мирового океана. Распределение морских бассейнов зависит также от положения синеклиз и антеклиз, сохраняющих постоянную унаследованную тенденцию соответственно к прогибанию или поднятию, и от волнообразных движений различных порядков, вызывающих перемещения областей поднятия и прогибания различного масштаба, накладывающихся на антеклизы и синеклизы и в конечном счете определявших относительный уровень самой платформы. Волнообразные движения в каждый конкретный момент определяют конфигурацию синеклиз и антеклиз и их относительное движение.

Например, в силу существования почти меридионального и широтного поднятий в центральных районах платформы препятствовало широкому распространению на ней морских бассейнов во время развития трансгрессий. При перемещении поднятий к северо-западу и северу в среднем девоне центральные районы платформы были вовлечены в сопряженный с ними прогиб, развивавшийся также в позднем девоне и динанте. Простирание Московской синеклизы в живетском веке было почти широтным; оно неоднократно изменялось в позднем девоне вследствие волнообразных движений относительно мелкого порядка. В новопасское время величина прогибания Московской синеклизы и Воронежской антеклизы была приблизительно одинаковой, а, как показал М.С. Швецов [318], в окское время (образование Михайловских слоев) соотношение глубин моря и величины прогибания Московской синеклизы и Воронежской антеклизы было обратным обычному. В центральной части синеклизы была распространена растительность типа мангровой, а на антеклизе шло образование тонких известковых илов в относительно углуб-

ленном морском бассейне\*. Следовательно, современная форма синеклиз и антеклиз, а также мощность развитых в этих регионах отложений является суммарным результатом их собственных и волнообразных движений за всю историю развития.

Справедливость отмеченных положений подтверждается тем, что те же особенности были показаны ранее Н.М. Страховым при изучении хода осадочного процесса на всем континентальном блоке для послерифейского времени. Перемещение климатических зон, а также крупных областей поднятий для всей послерифейской истории Земли не оказывало влияния на закономерный ход периодических изменений площади основных типов осадочных образований. В то же время устанавливается строгая зависимость между площадью осадконакопления и общей, периодически повторяющейся интенсивностью дифференциальных тектонических движений.

Приблизительно к аналогичным с Н.М. Страховым [229] выводам о строении осадочной толщи герцинского этапа пришли А.Б. Ронов и В.Е. Хаин. Эти исследователи определили не только площадь, но и объем соответствующих отложений герцинского этапа. Как и Н.М. Страхов, А.Б. Ронов и В.Е. Хаин, в частности, также показали (рис. 41), что максимум распространения морского бассейна отвечает раннему карбону. Такое соотношение между периодически изменяющейся интенсивностью дифференциальных движений, области проявления которых перемещаются на поверхности Земли, и периодическими изменениями уровня мирового океана, обуславливающими этапность различных порядков процесса осадконакопления, может возникнуть при существовании единой причины для того и другого процессов.

Этой единой причиной, возможно, являются периодические расширения и сокращения гетерогенных оболочек Земли, о которых писал В.В. Белоусов.

Такие пульсации должны вызвать не только напряжения, распространяющиеся по радиусу, но и того же масштаба напряжения растяжения и сжатия, распространяющиеся в двух направлениях в самих изменяющих объем оболочках. Эти последние напряжения и вызывают волнообразно перемещающиеся, пересекающиеся зоны прогибания и поднятия. С расширением оболочек должно быть связано также дополнительное к силе тяжести и весьма существенное увеличение давления на внутреннюю часть Земли.

Каждая часть земной коры находится под влиянием движений трех типов: общих пульсаций, соответствующих им волнообразных движений и унаследованных движений, свойственных синеклизам и антеклизам или соответствующим им структурам.

\*

По сообщению Н.П. Хожайнова, в районе г. Курска под юрскими отложениями в грабене обнаружены известняки окской свиты.

а

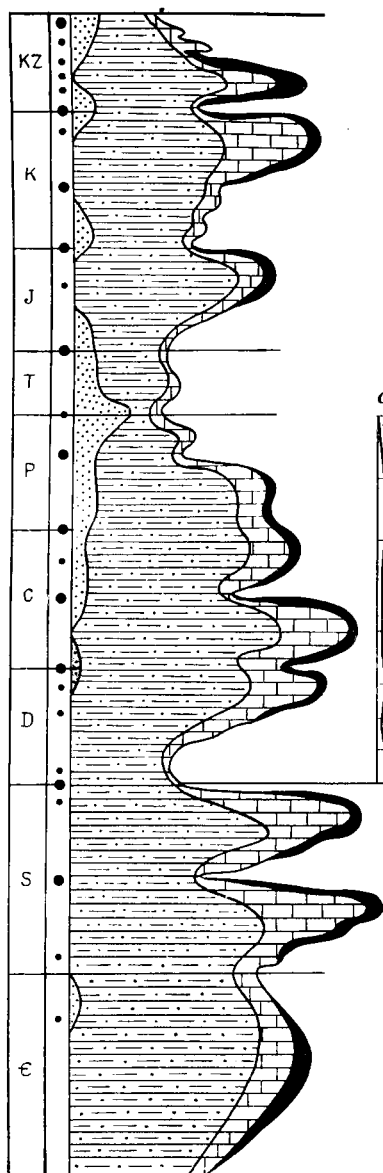
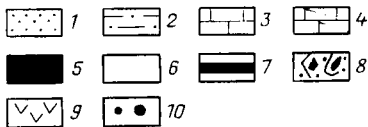
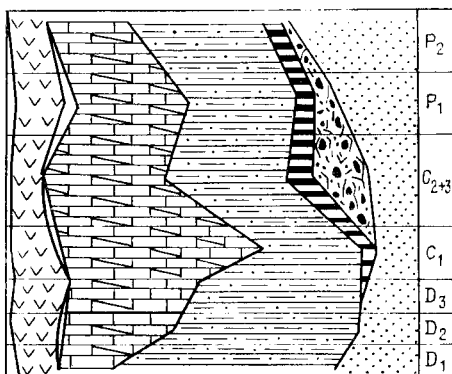


Рис. 41. Изменение площадей основных типов отложений на континентах во времени: а - по Н.М. Страхову [229], б - по А.Б. Ронову и В.Е. Хашну (1957 г.)

Отложения: 1 - континентальные обломочные, 2 - морские обломочные, 3 - известняки, 4 - карбонатные, 5 - кремнистые, 6 - соленосные, 7 - угленосные, 8 - ледниковые, 9 - наземные вулканогенные; 10 - фазы складчатости

б



Данные о периодичности изменения интенсивности дифференциальных тектонических движений и закономерность синхронного изменения уровня жидкости в сообщающихся сосудах дают основание предполагать, что и во впадинах, заполненных морскими водами, на других континентах будет проявляться этапность осадочного процесса, аналогичная той, которая обнаружена на Русской платформе. Исключения составляют лишь небольшие участки краевых частей платформ и геосинклинальных областей, примыкающие к относительно интенсивно поднимающимся блокам в моменты развития наибольших трансгрессий, так как дифференциальные (волнообразные) движения только относительно затухают, но никогда не прекращаются. Примером может быть вынос полимиктовых песков на северо-западе платформы в мосоловское время.

Общая возможная площадь, занимаемая осадками, в конечном счете определяется положением платформы по отношению к уровню мирового океана.

Фундаментальное исследование Н.М. Страхова, посвященное вопросу периодичности и необратимой эволюции осадкообразования в истории Земли [229], позволяет определить масштаб (порядок) выделенных на Русской платформе этапов осадконакопления. Помещенный в этой работе рисунок, показывающий изменение во времени площадей развития основных типов осадочных пород на континентах и распределение главных фаз тектонических движений, является по существу первым графическим выражением не только изменения осадочного процесса во времени, но и закона основного геологического процесса. На этом графике (см. рис. 41) можно видеть, что каледонский и герцинский осадочные комплексы достаточно четко объединяются в одно подразделение более крупного порядка - палеозойскую группу. Каледонский, герцинский и альпийский осадочные комплексы каждый в свою очередь не менее четко подразделяется на две части. Для герцинского этапа эта граница проходит приблизительно между ранним и средним карбоном.

Если отнести к этапу осадконакопления первого порядка палеозойскую эру\*, то соответственно герцинский этап будет по масштабу относиться ко второму порядку, а его первую и вторую половины можно считать этапами третьего порядка. Такие этапы осадконакопления, как динант, а также поздне- и среднедевонскую эпохи можно относить к этапам четвертого порядка. Соответственно к более мелким естественно-историческим подразделениям процесса осадконакопления - этапам пятого порядка - должны быть отнесены эйфельский и живетский века, а также первая и вторая половины позднедевонской эпохи, объединяющие такие еще более мелкие этапы,

---

\* Отнесение палеозойской эры к этапу осадконакопления первого порядка является условным, так как, например, неогейкум в целом представляет собой, по всей вероятности, следующий, более крупный по масштабу этап.

как шигровский и семилукский или донской и сосновский. Последние и им подобные этапы будут иметь шестой порядок и т.д.

Н.М. Страховым было показано, что строение отложений каждого осадочного ритма зависит от его положения в ритме более крупного порядка [229].

Определение масштаба или порядка этапов осадконакопления от наиболее крупных к мелким, а не наоборот, дает возможность выделять в осадочной толще аналогичные этапы осадконакопления и сравнивать их между собой на различных, часто удаленных территориях.

Отмеченная закономерность в деталях строения осадочной толщи девона платформы не представляет собой специфической особенности девонского периода. Аналогичная закономерность была ранее показана М.С. Швецовым для карбона Русской платформы.

Громадный материал по палеозою Русской платформы, полученный советскими геологами в последующие годы, позволяет графически детально показать закономерность строения отложений всего герцинского этапа развития платформы. График, во-первых, показывает ряд частных и общих особенностей этого развития по сравнению с континентальным блоком в целом, во-вторых, позволяет уточнить положение девонских этапов осадконакопления в геостратиграфической шкале.

При рассмотрении строения осадочных толщ особый интерес представляют собой отложения этапов шестого порядка и их взаимное соотношение. Отложения этих этапов, как уже было сказано ранее, характеризуются резко выраженной асимметрией в развитии трансгрессивной и регрессивной частей. Например, во второй половине дината к образованиям этапа шестого порядка относится совокупность отложений от бобриковского горизонта до кровли веневского включительно. В отложениях этого этапа более полно развита трансгрессивная часть и редуцирована регрессивная. Серпуховская свита с протвинским горизонтом представляет собой пример отложений этапа осадконакопления с обратным соотношением в развитии трансгрессивных и регрессивных осадков. В раннем мелу аналогичное соотношение имеют отложения от подошвы титона\* до раннего готерива, с одной стороны, и от позднего готерива до апта - с другой. В первом случае наиболее полно развита трансгрессивная часть, в ряде случаев базальные горизонты которой на основе применения формального палеонтологического метода относятся еще к юре, а во втором, наоборот, - регрессивная

---

\* На примере Горного Крыма Е.А. Успенской четко показано, что к титону в альпийской зоне относится толща, залегающая с резко выраженным стратиграфическим и угловым несогласием на подстилающих отложениях и тесно геологически связанная с берриасом. Особенная близость фаун отмечается для верхнего титона и берриаса. Отложения титона в действительности должны залегать стратиграфически выше отложений волжских ярусов, с которыми его часто ошибочно отождествляют.



часть отложений, верхняя часть которых иногда объединяется с альбом.

В позднем мелу к отложениям этапов шестого порядка относятся его первая половина от альбского до коньякского века включительно и вторая половина от сантона до маастрихта включительно.

Отложения этапов шестого порядка с весьма специфичными чертами строения могут служить мерой осадочных толщ, а следовательно, и геологического процесса; эта мера позволит дать сравнительную оценку ранее без достаточного обоснования выделенных подразделений геохронологической шкалы, таких, как ярус, отдел, система. На рационализации существующей в настоящее время геохронологической шкалы настаивал В.В. Меннер, подчеркивавший крайнее несоответствие между собой отдельных отрезков шкалы, принимаемых за единицу [127]. Еще ранее на такое несоответствие в геохронологической шкале обращали внимание А.П. Карпинский и Н.М. Стрехов.

Этапы осадконакопления отражают в себе три указанных А.П. Карпинским принципа, на которых должно основываться выделение подразделений геохронологической шкалы. Сущность этих принципов заключается в том, что могут быть выделены естественные геохронологические группировки при совместном учете тектонических движений, имеющих причинную связь с трансгрессиями, и данных возможно более тщательного и детального петрографического изучения осадочных толщ (как в хронологическом отношении, так и в пространстве) и заключающихся в них остатков организмов.

Данные об этапности процесса осадконакопления на Русской платформе, обладающей более полным разрезом девона, чем Западная Европа, позволяют, например, с уверенностью проводить границу между эйфельским и живетским ярусами в основании воробьевских слоев. Изменение фаунистического комплекса в афонинском этапе по сравнению с предшествующими ему повческими является совершенно естественным и закономерным явлением, свойственным также второй половине относительно крупного этапа такого масштаба, как, например, первая половина позднедевонской эпохи. Примером искусственного деления в геохронологической шкале является франкий и фаменский ярусы в объеме, принятом для Русской платформы в настоящее время большинством геологов, относящих донской подъярус к франскому ярусу. Из ранее изложенного материала следует, что объем фаменского яруса в этом случае будет в 3 раза меньше, чем франского, и в 2 раза меньше, чем эйфельского или живетского ярусов.

Можно надеяться, что изучение строения осадочных толщ приведет, наконец, к осуществлению завета А.П. Карпинского и "геологическая история, по крайней мере последних, послепериодов представит нам стройное целое, в котором

господствующие теперь в нашей науке искусственные геохронологические группировки уступят место естественным" (А.П. Карпинский, 1894 г.).

Исходя из данных о закономерности строения осадочной толщи и приоритета выделения (Омалиус д'Аллуа, 1822 г.) в качестве эталона системы геостратиграфической шкалы можно принять меловую систему, а эталона отделов - нижний и верхний отделы этой системы. Каждый из этих отделов, как это выше было показано, состоит из отложений двух этапов шестого порядка. Отложения этих этапов можно рассматривать в свою очередь в ранге подотделов и т.д. При таком подходе в ранге систем окажутся, например, такие подразделения принятой теперь геостратиграфической шкалы, как мальм, динант, верхний девон, средний девон, палеоген, неоген и др. Пермская система, наоборот, попадает в ранг отделов.

При рассмотрении закономерностей распределения в девоне Русской платформы промышленных и непромышленных концентраций железа, алюминия, фосфора, галитита, калийных солей, кварцевых песков и углей обращает на себя внимание их приуроченность во времени к определенным частям отложений этапов осадконакопления и пространственная приуроченность к отдельным формациям, возникшим в связи с движениями тех или иных структурных элементов платформы в соответствующей климатической обстановке. Так, например, отложения галитита оказались приуроченными к началу малого этапа, составляющего вторую половину эйфельского века, и конкретно они образовались в наиболее прогнутой части Московской синеклизы. Более крупные по своему объему скопления галитита оказались приуроченными к концу донского этапа. Конкретно их образование происходило в Припятской и Днепровско-Донецкой впадинах типа авлакогенов. К концу позднедевонской эпохи, когда возникла наиболее мощная толща каменной соли за все время девона, в северном заливе Припятской впадины сформировались крупные, имеющие промышленное значение концентрации калийных солей.

Те же закономерности в распределении полезных ископаемых, но только другого типа, проявляются и в условиях гумидного климата. Железные руды, бокситы и крупные скопления глауконита, образующего глауконитит, приурочены к одному и тому же моменту донского этапа осадконакопления, совпадающего с началом второй половины позднего девона (основание воронежского горизонта). Они развиты в одной зоне достаточно крупных поднятий. Бокситы приурочены к началу погружения положительной структуры района хр. Каратау на Западном Урале. Железные руды приурочены к сводовой части и особенно к восточному склону Воронежского массива. На Воронежском массиве наблюдается определенная зональность в образовании железистых минералов. Там среди песчано-алевритово-глинистых осадков опресненной части бассейна ведугского времени образо-

вывались выделения сидерита, а среди глинистых, в меньшей степени песчаных осадков прибрежной зоны бассейна, где соленость его была близка к нормальной, возникали скопления железистых оолитов, возможно, первично имевших шамозитовый состав. Скопления глауконита приурочены к весьма мелководным осадкам моря с нормальной соленостью собственно воронежского времени; они отлагались синхронно с хоперскими рудами, но уже в пределах юго-западной окраины Прикаспийской впадины. Иной тип глауконитовых образований, сформировавших пласт глауконитита, в это же время возник на склоне Среднего Тимана. Характерной особенностью этих образований явилось полное отсутствие карбоната кальция. Остатки организмов не дают указания на существование в это время здесь бассейна с нормальной соленостью. При дальнейшем развитии этого бассейна в нем появились выделения сидерита.

Мощные отложения чисто кварцевого песка образовывались в результате размыва коры выветривания в базальном петинском этапе второй половины позднего девона и в других преимущественно базальных горизонтах относительно крупных этапов осадконакопления.

В целом данные по девону Русской платформы полностью подтверждают найденную Н.М. Страховым закономерность распределения типов осадков в осадочном ритме.

## МЕТОДЫ ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Методика стратиграфических и историко-геологических исследований М.С. Швецова, Р.Ф. Геккера, Н.М. Страхова и В.С. Сорокина широко используется для решения практических и теоретических проблем в геологии. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что ритмичность разных порядков в осадочных толщах - глобальное явление, изучение которого имеет первостепенное значение для выяснения генезиса и закономерностей распределения полезных ископаемых в стратифере, а следовательно, и для их прогноза.

Ритмы VI порядка бывают полные и укороченные. Полные состоят из трех ритмов VII порядка, различных по строению, а укороченные - только из двух. Чтобы подчеркнуть особенности ритмов VII порядка, им даны названия  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  (рис. 42, 43). В укороченных отсутствует ритм  $\alpha$ . Каждый из этих ритмов делится на два ритма VIII порядка. Для ритмов  $\alpha$  очень характерна резкая асимметричность. Нижняя часть ( $\alpha_1$ ) представлена отложениями, возникшими на большой площади в условиях, отклоняющихся от нормально морских, мощность которых сильно изменяется (в авлакогенах в 100 раз по сравнению с другими регионами); таковы, например, петинский (алатырский) горизонт на Воронежской антеклизе и в Днепровско-Донецкой впа-

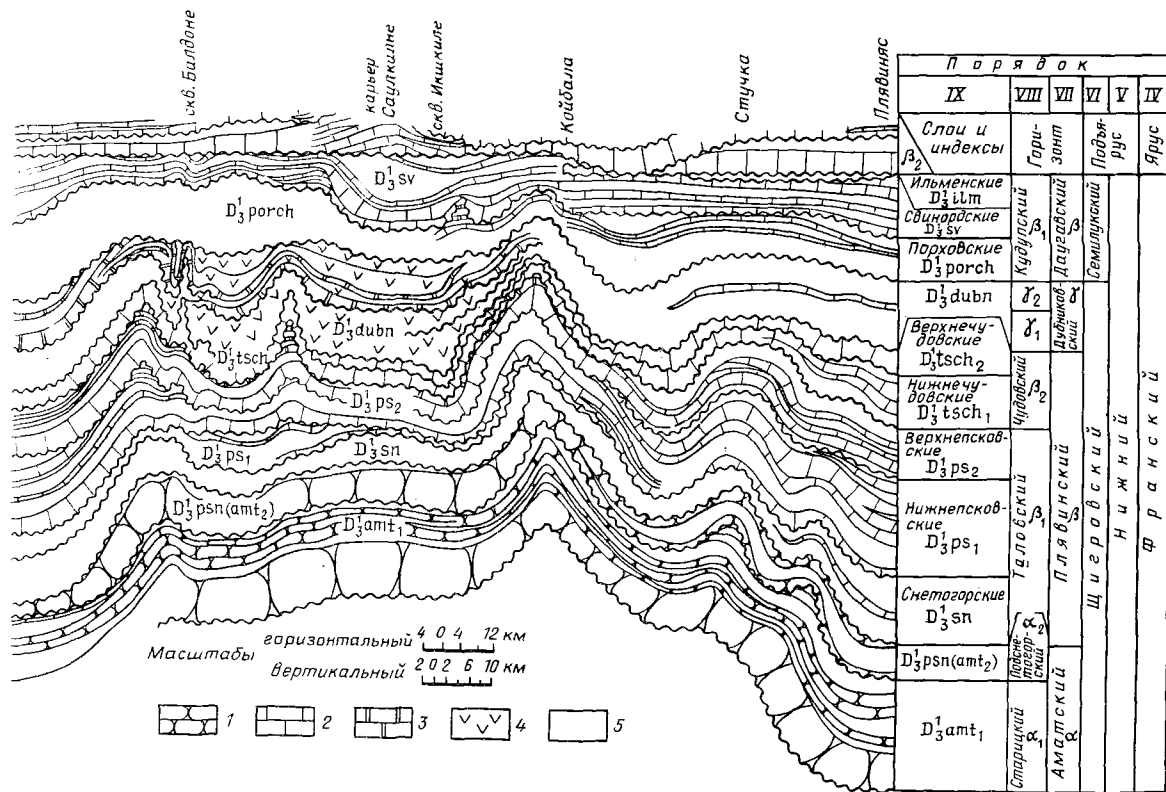


Рис. 42. Соотношение осадочных ритмов различных порядков и дислокаций аматско-бурегских отложений верхнего девона в Латвийской седловине. По В.С. Сорокину с изменениями автора.  
1 - песчаники и алевролиты; 2 - известняки; 3 - доломиты; 4 - гипсы; 5 - аргиллиты и тонкое переслаивание карбонатных пород

дине (авлакоген в позднем девоне) или аматский горизонт Главного девонского поля в Кировско-Кажимском авлакогене. Верхняя часть - ритм VIII порядка ( $\alpha_2$ ) - сложен преимущественно известковыми и известково-глинистыми нормально морскими отложениями, распространенными на большой площади и имеющими слабо изменяющуюся небольшую мощность.

Ритмам  $\beta$  присуще широкое распространение нормально морских образований относительно небольшой мощности. Максимальная площадь нормально морских отложений свойственна ритму  $\beta_2$  VIII порядка, занимающему положение, аналогичное ритму  $\alpha_2$ . В краевых частях бассейна ритм  $\beta_1$  завершается отложениями, отличными от нормально морских. В ритмах  $\beta$ , входящих в укороченные, неначалаые ритмы VI порядка, наиболее часто присутствуют доманикоидные фации и горючие сланцы. Для ритмов  $\gamma$  типичны меньшая площадь нормально морских отложений, по сравнению с ритмами  $\beta$ , и асимметричное строение, противоположное ритму  $\alpha$ . Нормально морские образования шире распространены в нижней части ритма  $\gamma_1$ . Ритму  $\gamma$  свойствен локальный размыв верхних слоев. Ритмы VII порядка можно принять за элементарные в строении осадочных толщ. Они минимальные по рангу из хорошо прослеживаемых в различных фациях, их формирование отвечает максимальным тектоно-эвстатическим изменениям уровня океана. Эти ритмы можно рассматривать как наиболее крупные эвстато-стратиграфические подразделения и как наиболее дробные единицы измерения осадочных толщ. Знание строения ритмов VII и более крупных порядков дает возможность в случае неполноты последних в отдельных разрезах установить величину перерыва в осадконакоплении. С этих позиций следует пересмотреть разрезы, принятые в качестве стратотипических.

Сопоставим особенности строения осадочных толщ на примере ритмов VI порядка, которые расположены в один ряд на рис. 44 (графики построены по методу Н.М. Страхова). Ширина заштрихованного поля по оси абсцисс в каждом ритме VI порядка означает площадь моря нормальной солености. Обращает внимание сходство графиков изменения площадей моря нормальной солености как полных, так и укороченных в этапах VI порядка. Сравним строение верхней части верхнедевонских отложений на Восточно-Европейской платформе с верхнемеловыми образованиями в Крыму - к ритму  $\alpha$  относится мангушская свита и вракон, к ритму  $\beta$  - сеноман и турон, сантон и кампан, к ритму  $\gamma$  - коньяк и маастрихт.

На юге Московской синеклизы точным подобием франского ритма  $\alpha$  в нижнем карбоне является тульский, ритму  $\beta$  соответствует алексинско-михайловский, а ритму  $\gamma$  - веневский. Следующий укороченный ритм - серпуховский (VI порядка). В московской синеклизе размывта верхняя часть протвинских отложений и полностью отсутствует аналог ритма  $\gamma$ , сохранившегося только в Волго-Уральской области (краснополянский

Стратиграфические подразделения и соответствующие им ритмы осадконакопления

Балтийская синеклиза  
По В.С. Сорокину (с упрощением)

Московская

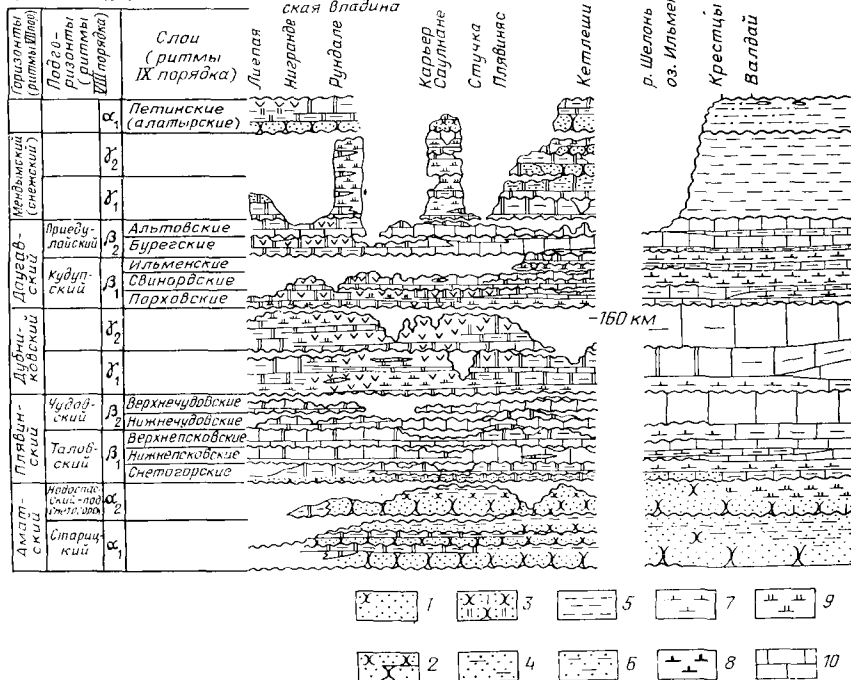


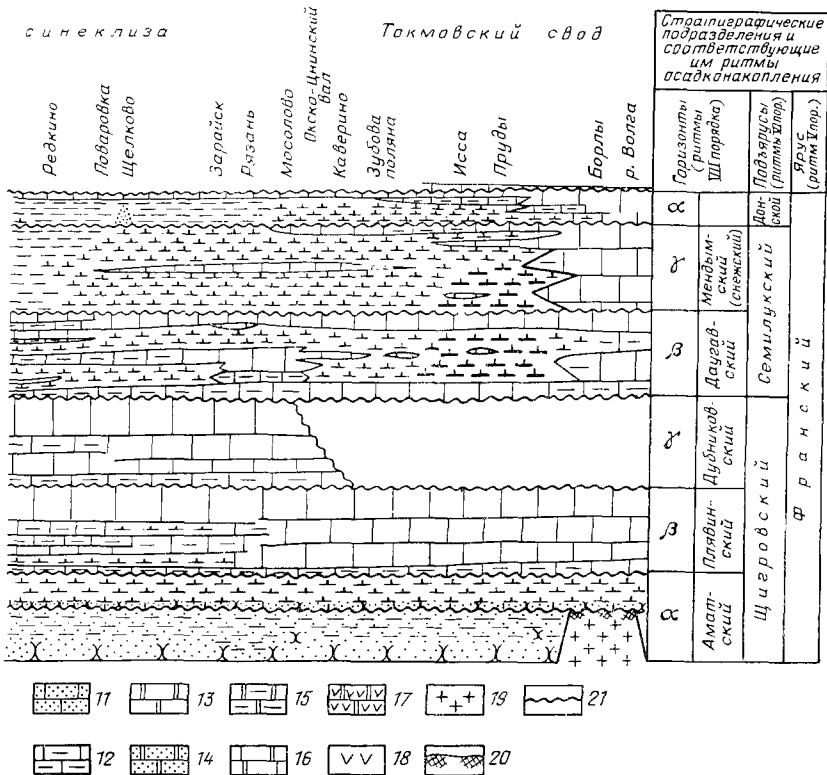
Рис. 43. Ритмичность и фации в щигровских и семилукских отложениях по профилю Лиелая - Борлы:

1 - пески и песчаники, слабосцементированные; 2-3 - песчаники, в том числе с известковым и доломитовым цементом (3); 4 - пески глинистые; 5-9 - глины, в том числе: 6 - песчанистые, 7 - известковистые, 8 - известковистые, богатые органическим веществом, 9 - доломитистые; 10-12 - известняки, в том числе: 11 - песчанистые, 12 - глинистые; 13-15 - доломиты, в том числе: 14 - песчанистые, 15 - глинистые; 16 - чередование известняка и доломита; 17 - доломиты с гипсом; 18 - гипсы; 19 - породы фундамента; 20 - кора выветривания; 21 - поверхности размыва

горизонт, который по облику фораминифер тесно связан с протвинскими образованиями).

Справедливость методики Н.М. Страхова подтверждается также сравнением ритмов, сходных по положению в разрезе в герцинском и альпийском этапах (сходство в строении франа и первой половины мальма); ритму  $\alpha$  отвечает келловей, ритму  $\beta$  - оксфорд, ритму  $\gamma$  - кимеридж и т.д.

В настоящее время появилась возможность сформулировать некоторые особенности историко-геологического процесса.



Стратиграфические подразделения и соответствующие им ритмы осадочного накопления	
Горьковские (рипиды Шпоровка)	Дачинский (рипиды Шпоровка)
Меньдямские (снежский)	Семилукский
Давуровские	Щириновский
Дубинковские	Фрэнский
Плявинские	
Амаатские	

Первая особенность: общие различных порядков (масштаба) колебания поверхности Земли, отвечающие историко-геологическим этапам развития планеты и осадочным ритмам соответствующих порядков, доминируют, по сравнению с аналогичными по масштабу колебаниями типа стоячих волн.

Вторая: осадочные ритмы VII порядка и мельче образовывались при синхронных того же порядка (масштаба) тектоно-эстатических изменениях уровня Мирового океана, мгновенных в геологическом смысле. Эта особенность имеет первостепенное значение для определения границ стратиграфических подразделений.

Исходя из изложенного, следует, что нижний карбон\*, как и верхний девон, начинается с укороченного ритма VI порядка. В Закавказье, где интенсивно развивалась впадина, возникшая в системе движений типа стоячих волн, осадки накапливались не-

\*Новые данные по биостратиграфии и строению пограничных отложений девона и карбона позволили автору отнести плавский ритм и его возрастные аналоги к основанию нижнего карбона.

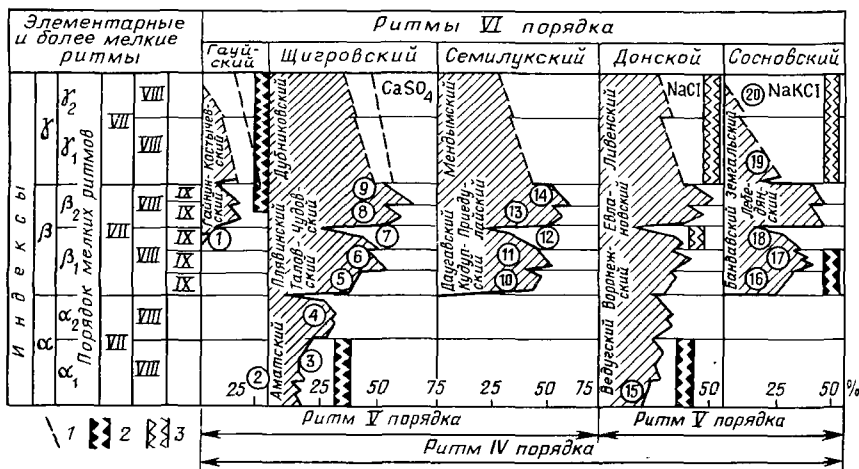


Рис. 44. Схема строения осадочных ритмов VI порядка позднего девона Русской платформы по изменению площадей моря с нормальной соленостью. Ритмы мелких порядков (цифры в кружках): 1 - отрадненский, 2 - архединский, 3 - кикинский, 4 - новопасский (подснегогорский), 5 - снетогорский, 6 - нижнепсковский (силейский), 7 - верхнепсковский (отзельский), 8 - нижнечудовский (сухловский), 9 - верхнечудовский (риезупский), 10 - порховский, 11 - свинордский, 12 - ильменский, 13 - бурегский, 14 - альтовский, 15 - петинский (алатырский), 16 - элейский, 17 - задонский, 18 - елецкий, 19 - мценский, 20 - киселево-никольский. 1 - граница распространения моря нормальной солености в этапах  $\gamma$  в интенсивно развивающихся прогибах; 2-3 - авлакогены, образующиеся в условиях: 2 - общего опускания земной коры, 3 - общего подъема земной коры, выполненные галитом (Днепровско-Донецкая впадина и Припятский прогиб).

прерывно. Однако даже в этих условиях лишь увеличились мощности соответствующих ритмов и расщепился аналог кудеяровского (жагарского) ритма на Русской плите, а наращивания укороченного ритма снизу не произошло. На Русской плите в позднем девоне щигровский и донской ритмы VI порядка сохранили подобие строения при резко изменении структурного плана платформы.

Первая половина ритма  $\alpha_1$  формировалась при сложении общих отрицательных движений и движений типа стоячих волн того же знака в области опускания. На континенте произошли дифференциация рельефа (во влажном климате) и массовый вынос пресных вод с песчано-глинистым материалом; эти воды оттекли на громадной площади нормально соленый мелководный морской бассейн. Большие массы пресных вод, вливавшихся в мелководный бассейн аридной зоны, могли подавить влияние климата на этой территории. Площадь осадконакопления ниже базиса эрозии нужно рассматривать как потенциально возможную



для распространения морских вод. Ее следует обязательно включать при подсчете для построения графиков по методу Н.М. Страхова в площадь всех синхронных фаций. Причина небольшой мощности и одновременно широкого распространения известковых осадков моря нормальной солености во время формирования ритма  $\alpha_1$  заключается в том, что общие положительные движения ритма  $\alpha$  и отрицательные движения типа стоячих волн взаимно компенсировались.

Этап  $\beta$  развивался в обстановке нейтрализованных дифференциальных движений земной коры вблизи нейтральной поверхности ритмов VI порядка. Его вторая половина  $\beta_2$ , как и ритм  $\alpha_2$ , - время наибольшей нейтрализации разнонаправленных движений, следовательно, время нейтрализации дифференциальных движений при максимальном распространении нормально морского бассейна и незначительного различия в мощности отложений.

Этап  $\gamma$  - время нового усиления дифференциальных движений и увеличения фациальных изменений отложений. Однако в отличие от этапа  $\alpha$ , здесь преобладало сложение движений положительных общих и стоячих волн одинаковых порядков, широко распространились локальные быстро растущие конседиментационные структуры. Площадь осадконакопления нормально соленого моря существенно сократилась, по сравнению с этапом  $\beta$ , что обусловлено не столько общим сокращением площади осадконакопления вследствие отступления моря и понижения его уровня, сколько фациальной изменчивостью в результате дифференциальных конседиментационных движений поверхности Земли. Движения типа стоячих волн более крупного порядка, по сравнению с этапом  $\gamma$ , особенно сказываются на формировании последних.

Во-первых, развитие линейных прогибов такого масштаба изменяет на этой площади условия их генезиса, направленность осадконакопления. Площадь моря нормальной солености в этапе  $\gamma$  в таком прогибе становится больше, чем в предшествующем этапе  $\beta$ ; иногда возникают даже доманикоидные фации некомпенсированного осадконакопления. Во-вторых, ритм  $\gamma$  в результате движения типа стоячих волн может быть оторван от места формирования предшествующих ритмов VII порядка и приращен к основанию следующего ритма VI порядка на новом участке опускания земной коры. Таким примером является приращение нижнего готерива к верхнему готериву в Крыму при осадконакоплении на поверхности лейаса. Особенности фациальной изменчивости отложений ритма  $\gamma$  подтверждают необходимость составления фациальных палеогеографических карт только для крупных регионов, чтобы получить правильное представление о действительном строении осадочных ритмов, свойственном их глобальным особенностям.

Для прогноза поисков полезных ископаемых существенное значение имеет изменчивость формирования отложений ритмов

$\gamma$ , в аридном климате в зависимости от их положения в крупных ритмах и различной амплитуды дифференциальных движений в соответствующих условиях. Например, если в конце первого полного ритма VI порядка в позднем девоне на Русской плите возникли только сульфаты, то во второй половине позднего девона, в ливенское время, образована каменная соль мощностью 400 м в Припятском прогибе, а в конце позднего девона сформированы не только мощная толща галита, но и месторождения калийных солей (Старобин). В ритме  $\alpha$  легко растворимые соли не известны, а в ритме  $\beta$  они распространены ограниченно, за исключением раннего кембрия.

Интенсивность и амплитуда деформаций типа стоячих волн одного и того же порядка зависят от степени консолидации земной коры, определяя соотношение мощностей нижней и верхней частей осадочных ритмов, положение нейтральной поверхности между ними, что создает асимметрию в строении ритмов. Конседиментационные поднятия и опускания типа стоячих волн возникают в перемещающихся зонах сжатия и растяжения, величина проявления которых зависит от масштаба явления и от степени консолидации субстрата, подвергшегося деформации. На интенсивно развивающихся поднятиях такого типа выпадают в стратиграфической последовательности выше базиса эрозии осадочные ритмы мелких порядков или сокращается их мощность. Чем крупнее порядок, а следовательно, больше длительность развития прогиба волнообразных движений типа стоячих волн, тем полнее последовательность осадочных ритмов, выполняющих этот прогиб. Например, южная часть Московской синеклизы заполнена последовательными осадочными ритмами от эйфеля до нижнего карбона.

Один из примеров влияния отдельных геологических структур земной коры на строение осадочных толщ - позднедевонские дислокации в Латвийской седловине, к которой приурочена зона крупного меридионального разлома с многочисленными расколами земной коры. Во время формирования ритма  $\beta$  и его более мелких подразделений Латвийская седловина испытывала напряжения растяжения, вдоль расколов опускались пластины горных пород (при развитии отрицательных структур типа стоячих волн). Во время формирования ритма  $\gamma$  растяжение сменилось сжатием, произошло выжимание опущенных пластин, образовавших ядра конседиментационных поднятий. К такому же типу дислокаций относится рифтообразование вдоль крупных разломов в условиях растяжений при заложении отрицательных структур.

Первые предположение о существовании быстрых эвстатических изменений Мирового океана возникло при изучении верхнедевонских отложений в Московской синеклизе, представленных однородными микрозернистыми известняками с редкими раковинами брахиопод и остатками иглокожих, что свидетельствует о накоплении известкового ила в нормально морском бассейне при равномерном опускании дна. Только на рубежах новоспасского

(подснетогорского) и плявинского, плявинского и дубниковского, дубниковского и даугавского ритмов VII порядка при общем подъеме территории и понижении уровня моря бассейн осушался, осадконакопление на короткое время прерывалось (см. рис. 43). В основании каждого из ритмов на поверхности размыва залегает прослой брахиоподового ракушечника мощностью 5-10 см.

На этих же рубежах перерывы в осадконакоплении установлены в разнофазиальных отложениях на большей части Русской плиты. На мелководье Главного девонского поля, по В.С. Сорокину, многочисленные перерывы проявились регионально на границах ритмов вплоть до X-XI порядков; уровень моря после перерывов в осадконакоплении изменялся прерывисто, пульсациями. Эти наблюдения проверены в различных регионах над палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Особенно интересны данные, полученные при бурении голоценовых отложений в Южном Приморье, позволившие установить, что скорость подъема уровня воды, которая затопила приустьевые части долин рек и другие области опускания земной коры, была велика, поскольку образованные алеврито-глинистые отложения мощностью до нескольких десятков метров лишены выносов, возникших во время тайфунов.

На побережье в керне видно, что непосредственно на дресве выветрелых гранитов, не размытой прибоем, которая залегает на коренных породах, отложился черный глинистый ил с морскими известковыми раковинами. Наблюдениями Б.В. Ильина и Г.П. Шунейкина [326] установлено, что трансгрессивно залегающие морские отложения в Южном Приморье синхронны осадочным образованиям иольдиевой и фландырской (литориновой) трансгрессии Черного и Балтийского морей. В голоцене, по сравнению с концом плейстоцена, уровень Мирового океана повысился приблизительно на 200 м и более. Д.П. Найдин установил, что тектоно-эвстатические колебания этого уровня обусловлены подвижками на дне океана. Такие подвижки могли быть приурочены к глобальной структуре центрально-океанических хребтов или им подобным глобальным дислокациям в палеозое, о которых писал А.П. Карпинский [66].

Трудно переоценить значение двух отмеченных особенностей формирования осадочных толщ для методики историко-геологического анализа. На первой основано выделение естественных историко-геологических этапов (осадочных ритмов различных порядков) и естественных подразделений различного ранга геостратиграфической шкалы. Рассматриваемая методика позволяет выделить геологическую единицу измерения осадочных толщ и, следовательно, запечатленного в ней разнообразия геологического процесса вместо единиц измерения, заимствованных из физики и палеонтологии.

Установление тектоно-эвстатических изменений уровня Мирового океана означает новую ступень в решении проблемы изо-

хронности границ стратиграфических подразделений. Неравномерность подвижек в глобальных дислокациях на дне океана компенсируется общим изменением уровня (согласно закону изменения уровня жидкости в сообщающихся сосудах). Биостратиграфические данные не дают точных сведений о рубежах геостратиграфических подразделений. Организмы, как отмечено, изменяются в результате изменения среды, во время и вслед за началом такого изменения. Отдельные таксоны реагируют по-разному на одно и то же изменение условий обитания, что определяет длительность их существования, а осадочный процесс регистрирует любые перемены неорганической среды синхронно с их возникновением.

В основе методологии историко-геологических исследований лежит сравнительный анализ развития геологических событий во времени и пространстве, направленный на выявление этапности различных рангов этих событий, общих и частных причин их обуславливающих, с тем чтобы выявить общую систему развития Земли. Геологическая летопись - это прежде всего стратисфера, первичные и вторичные особенности ее петрографического состава и тектонические соотношения подразделений, слагающих верхнюю, преимущественно осадочную, слоистую оболочку планеты. Сохранившиеся в отложениях стратисферы остатки организмов позволят получить сведения о развитии органического мира и его значении в этапности геологического процесса.

## ПАЛЕОГЕЙ (ПАЛЕОХРОН)

После обсуждения сведений о методике историко-геологических исследований [263] необходимо перейти к рассмотрению данных по истории Земли. Особый интерес представляют выделение и характеристика наиболее древних дорифейских подразделений, которые можно объединить в более крупный этап: палеогей, или палеохрон [45, 135, 136, 325]. Палеогей - это время формирования начального ритма I порядка в строении стратисферы [262]. Доархейский этап - катархей (рис. 45) был особенно продолжителен и богат событиями, произошедшими впервые. Его длительность, вероятно, далеко выходила за пределы "прокрустова ложа", определенного для Земли (4,5 млрд лет - возраст метеоритов). Это означает, что в Солнечной системе уже существовала малая планета, подвергшаяся разрушению. Начало формирования Земли как планеты Солнечной системы произошло приблизительно 12-14 млрд лет назад. Г.И. Немковым с соавторами [159] отражены два способа формирования Земли как планетного тела: 1) первичная дифференциация космического вещества при аккреции частиц прежде всего по физическим свойствам (плотности и др.) с образованием тяжелого ядра и более легкой мантии; 2) скопление однородного, равномерно смешанного планетного вещества, дифференцирован-

ного впоследствии при разогреве и расплавлении. В пользу первого свидетельствует широко распространенная в космосе спиралеобразная форма туманности, которая, вероятно, была свойственна и Солнечной системе, что обусловило образование большого центрального сгущения космического вещества, из которого сформировано Солнце. Спиралеобразное движение туманности - причина дифференциации первичного планетного вещества, определившая индивидуальные особенности состава и объема планет Солнечной системы. Первоначально каждая из них, вероятно, также представляла сгущение космического вещества со спиралеобразным вращением. Медленное спиралеобразное вращение космического вещества при формировании планеты определило его дальнейшую дифференциацию, обусловившую возникновение первичного ядра и начальных оболочек с различными физическими свойствами. Однако подобная дифференциация была несовершенной, в ядре и начальных оболочках неизбежно должны были возникнуть элементы неоднородности.

В космическую стадию при формировании Земли существовали три источника энергии, определившие ее дальнейшее развитие: 1) лучистая космическая энергия, насыщавшая первичное газопылевое вещество Земли (в первую очередь солнечный ветер), излучаемая Солнцем, возникшим в начале из самого крупного центрального сгущения материи в туманности; 2) ротационная энергия, унаследованная от спиралеобразного вращения космического вещества (возникновение ядра привело к увеличению скорости вращения, Земля сохранила направленность этого движения); 3) энергия тяготения, обусловившая совместно с ротационной энергией аккрецию и дальнейшее уплотнение космического вещества. Рубеж, разделявший стадии аккреции и формирования планеты, был, вероятно, постепенным, нечетким. Излагаемые ниже сведения об особенностях катарксы не дают основания говорить о существовании стадии полного расплавления всего вещества Земли или ее верхних оболочек.

Дифференциация твердого и газообразного вещества происходила уже в процессе аккреции. Газы начального газопылевого скопления, вероятно, образовали первичную атмосферу Земли. Согласно излагаемым здесь представлениям о первичной истории Земли следует отметить лишь некоторые отличия от данных, приведенных Г.И. Немковым и др. [159]. Можно согласиться, что первичная атмосфера была в основном аммиачно-углекислой с  $\text{CH}_4$  и  $\text{H}_2\text{S}$ . Вместе с тем в атмосфере уже должны были присутствовать пары воды и отсутствовать существенное количество  $\text{HCl}$  и  $\text{HF}$ . Первичная атмосфера в конце аккреции была достаточно густой, чтобы проявлялся парниковый эффект, обеспечивавший относительно высокую температуру поверхности планеты, по сравнению с окружающим космическим пространством.

Страницы ранней истории Земли прочитаны наиболее полно на Алданском щите [138, 139, 289-291]. Анализ особенностей ка-

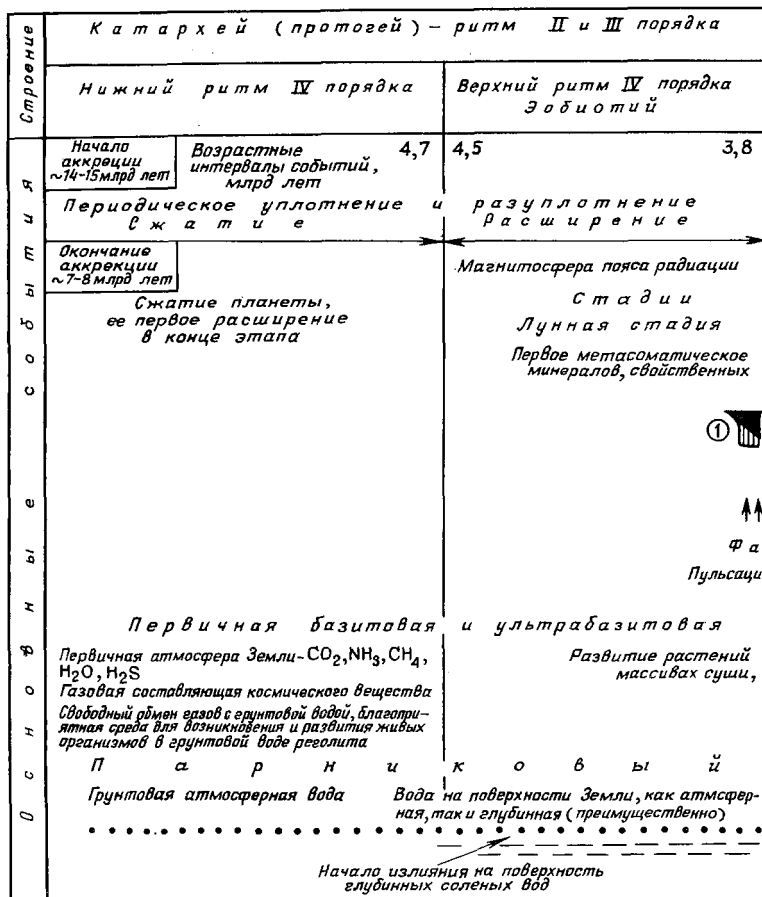
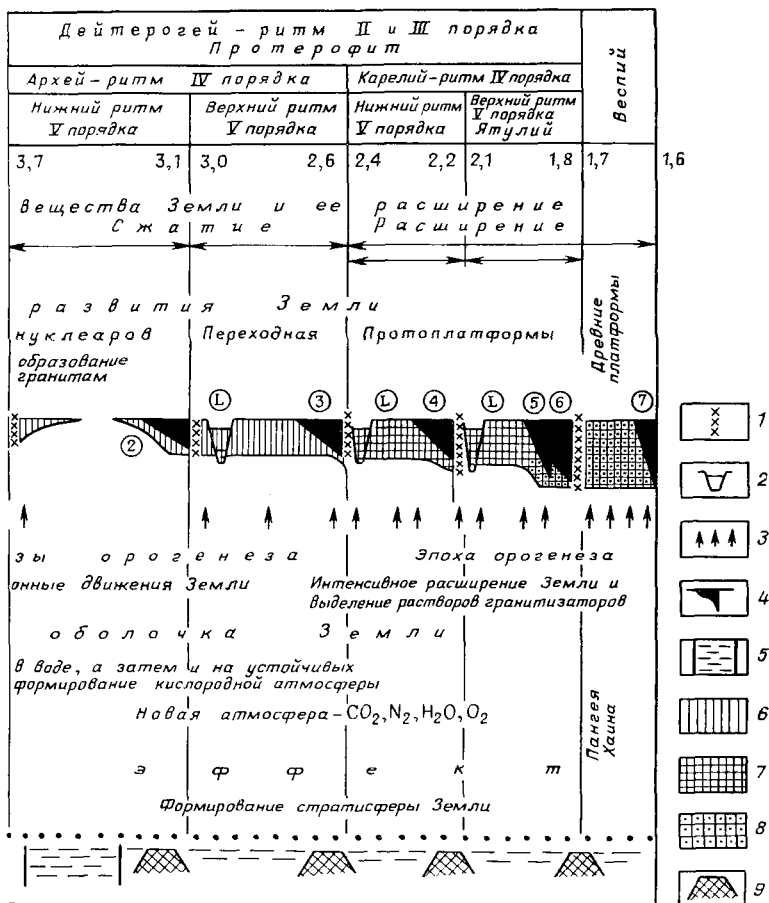


Рис. 45. Геологические события в палеохроне (гипотетическая схема):  
 События (цифры и буквы в кружках): 1 - первичные палеограниты, фаза Амитсок, первое появление серых гнейсов; 2 - первые калиевые граниты Алдана; 3 - гранитоиды фазы Кенорак, максимальное распространение серых гнейсов; 4 - збурнейская фаза, селецкие гранитоиды Карелии; 5-6 - свекофонские гранитоиды; 7 - посторогенные граниты Вепсея; L - базиты и ультрабазиты рифтовых зон.  
 I - внедрение гранитной магмы; 2 - грабены, рифты; 3 - флюиды-гранитизаторы; 4 - фазы максимальной мобильности земной коры и мантии; 5 - наибольшее опускание земной коры в начале архея, время панталассы; 6 - чехол начального развития платформы; 7 - эпиплатформенный чехол; 8 - чехол древних платформ; 9 - устойчивые массивы суши с развитой на них корой выветривания



тархея почти на всех континентах показал [177], что состав древнейшей оболочки Земли аналогичен составу основных и ультраосновных магматических пород в срединных океанических хребтах.

По Н.В. Фроловой [289], первые осадочные породы имели состав, близкий к базальтам. По первичным особенностям и вторичным изменениям (метаморфизму) можно выделить древнюю стратисферу, включающую совокупность горных пород от катархея до кровли афебия или карелия включительно, т.е. стратисферу палеогей [133, 325]. Объектом историко-геологического анализа должна быть совокупность всех образований стратисферы в объеме, предложенном Н.В. Фроловой, пространственное и временное соотношения осадочных и магматогенных ее составляющих, а также их генезис [289].

В стадию аккреции и длительное время после ее завершения (в первом этапе катархея) основным процессом было весьма медленное уплотнение вещества. Тормозило его проявление энергии радиоактивного распада элементов, возникшего в газопылевом веществе туманности, как было сказано, при воздействии "солнечного ветра" и другого космического излучения в начале аккреции, отчасти еще ранее. При уплотнении минерального вещества и сокращении объема Земли на ее поверхности возрастала сила тяжести. Уплотнение космического вещества вызывало возникновение глубоких трещин контракции. В этих условиях продолжалась достаточно интенсивная дегазация минерального вещества (включая выделение водяного пара), повышалась концентрация последнего в первичной атмосфере.

К второму этапу развития Земли в катархее следует отнести новое состояние вещества планеты (переход от сжатия к расширению). На Алданском щите сохранились следы разогрева и частичного плавления в верхней, наименее уплотненной, оболочке. Расплавы основной и ультраосновной магмы прорывался от очагов плавления через твердую поверхность планеты, образовывая кольцевые структуры [177]. Впервые проявился гидротермальный процесс: на поверхность вышли большие массивы первично соленой воды глубинного происхождения. Именно такая вода, а не дождевая, создавала, по мнению К.К. Зеленого, основной объем водных бассейнов Земли, особенно в мезозое и кайнозое.

Кольцевые структуры с интенсивным вулканизмом создали рельеф наподобие лунного, из-за чего данную стадию катархея называют "лунной" - термин, впервые предложенный А.А. Павловым [173].

Максимальное уплотнение ядра Земли во второй половине катархея перешло в расширение. Возможно, этот процесс обусловлен возбуждением оболочек, тесно сближенных при уплотнении материи атомов.

В лунной стадии катархея произошло событие, к сожалению остающееся обычно вне внимания геологов, изучающих историю Земли, - возникли магнитное поле и защитные радиационные пояса Земли. Последние способствовали накоплению паробразной воды в атмосфере, что существенно повлияло на происходящие процессы и, самое главное, обеспечило возможность развития жизни в мелководной, а затем и воздушной средах.

Особого внимания требует методический принцип подхода к определению рубежа между катархеем и археем. Предложенный Г.И. Немковым и др. [159] критерий - первое появление атмосферной воды в жидком состоянии на поверхности Земли - явление второстепенное, побочное, по отношению к развитию энергии недр, особенно если учесть, что Земля после аккреции не подвергалась расплавлению. Процесс не отражает переломного момента в изменении направленности выделения внутренней энергии планеты и качественного изменения в ее строении. Это



количественное явление подготовлено всей предшествующей историей планеты. Но для процессов, развивавшихся на поверхности Земли и в ее приповерхностной оболочке (осадконакопление, возникновение и развитие жизни), образование воды в жидком состоянии имело первостепенное, решающее значение.

Согласно Г.И. Немкову и др. [159], вода в жидком состоянии появилась на поверхности Земли 4 млрд лет назад. Эта дата не вызывает возражений, хотя в действительности может быть древнее. В пользу более раннего появления атмосферной воды свидетельствует следующее.

1. Около 4 млрд лет назад в позднем катархее существовали крупные и глубокие бассейны, в образовании которых участвовали глубинные термальные воды. В терригенных отложениях серии Исуа, представленных продуктами размыва основных и ультраосновных пород, сохранились реликты первичных текстур мутьевых потоков и подводного оползания. Первичные растворы аутигенных образований железистых кварцитов, скорее всего, гидротермального происхождения.

2. Установлено по изотопным исследованиям углерода серии Исуа появление фотосинтезирующих организмов [311], которыми могли быть первые цианобактерии. Развитие жизни даже в форме бактерий - прокариот - требует огромного времени [145, 215]. Атмосферная вода на поверхности Земли возникла еще в раннем катархее, не позднее 5 млрд лет. Появлению жидкой атмосферной воды на самой поверхности Земли должно было предшествовать возникновение в раннем катархее грунтовой воды, образовавшейся при конденсации водяных паров атмосферы. Именно вода в поверхностном рыхлом грунте, частично диссоциировавшая на ионы  $H^+$  и  $OH^-$  и имевшая свободный, длительный устойчивый обмен с атмосферными газами, в первую очередь с  $NH_3$ ,  $H_2S$ ,  $CH_4$  и  $CO_2$ , представляла благоприятную среду для возникновения жизни, ее лабораторию, колыбель. Источником энергии хемосинтеза органического вещества для первичных организмов была двухвалентная сера. Грунтовая вода и в настоящее время является излюбленным местом обитания бактериальных сообществ.

Вероятно, среда с массовым развитием современных бактерий, создаваемая раствором  $H_2S$  в "черных курильщиках" в океане, в какой-то мере реликтовая для первичных бактерий. Бактерии, использующие фотосинтез органического вещества, возникли позднее, с появлением мелководных бассейнов на поверхности Земли.

По Е.В. Павловскому, лунную стадию в развитии Земли сменяла нуклеарная (образование в первичной земной коре отдельных устойчивых участков сиаль, которые затем стали основой для возникновения обширных протоплатформенных структур [174,177]). Однако механизм перехода одной стадии с другую, а также общие закономерности развития внутренней энергии пла-

неты еще не совсем ясны. Для более позднего времени в истории Земли установлена закономерная (различных порядков) периодичность в выделении энергии недр. Этот процесс обусловил естественную этапность различного масштаба в развитии планеты.

В начале каждого этапа нарастал дефицит в выделении внутренней энергии и происходило сжатие планеты; во второй половине увеличивалось выделение внутренней энергии, достигавшее максимума несколько ранее конца этапа, что сопровождалось расширением Земли. В каждом этапе напряжения растяжения и сжатия распределялись в планете по трем осям, как в твердом теле: главная ось - вертикальная, две другие - перпендикулярные ей. Напряжения по ним распространяются параллельно поверхности планеты по типу стоячих волн, определяя распространение в оболочках Земли перемещающихся во времени зон уплотнения и разуплотнения минерального вещества и дислокаций, возникающих в условиях сжатия и растяжения.

Максимальный результат напряжений этого типа зависит от их масштаба и изменяется во времени в зависимости от соотношения с синхронными вертикальными пульсациями. Так, наибольший геологический эффект (интенсивность метаморфизма горных пород, образование палингенных гранитоидов, вероятно, и гранитоидов метасоматических, а также возникновение горного рельефа в соответствующей зоне, в частности, аркогенез, когда эта зона проходит через древние платформы [174] происходил тогда и в том месте, где это напряжение (сжатие) крупного масштаба, перемещавшееся параллельно поверхности Земли, совпадало по времени с наиболее интенсивным максимальным расширением Земли соответствующего масштаба в результате вертикально распространявшегося напряжения. Именно в этих условиях наиболее ослабевают связи между блоками литосферы, верхняя мантия становится пластичной из-за возросшего теплового потока: следовательно, волнообразно перемещающиеся напряжения сжатия крупного порядка наиболее полно проявляют энергию в тектонических положительных дислокациях. Фазы складчатости происходили несколько раньше окончания историко-геологического этапа. У рубежа историко-геологических этапов тектонические движения существенно замедлились, как в самом конце предшествующего этапа, так и в самом начале последующего. В это время преобладали денудация рельефа, развитие кор химического выветривания. Длительность проявления такого замедленного тектогенеза была прямо пропорциональна масштабу самих историко-геологических этапов\*.

---

\*Например, к концу татарского века на континенте уменьшилась крупность обломочного материала, поступавшего при денудации горных сооружений; в геосинклинальной зоне на Памире в это время, по данным В.П. Новикова, прекратилось накопление вулканического пепла и формировались известковые осадки. На рубеже с триасом возникли продукты химического выветривания.

В начале каждого нового историко-геологического этапа из-за опускания земной коры возникал новый структурный план развития.

Главные вертикальные напряжения в литосфере катархея, как сказано, возникли при образовании кольцевых структур, точнее, подъеме магматического расплава и общем повышении температуры, что вызвало увеличение объема верхней оболочки Земли. Достаточно уверенно можно предполагать, что синхронно расширялось и ядро, ранее наиболее интенсивно сжимавшееся. Эти движения и вызвали напряжения растяжения и сжатия, распространяющиеся вдоль первичной литосферы в недрах планеты.

Особенности проявления напряжений сжатия ярко выражены в дислокациях осадочных отложений кольцевых и других структур, где накопились наиболее мощные толщи [177]. В этих условиях локально возникли первые палингенные плагииграниты, образовался первый горный рельеф, характерный для фазы складчатости. Затем, при замедлении общего подъема в самом конце этапа и начале следующего, преобладали процессы денудации. Кольцевые структуры после внедрения плагиигранитов стали первыми нуклеарами [174]. Образованием первых нуклеаров завершился катархей (лунный этап). Начало формирования нового комплекса отложений, залегающего на поверхности размыва, знаменует архейский историко-геологический этап. Предлагаемый рубеж катархея и архея - типичный пример скачкообразного перехода в направленности изменения внутренней энергии Земли.

Судя по особенностям развития Земли в палеогее и неогее, в катархее, а также позднее, в начале дейторогее, между ядром и верхней оболочкой (мантией?) должна была сохраниться мощная оболочка не активизированного или слабо активизированного минерального вещества.

*Конец катархея - критический момент в развитии Земли, когда активное расширение ее ядра и относительная инертность непосредственно покрывающих образований могли обусловить разрыв целостности планеты.*

Перечислим историко-геологические события катархея первого основного этапа в истории Земли.

1. Окончание аккреции и формирование первичной густой атмосферы, создавшей парниковый эффект, которая возникла при отделении газовой составляющей от газовой-пылевой туманности при аккреции твердых частиц и последующей дегазации уплотнявшегося космического вещества.

2. Начало образования во второй половине катархея термальных вод недр планеты - основных в формировании океанских бассейнов.

3. Первое проявление потенциальной внутренней энергии Земли во второй половине этапа как реакция на первичное, весьма длительное и интенсивное сжатие планетного вещества, сопровождавшееся уменьшением объема планеты. Активное рас-

ширение охватило, вероятно, ядро и верхнюю мантию. Вертикальные движения вызвали напряжения растяжения и сжатия соответствующего масштаба, распространявшиеся вдоль поверхности Земли.

4. Возникновение первых прокариот, включая цианобактерии, первой ступени формирования биосферы, уже в первой половине катархея.

5. Разнообразие осадочного процесса - формирование обломочных и хемогенных отложений (вулканогенно-осадочных и гипергенных), начало образования органогенных осадочных разностей.

6. Возникновение в конце катархея впервые палингенной магмы плагиогранитов в зоне интенсивного сжатия и разогрева осадочной толщи.

7. Появление магнитного поля и поясов радиации, обусловленное процессами, происходившими в ядре планеты.

Второй основной этап истории Земли - дейтерогей [133, 311] - продолжался (по данным автора) от начала архея до конца афебия (карелия) включительно (3,7-1,8 млрд лет). Архей в свою очередь включает два этапа более мелкого порядка: ранний и поздний архей, отложения которых составляют два полных ритма. Нижний наиболее полно изучен на Алданском щите, а второй (лопий) - в Карелии, где нижнему архею отвечает беломорский комплекс силль, нижняя граница которого точно не определена.

Особого внимания заслуживают данные Н.В. Фроловой о процессах, завершающих архейский историко-геологический этап. Прежде всего это складчатость и глубокий метаморфизм, затем продолжение метаморфизма в новой форме (образование метасоматических гранитоидов типа аляскитов, названных ею согласными гранитными телами). Этот этап завершен образованием секущих палингенных гранитоидов типа аляскитов, часто образующих пегматитовые жилы. Н.В. Фролова подчеркивала одноактность проявления глубокого метаморфизма архея.

Особенности историко-геологического процесса в архее были следующими.

1. Проявилось четкое разделение Земли на оболочки различной мощности, изменение объема которых имело различную длительность. Эта особенность обусловила возникновение фаз складчатости разного масштаба, например, на рубеже раннего и позднего архея, в конце архейского этапа (кеноранская складчатость).

2. Кеноранская складчатость впервые создала начальные платформы (протоплатформы) земной коры, а предшествующая складчатость меньшего масштаба - структуру, переходную к начальной платформенной. Эти дислокации сформировали первые устойчивые длительно существующие крупные массивы суши.

3. В раннем архее (приблизительно в середине) проявился региональный метаморфизм, уникальный по глубине изменения

первичных пород, смятых в складки, вероятно, в условиях большой силы тяжести при интенсивном уплотнении Земли и повышенной температуре недр.

4. Сохранились первые геологические документы о развитии в архее в морских бассейнах низших растений. В начале архея суша была полностью или почти полностью затоплена морем Понталассы. На мелководье возникли новые сообщества бактерий, включая цианобактерии, в результате жизнедеятельности которых были сформированы известняковые постройки (строматолиты). Наиболее древние строматолиты известны в серии Варравуа в Западной Австралии (возраст 3,5 млрд лет). Вероятно, подобные сообщества бактерий-строматолитов и онколитообразователей существуют и сейчас. Сложные карбонатные постройки, принадлежащие, возможно, растительным эукариотам, найдены в гемольской серии лопия в Костамукше [263]. В дарвардском (троговом) комплексе Индии (поздний архей), приблизительно в средней части (серия Додгуни) А.С. Лопухин обнаружил сложное ветвящееся растение *Dodgynia dodgunii*, однако за микростроение им ошибочно приняты глобулы кремнезема, выделившиеся в начале окремнения. Можно предположить, что уже в лопии в условиях парникового эффекта примитивные растительные организмы мигрировали из моря в область устойчивых массивов на суше.

5. Ярче чем в катархее отражена зависимость между осадкообразованием и магматизмом; в формировании калиевых гранитоидов сially главную роль играло осадкообразование. Поток атомарного калия, поднимавшийся в верхнюю часть архейской толщи и обусловивший метасоматическую гранитизацию, вероятно, возникал в самой толще метаморфизованных пород мощностью 10 км и более в архейских нуклеарах при дополнительном подогреве. Первичные отложения накапливались в морской соленой воде, в которой калий сорбиривался глинистыми минералами.

6. Первичная хорошо выраженная слоистость глубоко метаморфизованных бассейновых раннеархейских отложений позволяет относить их, как и позднекатархейские, к образованиям стратиферы.

7. Возникновение железисто-кремнистых формаций в рифтообразных линейных структурах или вдоль крупных разломов несомненно свидетельствует об эндогенном генезисе железокремнистых растворов, впервые в большом объеме возникших в позднем архее, вероятно, из верхней мантии. Хорошо выдержанные по площади и мощности слои мрамора в раннем архее в области современного Алданского щита представляют собой хемогенные образования.

Историко-геологический этап во второй половине дейтерогая называют карелием, или афебием. Приоритет этих терминов, не являющихся общепринятыми, надо рассмотреть особо. Г.И. Немковым и др. [159] данный этап отнесен к официально принятому стратиграфическому подразделению - протерозою, точнее, ран-

нему протерозою (2,55-1,65 млрд лет). К позднему протерозою отнесены рифей и венд.

Термин "протерозой" - архаичный, требующий пересмотра как с позиции этапности развития организмов, так и общих принципов выделения естественных стратиграфических (геоисторических) подразделений в системе геостратиграфической шкалы.

Следует специально остановиться на широко распространенном представлении о том, что суша на ранних этапах развития Земли длительное время была безжизненной пустыней. Наземная растительность, в это время развивавшаяся только в прибрежных областях с мягким влажным климатом, характеризовалась однотипным составом в различных регионах Земли. По Л.А. Зенкевичу, из известных к 1956 г. 63-х классов животных морской среде чужды только 8 классов (13%). Обратное соотношение характерно для растений, из 38 классов которых в море отсутствует 53%. Этот исследователь приводит следующие соотношения в распространении классов растений и животных в различных средах (%): только в море растений - 15 (не считая бактерий), а животных - 49%; только в воздушной среде растений - 46, животных - 5; только в пресной воде растений - 9, животных - 3. Такое соотношение основных таксономических подразделений единого биоса безусловно имеет генетическое значение: родина растений - суша, животных - море.

Растения создали как неорганическую, так и органическую среды для возникновения животных, что потребовало громадного времени и множества событий, из которых прежде всего следует отметить массовое развитие растений, создавших органические продукты фотосинтеза и органогенный кислород в протерофите (палеогее). У растений и животных отношение к неорганической среде, особенно к свету и кислороду, различно. Растениям, образующим органические вещества из неорганических путем фотосинтеза, необходим солнечный свет. В условиях густой атмосферы на начальных этапах развития Земли проблема света была одной из важнейших. Осуществление фотосинтеза растениями могло происходить тремя путями: первый - предельное мелководье (для планктона - приповерхностные части водных бассейнов), второй - приспособление к минимальному свету и третий - выход на сушу.

Первым путем воспользовались такие прокариоты, как цианобактерии и им сопутствующие, образовавшие и образующие строматолиты. На литорали и в верхней части сублиторали развились и другие таксоны водорослей (бурые, зеленые, багряные). Второй путь освоили багряные водоросли (с появлением у растений эукариотного типа клеток), которые способны жить при крайне скудном освещении в океане. Эта группа водорослей в неогее относится к обитателям моря только с нормальной соленостью. Зеленые водоросли могли хорошо развиваться в бассейнах с нормальной соленостью и пресноводных. С конца силура до среднего девона включительно известны наземные рас-

тения, напоминающие по строению бурые водоросли (Nematophyton, Nematothallus и др.).

Для третьего пути - выхода на сушу в протерофите - были благоприятные условия (высокая влажность воздуха и максимально возможная освещенность). Распространению растений по суше, еще в конце раннего архея и особенно в позднем архее, благоприятствовало возникновение длительно существовавших крупных континентальных массивов (вначале больших нуклеаров, а затем и протоплатформ). К жизни на суше приспособились прежде всего низшие растения (грибы, лишайники и синезеленые водоросли).

О широком развитии в дейтерогее растений, производящих кислород, имеются косвенные данные. Обращает внимание существование в раннем карелии мощных гематитовых руд. Гематитовые образования известны в очень мелководных отложениях ятулия, а в конце карелия на Воронежской антеклизе возникла мощная кора выветривания с богатыми гематитовыми рудами. Процесс генерации кислорода при создании кислородной атмосферы в дейтерогее был тем более грандиозным, что этот газ в больших количествах расходовался на неорганические реакции (окисление аммиака и метана, осадочное минералообразование). Такие условия могли сложиться только при пышной наземной растительности.

В завершающем этапе протерофита, в карелии, на суше развивались не только низшие, но и такие вечнозеленые растения, как мхи (бриофиты), прекрасно приспособленные к различным условиям обитания. Современным мхам свойственны произрастание при повышенной влажности или в водной среде (в виде свободно плавающих или полностью погруженных, невосприимчивость к низким температурам, фотосинтез, происходящий даже под снегом, способность развиваться при слабой освещенности (они покрывают тундру). Одним из примеров особой приспособленности мхов к неблагоприятным условиям являются обширные поселения некоторых видов в среднеазиатских пустынях, где для поддержания жизненных функций мхов достаточно лишь кратковременных дождливых сезонов. Распространены они и в областях с тропическим климатом, где достигают максимальных размеров. Из сравнения мхов с современными и герцинскими плауновыми и хвощами можно утверждать, что мхи, как и лишайники, в протерофите пережили стадию гигантизма.

Существенными аргументами в пользу древности отряда бриофитов (кроме особенности строения и чрезвычайной приспособленности к различным средам, которая могла возникнуть только в результате длительного естественного отбора) являются высокая устойчивость видов к изменениям во времени и пространстве, размножение преимущественно вегетативное и спорами, угнетенный половой процесс для наземных форм. Ореалы обитания отдельных видов мхов при территориальной разобщенности занимают огромные площади. Вероятно, во многих слу-

чаяя продолжительность жизни видов мохообразных в несколько десятков раз выше, чем у остальных групп высших растений. По мнению Л.Ш. Давиташвили, возраст видов мохообразных сопоставим с возрастом родов или секций покрытосеменных, а во многих случаях гораздо выше. По мере изучения остатков мхов возраст этих, вероятно первых, высших растений в истории Земли оценивается как все более древний. В 1971 г. С.В. Мейн писал об исследовании М.Ф. Нейбург, открывшей 10 родов и 14 видов листостебельных мхов в пермских отложениях [124].

Печеночные мхи в то время были известны в камменноугольном периоде. В 1987 г. тот же исследователь сообщил, что в верхнем карбоне установлены побеги, близкие к листостебельным мхам. В верхах силура встречены талломные растения, близкие печеночникам, которые в равной степени могут быть гематофитами ассоциирующих растений. С позднего девона достоверно известны печеночники.

Учитывая спорность положения об отсутствии в венде и рифее микроспор с достоверной трехлучевой щелью, необходимы параллельные исследования по этой проблеме в различных лабораториях. По палинологическим данным установлено, что впервые на Земле покрытосеменные появились в барреме [125].

Плохую сохранность древних растений, особенно наземных, можно объяснить бактериальным разложением, тлением при доступе свободного кислорода на поверхности в начале захоронения. Этому способствовала незначительная скорость суммарных однонаправленных отрицательных тектонических движений в палеогее, сохранившаяся в рифее и первой половине венда. Темп таких движений возрос в кембрии и особенно в карбоне, что обусловило быстрое захоронение растительных остатков и углеобразование. Нельзя снимать со счета как причину плохой сохранности растительных остатков глубокий метаморфизм древних осадочных отложений.

Существует прямая связь сохранности растительных остатков степени подвижности земной коры. Так, установлено, что на территории Карелии в афебии продолжалась структурная дифференциация земной коры, чем объясняется плохая сохранность растительного вещества, тогда как в позднем архее развивались широкие геосинклинальные зоны, разделенные устойчивыми массивами протоплатформ, на которых формировался протоплатформенный чехол осадочных и вулканогенных пород с лучшей сохранностью растительных остатков [159].

В Восточной Сибири карелию отвечает мощная толща удоканского комплекса, содержащего сверху первые медистые песчаники. На Северо-Африканской платформе различные метаморфизованные горные породы, сформированные в обширной геосинклинальной зоне субмеридионального простираения, подверглись складчатости и внедрению различных магматических образований [159]. Самый молодой синорогенный комплекс гранитоидов, близкий к Свекофенскому (1850-2030 млн лет), получил назва-



ние Беримия. На Канадском щите наиболее мощный гранитоидный магматизм (Гудзонский), проявившийся 1735-1800 млн лет назад, образовал гранитоиды, прорвавшие надсерию Гурон. Подчеркивается [159] неравномерность процесса становления относительно устойчивых частей земной коры. В качестве примера рассмотрен район Трансвааля в Южной Африке, где такая устойчивость создана раннеархейской гранитизацией. В Южной Америке залегающая субгоризонтально серия Рораима мощностью около 2 км принадлежит карелию.

Сравнение типичных черт в формировании карелия на Воронежской антеклизе и в стратотипическом регионе позволяет выделить в средней части этапа единую для обоих регионов фазу складчатости и палингенного гранитообразования (возраст 2200-2100 млн лет). В стратотипическом регионе эта складчатость названа главной фазой селецкого тектогенеза [225], который в Карелии создал устойчивое протоплатформенное основание для формирования отложений ятулия и суйсария, в центре Восточно-Европейской платформы именно эта фаза гранитизации имела решающее значение для образования Воронежской антеклизы [316]. После внедрения ребольских гранитоидов Карелия испытала доплатформенную стадию глыбово-сводовой активизации [225]. Главной фазе селецкого тектогенеза здесь предшествовало образование сариольских вулканогенно-осадочных отложений, представленных в основании конгломератами и кислыми эффузивами (альбитофирами), выше залегают туфобрекчии и тонкослоистые андезит-дацитовые туфы, сменяемые туфопесчаниками и туфоконгломератами. На комплексе несогласно залегают эффузивы основного состава, несогласно перекрытые полимиктовыми конгломератами сумия.

Яркий пример зависимости осадконакопления от тектонического режима развития земной коры - тип синхронных отложений раннего карелия в области КМА на Воронежской антиклизе, где сформировалась осадочная толща с четким ритмичным строением чехла протоплатформы [80]. Выделены два крупных ритма VI порядка\*. Нижний, курско-роговский, состоит из трех мелких (VII порядок): нижний - стойлинский (ритм  $\alpha$ ), представленный в основании метаконгломератами, переходящими выше в метапесчаники; средний - коробковский, залегающий на нижнем трансгрессивно (ритм  $\beta$ ), представленный железисто- (гематитово-) кремнистыми породами; верхний - роговский (ритм  $\gamma$ ), сложенный глинисто-карбонатными отложениями. Верхний укороченный тимско-екатерининский ритм VI порядка состоит из двух более мелких подразделений: тимского (ритм  $\beta$ ), доманиковидного, с высокой концентрацией органического вещества и екатерининского (ритм  $\gamma$ ), глинисто-карбонатного.

За раннекарельским осадочным комплексом последовали инт-

\*Порядок ритмов определен исходя из того, что карелий отнесен к ритму IV, а нижний карелий - к ритму V порядка.

рузии гранитов ( $2220 \pm 50$  и  $2170 \pm 100$  млн лет), после внедрения которых в позднем карелии Воронежская антеклиза заняла приподнятое положение. Территория Карелии на этом этапе в ятулии стала платформенной областью, испытывавшей растяжение, которое было сопряжено с геосинклинальной зоной сжатия и свекофенского горообразования. Напряжение растяжения в земной коре вызвало ее раскалывание на блоки и проседание, что сопровождалось проявлением магматизма с излиянием магмы основного состава и эксплозионной вулканической деятельностью. Общие вертикальные колебания земной коры обусловили ритмичное строение ятулия, аналогичное строению нижнего ритма V порядка нижнего карелия на Воронежской антеклизе. Накоплению ятулийских вулканогенно-осадочных образований предшествовали существенная денудация селецких горных сооружений и развитие коры химического выветривания.

Ятулий Карелии состоит из двух крупных - VI порядка ритмов, которые подразделены на ритмы VII порядка. Первый крупный ритм VI порядка подразделен на нижний и средний ятулий [216]: нижний, образующий первый ритм VII порядка (ритм  $\alpha$ ), состоит из кварцевых конгломератов в основании, сменяющихся выше аркозовыми и кварцевыми песчаниками, алевролитами и глинами. Верхняя часть ритма замещается основными эффузивами. Второй ритм VII порядка (ритм  $\beta$ ), залегающий трансгрессивно, сложен известняками и доломитами, по-разному окремнелыми, которые фациально замещаются основными эффузивами. Излияния последних достигли максимума в среднем ятулии. Окремнение карбонатных отложений - следствие выделения гидротермальных растворов из изливавшейся в воду магмы. На поверхности таких лавовых подводных потоков возникли линзовидные слоистые кремнистые образования. Третий ритм VII порядка (ритм  $\gamma$ ) выделен не очень четко: "В середине среднеятулийского времени произошла регрессия, которая предшествовала среднеятулийскому этапу вулканизма" [31, с. 332]. К кровле этой верхней осадочной толщи приурочены гематит-глинистые доломиты. Выделения гематита обогатили глинистый сланец. Мощность рудных сланцев от 0,1 до 8 м, количество валового железа 35-40%. В хемогенных отложениях ятулия присутствуют, кроме того, медь и фосфор. В застывшей лаве основного состава обнаружены вкрапленные выделения сульфидов меди.

Второй крупный укороченный осадочный ритм ятулия (VI порядка) в нижней части (ритм  $\beta$ ) представлен трансгрессивно залегающим известняком с обломочными отложениями в основании, известняковые водоросли в которых образуют небольшие биогермы. Вверх по разрезу известняки сменяются глинами с прослоями черных углеродистых пород (шунгитов). Максимальная мощность ятулия 1500-2000 м.

Залегающие над ятулием суйсарские континентальные отложения знаменуют время максимального растяжения земной коры в

Карелии и образования в ней расколов (уже не до базальтового слоя, а до поверхности мантии и в самой мантии), так как этот горизонт (ритм  $\gamma$ ) представлен эффузивами ультраосновного состава с многочисленными пирокластами. Рассматриваемое растяжение земной коры и верхней мантии в Карелии, вероятно, отвечает максимальному сжатию в сопряженной зоне сфекофенского горообразования и внедрению синорогенной палингенной гранитоидной магмы (около 1800 млн лет). Такое проявление магматизма и изменения рельефа - наиболее крупные события в конце дейтерогея и всего палеогея в этом регионе.

По детальной изученности карелий (афэбий) на Восточно-Европейской платформе может быть эталоном для сравнительного анализа синхронных отложений в других регионах. Наибольший интерес представляет разрез на юге Африки в Трансваале. В западном Трансваале формация Цетлиф серии Доминион-Риф прорвана гранитами (изотопный возраст 2640 и 2630 млн лет). В районе Швейцер-Ренке нижневитватерсрандские породы перекрывают граниты (возраст  $2720 \pm 100$  млн лет). Следовательно, образованию серии Витватерсранд непосредственно предшествовала родезийская или кеноранская фазы складчатости, как в раннем карелии на Восточно-Европейской платформе.

Серия Витватерсранд преимущественно обломочного и первично глинистого состава содержит многочисленные слои конгломератов, разделена поверхностью несогласия на две части, близкие по петрографическому составу, и на значительной площади перекрыта трансгрессивной серией Вентерсдорп, также залегающей на различных формированиях архея. Последняя представлена вулканитами, преимущественно андезитами, хотя присутствуют кислые разновидности. В основании залегают мало мощные конгломераты. Среди вулканогенных образований найдены прослои известняка с *Collenia* и *Sturptozoon*. Возраст цирконов из порфиринов вверху серии 2300 млн лет [17].

Таким образом, формирование земной коры в первой половине карелия в Южной Африке, как и в Карелии, происходило по одной схеме, при активизации тектонических движений. Нижний ритм VI порядка (серия Витватерсранд) сформирован моласовыми отложениями, а следующий ритм того же порядка выше по разрезу (серия Вентерсдорп) состоит из вулканогенных образований.

Наибольшая общность в строении и петрографическом составе наблюдается между серией Трансвааль и ятулием Карелии, где эти стратиграфические и вместе с тем историко-геологические подразделения состоят из двух ритмов VI порядка, разделенных поверхностью размыва. В нижнем ритме серии Трансвааль наблюдается такая последовательность отложений: конгломераты и песчаники, мощная толща известняков и доломитов с прослоями строматолитов, которые сменяются преимущественно кремнистыми образованиями (железистыми кварцитами и яшмами с горизонтом гематитовых руд). Кроме осадочных пород, в нижней части ритма залегают эффузивы основного состава.

Верхний ритм серии в основном песчано-глинистый. Первично глинистые породы иногда содержат значительное количество сильно измененного органического вещества, а также пласты доломитов. Глубина бассейна при образовании нижней части ритма изменялась. Присутствуют текстуры, свойственные турбидитам, и прослой конгломератов, отмечены потоки магмы основного состава.

При детальном изучении рассматриваемые отложения Южной Африки, вероятно, разделят на ритмы VII порядка. К самым верхам серии Трансвааль, относится ярус Смелътерскоп, состоящий внизу из крупнозернистых полевошпатово-кварцевых песчаников и глинистых отложений, а сверху из пирокластов и фельзитов основного и кислого состава. Отличие геологического развития в карелии Балтийского щита и Южной Африки - отсутствие в последней на рубеже раннего и позднего карелия фазы складчатости и внедрения гранитной магмы. Общее для обеих территорий - проявление интрузий кислого состава в конце дейтерогея. Серия Трансвааль до подошвы яруса Смелътерскоп прорвана Бушвельдским магматическим комплексом (1950 млн лет), который отвечал ранним сфекофенским интрузиям. Присутствуют более молодые граниты Руст-Дер-Вингер (возраст 1790 млн лет) [17] также принадлежащие к этой эпохе магматизма.

Общность строения синхронных осадочных ритмов одного и того же порядка, наличие между ними перерывов в осадконакоплении в трех рассмотренных регионах (юг Африки, Балтийский и Воронежский щиты) свидетельствуют об общности вертикальных пульсаций в изменении объема Земли, а различные фации (формации) этих ритмов, разные мощности отложений в каждом регионе, разный структурный план и локальность фаз складчатости - следствие напряжений растяжения и сжатия перемещающихся вдоль поверхности Земли в ее оболочках [106].

В истории осадконакопления карелия впервые появились сведения о быстрых синхронных изменениях площадей осадконакопления в различных регионах как следствии тектоноэвстатических изменений уровня океана (вторая особенность историко-геологического процесса) [260, 262, 264]. В позднем карелии состав отложений существенно изменился: возросла роль известняков в отдельных регионах, появились трещины усыхания при отступании моря в ятулии (что можно объяснить некоторой аридизацией климата из-за изменения газового состава атмосферы). Однако вследствие высокого содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере еще сохранялся общий парниковый эффект, препятствующий возникновению резко аридного климата.

Во второй половине карелия впервые в истории Земли проявилась эпоха сближенных фаз максимальной мобильности верхней мантии и земной коры, сопровождавшаяся усилением образования палингенных гранитоидов и возникновением новых стабильных массивов мощной земной коры с платформенным типом строения.

Фазы наибольшей мобильности сблизилась, так как при максимальном расширении планеты это явление могло возникнуть перед завершением не только относительно крупных историко-геологических этапов, но и более мелких (вплоть до VI порядка) в пределах главной зоны складчатости. К началу рассматриваемой эпохи можно отнести прекращение седлцкую фазу - конец первого этапа V порядка в карелии.

Изложенные данные позволяют считать спорной широко принятую датировку верхней границы дейтерогей (165 млрд лет) по возрасту посторогенных гранитоидов, внедрившихся после сфекофенской фазы орогенеза. К событиям, решающим в определении этого рубежа, можно отнести прекращение действия причины, обусловившей возникновение эпохи фаз максимальной мобильности верхней мантии и земной коры, прежде всего накопление мощной энергии в недрах в конце дейтерогей, что вызвало расширение коры и обеспечило максимальные возможности для проявления напряжений сжатия и растяжения, распространявшихся вдоль ее поверхности. Прекращение действия этой причины означало начало сокращения объема Земли, перелом в направленности изменения ее радиуса, степени дислоцированности отложений на поверхности. Возраст такого перелома в направленности историко-геологического процесса на рубеже палеогей и неогей - 1750-1800 млн лет. Этот переломный момент нужно определить по изменению направленности вертикальных движений платформенных структур земной коры, а не по локальному проявлению складчатости в геосинклинальных областях.

На Восточно-Европейской платформе отложения верхнего комплекса рифея названы вепсием, которому на Канадском щите отвечает серия Кивино, а на юге Африки - серии (системы) Ласкоп (?) и Ватерберг, характеризующиеся общностью условий залегания. Однако в силу традиции посторогенная интрузия гранитоидной магмы в конце вепсия явилась причиной объединения некоторыми авторами [159] вепсия и синхронных отложений с подстилающим комплексом образований собственно завершающей фазы карелия. Здесь не учтен рубеж изменения общей направленности историко-геологического процесса. Фундамент древних платформ сформирован сфекофенской фазой складчатости и гранитоидного магматизма. Гранит рапакиви представляет собой постумное образование остаточного магматического очага (конец предшествующего этапа), внедренного в зону сжатия в конце вепсия\*. Обращает внимание двухфазность кристаллизации магмы рапакиви: первая фаза очень длительная, с образованием крупных вкрапленников, и вторая, сравнительно кратковременная, с образованием мелких кристаллов. Нуждается в исправлении неоднократно приводимая характеристика вепсия и

\*С этих позиций есть основание включить рапакиви в общую эпоху гранитоидного магматизма со сфекофенскими гранитоидами как постумные образования, проявившиеся в самом начале нового историко-геологического этапа.

других стратиграфических подразделений, в которой сказано, что они представлены "...песчаниками и кварцитами". Кварцитами в данном случае названы песчаники, состоящие из кварцевых зерен с кварцевым регенерационным цементом.

В итоге рассмотрения начальных этапов развития Земли и ее биосферы остановлюсь на двух проблемных вопросах. Во-первых, в отношении второго этапа развития биосферы - массового появления в карелии растительных эукариот, в частности на сусе, высших растений (мхов) - высказано спорное заключение, основанное только на некоторых данных геологической летописи. Доказательство справедливости такого утверждения - правило о развитии биоса в целом, которому обычно не уделяют должного внимания. Это правило гласит: *при воспроизводстве биоса происходит не только возникновение представителей новых таксонов организмов, но и неизменное повторение тех из них, в которых сохраняются принципиальные особенности, свойственные различным ступеням развития биосферы (растений и животных), хотя этих реликтовых форм органического мира может быть мало и они представляют собой миниатюрные модели прежних гигантов.* Например, реликтовые формы хвощей и плауновых.

Согласно этому правилу природа сохраняет своеобразный музей этапов своего развития, например, вирусы, бактерии, грибы, лишайники, мхи, хвощи, плауновые, папоротники и др. Более того иногда сохраняются микро- и даже макрорландшафты с преобладанием древних организмов. Так, в умеренном климате ранней весной и поздней осенью, когда преобладающая часть зеленых растений подавлена из-за низкой температуры, ярко выступают сообщества лишайников и мхов, образующих обычно самый нижний ярус растительности.

Изучение развития биоса неизменно требует совместного использования данных геологической летописи и материалов о реликтовых формах, существующих в настоящее время.

К второму проблемному вопросу, который необходимо рассмотреть, относятся особенности строения верхней половины дейтерогей (карелия), когда, в отличие от катархея, произошло расчленение "верхней мантии" на оболочки меньших порядков (вплоть до VII включительно). Для оболочки каждого масштаба характерен период сжатия и расширения, свойственный только ей. Проявившееся в дейтерогее соотношение вертикальных пульсационных движений и вызванных ими напряжений типа стоячих волн вдоль поверхности Земли дает возможность сформулировать третью особенность историко-геологического процесса, одну из определяющих осадконакопление и изменение географической обстановки на поверхности планеты: *наиболее крупные положительные и отрицательные формы рельефа Земли имеют тектоническое происхождение. Расположение речных долин также обусловлено распределением линейных разломов и кольцевых структур.*

На примере карелия и всего дейтерогей как одного из основных ритмов стратисферы впервые проявилась четвертая особенность историко-геологического процесса, заключающаяся в том, что *возникновение главных ритмов стратисферы (осадочных ритмов различных порядков) - вещественное выражение взаимодействия в системе пульсационных изменений объема оболочек Земли и ее ядра, обуславливающих общие колебания поверхности планеты.*

С началом формирования каждого крупного ритма (до II порядка включительно) совпадает начало образования каждого первого из более мелких, а с окончанием крупного ритма совпадает окончание последнего ритма соответствующего порядка. Направленность процесса возникновения ритмов мелкого порядка в средней части крупного ритма иногда противоположна последнему.

Пятая особенность историко-геологического процесса, *его энергетика выражена в периодичном направленном ускорении формирования осадочных ритмов стратисферы, обусловленном взаимодействием оболочек и ядра планеты, изменявших объем.*

1. Первая половина ритмов развивалась медленно, а вторая существенно быстрее. Во второй половине ритмов V порядка упрощалось строение ритмов VI порядка. 2. Общее ускорение в формировании сравнительно крупных ритмов в дейтерогее обусловлено дополнительным сжатием минерального вещества в средней части соответствующей оболочки. Причина дополнительного сжатия - давление при расширении вышележащей оболочки.

Закономерность ритмического строения стратисферы в сочетании с данными об особенностях энергетики этого явления - основа разработки естественной геостратиграфической шкалы вместо существующей искусственной. Приоритет в литологическом исследовании при решении этой проблемы лежит в выявлении осадочных ритмов VI и VII порядков, представляющих основные элементы строения стратисферы, ее своеобразные кирпичи или начальные блоки и вместе с тем единицы измерения геологического процесса [262-264].

По периодичности в строении осадочной толщи дейтерогей, особенно карелий, - типичный этап в истории Земли. Однако в дейтерогее, как в катархее, между ядром и "верхней мантией", вероятно, также оставалась мощная оболочка слабо активизированного космического вещества. Конец дейтерогей (время наибольшего расширения планеты) можно рассматривать, подобно концу катархей, как второй критический момент в ее истории.

## НЕОХРОН (ПАЛЕОЗОЙ, МЕЗОЗОЙ, КАЙНОЗОЙ)

Геологические документы рифея и более молодых этапов развития Земли изучены наиболее полно и представляют особый интерес для выяснения общих закономерностей жизни нашей планеты. Геологическую историю после палеохрона сравнительно недавно назвали неохроном. До сего времени не является общепринятым рубеж неохрона и палеохрона.

Перед тем, как сравнить события, которые произошли в палеогее (палеохроне) и неохроне, необходимо остановиться на анализе периодичности историко-геологического процесса в палеохроне. В карелии (афебии) впервые в истории Земли проявилось второе правило В.С. Сорокина, сформулированное при изучении строения отложений позднего девона: каждое сравнительно крупное естественное стратиграфическое подразделение делится только на два или три подразделения следующего, более мелкого порядка [221]. В палеохроне (дейтерогее) также впервые четко проявилась тесная генетическая связь между пульсациями различных рангов, которые происходят синхронно; мелкие пульсации развиваются на фоне более крупных [262]. Генетическая связь пульсаций различного ранга является также историко-геологической. Например, общие или главные планетарные пульсации катархея (протогея) и дейтерогеея на определенной фазе сжатия вызвали противодействие ядра - пульсирующие изменения его объема, а пульсации ядра на фоне общего планетарного сжатия возбуждали в свою очередь в оболочках планеты периодичную пульсацию различных порядков. Чем дальше от ядра и ближе к поверхности пульсирующая оболочка, тем меньше ее мощность и выше частота колебаний.

Основная типическая система ритмических (стойких) пульсационных движений Земли возникла уже в палеохроне. Далее происходило ее усложнение, развитие (рис. 46-48).

При сравнительном анализе строения палеохрона и неохрона в настоящее время отмечены как сходства, так и существенные различия. Для неохрона типично не только резко прогрессирующее увеличение темпа пульсаций, но и значительное их усложнение. Так, если палеохрон представляет один этап I порядка, то неохрон - два этапа I порядка (см. рис. 46). Первый этап неохрона завершился возникновением Пангеи II (неогей, по Штилле), второй еще не завершен (постнеогей, по Штилле). Неогей подразделяется на два планетарных этапа II порядка (каледонский и герцинский), а постнеогей (неозой) представлен единственным завершенным этапом II порядка - альпийским (в представлении Н.М. Страхова), или киммерийско-альпийским. Тянь-Шаньский этап II порядка находится только в самом начале развития - представлен укороченным этапом VI порядка.

Общей особенностью палеохрона и неохрона является единст-



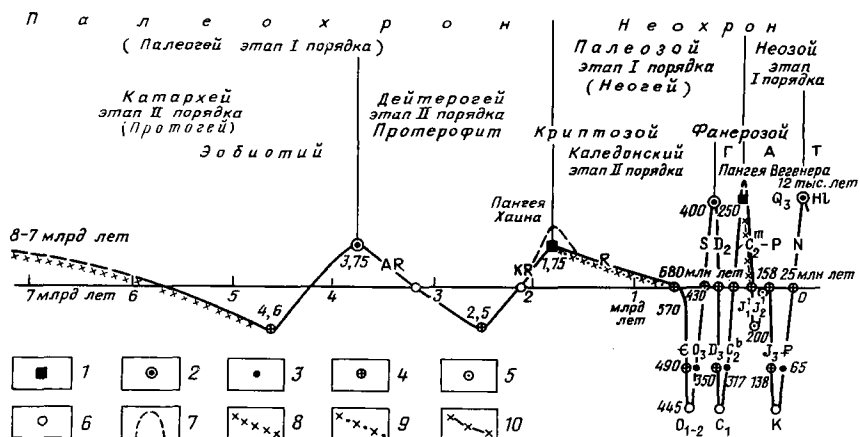


Рис. 46. Схема общих колебаний поверхности Земли в главные (II порядок) этапы ее развития:

Историко-геологические этапы различных порядков: AR - архейский, KR - карельский, R - рифейский, Г - герцинский, А - альпийский, Т - Тяньшаньский, НI - голоценовый.

1-6 - границы этапов различных порядков: 1 - I, 2 - II, 3 - III, 4 - IV, 5 - IV (?), 6 - V; 7 - предполагаемое быстрое увеличение амплитуды общего подъема поверхности Земли; 8-10 - основные этапы сжатия минерального вещества, определяющие дальнейший режим развития: 8 - в палеохроне, 9 - в неогее, 10 - в неозе.

По оси ординат отложена условная величина вертикальных колебаний поверхности Земли в этапах IV порядка

во стили (схемы) развития (см. рис. 46). Первые планетарные пульсации (II порядок) мегахронов развивались резко асимметрично: начальные фазы пульсаций или фазы перестройки минерального вещества осуществлялись медленно, а завершающие - сравнительно быстро. У вторых планетарных пульсаций рассматриваемых мегахронов первые фазы были лишь немного замедленными по сравнению с завершающими пульсациями. Характерная особенность вторых фаз обоих мегахронов - резко выраженное нарастание выделения внутренней энергии Земли как в виде теплового потока, так и сгущения фаз орогенеза (диастрофизма). Завершающими событиями для палеохрона и первого мегахрона неогее явились образование Пангеи I и Пангеи II (или Пангеи Вегенера) соответственно. Можно предложить Пангею I назвать Пангеей Хаина, впервые столь ярко показавшего ее развитие [296].

Если в дейтерогее были две пульсации ядра планеты, то в каледонский этап возникли две группы пульсаций ядра: в первой пульсации повторялись три раза, а во второй - два раза.

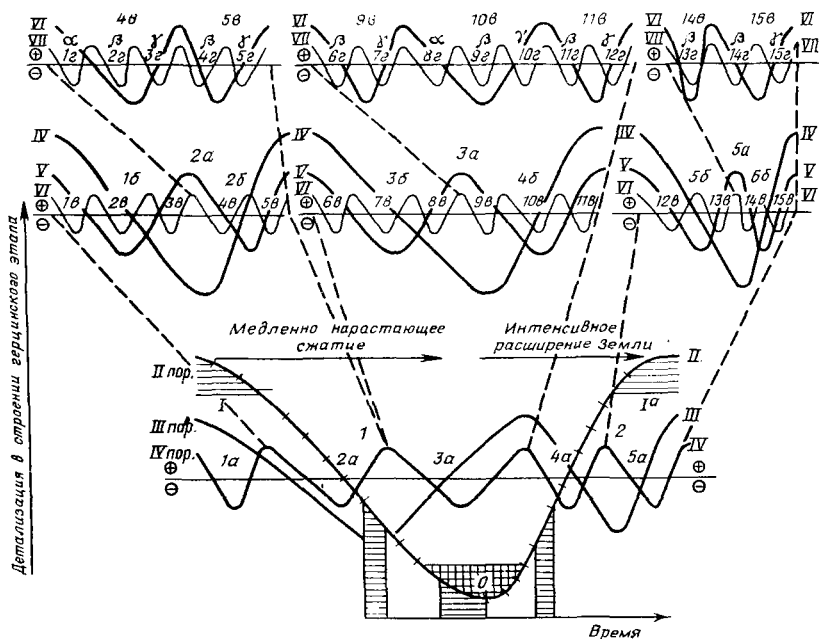


Рис. 47. Соотношение историко-геологических этапов различных порядков в герцинской подзоне (система вертикальных пульсаций; второй вариант)

Порядок этапов

II	III	IV	V	VI	VII
Герцинский	2. Позднегерцинский	5а. Московско-татарский (антраколитовый)	6б. Сакмарско-татарский	15в. Артинско-татарский	15г. Татарский 14г. Артинско-казанский
			5б. Московско-ассельский	14в. Сакмарский	13г. Сакмарский
				13в. Гжельско-ассельский	-
				12в. Азовско-касимовский	
		4а. Башкирский	-	-	-
		3а. Миссисипский	4б. Визе-намюрский	11в. Тарусско-краснополянский	12г. Краснополянский 11г. Тарусско-протвинский

Порядок этапов							
II	III	IV	V	VI	VII		
Герцинский	1. Раннегерцинский			10в. Тульско-веневский	10г. Веневский		
					9г. Алексинско-михайловский		
					8г. Тульский		
				9в. Радаевско-бобриковский		7г. Бобриковский	
						6г. Радаевский	
						-	
		2а. Позднедевонский (девонский)	2б. Фаменский	3б. Турнейский	8в. Чернышевско-елховский	-	
					7в. Хованско-упинский		
					6в. Плавско-озерский		
				4в. Донской	5в. Сосновский		5г. Оптуховский
					4г. Элейско-лебедянский		
					3г. Ливенский		
		1б. Франский		3в. Семилукский		-	
2в. Щигровский							
1в. Гауйский							
1а. Среднедевонский (половецкий)		-	-	-			

Примечания: 1. Прочерки в таблице означают, что данные этапы на рисунке не выделены. 2. Кривая герцинского этапа (II порядок) имеет пологую и крутую ветви. Обе эти ветви разделены на равные отрезки, соответствующие частям времени историко-геологического процесса. Наиболее медленно этот процесс в герцинское время происходил в районе точки "0" на сочленении пологой и крутой ветвей. Чтобы наглядно показать эту особенность, дана горизонтальная штриховка, ширина интервалов которой отражает время процесса. Штриховка в клетку показывает время с максимально замедленным историко-геологическим процессом

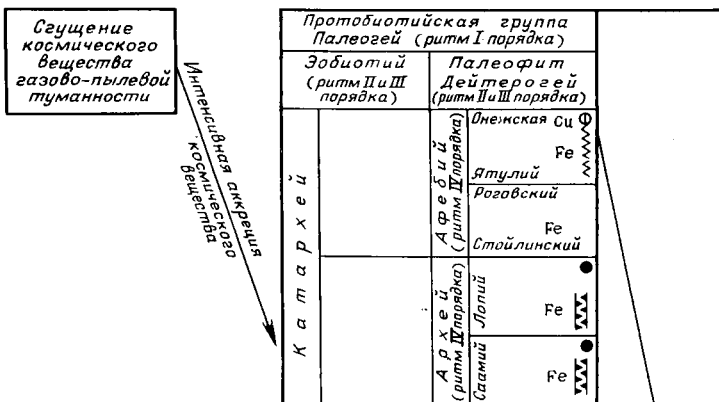


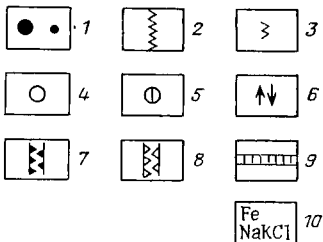
Рис. 48. Схема периодичности в строении стратисферы:

1 - фазы складчатости различного масштаба; 2-3 - эпохи складчатости; 2 - главный этап, 3 - постумные движения; 4 - общее всплывание континентов в конце этапов II порядка; 5 - образование Пангеи; 6 - интенсивное меридиональное смещение континентов; 7-8 - рифтообразование (установленное): 7 - в условиях сжатия Земли, 8 - в условиях ее расширения и горообразования; 9 - длительный размыв; 10 - характерные элементы и их соединения

Группам присвоен третий ранг пульсационных движений. Полностью ответить, в чем причина этого явления, пока нельзя, можно лишь высказать предположение об условиях самого явления. Вероятно, темп движений и сложность строения палеогей и неогей отличаются тем, что в начале катархей упорядочению подвергалось космическое вещество, только что испытавшее аккрецию, а в рифее перестраивалось минеральное вещество, прошедшее стадию первичной организации пульсационного процесса и обладавшее к тому же значительным запасом потенциальной энергии в конце формирования Пангеи I (Хаина).

Необходимо вернуться к обоснованию стратиграфического положения вепсия как базального горизонта рифей и охарактеризовать историко-геологическое значение последнего. Начало

Палеозойская группа Неогей (ритм I порядка)		Неозойская группа Постнеогей (ритм I порядка)	
Каледонская подгруппа (ритм II порядка)	Герцинская подгруппа (ритм II порядка)	Альпийская подгруппа (ритм II порядка)	Тяньшаньская подгруппа (ритм II порядка)
Верхнекаледонский комплекс (ритм III порядка)	Верхнегерцинский комплекс (ритм III порядка)	Верхнеальпийский комплекс-кайнозой (ритм III порядка)	Верхнетяньшаньский комплекс (ритм III порядка)
Зиген Si	Татарский Si	Верхний плейстоцен	Верхний плейстоцен
Даунтон Лудлоу	Артинский Сакмарский	Киммерий Понт	Киммерий Понт
Верхний ландовери	Ассельский	Мюитас	Мюитас
Поркун	Тепловская (азовская)	Тархан	Тархан
Верхний карадак	Мелекесский	Акдуган (Верхний майкоп)	Акдуган (Верхний майкоп)
Онтикаский	Черемшанский	Хадум	Хадум
Верхний премадок	Прикамский	Альминский	Альминский
Нижний премадок	Северокельт-менский	Дат	Дат
Верхний кембрий	Краснол-лянский	Маастрихт	Маастрихт
Ангарский	Радаевский	Альб	Альб
Венд	Елховский	Апт NaCl	Апт NaCl
Кудаш	Плавский	Титон	Титон
Каратау-ский	Длпу-ховский	Зона Craspedites mascyensis	Зона Craspedites mascyensis
Юрматин-ский	Ала-тырский	Зона Erivirgatites nikitini	Зона Erivirgatites nikitini
Бурзянский	Мендымский	Зона virgatites rosanovi	Зона virgatites rosanovi
	Отрадненский	Верхний бат	Верхний бат
	Розавский	Нижний бат	Нижний бат
	Воробьевский	Байос	Байос
	Черноярский	Аален	Аален
	Эмс	Плинсбах	Плинсбах
		Лотаринг-ский	Лотаринг-ский
		Геттанг	Геттанг
		Норий	Норий
		Карний	Карний
		Ладин	Ладин
		Инд	Инд
		Голо-цен	Голо-цен



формирования осадочного чехла на породах фундамента древних платформ знаменует начало истории неохрона. Осадочный чехол на Русской плите и Северо-Американской платформе сформировался синхронно с образованием отложений венепия в первом регионе и серии Кивино - во втором. Если стратиграфическое положение венепия вызвало бурное обсуждение, то в стратотипическом регионе рифея на Южном Урале принадлежность к нижнему рифею саткинской карбонатной свиты бурзянской серии не вызывает сомнения. Свита также прорвана гранитами рапа-

киви (1570 млн лет, определение по рубидиевому методу) и залегает на породах, возраст которых  $1800 \pm 50$  млн лет. Тюрюшевская свита нижнего рифея, вскрытая во впадине, прилегающей к Камскому массиву кристаллических пород, прорвана порфиридами, возраст которых 1650 млн лет [17].

Рифей - весьма специфичный этап геологической истории, а его некоторые особенности характерны и для раннего и среднего венда. Исходя из принятой Г.И. Немковым и др. [159] методики анализа историко-геологических событий, рифей и венд следует рассматривать как подготовительный, начальный, этап в развитии Земли в палеозое, хотя авторы учебника отнесли его к позднему протерозою. Наблюдается непосредственная связь развития структур земной коры, возникших в рифее с историей их развития в палеозое. В рифее возникли все большие геосинклинальные пояса: Тихоокеанский, Урало-Монгольский, Арктический, Среднеземноморский и Атлантический. А.Н. Мазарович [105], Н.С. Шатский [314] рассматривали рифей как начальный этап развития палеозоя.

Подготовка палеогеографических событий к кембрию выразилась в захоронении углекислого газа атмосферы при формировании мощных толщ доломитов и известняков, состоящих в основном из построек строматолитов, особенно в среднем и позднем рифее и венде. Зоны накопления карбонатов возникали на большом мелководье морей нормальной (для того времени) солёности, в условиях слабоаридного климата - наиболее благоприятных для воздействия солнечной радиации, в атмосфере, еще богатой углекислым газом. Несомненным также было опускание земной коры, соразмерное со скоростью осадконакопления. Сульфаты в отложениях этого времени могли образоваться катагенетическим путем. Автор наблюдал в Пачелмском прогибе в рифейских кварцевых песчаниках с глауконитом крупные кристаллы ангидрита, которые составляли около 35% породы.

Уже в конце венда и раннем кембрии небо очистилось от первичной густой газовой пелены. Прямая радиация Солнца стала достигать поверхности Земли, началось массовое выпадение легкорастворимых солей в резко проявленной аридной зоне. Мощные толщи галитита возникли на мелководье, слабо отделенном от моря нормальной солёности, что существенно отличало палеогеографические условия солеобразования этого периода от таковых в позднем палеозое. Вероятно, в рифее и венде солёность океана была выше, чем в современном море нормальной солёности. В результате действия мощного опреснителя (солеобразования) солёность океана понизилась. В начале кембрия изменилось содержание растворенных в воде бикарбонатов из-за понижения содержания углекислоты в атмосфере, что стало одним из определяющих факторов возникновения скелетных форм у морских животных и водорослей. Начался современный, по Н.М. Страхову [232], тип осадконакопления. Строматолитообразующие

организмы сместились в бассейны с повышенной соленостью. Наступил новый этап в развитии организмов - фанерозой. По данным Б.С. Соколова, рифей можно рассматривать как криптозой [218].

Возникновение прозрачной атмосферы в кембрии обусловило начало современного типа осадкообразования, что явилось главным событием каледонского историко-геологического этапа. Атмосфера прошла длительную эволюцию: от начальной аммиачно-метаново-углекислой в катархее к азотно-кислородно-углекислой в архее и карелии и к кислородно-азотной начиная с конца венда и кембрия. Густота пелены древней атмосферы, окутывавшей Землю и определившей парниковый эффект, во многом также была связана с высоким содержанием в ней паров воды.

Рифей представляет начальный этап неохрона и каледонского этапа осадконакопления соответственно, его можно рассматривать как авлакогенную стадию развития древних платформ [159]. Аналогичное положение в герцинском этапе занимает средний девон, включая эмс. З.В. Ларионова по данным бурения в Тимано-Печорской провинции установила интенсивное среднедевонское рифтообразование на байкальском складчатом основании. Орогенез в конце рифея назван байкальским.

В конце среднего девона, в живете, зона диастрофизма находилась к северу от современной территории Восточно-Европейской платформы. Дислокациям подверглись породы платформенного основания (шлейф песчаных отложений, поступающих в центральные районы Русской плиты, имеет аркозовый состав).

В альпийском этапе рифею по аналогичному положению соответствовал триас. Это соответствие наиболее полное, поскольку триас, как и рифей, начинал мегахрон (историко-геологический этап I порядка), отложения которого можно назвать неозойской группой. Детали строения нижнего и среднего рифея впервые показаны А.А. Ануфриевым [9], а соотношение этих отложений с верхним рифеем - М.Е. Раабеном [192]. Для триаса можно повторить характеристику рифея - авлакогенная стадия развития [159], только в данном случае рифтовые структуры развивались и на эпигерцинском основании.

Раннему и среднему триасу в каледонском этапе отвечают ранний и средний рифей, в герцинском - эмс-эйфель, а карнию и норрию - поздний рифей и живет. Триас (как и рифей) - этап крупной перестройки. После триаса тоже действовала новая группа ритмичных движений, во время проявления которых сформировались лейас и доггер. В палеозойской стратифере подобный элемент строения отсутствовал.

Позднему девону в каледонском этапе отвечают по особенностям строения и положению кембрий и подстилающие вендские отложения. На Русской плите венд и нижний кембрий составляют образования единого тектонического этапа развития. Та же особенность проявлена и на Сибирской платформе. Так, уша-

ковская и мотская свиты представляют единый комплекс с отложениями, относимыми к нижнему кембрию, и являются началом развития раннекембрийской морской трансгрессии. Если сравнивать отложения верхнего девона и нижнего кембрия по направленности изменения петрографического состава, то современной нижней границе кембрия в девоне отвечала бы граница между ниже- и верхнещигровскими слоями. Широкое распространение идиокарской фауны позволяет относить венд к фанерозою.

В настоящее время известны вендские черные аргиллиты и известняки, содержащие хитинозой (Малый Каратау, Казахстан). На востоке Алтае-Саянской области в венде обнаружены палеонтологические остатки, сходные с ордовикскими граптолитами. При просмотре их в шлифах автору стало ясно, что палеонтологические остатки захоронены в осадке, а не вымыты в горные породы позднее. Мощные карбонатные толщи венда - синия представляют последнее захоронение избыточного углекислого газа из атмосферы.

Сравнение рифея со средним девонem и триасом по аналогичному положению и строению в ритмах II порядка примечательно еще и с позиций теории стратиграфии. Обнаруженная аналогия в их строении делает недействительной принятую методику определения ранга стратиграфических подразделений на основе длительности их образования. Только события историко-геологического процесса и их масштаб могут быть определяющими при выделении подразделений одного ранга в естественной геостратиграфической шкале.

В базальную часть мальма следует включить пески, искусственно отнесенные к верхнему бату. Нижнебатские отложения на русской плите залегают резко трансгрессивно. Положение верхних границ кембрия, верхнего девона и мальма также требует пересмотра, поскольку в их проведении отсутствует историко-геологический принцип. Так, в Восточной Сибири к верхнему кембрию без оснований, просто по традиции относят терригенные, преимущественно песчаные, красноцветные "верхоленские песчаники", хотя на обширной территории четко установлено их залегание на интенсивно развитой коре выветривания кембрийских отложений и постепенный переход в устькутские, палеонтологически охарактеризованные, нижнеордовикские отложения [114]. Несогласное залегание верхоленских терригенных красноцветных отложений объясняется проявлением салаирской складчатости на границе кембрия и ордовика.

На формальных палеонтологических данных, без учета направленности в изменении неорганической среды, учитывая в основном не появляющиеся группы организмов, а пережившие, характерные для предшествующего этапа, установили верхние границы позднего девона и поздней юры [261], принятые в настоящее время.

В обстоятельном стратиграфическом исследовании погранич-



ных слоев девона и карбона Восточно-Европейской платформы показана изохронность подошвы тургеневских слоев в центральных районах и отвечающих им отложений Днепровско-Донецкой впадины и Восточного Притиманья [194]. Тургеневский горизонт представляет базальные отложения осадочного ритма IV порядка, который рационально полностью рассматривать как образования естественно-исторического этапа, отвечающего раннему карбону или миссисипскому периоду [261, 262].

Наиболее существенная историко-геологическая особенность фаменско-раннетурнейского времени - изменение общей направленности движения Русской плиты. Этот процесс развивался неравномерно, периодически то усиливаясь, то ослабевая, временами приобретал обратную направленность. Совокупность отложений от уровня подошвы фаменского яруса (задонский горизонт) до киселево-никольских слоев включительно в Центральных районах Русской плиты представляет собой ритм (этап) VI порядка - сосновский [259] (рис. 49), который по масштабу и строению соответствует среднефранскому (семилукскому). Отличительная черта сосновского ритма (этапа) - периодическое возрастание солёности морского бассейна на большей части территории Русской плиты, начавшееся во второй половине лебедянского времени - ритм (этап) IX порядка. Максимальное региональное засоление бассейна произошло в киселево-никольское время (этап VIII порядка) [265]. Для начала сосновского ритма характерно интенсивное опускание западных и южных районов плиты по сравнению с центральными. В Польско-Литовской синеклизе и Припятском прогибе разрез фаменских отложений полнее, чем в Московской синеклизе, в которой осадки стали накапливаться лишь с задонского времени. В Польско-Литовской синеклизе ионийской свите, синхронной задонскому горизонту (ритм IX порядка), предшествовала элейская свита (ритм IX порядка), представленная преимущественно доломитами и аргиллитами [203]. В Припятском прогибе элейской свите синхронны кузмичевские известняково-глинистые отложения бассейна нормальной солёности. В начале сосновского этапа прекратило существование семейство атрипид: господствующее значение получили представители рода *Cyrtospirifer* из группы *Archiaci*. Во всех трех районах (Польско-Литовская и Московская синеклизы, Припятский прогиб) фаменские отложения залегают на размытых породах, образовавшихся во время, предшествовавшее сосновскому осадконакоплению.

В задонское время в Днепровско-Донецкой впадине и южной части Припятского прогиба при некомпенсированном осадконакоплении возникли формирования доманиковой фации. Расширение моря нормальной солёности продолжалось до первой половины лебедянского времени включительно. Отложения с *Cyrtospirifer lebedianicus* N a 1. распространены на северо-западе Московской синеклизы севернее, чем задонские образования. Лебедянский ритм VIII порядка занимает в крупном ритме поло-

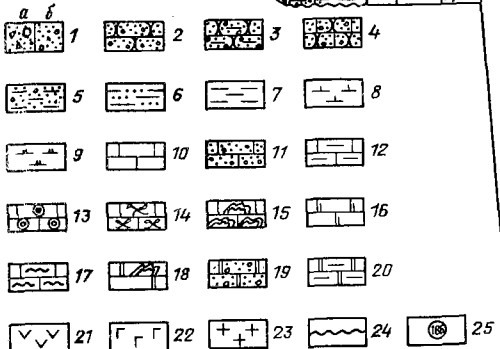
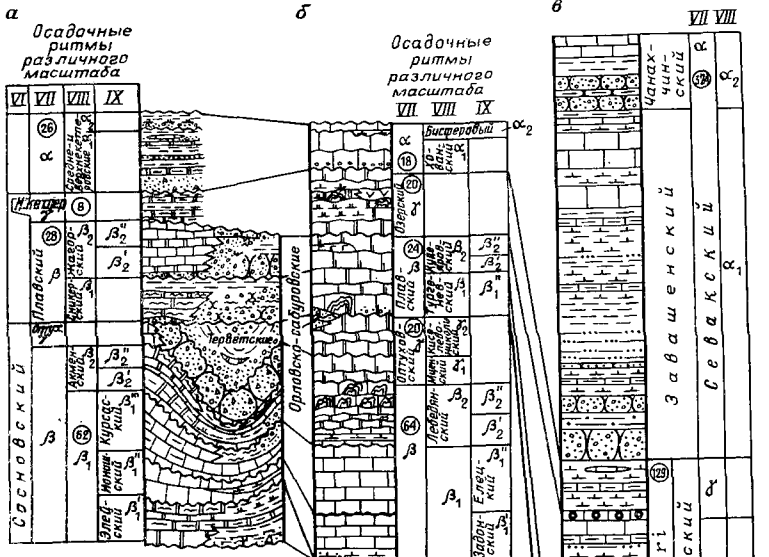
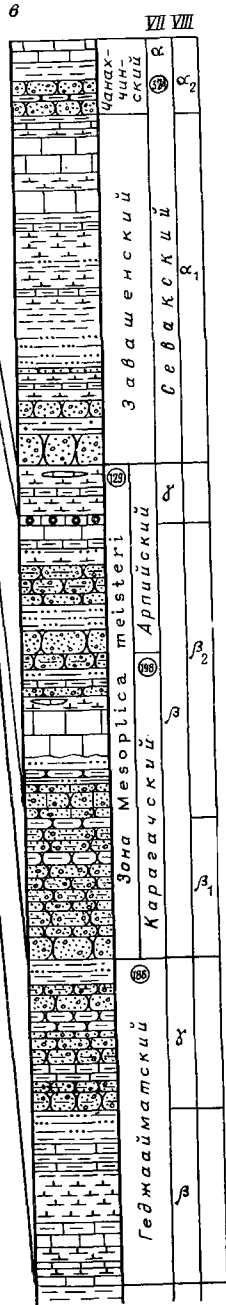


Рис. 49. Стратиграфическая последовательность и корреляция пограничных отложений карбона и девона: а - Прибалтика (по Л.С. Саваштовой), б - юг Московской синеклизы (сводная схема), в - Закавказье (по И.А. Гречишниковой и Ю.В. Самодурову).

Условные обозначения к рис. 49 и 50:

- 1- крупнообломочные породы с большим (а) и небольшим (б) количеством обломочного материала; 2-4 - песчаники, в том числе: 3 - глинистые, 4 - известковистые; 5 - песок глинистый; 6 - алеврит глинистый; 7-9 - глины, в том числе: 8 - известковистые, 9 - доломитистые; 10-17 - известняки, в том числе: 11 - песчаные, 12 - глинистые, 13 - онколитовые, 14 - водорослевые, 15 - строматолитовые, 16 - доломитизированные, 17 - с цефалоподами; 18-20 - доломиты: 18 - со строматолитами, 19 - песчаные, 20 - глинистые; 21 - ангидрит и гипс; 22 - глауконит; 23 - интрузия гранитов; 24 - поверхности размывов; 25 - мощности, м



жение, аналогичное бурегско-альтовскому или евлановскому ритмам верхнего девона, для которых типично наиболее широкое распространение известковых мелководно-морских отложений нормальной солености. Мценские брахиоподы, сменившие лебедянские, в центральных районах присутствуют только на небольшой площади.

В Московской синеклизе киселево-никольские отложения представлены первичными доломитами, иногда глинистыми, изредка с сульфатами и песчаниками [260]. На территории Прибалтики в это время образовались песчаные и глинистые, иногда доломитовые отложения терветских слоев [203], а в Припятском прогибе на том же стратиграфическом уровне сформированы калийные соли. В Польско-Литовской синеклизе песчаные отложения преобладали уже с мурского времени, синхронного мценскому. Здесь распространены отложения краевой части дельты, развитой в северо-западных районах Русской плиты. Сосновский ритм сменился региональным перерывом, который сопровождался размывом более древних отложений. Самый глубокий разрыв в кровле ритма установлен в Прибалтике. Резкая фациальная изменчивость мценских и киселево-никольских отложений, сформировавших оптуховский ритм VII порядка, как и их интенсивный локальный размыв, обусловлены усилением восходящих движений земной коры.

Граница сосновского ритма с вышележащими отложениями - естественный рубеж, отраженный в осадочных образованиях, которые связаны с изменением направленности историко-геологического процесса. Начиная с этого рубежа, периодически нарастают дифференциальные нисходящие движения земной коры, обусловившие прерывистое направленное расширение площади осадконакопления, сопровождавшееся расширением бассейна нормальной солености.

Плавско-озерский укороченный осадочный ритм VI порядка, возникший в начале крупного этапа осадконакопления, залегает на поверхности регионального размыва; его базальные (тургеневские) слои распространены трансгрессивно. По особенностям строения и соотношению с перекрывающими отложениями плавско-озерский ритм сходен с начальным укороченным ритмом основания верхнего девона - пашийский (отраденский), гайнинский (нижнекыновский) и костычевский (среднекыновский) горизонты [260]. Аналог тургеневского горизонта по строению осадочной толщи - пашийский в Волго-Уральской области. Различия озерского и костычевского горизонтов обусловлены разными тектоническими обстановками Восточных и Центральных районов Русской плиты, поскольку на востоке в начале позднего девона территория сравнительно быстро опускалась.

Кудяровские слои (ритм VIII порядка) отлагались при расширении морской трансгрессии - известняки с раковинами брахиопод прослежены на юге Московской синеклизы и в Прибалтике. В озерское время (этап VII порядка) соленосность морс-

кого бассейна в Центральных районах существенно возросла, отлагались первичные доломитовые илы и сульфаты. Остатки организмов представлены постройками сине-зеленых водорослей (строматолиты) и серпул. Озерский, а следовательно, весь плавско-озерский этап осадконакопления в некоторых районах плиты завершился ростом локальных структур, в частности, на западе Рязано-Саратовского прогиба подъем территории в предхованское время сопровождался карстовыми процессами, обусловившими растворение сульфатов, обрушение сводовой части локальной структуры с образованием брекчии [260].

Изменение среды обитания на рубеже сосновского и плавско-озерского ритмов и в начале последнего обусловило появление в тургеневское и кудеяровское время новых таксонов организмов, обитавших совместно с пережившей этот рубеж биотой. В нижней части тургеневских слоев распространены остракоды неизвестного ранее рода *Carboprimitia* P o s p. В жагарских слоях Прибалтики (возрастные аналоги кудеяровских), образовавшихся в условиях, которые были ближе к нормально морским, чем в Центральных районах, широко распространены брахиоподы, изученные П.П. Лиепиньшем, а затем В.А. Гравитисом при консультации С.С. Лазарева. По данным В.А. Гравитиса, обнаружены *Ardiviscus balticus* (L i e p) (возможно, *Producteloides balticus*), а также формы, близкие к *Camarotoechia baitalensis tenisia* M a g t., ранее определенные как *Camarotoechia syetica* L i e p. В кудеяровских и жагарских слоях присутствуют *Cyrtospirifer*, близкие к *C. pamiricus parilis*. Ранее этот вид определяли как *Cyrt. kapsedensis* L i e p. В.А. Гравитис в личных беседах не раз обращал внимание автора на общность брахиопод жагарского горизонта с формами, которые в Казахстане относят книжнему фамену.

В кудеяровских и жагарских отложениях достаточно четко выделяются два более мелких ритма, представленных карбонатами и налегающих один на другой. Чем ближе в кудеяровское время среда осадконакопления к нормально морской, тем больше отличается комплекс брахиопод от сосновского. В кудеяровские отложения переходит редкая, по определению А.И. Ляшенко, *Cyrtospirifer* ex gr. *postarchiaci* N a l., присутствуют часто встречающиеся разнообразие виды рода *Camarotoechia*, например, *Camarotoechia otrada* L j a s c h., *C. ex gr livonica* В u c h [94].

По устному сообщению С.С. Лазарева, ступень развития протидид жагарских слоев и зоны *Mesoplica meisteri*, выделенной И.А. Гречишниковой в Закавказье, одна и та же. Отложения этой зоны здесь подстилаются возрастными аналогами сосновского ритма, по Ю.В. Самодурову, геджаайматского [206], в которых также отсутствуют атрипиды, обильные в подстилающих отложениях, и характеризуются многочисленными спириферами из группы *archiaci*.

Условия осадконакопления в сосновском этапе в Закавказье

периодически менялись от нормально морских до резко опресненных. В отличие от разрезов в Центральных районах Русской плиты, в Закавказье возросло число песчаных пластов в верхней части разреза. Аналогич тургеневских слоев представлены песчаниками, алевролитами с прослоями аргиллитов, в которых вверх по разрезу уменьшается размерность обломочного материала.

Мощность отложений, синхронных жагарским, в Закавказье резко увеличена. Вместо одного пласта известняка, представленного двумя ритмами, в средней части разреза присутствуют два известняковых прослоя, разделенных терригенными отложениями. Озерским доломитам и сульфатам на Русской плите здесь отвечают аргиллиты и песчаники с прослоями зернистых фосфоритов. Только в Арпи (Эртич) в этой части разреза [206] находятся известковистые аргиллиты с прослоями известняков, содержащих брахиоподы.

В Центральных районах Русской плиты за плавско-озерским ритмом следует вверх по разрезу полный ритм VI порядка, охватывающий отложения от хованских до агеевских включительно. В его нижней части сформирован хованско-биосферный ритм VII порядка резко асимметричного строения (регрессивный этап осадконакопления отсутствует). Хованские известняки на юге Московской синеклизы образованы, по мнению М.С. Швецова, в опресненном морском бассейне, в котором брахиоподы отсутствовали. *Plicatifera fallax* P a n d. и *Camarotoechia panderi* (S. e t M.) найдены А.П. Ивановым и Е.А. Ивановой в отложениях, которые Л.М. Бириной [21] названы бисферовыми слоями. В это время распространились известковые осадки моря с соленостью, близкой к нормальной. Под бисферовыми слоями в кровле хованских наблюдается поверхность размыва, а над бисферовыми, также несколько размывыми в кровле, залегают цитериново-упинские отложения (ритм VII порядка), при формировании верхней части которых вновь наиболее широко после раннего фамена распространилось море нормальной солености.

При расчленении и корреляции разрезов выявлены общие и частные специфические черты ритмов VII порядка. Наиболее важные общие особенности - четкость границ, не зависящая от фаций; максимальные тектоно-эвстатические изменения уровня Мирового океана, соответствующие порядку ритмов, позволяющие рассматривать ритмы VII порядка как единицы измерения осадочной толщи, а следовательно, и развития нашей планеты. К частным особенностям отнесены различия в строении ритмов VII порядка, связанные с их положением в ритмах VI порядка. Выделены три типа ритмов VI порядка: полные, с тремя ритмами VII порядка (щигровский); укороченные, только с двумя ритмами (сосновский); начальные укороченные с двумя ритмами, из которых нижний также укорочен (плавско-озерский). Каждому из типов ритмов VII порядка, как уже отмечалось, присвоены дополнительные индексы -  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  (см. рис. 49). Ритмы VIII и

IX порядков, отнесенные к определенному типу ритмов VII порядка, обозначаются в соответствии с индексом этого ритма. Стратиграфическая шкала сосновского ритма и вышележащих отложений разработана значительно слабее, по сравнению с семилукскими, для расчленения которого много сделано В.С. Сорокиным [221]. Например, ритм  $\beta$  VII порядка назван даугавским, ритм  $\beta_1$  VIII порядка - кудупским, а  $\beta_2$  - пред-улайским. Таким образом, положено начало шкале историко-геологических подразделений с точным определением их ранга.

Объем малевского горизонта понимают по-разному. М.С. Швецов показал, что нижней части этого горизонта отвечает известняк в основании цитериновых глин, представленный пляжевыми образованиями, состоящими из намывных скоплений мелких брахиопод, гальки и гравия известнякового состава в микрозернистом кальците. Базальный известняк малевского горизонта залегает на размытой поверхности микрозернистого светлого-серого бисферового известняка. Только по особенностям строения (сульфатно-доломитовые озерские слои сменяются хованскими известняками) М.С. Швецов [318] считал возможным отнести хованские образования, объединенные им в одном комплексе с бисферовыми, к основанию каменноугольной системы. Позднее представление о принадлежности хованского горизонта к карбону подтвердилось палеонтологическими находками на юго-западе Волгоградского Поволжья, где В.И. Шевченко [315] определил из предполагаемых аналогов хованских слоев: *Camarotoechia panderi* (S. et M.), *Caninia* sp., *Quasiendothyra kobeituzana* R a u s., *Septatournayella rauserae* L i p.

В подстилающих сенновских слоях, соответствующих большей части плавско-озерского ритма, наряду с остатками *Parathuramina* и *Archaeosphaera* присутствуют раковины *Septatournayella rauserae* L i p. Нельзя признать справедливым распространенное среди биостратиграфов стремление объединить бисферовый горизонт под названием "малевка-1"\* с собственно малевским горизонтом, который называют "малевка-2", на основе палеонтологической близости этих стратиграфических подразделений [119]. Как отмечалось, хованский и бисферовый горизонты представляют две части единого ритма VII порядка. В этом существенное отличие историко-геологического значения данного ритма от следующего, собственно малевско-упинского. То же относится к соотношению ритмов VII порядка - старицко-новоспасского (подснетогорского) и снетогорско-псковско-чудовского в начале позднего девона или тульского ритма по отношению к алаксинско-михайловскому в виле. Тщательное изучение палинологического комплекса калиновского горизонта Белоруссии [2] подтверждает обнаруженную ранее закономерность: изменения в составе спорово-пыльцевых

\*М.Х. Махлина предлагает назвать бисферовые слои купавиненской свитой.

комплексов предваряют характеристику вышележащего историко-геологического ритма, например, комплекс второй половины мендымского времени по отношению к комплексу петинского стратиграфического уровня.

В Закавказье по особенностям строения и стратиграфическому положению с хованским ритмом на Русской плите сопоставляются отложения завашенского ритма [206], в нижней части представленного песчаниками и аргиллитами; в основании песчаники крупнозернистые с фосфоритами. В терригенной части разреза присутствуют редкие тонкие прослои известняка с раковинами брахиопод. Верхняя часть ритма сложена серым глинистым слоистым известняком с многочисленными спириферидами - "третий" известняк ("первый" и "второй" выделены в ритме "мейстери"). Этот ритм установлен И.А. Гречишниковой как зона *Cyrtospirifer pamiricus* - *Enchondrospirifer ghorensis*. Найден индекс-вид зоны - *Scaphignathus velifer* [43].

Брахиоподы из группы *pamiricus* появились уже в кудеяровское время. В верхней части ритма аргиллиты переслаиваются с известняками, в кровле аргиллиты преобладают. И.А. Гречишникова по брахиоподам выделила эту часть разреза как зону *Paurogastroderhynchus nalykini*, для которой характерны остракоды зоны *Maternella hemisphaerica* - *Tschizhovaella primula* - *Carboprimitia turgenevi*.

Бисферовому горизонту в Закавказье соответствует "четвертый известняк", по сведениям В.П. Феликса, чанахчинский ритм, по Ю.В. Самодурову, соответствующий брахиоподовой зоне *Sphenospira julii* - *Spinocariniifera nigra*. Известняк часто органогенный, содержит остракоды зоны *Richterina latior* - *Maternella hemisphaerica* - *Shishaella okeni*.

Одинаковая направленность осадконакопления в центральных районах Русской плиты и в Закавказье в интервале от сосновского до бисферового ритмов проявилась, несмотря на различия климата в этих регионах. В Закавказье, на севере Нахичевани, где интенсивно опускалась земная кора, непрерывное осадконакопление обусловило большие мощности отложений. Однако и в укороченном плавско-озерском ритме новые элементы строения в нижней части отсутствуют.

По палеонтологической характеристике время образования хованско-бисферовых отложений относится ко второму этапу формирования фауны раннего карбона, а малевско-упинское время - к третьему этапу в развитии этой фауны. К первому этапу следует относить плавско-озерское время, начало которого совпадает с естественным рубежом, разделяющим позднедевонский и раннекаменноугольный историко-геологические этапы на Восточно-Европейской платформе. Следовательно, малевско-упинский ритм отвечает времени становления биоты раннекаменноугольного этапа в истории Земли, а его нижнюю границу нельзя рассматривать в качестве естественного временного рубежа развития среды обитания, обусловившей становление этой биоты.

Озерскому осадочному ритму на Русской плите соответствует выделенный М.В. Мартыновой в Центральном Казахстане айдагарлинский ритм [112]. Несмотря на существенные различия в геологических обстановках при формировании этих ритмов, установлены и сходные черты осадконакопления в рассматриваемых регионах.

В Центральном Казахстане в айдагарлинское время земная кора интенсивно опускалась, что обусловило большую мощность отложений и быстрое расширение нормально морского бассейна. Площадь айдагарлинских образований превысила площадь нормально морских отложений мейстеровского горизонта, синхронного, как отмечалось, кудяровскому ритму. В Центральном Казахстане возникли условия, сходные с условиями в Волго-Уральской области в начале позднего девона, - костычевский (среднекейновский ритм). Наблюдения М.В. Мартыновой [111] над фаціальным замещением айдагарлинских известняков песчанистыми отложениями показали общность строения двух синхронных, удаленных один от другого ритмов. В айдагарлинских, как и озерских отложениях, проявлена общая регрессивная направленность осадконакопления (рис 50). В нижней части разреза площадь песчаных отложений минимальна, а выше вплоть до кровли слоев поступление обломочного материала постепенно нарастало.

По-инному распределен песчаный материал в известняках, перекрывающих айдагарлинские слои и соответствующих нижней части хованского ритма, названных М.В. Мартыновой каракингирскими слоями. Маломощные песчаные отложения в базальной части слоев распространены далеко к югу; затем их мощность постепенно возрастает в направлении области сноса, располагавшейся, как и в предшествующем этапе осадконакопления, на севере. В усть-карагандинских слоях - возрастных аналогах верхней части хованского ритма в Центральном Казахстане - присутствуют доломиты с кремнями и доломитизированные известняки, которые по остаткам организмов можно отнести к зонам *Prionoceras* и *Laevigites*. В слоях от айдагарлинских до усть-карагандинских, объединенных в Казахстане в сульфидерный горизонт, присутствуют остатки каменноугольных организмов: *Palaeospirifer*, *Brachythyris*, *Caninia*, *Nicklesopora* [112].

Симоринский горизонт [112, 113] в Центральном Казахстане (рис. 51) - возрастной аналог бисферового ритма, представленного карбонатами в объеме зоны *Quasiendothyra kobeitusans*, *Q. konensis*, верхняя граница проведена по исчезновению *Q. kobeitusans* и сопутствующих видов. Из брахиопод характерны *Avonia nigera* (С о s s) и др. По положению в разрезе этот горизонт сопоставляется с зоной *Wocklumeria*; в нем присутствует *Cymaclymenia*. Находки конодонтов указывают на зону *Praesulcata*. Из брахиопод появляются впервые *Ovatia*, *Unispirifer*.



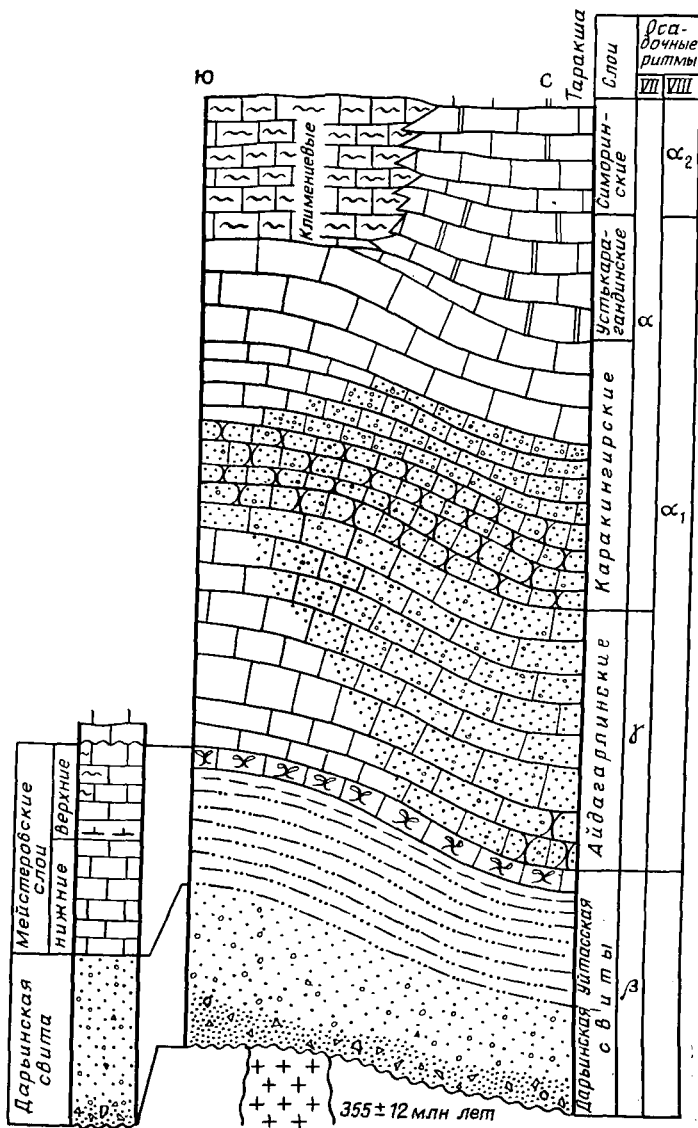


Рис. 50. Фациальные соотношения отложений девона и низов карбона в Центральном Казахстане. По М.В. Мартыновой.  
Усл. обозначения см. на рис. 49

Датировка		Прибалтика	Юг Московской синеклизы	Закавказье	Центральный Казахстан	Датировка	
1	2					2	1
Нижний карбон	Верхний фамен	Верхне- и среднекетлерский	Бисферовый	Чанакчинский	Симоринский	Нижний карбон	Нижний карбон
		нижнекетлерский	Хованский	Завашенский	Устькарагандинский Карагуньирский		
Верхний фамен	Верхний фамен	Жагарский	Кудеяровский	Нижнеарпийский	Идагаарлинский	Нижний карбон	Нижний карбон
		Сникерский	Тургеневский		Мейстеровский		
Нижний фамен	Нижний фамен	Терветский	Киселево-ничольский	Теджаашатский	Дарьинский	Верхний фран	Фамен
		Мурский	Мценский				
		Акменский	Лебедянский				
		Курсаский	Елецкий				
		Ионишский	Задонский				
		Элейский					

Рис. 51. Корреляция пограничных верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений на Русской платформе, в Закавказье и Центральном Казахстане. Датировка: 1 - по автору, 2 - принятая большинством исследователей

Среди кораллов определены известные из раннекаменноугольных отложений *Syringopora reticulata* G o l d f., *Keyserlingophyllum obliquum* (K e y s.); обнаружены и три рода мшанок.

Кассинский горизонт характеризуется преобладанием биогермных известняков и преимущественно каменноугольными брахиоподами, а в моллюсковой фации присутствуют раковины *Gottendorfia* и других аммонитов. В нижней части разреза встречаются *Cyrtospirifer sibiricus* (L e b.), редкие *kobeitusana*. Положение в рассматриваемых ритмах аммоноидей рода *Acutimitoceras* неясно [23]. Если принять во внимание, что Г.И. Богословский считал возможным сопоставление имитоцеровых слоев с калиновским горизонтом, а граница между симоринским и кассинским горизонтами нечеткая, можно предположить, что имитоцеровые слои отвечают верхней половине бисферового ритма [23, 112, 113, 119].

Основные подразделения стратиграфической схемы Центрального Казахстана распространены на синхронные отложения Средней Азии, что еще раз ставит перед биостратиграфами перво-степенную задачу продолжить детальное изучение палеонтологической характеристики верхнего девона и пограничных девонско-каменноугольных слоев в полных разрезах Закавказья.

Нижнекаменноугольная эпоха и меловой период, по Н.М. Страхову, занимают сходные позиции в герцинском и альпийском

этапах развития Земли. В качестве проверки справедливости предлагаемого рубежа между девоном и карбоном и подразделениями в начале карбона можно использовать сравнение с историей развития мелового периода. Правомерно считать аналогичными следующие этапы: 1) плавско-озерский и титонский; 2) хованско-бисферовый и берриасовый; 3) малевско-упинский и валанжинский. Как пример сходного развития биоса рассмотрим некоторые таксоны цефалопод: климении существовали уже на плавско-озерском этапе, а бериазелиды в титонском. Яркая вспышка видообразования произошла у первых в хованско-озерское время, а у вторых в берриасе.

Назрела необходимость решения важнейшего вопроса - межрегионального прослеживания историко-геологической границы между отложениями верхнего девона и нижнего карбона на основе литологических и биостратиграфических данных. Ключевой стратотипический район на Русской плите в данном случае Прибалтика - территория, на которой распространены отложения с палеонтологическими остатками жагарских и подстилающих образований. Необходимо в ближайшее время монографически описать палеонтологические остатки жагарского комплекса и детально сопоставить с фауной синхронных отложений ключевого стратотипического района на севере Нахичевани, где, к сожалению, именно этой части разреза не уделяют должного внимания.

Как сказано выше, тектоно-эвстатические изменения уровня Мирового океана при образовании ритмов до VII порядка включительно изохронно проявлялись во всех впадинах на Русской плите, сообщавшихся между собой, в том числе и Днепровско-Донецкой. Эти историко-геологические данные помогут в корреляции синхронных отложений азиатской части нашей страны.

Следует остановиться на причинах разнообразия биостратиграфической характеристики синхронных отложений моря нормальной солености. Особенности распространения брахиопод и фораминифер на Русской плите определяются локальным разномасштабным выносом микроэлементов в морские бассейны при подводном вулканизме и гидротермальной деятельности [260]. Эти явления объясняют биостратиграфические различия в разновозрастных образованиях в Закавказье и Центральном Казахстане при сохранявшейся направленности осадконакопления.

Поверхность крупного перерыва в морской седиментации ниже мейстеровских слоев распространяется к востоку от Центрального Казахстана. В Минусинской котловине, например, поверхность перерыва установлена в основании базальных кохайских отложений, сопоставимых с мейстеровским горизонтом в Казахстане. Франский возраст кохайских слоев очень условен, поскольку здесь отсутствует преобладающая часть верхнедевонских отложений. Установить границу между девонскими и каменноугольными образованиями можно лишь на основе комплексного использования биостратиграфических данных и результатов изучения закономерностей строения осадочных толщ.

В настоящее время нерешенным остается вопрос о строении и корреляции отложений второй половины каледонского, герцинского и киммерийско-альпийского этапов II порядка. Если нижний ордовик можно сравнить по положению в геостратиграфической шкале с динантом герцинского этапа и соответственно меловой системой альпийского, то поздний ордовик в Прибалтике получил название харьюской системы. Стратиграфически выше залегает собственно силурийская система, завершающей частью которой являются жедин и зиген. Эти подразделения ранее относились к девону. В герцинском этапе по положению в разрезе харьюской системе отвечают башкирские отложения, которые также могут рассматриваться в ранге системы. Их строение, несомненно, сложнее, чем отделов динанта. На Североамериканской платформе харьюской системе по положению в разрезе соответствуют отложения сложно построенного крупного историко-геологического этапа - цинцинната. Завершающим подразделением герцинского этапа является антраколитовая система (ритм IV порядка), которая включает в ранге верхнего отдела пермскую систему современной геостратиграфической шкалы.

В альпийском главном этапе названным историко-геологическим подразделениям по положению и строению отвечает палеоген. Для Казахстана установлено, что поздний ордовик представляет крупный историко-геологический этап в развитии этого региона. Положение башкирского историко-геологического подразделения IV ранга показано на рис. 48. Отнесение его к рангу яруса, как принято в официальной стратиграфической шкале, лишь отражает недостаток самой шкалы, в которой в ранге ярусов рассматривают коньяк в меловой системе и фран в девонской, башкирский - в каменноугольной. Еще В.В. Меннер обращал внимание на несоответствие масштабов каменноугольной и пермской систем [127]. В герцинском этапе подразделение, соответствующее по масштабу силурийской системе, составляет комплекс, включающий московский ярус, верхний карбон и пермь. Комплекс представляет историко-геологическое подразделение (осадочный ритм) IV порядка. Подошва силура отвечает подошва московского яруса, кровле венлока внутри силура - кровля асселя в герцинском этапе.

Статиграфическим подразделениям, завершающим каледонскую и герцинскую подэры, в альпийской, или киммерийско-альпийской подэре отвечает неоген (включая плейстоцен). Киммерийско-альпийская подэра (как и другие) закончилась общим воздыманием континентов, во время которого осушился шельф. Новая подэра началась с отложений двух следующих одна за другой сложно построенных трансгрессий - иольдиевой и литориновой (фландрской). При отступлении морских вод после последней трансгрессии в настоящее время интенсивно (поступно по отношению к альпийской эпохе орогенеза) растут горные сооружения [326]. Новая подэра названа тяньшаньской [261, 262].

Палеогеографические обстановки завершающих рубежей главных этапов развития Земли подтверждают проявление второй особенности историко-геологического процесса [268]. Общие вертикальные пульсации обусловили наибольший подъем континентов и отступление вод океана. В это время ярко проявились напряжения растяжения и сжатия, распространявшиеся вдоль поверхности Земли и сопряженные с вертикальными пульсациями соответствующего масштаба. Так, в жемине небольшой подъем континентов сопровождался синхронным опусканием обширной зоны земной коры в Центральной Европе.

Аналогичная зона существовала на территории современного Тянь-Шаня. В перми параллельно зоне интенсивных поднятий, проходящей через юг Русской плиты, Казахстан, Алтае-Саянскую область и Забайкалье, к югу простиралось море нормальной солености. В значительной части зоны поднятий внедрились гранитные интрузии. С полным основанием можно сказать, что фазам периодического расширения Земли и общего ритмичного поднятия ее поверхности соответствовало горообразование, обусловленное волнообразными напряжениями растяжения и сжатия, которые также проявились максимально в этих условиях, так как возросла пластичность горных пород и ослабли связи между консолидированными блоками земной коры.

В условиях общего сжатия сближенные блоки земной коры и, вероятно, верхней мантии, т.е. литосферы в целом, испытавшей охлаждение, наименее податливы к воздействию горизонтальных волнообразно перемещающихся напряжений сжатия и растяжения. Выше отмечено, что в завершающей фазе формирования осадочных ритмов II порядка амплитуда общих вертикальных колебаний во много раз возрастает, соответственно растет и мощность ритмов мелкого порядка. Это время отвечает развитию эпох складчатости и глыбового диастрофизма.

Принципиальное значение имеет статья В.Е. Хаина [296], в которой палеозойский этап развития земной коры рассматривается как мегацикл, состоящий из трех циклов низшего ранга: байкальского - подготовительного, каледонского - основного и герцинского - заключительного. Хорошо показана общая направленность геологического процесса: от преобладающей деструкции Пангеи I в рифее к эпохе интенсивного формирования Пангеи II, начавшейся в конце раннего карбона и продолжавшейся до конца перми включительно. Этот процесс развивался периодически, прерывисто, с максимальным проявлением диастрофизма в конце силура - первой половине раннего девона (завершение каледонского этапа). Весьма примечательна указанная В.Е. Хайным синхронность возникновения зон сжатия и растяжения [296].

Наиболее полное развитие пульсационных движений Земли, различных по типу и масштабу, отражено на рис. 48, где наглядно показано усложнение пульсаций в первой половине неохрона, по сравнению с карелием (афебием).

Особый интерес представляет характеристика историко-геологического процесса в поздне меловую эпоху, когда впервые проявилась синхронность отрицательных движений земной коры не только в области континентов, но и океанов. Аналогичные события происходили в палеогене и неогене. Переломный момент в океанском осадконакоплении падает на начало титона, когда после невадийского орогенеза расширилась площадь морского осадконакопления.

Необходимо отметить, что свойствами живого являются самопроизводство, изменчивость и совершенствование; они проявляются в результате взаимодействия организмов с неорганической и органической средой обитания. Под влиянием среды свойства организмов по-разному стимулируются или угнетаются. В среде обитания выживают организмы, которые наиболее полно отвечают ее особенностям. Ранее уже показано взаимоотношение во времени двух наиболее крупных групп организмов - растений и животных [268]. Остановимся на наиболее удивительной особенности развития животных, впервые проявленной при преодолении силы тяготения в середине главного герцинского этапа - четвертого от начала формирования Земли. Уже в намюре широко распространились хорошо летающие насекомые, наибольшего расцвета они достигли в среднем и позднем карбоне и перми, когда, например, появились гигантские стрекозы с совершенным летательным аппаратом и размахом крыльев до 310 мм. Развитие таких крупных хищников, безусловно, требовало существования многочисленных летающих животных, меньших по размеру.

В альпийской подэре, в палеогене и особенно неогене (подразделениях, аналогичных по положению в герцинской подэре среднему, верхнему карбону и перми) интенсивно развивались рукокрылые млекопитающие, хорошо летающие птицы, среди насекомых - некоторые двукрылые, чешуекрылые (бабочки), жесткокрылые (жуки) и др. В меловом периоде поднялись в воздух самые тяжелые летающие животные - рептилии. Отмеченные совпадения в развитии животных в аналогичных этапах герцинской и альпийской подэр не случайны. Одно из объяснений - уменьшение силы тяжести вследствие ускорения вращения Земли в эти этапы. Возникновение крупных наземных животных, передвигавшихся на достаточно длинных конечностях, тоже совпадает с рассмотренными историко-геологическими этапами. Главное событие в альпийском историко-геологическом этапе (в его завершающей части - плейстоцене) - возникновение человека разумного.

При биостратиграфических исследованиях особую неуверенность внушает принцип изохронности вымирания того или иного таксона, верхнего предела его биозоны. Изохронность появления и вымирания таксона требует обязательного установления тождественных условий обитания в сравниваемых районах. Со временем данный таксон может расширить ареал обитания.

В теории развития Земли необходимо решить два кардиналь-

ных вопроса: выявить источники энергии, определяющие этот процесс, и сформулировать закон об основном источнике энергии и механизме его проявления. Без ответа на них любые предположения о закономерностях развития Земли не будут выходить из рамок гипотез.

Накопленный фактический материал позволяет достаточно определенно ответить на поставленные вопросы. Существуют два источника энергии движений Земли: энергия недр планеты и внешний, космический, источник; к нему относятся силы притяжения Луны и Солнца, а также энергетическая характеристика областей Галактики, через которые проходит Земля.

Изучение ритмичности (стройности) строения стратисферы, выделение в ней ритмов различного порядка (см. рис. 45-48) четко показывают, что основной источник энергии, определяющий этот процесс, находится в недрах Земли.

В дейтерогее подразделение удалось реально определить только для второй половины - карелия. Соответствующий ранг архея принят условно. В каледонском этапе выделены рифей и кембрий (включая венд), к подразделениям ритмов IV порядка отнесены: совокупность нижнего и среднего ордовика; верхний ордовик; силур. Как ритм IV порядка верхний ордовик (харьуская система) выделен условно, а силурийская система - четко; отмечено лишь сокращенное строение за счет укороченного ритма лудлоу. Жединский ярус объединен с подстилающими силурийскими отложениями. В герцинском этапе выделены пять ритмов IV порядка. Девонская система разделена на два ритма IV порядка, нижний из которых, включая эмс, назван половецкой системой. Верхний ритм того же масштаба принят в качестве собственно девонской системы. Соответственно ярусы половецкой и девонской систем образуют ритмы V порядка и должны быть переведены в ранг отделов: эйфельский (включая эмс), живетский, франский и фаменский. Естественная граница между франским и фаменским отделами - в основании петинского (алатырского) горизонта, а кровля фаменского отдела - в основании плавского яруса или тургеневского горизонта [260].

Каменноугольная система в предлагаемой шкале подразделяется на три системы: миссисипскую, башкирскую и антраколитовую. Последняя включает московский, гжельский, касимовский и асельский ярусы и пермскую систему в ранге отдела.

Миссисипская система подразделена на два отдела: турнейский (с кровлей в основании радаевского горизонта) и визейско-намюрский, включая краснополянский ярус. В башкирском ритме IV порядка кровля проходит в подошве тепловской (азовской) свиты или кровле мелекесского горизонта.

Каледонский и герцинский ритмы (II порядка) разделяются каждый на два ритма III порядка, названные комплексами; их нижние границы проходят в основании харьуской и башкирской систем (IV порядок) соответственно.

Альпийский (киммерийско-альпийский) ритм II порядка под-

разделен на триасовую систему, надсистему лейас - доггер, системы мальмскую, меловую, палеогеновую и неогеновую. Отделы триаса, граница которых проходит в кровле ладинского яруса, эквиваленты эмсу - эйфелю и живету половецкой системы Надсистема лейас - доггер изучена недостаточно детально. В мальме выделены два отдела, основание нижнего проходит в подошве верхнего бата. Основание верхнего отдела мальма отвечает подошве отложений с *Epivirgatites nikitini* [262]. Кровля мальма отвечает подошве средиземноморского титона. Нижний отдел меловой системы заканчивается кровлей апта, а верхний - кровлей маастрихта. Этот рубеж завершает нижний ритм III порядка (нижний комплекс альпийского или киммерийско-альпийского ритма II порядка), как кровля миссисипской системы в герцинском этапе.

Палеогеновая система подразделена на два отдела с границей в кровле альминского яруса. Палеоцен - укороченный ритм VI порядка - неравноценен по строению эоцену, состоящему из двух ритмов VI порядка. Эти два нижних отдела палеогена надо объединить в один отдел, равнозначный олигоцену. Нижняя граница неогеновой системы - подошва тарханского горизонта, а верхняя - в основании отложений Балтийского озера или кровли плейстоцена. Кровле нижнего отдела неогена (миоцена) отвечает кровля меотиса или подошва понта по стратиграфической схеме Восточного Причерноморья.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. В истории развития Земли выделяются три этапа - порядка, или ритма, в строении стратисферы: палеоген (палеохрон), палеозой (неогей), неозой (постнеогей). Последние два этапа объединены в мегахрон (неохрон). Каждый последующий этап I порядка характеризуется усложнением и ускорением пульсационного изменения объема планеты.

2. Усложнение и ускорение пульсаций объема Земли происходило в первой половине формирования ритмов I порядка неохрона, т.е. в каледонском и альпийском (киммерийско-альпийском) этапах II порядка.

3. В рифее длительное, усиленное ротацией воздействие общего гравитационного сжатия планеты на разогретое минеральное вещество, которое испытало расширение при формировании Пангеи I (Хаина) вызвало дополнительное возбуждение энергии оболочек атомов, прежде всего в ядре Земли, что повлекло ускорение пульсации последнего. О том, что сжатие стимулирует ускорение пульсаций, свидетельствуют пульсации мелкого порядка, начавшиеся после венда - времени дополнительного к рифею длительного сжатия в начале кембрийской пульсации IV порядка.

Сходные, но не тождественные началу неогей, условия развития Земли возникли и при образовании пульсаций в лейасе - доггере - в начале киммерийско-альпийского этапа II порядка.



## ФАКТОРЫ ОСАДОЧНОГО ПРОЦЕССА И ЕГО ОСНОВНОЙ ЗАКОН

Минеральное вещество в осадочном процессе может быть в подвижном или относительно стабильном состоянии (рис. 52). В подвижном состоянии оно находится в форме обломочного материала, перемещаемого в водных и воздушных потоках или силой тяжести на склонах поднятий, а также в форме водных экзо- и эндогенных растворов. Газообразная фаза минерального вещества в литогенезе формирует при минералообразовании в водных растворах химические соединения. Обломочный материал, возникающий в корях выветривания, почти неподвижен и лишь подготавливается к перемещению с места своего образования агентами денудации. Переход мобильного минерального вещества в состояние относительной стабильности закономерен и представляет определенные формы его организации.

Осадочный процесс подразделяется на три основные ступени организации минерального вещества: 1) минералообразование и сохранение от разложения минералов в любых, даже незначительных объемах; 2) возникновение осадочных пород (литогенез) из минералов химического, биохимического и кластического происхождения, а также обломков горных пород; 3) формирование естественных ассоциаций осадочных пород - ритмов и формаций разных порядков (масштабов). Определяющим в образовании ступеней организации является взаимодействие трех автономных источников энергии: химической энергии атомов, вступающих в соединение при образовании минералов\*; лучистой энергии Солнца и иных видов радиации; внутренней энергии Земли. Взаимодействие этих источников энергии происходит в поле гравитации. Энергию притяжения Земли следует суммировать с другими проявлениями ее внутренней энергии [262], а внеземную гравитацию нужно рассматривать как одну из форм космической энергии (рис. 53).

Начальные стадии организации минерального вещества являются рубежами, на которых происходит взаимопереход мобильной и относительно стабильной его форм. При соответствующем изменении физико-химической среды минералы могут растворяться, а в других условиях - вновь нарастать. Соответственно размываются и ранее образовавшиеся осадки, и рыхлые нецементированные осадочные породы (например, обломочные породы и глины). Перемыв и переотложение осадков и нецементированных осадочных пород лишь осложняют направленность организации минерального вещества в осадочном процессе, но не изменяют первоначального происхождения переотложенного мате-

---

\*Химической называется энергия, определяющая сохранение атомов и молекул, химических элементов, их состав и устойчивость по отношению к внешним воздействиям.

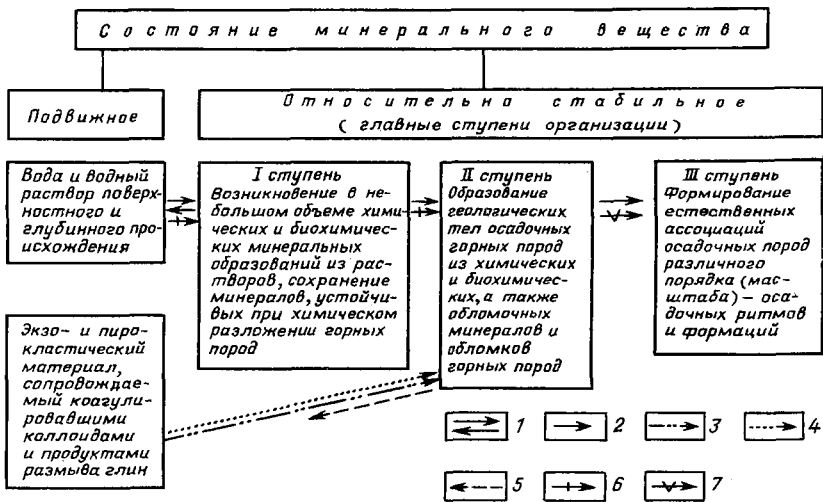


Рис. 52. Схема организации минерального вещества в осадочном процессе: 1 - обратимый процесс; 2 - общая направленность синхронной организации минерального вещества; 3 - вода как главный способ переноса обломочных, глинистых и других частиц; 4 - воздушные потоки как средство переноса пирокластического и частично экокластического материала; 5 - перемещение продуктов размыва осадков и рыхлых пород; 6 - вторичные изменения отложений при ката- и гипергенезе; 7 - изменение минерального состава формаций при ката- и гипергенезе

риала. Так, образовавшаяся в результате химического выветривания элювиальная каолиновая глина после переотложения в морском бассейне не становится обломочной, а остается первично хемогенной. Присутствие органического вещества предохраняет каолинит от вторичных диагенетических изменений в таких нормально соленых условиях. Остаются химическими образованиями железистые оолиты, форсфоритовые конкреции, почти не испытавшие переноса и подвергшиеся перемыву.

Рассмотренные положения составляют основу генетической классификации осадочных пород. Наложенные процессы метасоматоза и перекристаллизации существенно изменяют первичные отложения каждой из ступеней организации минерального вещества. Могут быть полностью изменены состав и строение первичных минеральных выделений, осадочных пород и осадочных формаций [26?]. Соответственно к их названиям добавляется термин "вторичный" или "вторичная". Только осадочные ритмы не могут быть вторичными (см. рис. 53).

Анализ возникновения и развития всех трех ступеней организации минерального вещества позволяет вывить главные и второстепенные факторы для каждой из трех ступеней, а следовательно, и разную роль в этом процессе главных источников

Ступени организации минерального вещества	Источники энергии и факторы, ими обусловленные					
	Химическая энергия атомов	Космическая энергия (лучистая энергия и внеземные силы всемирного тяготения)		Внутренняя энергия Земли, включая силу тяготения		
	Физико-химическое взаимодействие атомов	Жизнедеятельность организмов	Климат	Движение воды в гидросфере	Магматизм, включая вулканизм	Движение земной коры и внутренней геосферы планеты
III. Формирование естественных ассоциаций осадочных пород-ритмов и формаций						
II. Образование осадочных пород (литогенез)						
I. Минералообразование как таковое						

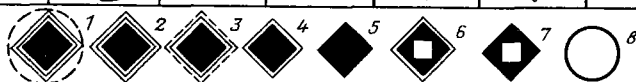


Рис. 53. Ступени и факторы организации минерального вещества в осадочном процессе:

1-8 - факторы: 1 - главные рабочие I и III ступеней, действующие на основе закона Д.И. Менделеева; 2 - основной при литогенезе, за исключением катагенеза; 3 - главный при катагенезе; 4-5 - определяющие проявления рабочих факторов (5 - за исключением катагенеза); 6 - оограниченный по области действия; 7 - узко оограниченный по области действия; 8 - второстепенный для этой ступени

энергии. Для минералообразования главным фактором является физико-химическое взаимодействие между атомами, определяемое их химической энергией. Движения земной коры в этом случае оказываются фактором второстепенным. Важнейшее значение в проявлении основного рабочего фактора имеет вода, которая является одновременно и физико-химической средой, и химическим реагентом. Степень диссоциации и испарения воды, концентрация растворяемых в ней веществ определяются климатом.

Существенные, относительно кратковременные отклонения от характерных для определенного климата погодных условий вызывают соответствующее эпизодическое, незначительное по объему минералообразование при хемогенном осадконакоплении. Вулканизм и организмы поставляют в раствор новые вещества, определяют локальное минералообразование. В вулканических аппаратах возможно минералообразование из газовых возгонов, весьма вероятно существенная роль вулканизма в образовании общего солевого состава вод Мирового океана.

Изменение заряда ядра атомов, а следовательно, химической энергии этих атомов, которая проявляется в сложных взаимодействиях водных растворов, протекает согласно периодичес-

кому закону Дмитрия Ивановича Менделеева [126]. Справедливость таких представлений следует из того, что генетическая классификация осадочных минералов, построенная на основе этого закона, вносит новое в понимание строения самой системы химических элементов [26, 318]. Первая и завершающая развитие осадочного процесса третья ступень организации минерального вещества различаются по главному виду энергии, разному для каждой из ступеней. Решающими в формировании осадочных толщ становятся движения земной коры - проявление внутренней энергии Земли. На третьей ступени сохраняется существенное значение воды, хотя ее роль, по сравнению с первой ступенью, меняется. Вода, представляющая собой пластичное тело, заполняет океанические впадины, при периодических изменениях объема которых вследствие движений земной коры синхронно изменяются форма водной массы океанов и их уровень относительно континентов. Следствие - появление иного общего базиса эрозии, что в свою очередь влечет за собой изменение площадей осадконакопления и денудации на континентах. Именно такие процессы обуславливают глобальную ритмичность строения осадочных толщ. Закономерные сочетания мелких ритмов составляют ритмы более крупных порядков.

Началу каждого осадочного ритма любого порядка соответствует преимущественное развитие на территории осадконакопления отрицательных движений земной коры. Для второй половины ритма характерно последовательное нарастание темпа развития локальных поднятий. Лишь в конце главных осадочных ритмов (например, герцинского) четко прослеживаются сокращения активности дифференциальных движений и уменьшение величины зерен в обломочных отложениях. Середина ритмов, соответствующая времени изменения знака преобладающих дифференциальных движений, характеризуется относительно минимальной их активностью.

Следует отметить, что зоны развития преимущественно отрицательных или положительных движений различных порядков мигрируют по поверхности Земли, возможно, вследствие волнообразного перемещения напряжений растяжения и сжатия в оболочках нашей планеты.

Проблема периодичности движений земной коры требует специального рассмотрения, однако уже сейчас можно говорить о существовании периодичных выделений внутренней энергии Земли, обуславливающих закономерный ход развития стратисферы. Осадочные формации, представляющие фации ритмов различных порядков, в различных климатических зонах возникают из-за неравномерных дифференциальных движений литосферы.

Для первой и третьей ступеней организации минерального вещества характерно, что каждую из них определяет один ведущий фактор и, следовательно, один, хотя и различный для каждой ступени, источник энергии. Изучение строения стратисферы позволило установить, что ее усложнение, развитие происходит

ло так же, как и развитие системы химических элементов, по закону Д.И. Менделеева.

Особенности образования третьей ступени организации минерального вещества привлекали внимание не только литологов, но и тектонистов. Наиболее существенный вклад в решение этой проблемы внесли из отечественных ученых М.В. Ломоносов, А.Д. Архангельский, В.И. Попов, Н.М. Страхов, П.П. Тимофеев, М.А. Усов, В.М. Цейслер, Н.С. Шатский, М.С. Швецов и др., а из зарубежных - Гребо, Х. Штилле, С.Н. Бубнов и др.

Существенно иное соотношение факторов и источников энергии определяет литогенез, или вторую ступень организации минерального вещества, занимающую промежуточное положение между первой и третьей ступенями.

Основная особенность литогенеза, в отличие от двух других ступеней, - отсутствие единого фактора, определяющего его развитие, т.е. единого источника энергии. Литогенез обуславливается гармоничным взаимодействием различных факторов, в первую очередь тектонического и климатического, физико-химических свойств элементов; существенным фактором является вулканизм.

Выяснению закономерностей литогенеза посвятили исследования М.В. Ломоносов, Л.В. Пустовалов, Н.М. Страхов, М.С. Швецов, Вальтер, Гребо, Твенхофел, Ф.Дж. Петтиджон и др. Установлено, что на поверхности континентов и в покрывающих их мелководных бассейнах для трех стадий литогенеза: гипергенеза, перемещения минерального вещества и его бассейновой седиментации, и диагенеза первостепенное значение имеет климатический фактор или энергия Солнца. Действие этого источника энергии характеризуется некоторыми особенностями: 1) проявления климата зональны в зависимости от широты и угла наклона оси вращения Земли; 2) в каждой зоне литогенез обусловлен, как впервые установил М.В. Ломоносов [89], рельефом местности. Н.М. Страхов писал, что климат проявляется через рельеф, а следовательно, в конечном счете зависит от тектонического фактора.

В областях слабого проявления тектонического фактора и интенсивной инсоляции, характерной для зоны тропического климата с его гумидной или аридной вариацией, определяющим для мелководных осадков краевых бассейнов рабочим фактором в осадочном хемогенном минералообразовании становится химическая энергия атомов, проявляющаяся в их физико-химических свойствах, которые изменяются согласно закону Д.И. Менделеева. Особое положение занимают отложения легкорастворимых солей, особенно калийных, для накопления которых требуется обстановка активных дифференциальных тектонических движений в аридном климате при общем опускании крупного региона. Большие массы газов и химических растворов поступают из подводных и надводных вулканических аппаратов во время их активной деятельности. В интервалах между извержениями также

не прекращается выделение различных газов и термальных растворов.

В континентальных областях с резким рельефом и интенсивным проявлением тектонического фактора наиболее ярко выражены процессы физико-химического выветривания консолидированных горных пород, а также разрушение их при денудации с образованием больших масс обломочного (экзокластического) материала.

Существенный объем обломочного материала, возникающего при взрыве в вулканических аппаратах, обусловлен взаимодействием внутренней энергии Земли с энергетическими усилиями на ее поверхности. Подобные кластические образования получили в литературе название пирокластических.

Однако образование экзокластического материала или продуктов хемогенного выветривания в одних и тех же климатических условиях не всегда зависит от амплитуды рельефа. Главное в химическом выветривании горных пород - скорость поступления активных растворов, разлагающих минералы в высоко диссоциированной водной среде, и интенсивный вынос продуктов разложения.

Сохранность платообразного рельефа поверхности, в частности, в Восточных Гатах (Восточная Индия), и слабое развитие механического выветривания связаны с наличием мощной коры химического выветривания и быстрым ростом поднятия. Первоначальная расчлененность поднятия обусловлена эрозией поверхностных вод. Образованию современных водных потоков препятствуют высокая проницаемость коры выветривания и трещиноватость, возникающая при быстром подъеме горного сооружения. В таких условиях увеличивается интенсивность влияния климатических условий на процессы химического разложения пород.

Отметки эрозионной сети определяют положение наиболее низкого сезонного уровня грунтовых вод и общей глубины развития коры химического выветривания. Высокий уровень грунтовых вод в сезон дождей не определяет глубины распространения химического выветривания горных пород, а существующее в этих условиях интенсивное латеральное перемещение высоко диссоциированной воды с высоким содержанием растворенного кислорода, углекислого газа и других реагентов в сторону разгрузки в эрозионной сети может лишь усилить процесс химического разложения минералов. При понижении уровня грунтовых вод до наиболее низкого сезонного положения их химический состав существенно изменяется; вода приобретает вместо окислительной восстановительную реакцию, понижается степень ее диссоциации.

Этот уровень грунтовых вод становится геохимическим барьером, на котором происходит выпадение минерального вещества из растворов. Здесь формируется нижняя зона гипергенеза, получившая название зоны "цементации". Развитие латерита

преимущественно каолинового состава на породах, богатых крупными зернами кварца (гранитах и др.), происходит в условиях слабой фильтрации грунтовых вод, препятствующей быстрому удалению растворенного кремнезема. До недавнего времени считалось что невозможно образование бокситов на коре выветривания гранитоидов в тропиках при медленной фильтрации химических реагентов. В тропических областях при физико-химическом разрушении гранитоидов горных сооружений формируется аркозвая дресва, быстро смываемая дождевыми потоками; продукты химического выветривания в этих условиях возникнуть не успевают. В породах основного и ультраосновного состава дресва не образуется, так как развивается интенсивное химическое выветривание совместно с дезинтеграцией зерен.

Отмеченные особенности литогенеза обуславливают сложность построения генетической классификации осадочных пород, призванной отразить их естественные соотношения, возникающие в результате взаимодействия многих факторов. Чем меньше ранг подразделения генетической классификации, тем более частными являются условия, принимаемые для его выделения.

Длительный опыт работы над классификацией осадочных пород показал, что большие затруднения вызывает определение истинного ранга выделяемых подразделений. Правильно решить этот вопрос можно только при повторных исследованиях сущности самого подразделения и сравнительном анализе различных вариантов ранговых последовательностей, в которые входит данное подразделение. Наиболее сложным в выяснении системы генетической классификации явилось установление принципа выделения общих, главных ее подразделений, представляющих собой фундамент для дальнейших построений. При создании генетической классификации осадочных пород преследовались следующие цели: отразить наиболее общее представление о литогенезе, выявить его связи с определенными стадиями осадочного процесса - геохимией минералообразования и особенностями формирования осадочных толщ, что сможет стимулировать дальнейшее исследование в этой области.

Вновь подтвердилось утверждение М.С. Швецова о двух генетических типах исходного минерального вещества осадочных пород, и соответственно появилась возможность показать главные генетические подразделения, т.е. *два основных класса осадочных пород: класс обломочных (кластических) пород*, образовавшихся из продуктов раздробления и физико-химической дезинтеграции консолидированных горных пород без химического разложения обломков, и *класс химических и биохимических пород*, возникших из растворов экзогенного и эндогенного генезиса, а также минералов, подвергшихся гидратации и выщелачиванию\*.

---

\*Каждое новое предложение по классификации осадочных пород обсуждалось с доцентами кафедр А.А. Ануфриевым, С.К. Оникиенко, П.И. Тарабанько, а также со старшим преподавателем А.В. Сурковым.

Эти два главных подразделения классификации наиболее емкие, они полностью выявляют генетическую сущность исходного минерального вещества осадочных пород. Основное различие класса обломочных пород от класса пород химических и биохимических проявляется в генезисе минерального вещества, их слагающего, и типах его дифференциации. Механическая дифференциация обломочных пород в результате выветривания и воздействия агентов денудации заключается в уменьшении величины обломков по мере перемещения их от источника сноса, в сортировке их по размерам и форме, а иногда и по плотности (образование россыпей).

Осадочная химическая дифференциация в пространстве и времени представляет собой строго закономерный процесс, обусловленный климатической и тектонической обстановками, определяющей возможность проявления свойств породообразующих химических элементов и общей физико-химической среды осадконакопления, включая деятельность организмов. Организмы обильно осаждают минеральное вещество лишь тогда, когда раствор обладает повышенной концентрацией соединений, составляющих строительный материал для их раковин и скелетов. Достижение степени, близкой к насыщению раствора, не обязательно (кремнезем). В циклограмме геохимической подвижности соединений для гумидного климата Н.М. Страхов последовательно показал элементы: Al, Fe, Mn, P, S, Ca. Полный ряд элементов, определяющих химическую дифференцию, был выделен автором [318].

При совместном воздействии на осадочную породу механического разрушения, транспортировки и химического разложения происходит дифференциация обломочных зерен, наиболее устойчивых по отношению к химическому воздействию.

*К третьему классу - смешанных пород* - относятся те, в состав которых входят три и более компонентов минерального вещества, каждый из которых принадлежит к горной породе различных классов и подклассов. Отдельные компоненты смешанных пород образовывались в литогенезе раздельно, независимо друг от друга.

Класс смешанных пород подразделяется на два подкласса: 1-й состоит из продуктов смешения минерального вещества подклассов химических и биохимических пород (осадочные образования черносланцевой формации, состоящие из хемогенного или органогенного кремнезема, карбоната, глинистого вещества, органического или углеродистого вещества); 2-й подкласс содержит минеральное хемогенное и биогенное вещество различных типов и существенную примесь обломочного материала (вмещающие породы угленосной формации, морские илы с обломочным материалом плавучих растаявших льдов и др.).

В классе обломочных пород выделяются по основным источникам энергии и факторам, определяющим возникновение минерального вещества, подклассы экзокластических и пирокластических пород. В образовании экзокластических отложений основной



энергией является энергия Солнца при взаимодействии с внутренней энергией Земли. Для пирокластических отложений ведущую роль играет внутренняя энергия Земли.

Класс химических и биохимических пород подразделяется на основе дифференциации и интеграции продуктов химического разложения, определяющих группировки отложений по минеральному составу, на три подкласса: 1) глины; 2) породы простого химического состава (оксиды, соли различных кислот); 3) каоустобиолиты. Подразделения подклассов располагаются в порядке осадочной химической дифференциации и начальной интеграции минерального вещества. Глины представляют собой сложные водные алюмосиликаты, часто железистые и магнезиальные; реже в их состав входят катионы Cr, Ni, Cu, Zn. Существенная часть глин состоит из гидратированных и вщелоченных минералов, образовавшихся по магматическим и метаморфическим слюдам и хлоритам в результате их химической деградации. Глинистые минералы возникают и преобразуются на всех стадиях литогенеза, включая катагенез.

При сравнении генезиса глин и обломочных пород отмечаются принципиальные различия в способе возникновения их исходного минерального вещества; возможно образование этого вещества для глин на всех стадиях литогенеза, а обломочных пород - только лишь в стадии гинергенеза, переноса и накопления. При формировании в бассейнах для обломочных пород и для глин характерно накопление переотложенного, первично неконсолидированного материала, возникшего преимущественно в корях выветривания или ранее образованного в бассейнах. Общность этих пород проявляется в одинаковых гидродинамических условиях осадконакопления и способности совместной коагуляции тонкодисперсных глинистых и обломочных частиц. Эта особенность совместного осадконакопления обломочных и глинистых частиц, длительное время служила, а для некоторых литологов и в настоящее время служит, теоретической основой для отнесения глин к тонкодисперсным образованиям обломочных пород крайней ступени механической дифференциации в осадочном процессе. К сожалению, забывается, что подобными свойствами осаждения (и, в частности, возможной коагуляцией) обладают минеральные образования органогенного и химического происхождения, например, кокколлиты, мелкие кристаллики кальцита и других минералов.

Образование минералов простого состава также происходит на всех стадиях литогенеза и является результатом совершенной дифференциации минерального вещества. Благоприятная химическая среда при возникновении минерального вещества из растворов может быть образована как с участием, так и без участия организмов [39].

Третий подкласс - каоустобиолитов сформировался из сложных органических соединений, возникших вне осадочного процесса в результате основных жизненных функций, свойственных только

живым организм. Органическое вещество попадает в осадочный процесс только в стадию переноса и осадконакопления. В основе образования органического вещества из неорганического лежит фотосинтез, осуществляемый растениями с использованием энергии Солнца. В небольшом объеме аналогичный процесс осуществляется бактериями за счет изменения валентности серы, выделяемой термальными источниками на дне океана, ниже зоны фотосинтеза. В процессе литогенеза органическое вещество только преобразуется. Интенсивное разложение его чаще всего происходит в зоне гипергенеза, при переносе тонких коллоидальных частиц и в верхней окислительной зоне диагенеза.

Существенное отличие подкласса каустобиолитов от других подклассов химических и биохимических пород заключается в том, что его минеральное вещество моногенетично и накапливается в стадии переноса и бассейнового седиментогенеза при отмирании растительных и животных организмов. В последующие стадии диа- и катагенеза происходит только преобразование этого вещества. Особенно подробно для углей подразделена стадия катагенеза, в которую сформировались угли различных промышленных марок.

До последнего времени оставались невыясненными третья и более мелкие ступени иерархической последовательности генетической классификации осадочных пород. Заслуживает внимания предложение М.С. Швецова о выделении в качестве более мелких подразделений элювиальных (остаточных) и перенесенных (отложенных) образований, т.е. отложений стадий гипергенеза, переноса и бассейновой седиментации, диа- и катагенеза. Следуя этому предложению, за подразделения третьего ранга классификации принимаются комплексы, возникающие на различных стадиях литогенеза. Выделенные раньше подклассы осадочных пород по генезису подразделяются на комплексы. Как уже отмечено, крупные минеральные образования, отвечающие подклассам глинистых пород простого химического состава, возникают на всех стадиях осадкообразования, тогда как минеральное вещество подкласса экзокластических пород образуется только на стадиях гипергенеза и переноса и бассейнового седиментогенеза. При диа- и катагенезе происходят вторичные изменения обломочного материала (цементация, химическое замещение и т.д.), т.е. процессы более мелкого порядка по сравнению с возникновением самого обломочного материала. При сильном химическом замещении обломочного материала возникает новая, уже не обломочная, а вторичная химическая горная порода. Генетические комплексы обломочных пород отражаются в их минерально-структурных особенностях, а комплексы химических и биохимических пород - в структурно-минералогических, так как в последнем случае главную роль играют химические свойства, определяющие минеральный состав комплексов.

Бассейновый седиментогенез - это образование осадка минерального вещества в морях, озерах, болотах, речных долинах,

Название и размеры обломков (зерен), мм	Ф о р м а			Минеральный состав обломков (зерен)	Название пород					
	угло-ватая	полуокатанная	окатанная		рыхлых	сцементированных				
<b>Крупнообломочные</b>										
Глыбы (олистоалиты) > 2000					Олистоострамы					
Валуны } 2000 — 250					Валунишки	Валунные конгломераты и брекчи				
Гальки } 250 — 10					Галечники	Конгломераты и брекчи				
Гравийные } 10 — 3					Гравий	Гравелиты				
<b>Среднеобломочные</b>										
Песчаные					Пески равно- или разнозернистые, крупно-, средне-зернистые, олигомиктовые и т.д.					
					Крупные 3 — 1	Песчанники (Пески) — Климмералье Минеральный состав зерен — Полициклический Олигомиктовый Микроминеральный	зерна отставших минералов	Песчаники равно- или разнозернистые, крупно- или среднезернистые, микроминеральные и т.д.		
					Средние 1 — 0,25			Агрегаты минеральных зерен (обломки пород)	Алевриты крупно- или мелкозернистые	
					Мелкие 0,25 — 0,1				Алевриты крупно- или мелкозернистые	
Очень мелкие 0,1 — 0,05	Мелкозернистые		Алевриты крупно- или мелкозернистые							
<b>Мелкообломочные</b>										
Алевритовые зерна					Алевриты крупно- или мелкозернистые					
					Крупные 0,05 — 0,01	Алевулиты крупно- или мелкозернистые				
Пелитовые зерна < 0,005	Мелкие 0,01 — 0,005		Пелиты		Пелитолиты					

Рис. 54. Общая минерально-структурная характеристика экзокластических пород. По С.В. Тихомирову и А.А. Ануфриеву

пустынях, на склонах поднятий и т.д. Применение термина "бассейновый седиментогенез" дает возможность выделить осадочные образования. На рис. 54 показано изменение формы и общего минерального состава обломочных частиц, расположенных в порядке механической дифференциации. Наиболее обособанным является рубеж между обломками средней и мелкой размерности (песчаными и алевритовыми зернами), на котором меняются физические свойства и минералогическая характеристика отложений. До сего времени рубеж между средне- (песчаными) и крупнообломочными (гравийными) образованиями является условным. В настоящей работе за такой рубеж принято 3 мм, согласно исследованиям С.А. Попова [184]. На рис. 55 показан важнейший структурно-генетический признак - сортированность обломков пород различных минералого-структурных типов, обусловленная деятельностью агентов денудации. Этот признак сохраняется при нарушении первичной текстуры породы. Подобное обстоятельство важно для изучения генезиса отложений по керну и по образцам рыхлых пород. Особенно интересные результаты по установлению генезиса обломочных отложений получены по гранулометрическим измерениям, проведенным по методике А.В. Суркова [235, 236]. Данные же, приведенные на рис. 55, позволяют заострить внимание на изучении различных генетических типов современных обломочных отложений, чтобы на основании принципа актуализма расшифровать генезис древних пород. На этом рисунке показано различие обломочных отложе-

Минерально-структурные типы	Комплексы экзокластических образований различных агентов денудации										Тип тектонических движений и рельеф	
	Складчатые грабляно-впадины и осадочные бассейны	Ущелья и долины	Шельфовые ледники	Водной эрозии	Деррашции	Абразия и абразия	Волновой дифференциальной денудации			Мулловых потоков		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Дифференциация</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Обломки горных пород</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Пески, глины, ил, галечники, щебень, валуны</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зерна минералов, реже обломки пород</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Альдриты, олигомиктовые, магомилеральные</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Пелит кварцевый</p>	Глыбы	■	■			—	■					<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Усиление дифференциальной тектонической подвижности и сейсмичности, возрастание амплитуды рельефа на суше и морском побережье</p>
	Валуны	■	■	■		—	■	■		■		
	Щебень	■	■				■			—		
	Галечники				■					■		
	Гравийники			■	■					■	■	
	Крупно-зернистые			■	■					■	■	
		Средне-зернистые			■	■				■	■	
			Мелко-зернистые	■		■	■		■		■	
	Тонко-зернистые			■	■			■		■	■	
		Лёсс										
Альдриты олигомиктовые, магомилеральные	Крупно-зернистые	■		■					■	■		
	Мелко-зернистые			■					■	■		
Пелит кварцевый									■	■		

□ 1   □ 2   □ 3   ■ 4   ■ 5   ■ 6

Рис. 55. Распространенность и сортированность экзокластических пород: 1-3 - распространение: 1 - преимущественное, 2 - обычное, 3 - редкое; 4-6 - степень сортированности: 4 - слабо- или несортированные, 5 - сортированные, 6 - хорошо сортированные

ний, образованных одним и тем же агентом денудации в зависимости от рельефа поверхности, тектонической активности региона.

Основным фактором накопления песчаного материала на локальных поднятиях во внутренних и прибрежных частях бассейна является волнение, которое отмучивает песчинки от более тонких обломочных и глинистых частиц, поступающих в осадок. На растущих локальных поднятиях тонкий осадок вымывается волнением, а песчаный материал, содержащийся в нем, накапливается. В Баренцевом море при размыве моренных отложений на растущих поднятиях концентрируются валуны. Увеличение доли песчаного материала к кровле осадочного ритма в отложениях на локальных поднятиях указывает на ускорение роста этого поднятия к концу ритма.

Минералого-структурные типы обломочных пород изменяются, как удалос выяснить, в зависимости от тектонической подвижности региона и факторов денудации. В горных районах возникают обвалыные образования, на пологих платформенных структурах склоновые отложения состоят из продуктов разрушения коры выветривания.

До настоящего времени дискуссионно происхождение тонкозернистых продуктов дефляции - лёсса. Лессовые отложения Средней Азии возникли в результате выдувания мелкозернистого материала из горных сооружений при морозном выветривании. Первичный источник обломочного материала, слагающего лёссовые толщи на юге Русской равнины, не выяснен и в настоящее время. По аналогии со Средней Азией можно предположить, что и здесь существенное значение могли иметь продукты морозного выветривания горных массивов, расположенных южнее.

Заканчивая рассмотрение обломочных, главным образом песчаных пород, необходимо остановиться на двух терминах, заимствованных из зарубежных публикаций и активно внедряемых некоторыми отечественными литологами.

Первый термин - "матрикс", обозначающий тонкоизмельченный материал, накапливавшийся совместно с песчаными зернами и располагающийся в породе между ними. Иногда его называют основной массой, т.е. преобладающей частью в породе, но в таком случае порода теряет право называться песчаником. Термин "матрикс" излишен, если им обозначают вторичные, хлоритовые или иные глинистые образования, возникшие между песчаниками из растворов, проникших в породу. Хлоритизация часто подвергается в типичных граувакках тонкораздробленная минеральная часть породы того же состава, что и ее песчаные зерна, а также сами эти зерна, образовавшиеся за счет эффузивных пород. При подобном изменении исчезает граница между зернами и цементирующей их массой, так как сами хлоритизированные обломки оказываются раздавленными и постепенно переходят в цемент; искажается представление о первичном минеральном составе породы. В таких случаях правильнее давать описательную характеристику породы с соблюдением максимальной объективности при ее изучении. В американской литературе различаются понятия "цемент" и "матрикс". К цементу относят минеральные образования, возникшие в породе после отложения ее основного материала в результате процессов диа- или катагенеза.

Второй термин - "зрелость" - рядом литологов заимствован из агрономической науки, а в литологии изменен его смысл по сравнению с первоначальным. В агрономии термин "зрелость" означает наиболее совершенную стадию развития плода. В литологии или, точнее, седиментологии (в ряде стран, и прежде всего в США и Великобритании) этим термином обозначают высшую степень химического разложения и физического разрушения обломочного, в первую очередь песчаного материала, когда его

первичный полимиктовый состав в результате многократного перетолжения, существенно изменяется, и в нем сохраняются только наиболее устойчивые к внешним воздействиям зерна кварца. К понятию "зрелость" также относится и более совершенную сортировку обломочных частиц. Термин "зрелость песка" не имеет смысла, так как извращает действительное значение этого слова, а кварцевый песок может иметь различный генезис. Например, хорошо сортированный, чисто кварцевый песок концентрируется у подножия массива при размыве развитой на нем каолиновой коры выветривания с кварцевыми зёрнами исходного гранита или при воздействии углекислых вод на первично кварцевые пески с зёрнами полевых шпатов при катагенезе.

При возникновении осадочных обломочных образований в результате эрозионной деятельности водных потоков, волнения в прибрежной и мелководной зонах бассейнов, деятельности ветра в пустынях особенно ярко проявляется единство процессов переноса минерального вещества и его отложения путем многократной смены накопления и перемещения, что является основой для объединения переноса и отложения в единую стадию литогенеза.

Название обломочной породы должно отражать ее гранулометрическую характеристику, особенность формы обломков, по возможности их сортировку и расположение, указывающие на среду отложения и вторичные изменения. Например: конгломерат полимиктовый, русловой, с катагенетическим известковым цементом; или песчаник мелкозернистый, буровато-красный, с полуокатанными зёрнами, с гипсовым диагенетическим цементом прорастания; или песок кварцевый, среднезернистый, угловатый, мелководно-морской, в отдельных участках превращенный в кварцит с кварцевым катагенетическим цементом регенерации.

Осадочные породы простого химического состава, полигенетичны и изучены наиболее полно, что позволяет раскрыть связи литогенеза с другими ступенями организации осадочного процесса (рис. 56). Среди пород простого химического состава полигенетичность особенно широко распространена среди кремнистых, фосфатных, карбонатных и отчасти сульфатных.

Их образование происходит в геохимической среде, свойственной различным стадиям литогенеза.

Центральное положение в системе занимает комплекс структурно-минеральных образований стадии переноса и бассейнового седиментогенеза, образующий горизонтальный ряд или строку, компоненты которой располагаются в порядке осадочной дифференциации. Этот комплекс (см. рис.56) существенно дополняется комплексом стадии диагенеза, подразделенным на зоны окислительных и восстановительных условий. Начальную, верхнюю строку системы составляет комплект гипергенеза, также подразделенный на зоны окислительных и восстановительных условий. Завершающей, нижней строкой является комплекс стадии катагенеза. Начальный и завершающий комплексы существенно

Структурно - минеральные совокупности

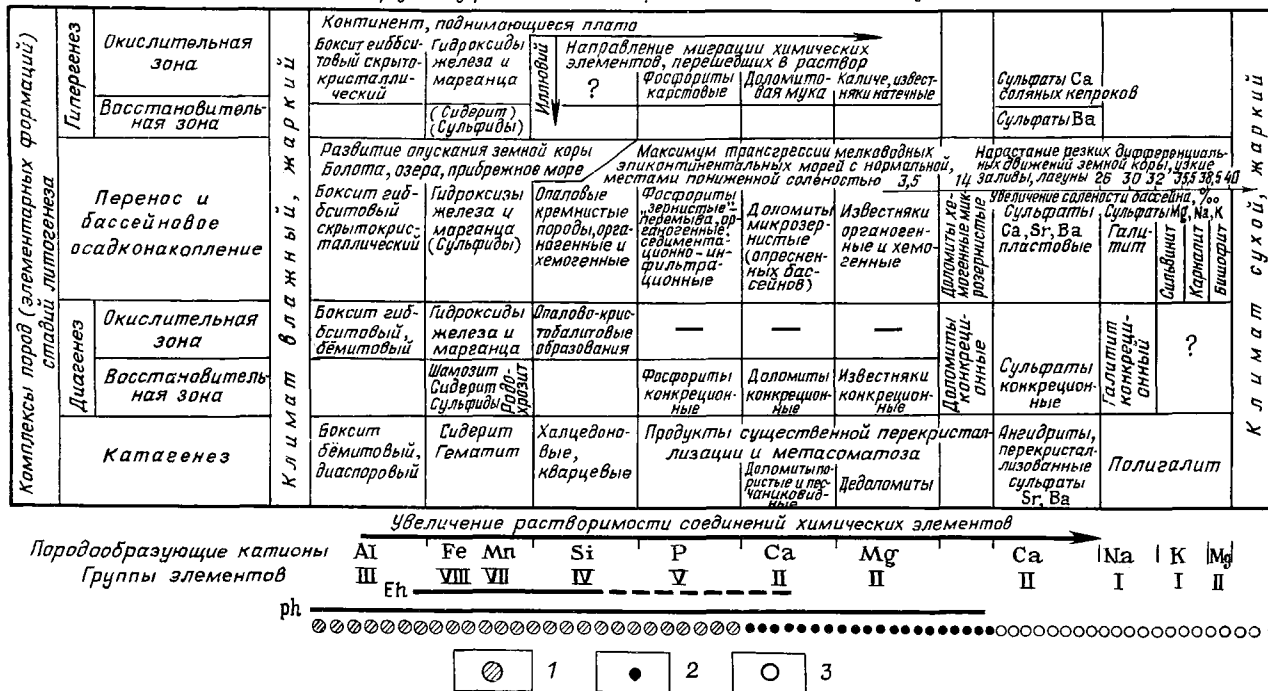


Рис. 56. Соотношение комплексов осадочных пород стадии литогенеза и их структурно-минеральных совокупностей. В комплексах горные породы располагаются в порядке химической дифференциации и их последовательности в трансгрессивно-регрессивных частях крупного осадочного ритма. 1-3 - состояние минерального вещества: 1 - часто аморфное и скрытокристаллическое, 2 - временно аморфное, 3 - кристаллическое

обеднены минеральными образованиями по сравнению с комплексами, занимающими центральную часть системы. Одинаковые по химическому составу структурно-минеральные образования каждого комплекса, расположенные на рис. 56, друг под другом, образуют их вертикальные группировки или совокупности.

Возможность поместить осадочную породу в комплексы стадий гипергенеза, бассейнового седиментогенеза или диагенеза определяется степенью сохранности ее первичных структурно-минеральных особенностей. К стадии катагенеза относят сильно измененные породы, утратившие первичные признаки условий образования (например, кальцитизированный кварцевый песчаник, или известняк, превращенный в кремнистую породу и т.д.). Комплекс пород стадии переноса и бассейнового осадконакопления подразделяется на три части: начальную, среднюю и завершающую. Начало химической дифференциации происходит в условиях жаркого гумидного климата при медленном опускании земной коры. Средняя часть комплекса образуется при максимальном опускании обширной площади, сопровождающемся трансгрессией эпиконтинентальных морских бассейнов. Завершающая последовательность химических образований, отличающихся возрастающей растворимостью, возникает в обстановке аридного климата при нарастании скорости дифференциальных тектонических движений.

Рассмотренная последовательность осадочных пород стадии переноса и бассейнового осадконакопления близка к химической дифференциации, предложенной Л.В. Пустоваловым [189], а также соответствует основной части ряда химических и биохимических горных пород, собственных трансгрессивно-регрессивным отложениям сравнительно крупного осадочного ритма по Н.М. Страхову. Осложнение в этом сравнении вызывает то, что Л.В. Пустовалов в ряд химической дифференциации включил горные породы стадии бассейнового седиментогенеза и диагенеза.

Очень важное значение для понимания литогенеза имеет объединение отложений стадий гипергенеза, переноса, бассейнового седиментогенеза и диагенеза, произведенное Л.В. Пустоваловым и Н.М. Страховым, в единую стадию. Эти три стадии литогенеза для химических и биохимических пород объединяет общий источник энергии - Солнце.

Для химических процессов минерало- и породообразования в гумидном климате на всех стадиях литогенеза существенное значение имеет жизнедеятельность организмов и продукты их разложения. Например, в диагенезе значительную роль играет редукция ионов химических элементов в восстановительной зоне за счет энергии органического вещества. В стадии катагенеза по мере погружения все большее и большее значение приобретают в минерало- и породообразовании внутренняя тепловая энергия Земли, давление вышележащих пород, тектонические напряжения.



Выделение подобных совокупностей структурно-минералогических группировок (см. рис. 5б) ориентирует внимание исследователей на сравнение геохимических условий образования горных пород, возникших в различные стадии литогенеза. Основу химической дифференциации в литогенезе составляют, как уже отмечалось, свойства химических элементов, располагающихся в последовательности, определяемой их положением в периодической системе.

В дальнейшем необходимо детализировать положение ряда порообразующих химических элементов в последовательности их дифференциации. В основном ряду эти элементы можно разложить по мере возрастания их кислотных свойств, начиная от амфотерного алюминия до хлора, а побочный параллельный ряд - начать с кальция, поместив его под фосфором. Далее вправо следует расположить катионы щелочноземельных и щелочных элементов в порядке их соединения с элементами основного ряда. Такое построение более полно показывает участие химических элементов в процессе дифференциации минерального вещества, соотношение различных подразделений периодической системы на примере основного малого периода типических элементов [13, 31, 35].

Осадочные отложения, находящиеся на пересечении последовательностей комплексов стадий литогенеза, расположенных горизонтально, и структурно-минералогических совокупностей, расположенных вертикально, получают наиболее полные генетические характеристики. В зависимости от масштаба эти конкретные осадочные образования вполне могут быть элементарными формациями, состоящими из генетических типов, подтипов, видов и разновидностей осадочных пород или только генетическими типами, подтипами (и т.д.) этих пород. Примерами названий распространенных пород химического и биохимического генезиса являются: известняк органогенный, мелкодетритовый, образовавшийся в море с нормальной соленостью; или доломит микрзернистый, без остатков организмов, образовавшийся в море повышенной солености. Наиболее разнообразным генезисом обладают седиментационные, органогенные, реже хемогенные известняки, которые, кроме того, подразделяются по генетико-морфологическим особенностям образуемых ими геологических тел (биогермы, биостромы, биостеллы, слои, ограниченные параллельными поверхностями).

Недостатком рассмотренной генетической классификации химических и биохимических осадочных пород, точнее, ее дробных подразделений (таких, как комплексы и совокупности) является то, что в ней показаны генетические соотношения по существу только двух типов литогенеза, по Н.М. Страхову: гумидного тропического и аридного на континентах и в мелководных эпиконтинентальных морях. Одновременно это может рассматриваться и как существенное ее преимущество, так как в сконцентрированной форме отображены генетические соотношения минераль-

ных образований, возникших в условиях максимального проявления солнечной энергии в различных тектонических обстановках.

В умеренном гумидном и аридном климатах спектр осадочных хемогенных образований существенно обеднен. Детальные генетические классификации подклассов глин и химических и биохимических пород сходны, хотя каждая и имеет специфические особенности. Первой общей чертой является то, что глинистые породообразующие минералы, как и минералы простого состава, полигенетичны, т.е. они возникают на всех стадиях литогенеза. Однако количественные соотношения новообразованных минералов на отдельных стадиях литогенеза для этих двух подклассов существенно различаются. Так, минералообразование в глинах в стадию переноса и бассейнового седиментогенеза минимально, так как здесь преобладают переотложенные глинистые образования, возникшие в основном в гипергенезе и в меньшем объеме - в диагенезе. Исходным материалом для преобразования глинистых минералов в стадию переноса и бассейнового седиментогенеза является монтмориллонит, способный формировать тонкодисперсные частицы, длительное время находящиеся во взвешенном состоянии. В верхней зоне катагенеза при низких температуре и давлении возникают значительные массы глинистых минералов, аналогичных минералам, образующимся при гипергенезе и диагенезе.

Одной из причин возникновения глин являются вадозные воды, поднимающиеся к поверхности из глубинных слоев, в которых они приобрели более высокую температуру и активные растворенные вещества. В средней зоне катагенеза из-за повышенных температуры и давления монтмориллонит и каолинит переходят в гидрослоды.

Второй общей чертой в формировании породообразующих глинистых минералов и минералов химических и биохимических пород простого состава является их изменчивость в разных климатических типах литогенеза.

Различие образования генетических комплексов двух сравниваемых подклассов четко сказывается в особенностях химической дифференциации. Химическая дифференциация глин в комплексах бассейнового седиментогенеза и диагенеза проявляется значительно слабее, чем у химических пород простого состава. Дифференциация проявляется на примере каолинита и серпентина. Первый образуется во влажном тропическом климате в условиях полного выноса щелочных и щелочноземельных элементов, а второй, имеющий сходную кристаллическую решетку, структура которой может быть названа гомотипной, возникает в солеродных бассейнах с высоким содержанием в растворе ионов щелочных и щелочноземельных элементов. В жарком климате появляются магнезиальные глинистые породообразующие минералы новой структуры, такие как сепиолит. Вероятно, бейделлит

не может образовываться в солеродных бассейнах\*. Любые магнезиальные минералы возникают также в нижней зоне коры выветривания тропического гумидного климата на ультрабазитах. Если в большинстве магматических и метаморфических минералов при их переходе в глинистые при химическом выветривании происходит полная перестройка кристаллической решетки, то в слюдах и хлоритах, кристаллическая решетка которых названа автором "протоглинистой", сохраняется общая схема строения, в их образовании в пневматолитическую фазу принимает участие водяной пар.

Процесс постепенного перехода в глинистые минералы в корках выветривания и в обломочных зернах называется *деградацией*. Это процесс может продолжаться вплоть до диагенеза и даже позднего катагенеза. Обратный процесс - *аградация*, т.е. усложнение строения глинистых минералов - может начинаться уже со стадии переноса и бассейнового седиментогенеза. Примером таких изменений является монтмориллонит или смектит, тонкодисперсные частицы которого под влиянием броуновского движения очень долгое время находятся в морской воде во взвешенном состоянии. В этих условиях ионы калия усложняют решетку глинистого минерала, и монтмориллонит переходит в гидрослюду. Этот процесс (аградация) существенно ускоряется при диагенезе и катагенезе, а его конечным результатом при метаморфизме является возникновение новой генерации слюд и хлоритов. Именно вода, ее гидроксил-ион, вероятно, и является архитектором октаэдрического "сердца", центра конструкции слюдоподобных и глинистых минералов.

До сего времени среди литологов еще встречается представление о том, что предметом литологии являются только осадки и осадочные горные породы, их петрографический состав и генезис, а изучение закономерных сочетаний этих пород в осадочных ритмах и формациях или фациях этих ритмов не относится к литологии. Рассмотренный здесь пример строения осадочных пород стадии переноса и бассейнового седиментогенеза указывает на то, что генетическая классификация осадочных пород связывает закономерности их строения, обстановки возникновения, генетические типы этих пород и строение осадочных толщ, или первую и третью ступени организации минерального вещества в осадочном процессе. Особенно актуальна интенсивная работа над генетической классификацией осадочных пород в настоящее время, на новом этапе развития литологии в нашей стране, при переходе от региональных исследований к глобальному изучению осадочного процесса.

---

\*Для решения этого вопроса необходимо исследовать образования монтмориллонита по вулканическому пеплу с высоким содержанием алюминия в бассейнах с различной соленостью наддонных вод.

## НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ РОССЫПЕЙ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

При изучении прибрежно-морских россыпей возникла необходимость уточнить само понятие "россыпь". Автором предложено относить к *россыпям осадки или осадочные породы, состоящие полностью или в преобладающей части из продуктов дезинтеграции других пород, содержащие высокие или повышенные концентрации полезных минералов, которые имеют в настоящее время или, возможно, будут иметь в дальнейшем промышленное значение.* По происхождению полезного компонента только россыпи янтаря и желваков фосфоритов в известной мере составляют исключение. Исходя из особенностей методики поисков, разведки и эксплуатации, к морским должны быть отнесены россыпи любого генезиса, находящиеся под уровнем моря или в зоне действия морских волн, а также россыпи, образовавшиеся в морской среде, но находящиеся в настоящее время на континенте.

Для осадков прибрежно-морской полосы, а следовательно и россыпей, характерна возможность переотложения при изменении гидродинамического режима. Осадочные песчаные породы, даже древние (девон, нижний ордовик), по механическим свойствам могут мало отличаться от современных осадков, однако между ними всегда есть разница, заключающаяся в том, что осадочные породы, как это часто подчеркивал М.С.Шведов, представляют собой отложения, выведенные из условий осадконакопления. Это может произойти при погружении их на некоторую глубину и захоронении или, наоборот, при относительном поднятии выше уровня осадконакопления. Эта особенность залегания осадочных отложений является определяющей и единственной чертой, помогающей отличать породу от осадка. Следовательно, для осадочной породы характерна стабильность отложений, что особенно существенно для россыпей.

Поскольку россыпи включают осадочные полезные ископаемые, то для их возникновения требуются, как отмечал Н.М. Страхов, благоприятные сочетания различных факторов и наличие ряда предпосылок. Основной предпосылкой, определяющей саму возможность возникновения россыпей разнообразных генетических типов, следует считать наличие определенных геохимических особенностей элементов, входящих в состав главной части полезных минералов. В этом отношении элементы периодической системы Д.И. Менделеева могут быть подразделены по крайней мере на пять комплексов.

К первому относятся элементы, соединения которых очень неустойчивы в поверхностных условиях по отношению к хими-

ческим воздействиям, и некоторые элементы, минералы которых вообще не образуют россыпей. Примерами могут служить элементы пятого ряда таблицы Менделеева (Zn, Ga, Ge, As, Se, Vg), инертные газы и некоторые другие элементы (рис. 57).

Ко второму комплексу принадлежат элементы, минералы которых не формируют отдельных россыпных месторождений, но создают относительно небольшие скопления вблизи коренных выходов или образуют примеси в других минералах и могут быть использованы при попутной добыче. Это элементы девятого ряда таблицы - Hg, Pb, Bi, пятого - Cu, седьмого - Ag, Te (?) и др.

В третий комплекс входят элементы, устойчивые по отношению к химическим воздействиям, но очень хрупкие. Типичными представителями элементов этой категории служат редкие земли, элементы так называемой иттриевой группы, а также Nb и Ta.

К четвертому комплексу отнесены элементы, образующие минералы, общей особенностью которых является относительно легкое разрушение (истирание, раскалывание) или относительно пониженная устойчивость к воздействию кислот. Типичные представители - Au, элементы группы платины, Sn, P, Cu, K, Na (апатит, группа полевых шпатов и др.).

Пятый комплекс объединяет элементы, преимущественно образующие минералы россыпей, очень устойчивые по отношению к химическим и механическим воздействиям. Характерными представителями являются типические элементы главной подгруппы IV группы (C, Si) и побочной подгруппы той же группы (Ti, Zr, Ce, Hf, отчасти Th). Элементы данного комплекса характерны также для четвертого ряда IV периода (Ca, Ti, V, Cr, Fe) и подряда 8a VI периода таблицы (La, Ce, Pr, Nd) и некоторых других.

Элементы, входящие в четвертый и пятый комплексы, образуют преимущественно полезные минералы морских россыпей различных генетических типов. Необходимо отметить, что элементы третьего комплекса, собственные минералы которых, как правило, очень хрупкие, могут войти в состав других минералов, устойчивых по отношению к внешним воздействиям (и наоборот), но в этом случае они будут составлять второстепенную примесь. Например, в цирконе ( $ZrSiO_4$ ), обладающем очень высокой устойчивостью по отношению к внешним воздействиям, присутствуют оксиды натрия, а в некоторых разновидностях - Ta и Nb (наэгит). В весьма прочном цериево-лантановом фосфате - монаците может находиться примесь оксида иттрия (до 5%). С другой стороны, в хрупком минерале россыпей ксенотиме ( $YPO_4$ ) содержание  $ZrO_2$  достигает 3% и, кроме того, присутствует Ce. Диоксид циркония иногда отмечается в касситерите. В этом минерале спектроскопически обнаружены даже такие элементы, как Ga, Ge и др. Получение подобных ценных элементов может осуществляться при попутной добыче.

Серии	Периоды	Ряды и под-ряды	Группы и										
			I		II		III		IV				
			Ia	Iδ	IIa	IIδ	IIIδ	IIIa	IVδ	IVa			
1	I	1	1H										
2	II	2	3Li		4Be				5B			6C	
	III	3	11Na		12Mg				13Al			14Si	
3	IV	4	19K		20Ca			21Sc		22Ti			
		5		28Cu			30Zn		31Ga			32Ge	
	V	6	37Rb		38Sr			39Y		40Zr			
		7		47Ag			48Cd		49In			50Sn	
4	VI	8	81z, 81a', 82z, 82a'		55Cs		56Ba		57La		58Ce		
			85			63Eu		64Gd		65Tb			
					70Yb		71Lu		72Hf				
	VII	9		79Au		80Hg		81Tl			82Pb		
		10	10a, 10a', 10a'', 10a'''		87Fr		88Ra		89Ac		90Th		
			10δ			95Am		96Cm		97Bk			
11			102No		103Lr		104Ku						
			111 -		112 -		113 -		114 -				

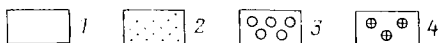
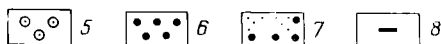


Рис. 57. Расположение в периодической системе Д.И. Менделеева (второй вариант) элементов, образующих комплексы, способные формировать минералы различной прочности (в каждом комплексе элементов показаны свойства максимально прочных из образуемых ими минералов, кроме Pb).

1 - элементы, не образующие минералы, в какой-либо степени устойчивые по отношению к внешним воздействиям, 2-6 - элементы, образующие минералы очень хрупкие (2), относительно легко истирающиеся, ковкие (3), довольно хрупкие (4), разрушающиеся под действием кислот при гипергенезе (5), очень устойчивые по отношению к химическим и механическим воздействиям (6); 7 - элементы, минералы которых образуют непромышленные скопления в россыпях или входят в другие минералы различной прочности как небольшая примесь и могут извлекаться при попутной добыче (исключением являются элементы редких земель); 8 - элемент не открыт

подгруппы

V		VI		VII		0	VIII		
V δ	V α	VI δ	VI α	VII δ	VII α	0	VIII δ	VIII α	
						2He			
	7 N		8 O		9 F	10Ne			
	15 P		16 S		17 Cl	18 Ar			
23 V		24 Cr		25 Mn			26 Fe	27 Co	28 Ni
	33 As		34 Se		35 Br	36 Kr			
41 Nb		42 Mo		43 Tc			44 Ru	45 Rh	46 Pd
	51 Sb		52 Te		53 I	54 Xe			
59 Pr		60 Nd		61 Pm			62 Sm		
66 Dy		67 Ho		68 Er			69 Tm		
73 Ta		74 W		75 Re			76 Os	77 Ir	78 Pt
	83 Bi		84 Po		85 At	86 Rn			
91 Pa		92 U		93 Np			94 Pu		
98 Cf		99 Es		100 Fm			101 Md		
105 Ns		106 —		107 —			108 —	109 —	110 —
	115 —		116 —		117 —	118 —			



Если горные породы, служившие источником сноса минералов россыпей, не обнажаются в зоне абразии морскими волнами, а находятся на различном расстоянии от берега, то скорость их транспортировки и сама возможность достижения побережья определяются разнообразными условиями. К ним прежде всего относятся географические, петрографо-минералогические, климатические, тектонические и геоморфологические. Особенно большое влияние оказывает их совокупность на минералы третьего и четвертого комплексов элементов. К географическим условиям относятся общее расстояние транспортировки минералов от материнского источника до побережья, величина уклона водотока и живая сила воды, а также эвстатические колебания уровня Мирового океана. Петрографо-минералогическими показателями являются размер полезных минеральных зерен в коренных поро-

дах и тип их страдания с другими компонентами этих пород, плотность, форма зерен. На перенос минералов большое влияние оказывает морфология русла, которая иногда обусловлена в значительной мере петрографическим составом и формой залегания горных пород, слагающих область транзита. Плотность в сочетании с размерами зерен имеет решающее значение для концентрации минералов в россыпях. Если плотность полезных минералов равна или почти равна плотности основной массы транспортируемых продуктов дезинтеграции, то уже на коротком расстоянии будет происходить разубоживание полезного компонента (горный хрусталь и поделочные камни из группы кварца). Очень высокая плотность и большие размеры частиц также отрицательно сказываются на дальности их переноса в связи с тем, что происходит так называемое проседание полезных компонентов и их скопление на плотике (крупные зерна золота и платины).

Исключительно большое значение имеют тектонические и климатические условия. Первые из них проявляются через рельеф и в известной мере предопределяют характер воздействия вторых. Кроме того, тектонические факторы в значительной степени обуславливают особенности физико-географических и геоморфологических параметров. Если от климата зависит развитие того или иного профиля коры выветривания, или иными словами, подготовка продуктов дезинтеграции к переносу, то темп тектонических движений, а следовательно, и скорость денудации создают саму возможность проявиться в той или иной степени данным климатическим условиям. Даже при влажном тропическом климате и интенсивной денудации может сформироваться только начальная стадия развития коры выветривания. Тектоника определяет такие стороны географического фактора, как общий контур морского или озерного бассейна, т.е. величину зоны локализации прибрежно-морских россыпей. Конкретное расположение россыпей в подобной зоне также обуславливается преимущественно тектоническими предпосылками в связи с тем, что отмели, к которым приурочены россыпи, связаны главным образом с локальными тектоническими поднятиями. Великое влияние на скорость переноса и на возможность его возникновения изменения базиса эрозии водного потока. С понижением базиса эрозии увеличивается уклон русла, сокращается время промежуточной аккумуляции материала в долине потока, увеличиваются размер и плотность транспортируемых частиц. При обратном процессе не только сокращается скорость переноса, но он может совершенно прекратиться, и в этом случае выноса из долин грубого осадочного материала не будет.

Рассматривая россыпные месторождения, нельзя не указать на экономический критерий, который позволяет отнести к россыпям продукты дезинтеграции с весьма различной концентрацией того или иного полезного компонента.

При оценке возможности поступления минералов россыпями в



морской бассейн особое внимание следует обратить на сочетание существующих ныне условий перемещения полезного компонента. Часто отдельные предпосылки, в одних условиях благоприятствующие формированию россыпей, в других могут стать неблагоприятными. Так, хорошо развитая кора химического выветривания, в которой минералы россыпей полностью высвобождены из вмещающей породы, оказывается фактором отрицательным, если полезные компоненты представлены хрупкими минералами, например касситеритом, имеют малые размеры зерен и относительно далеко транспортируются. Для того же касситерита значительные размеры зерен или наличие сростков с другими минералами являются фактором, обеспечивающим возможность более далекого их переноса, однако при незначительной живой силе потока этот фактор, напротив, препятствует дальнейшей транспортировке. Для минералов с очень высокой плотностью дальности переноса способствуют малый размер зерен и некоторые особенности их формы. Главным образом это относится к золоту, платине, минералам осмия и иридия.

Россыпи очень хрупких минералов с преобладанием элементов третьего комплекса отмечаются под уровнем моря в очень редких случаях. Происходит это только при весьма быстром подъеме уровня моря или опускании региона, в результате чего затопливается, без воздействия абразии, часть континента с развитыми на ней элювиальными и делювиальными россыпями и отложениями вражого аллювия с минералами данного типа. Укажем, что резкий подъем уровня моря, установленный в различных местах Земли и связанный скорее всего с эвстатическими колебаниями, происходил в самом начале плиоцена, в голоцене и в некоторые другие моменты геологической истории. Высокие концентрации минералов элементов второго комплекса ниже уровня моря если и будут найдены, то практического значения они, очевидно, иметь не будут.

Весьма быстрое локальное повышение уровня моря или эвстатическое изменение уровня Мирового океана, обусловленные, по всей вероятности, тектоническими причинами, имеют, как уже отмечалось, очень существенное значение для возникновения морских россыпей минералов, содержащих элементы четвертого комплекса. Под уровнем моря известны крупные провинции россыпеобразования касситерита и золота, месторождения которых первоначально возникли в аллювии рек. Для формирования пляжевых россыпей минералов этой группы, обычно небольших по масштабу, а также россыпей морского прибрежного мелководья необходимо сочетание ряда благоприятных предпосылок: наличие довольно крупного источника россыпных минералов в области морской абразии или на очень небольшом расстоянии от берега, соответствующая конфигурация береговой полосы, обеспечивающая гидродинамическую переработку материала и возможность его накопления при небольшом пути переноса. Длительное воздействие сильного прибоа в этом случае, по всей ве-

ростности, отрицательно сказывается на хрупких минералах. Их россыпи (касситерит), а также россыпи золота и, вероятно, платины в прибрежно-морских условиях при благоприятной обстановке могут иметь промышленное значение и возникать в результате перемива ранее существовавших россыпей или отложений с повышенной концентрацией данного полезного компонента.

Некоторой спецификой формирования обладают россыпные морские месторождения, с которыми связаны элементы пятого комплекса, дающие, как уже отмечалось, очень устойчивые по отношению к внешним воздействиям (химическим и механическим) минералы. Если для возникновения морских россыпных месторождений минералов, содержащих элементы третьего и четвертого комплексов, обязательным условием является повышенная или высокая концентрация последних в минералах коренного источника, то для минералов, образованных элементами пятого комплекса, это условие не обязательно (за исключением драгоценных и полудрагоценных камней), хотя, несомненно, благоприятно для появления промышленных россыпей любого типа. Минералы элементов пятого комплекса могут формировать наиболее крупные морские россыпные месторождения при перемиве песков и других пород, в которых полезные минералы и свойственные им элементы содержатся в аксессуарных количествах. В данном случае необходим только мощный гидродинамический механизм обогащения и большие массы исходного материала. Дальность переноса рассматриваемых минералов практически не ограничена, за исключением драгоценных и поделочных камней. Если для формирования россыпей минералов, включающих элементы третьего комплекса, обязательно наличие полного профиля коры выветривания, то для возникновения россыпей из продуктов переотложения минералов, содержащих элементы четвертого и пятого комплексов, достаточно присутствия зоны дезинтеграции.

Современные наиболее крупные россыпи устойчивых минералов возникли в условиях выровненного, сравнительно отлогого океанского берега, вдоль которого мощные течения перемещают и сортируют большие массы песчаного материала. Весьма благоприятен перемив ранее возникших осадочных отложений или выносов рек. Крупные россыпи в прибрежно-морских условиях в случае недалекого переноса материала могут быть созданы при абразии отложений достаточно высоким первичным содержанием полезного компонента (титаномагнетит, хромит и др.). Иной механизм образования титано-циркониевой россыпи описан Н.П. Хожайновым для мелководного внутриконтинентального аптского морского бассейна. Здесь, в центральных районах платформы, россыпи возникли в процессе небольшого общего подъема уровня моря. Повышение базиса эрозии вызвало прекращение выноса песчаного материала рекой, впадающей в этот бассейн. Таким образом, ранее принесенный песчаный материал многократно перемивался волнами и сортировался по плотности на прибрежных

отмелях. Для морского россыпеобразования необходима некоторая стабилизация уровня моря, а его дальнейшая трансгрессия обеспечивает захоронение возникших россыпей. При общей регрессии россыпи могут в различной степени размываться.

Рассматривая влияние на образование морских россыпей такого географического фактора, как изменение уровня Мирового океана, нельзя не отметить различный эффект его проявления в зависимости от масштаба, общей обстановки и сочетания с другими показателями. Неблагоприятно для прибрежно-морского россыпеобразования массовое накопление ракушечников и другого органогенного материала.

В классификации морских россыпей необходимо учесть три их особенности: 1) условия залегания, 2) генезис (определяющие методику поисков, разведки и разработки) и 3) естественные ассоциации полезных минералов, составляющих россыпь, по их физико-химическим свойствам. Рассматриваемые россыпи могут быть подразделены на две большие группы (рис. 58). К первой следует отнести россыпи любого генезиса, находящиеся в настоящее время под уровнем моря, а ко второй - россыпи, возникшие в морской среде, но выведенные в настоящее время на сушу. Россыпи первой группы, в свою очередь, подразделяются на россыпи, относящиеся к современным морским осадкам, и россыпи более древние, связанные уже с осадочными породами, погребенными под молодыми отложениями. Вследствие этого россыпи второй группы потеряли подвижность, зависящую от динамики морских вод. Дальнейшее подразделение россыпей ведется на генетическом принципе (генетические типы).

Для россыпей морского генезиса, находящихся в настоящее время на континенте, кроме генетического принципа, учитываются для дальнейшего подразделения условия залегания и обстановка их местонахождения. По сравнению с подразделением современных морских образований это подразделение приобретает уже иной, палеогеографический, смысл и имеет непосредственное практическое значение. Такие россыпи могут быть разделены на две части: 1) россыпи, приуроченные к побережью современных морских бассейнов, точнее, к поднятым на различный уровень морским террасам, и 2) морские россыпи древних отложений ("ископаемые"). Россыпи последнего типа не имеют связи с современными морскими бассейнами, и закономерности их распределения зависят только от палеогеографических особенностей тех древних морских и озерных бассейнов, в которых они образовались.

Промышленно важные минералы россыпей подразделяются на три основные ассоциации по степени их устойчивости к внешним воздействиям, т.е. по геохимическим особенностям преобладающих в них полезных элементов. Эти три ассоциации отвечают соответственно третьему, четвертому и пятому комплексам элементов.

К первой ассоциации отнесены очень хрупкие минералы, ко-

Ассоциации полезных минералов россыпей по их физическим и химическим свойствам		Плотность, г/см <sup>3</sup>	Расстояние от месторождения до устья реки	Россыпи, находящиеся под уровнем моря (озера)			Морские и озерные россыпи на континенте		
				современные морские (озерные)		поврежденные		террасовые неоготического этапа	различные типы "дредных" ископаемых
				возникают под воздействием волн	во впадинах в прибрежной части под водного склона	континентальные элювиальн. и ображн. аллюв.	аллювиальные (речные)		
Очень хрупкие	Танталит	8,20	От десяти метров до первых километров	?					
	Колумбит	5,15							
Легко разрушающиеся	Касситерит	6,8-7,0	До 10-15 км						
	Вольфрамит	6,7-7,5							
	Швеллит	5,9-6,2	До 3-5 км						
	Невьянскит	11,0-11,0							
	Сысертскит	11,8-12,5	До нескольких десятков километров					?	
	Золото	19,3-19,3							
	Группа платины	19,2-20,5	До нескольких десятков километров						
	Пезокварц и поделочные камни группы кварца, нефелина, берилла	2,63-2,9							
	Устойчивые относительно механического и химического воздействия	Драгоценные и поделочные камни	3,47-4,25	До нескольких километров					
		Алмаз	3,47-3,56						
Устойчивые относительно механического и химического воздействия	Циркон	4,68-4,7	Не ограничено						
	Моноцит	4,9-5,3							
	Рутил	4,2-4,3							
	Магнетит	4,9-5,2							
	Ильменит	4,72							
	Ильменорутил	4,6-5,1							
	Хромит	4,0-4,8							

1    2    3

Рис. 58. Классификация континентальных и прибрежно-морских россыпных месторождений: 1 - мелкие, 2 - средние и крупные, 3 - крупные и очень крупные

торые могут быть перемещены только на незначительное расстояние (от десятков метров до нескольких километров) от коренного источника. Россыпи этих минералов, как уже было отмечено, находятся под уровнем моря в редких случаях.

Ко второй ассоциации принадлежат минералы россыпей средней устойчивости, которые делятся, в свою очередь, на три группы: 1) хрупкие минералы (касситерит, вольфрамит, шеелит, минералы осмия и иридия и некоторые другие); 2) минералы, легко истирающиеся, ковкие (золото, группа платины); 3) минералы, разлагающиеся при длительном воздействии слабых кислот (ортотлаз, апатит и др.). Россыпи указанных минералов могут находиться на расстоянии от коренного источника от единиц до нескольких десятков километров в зависимости от сочетания различных факторов (расстояния переноса в несколько десятков километров следует рассматривать скорее как исключение).

Минералы третьей ассоциации наиболее устойчивы по отношению к внешним воздействиям. Они подразделяются на две группы: 1) образующие россыпи крупных кристаллов и их обломков - драгоценные и поделочные камни, оптический кварц; 2) минералы (с относительно высокой плотностью), образующие в россыпях обычно зерна мелких песчаных и даже алевритовых размерностей. Такое деление ассоциации очень устойчивых минералов прежде всего подчеркивает возможную дальность их переноса и способность скапливаться в промышленных концентрациях, а следовательно, характеризует разнообразие генетических типов россыпей. Первая группа устойчивых минералов россыпей отличается в целом возможностью переноса полезных минералов от коренного источника на сравнительно небольшие расстояния. Россыпеобразующие полезные компоненты второй группы могут транспортироваться почти неограниченно.

Однако нельзя не отметить некоторую условность предлагаемого деления минералов россыпей. Например, алмаз формирует промышленные россыпи при дроблении до различных песчаных размерностей. В этом случае в классификацию следует ввести экономический критерий. Гранат также бывает в россыпях двух групп: в первой как поделочный камень и абразив, а во второй только как абразив.

Минералы первой группы подразделяются на две подгруппы: а) с плотностью  $> 2,65$  г/см<sup>3</sup> (оптический кварц и поделочные камни); б) с плотностью 3,5-4,5 г/см<sup>3</sup> (драгоценные и поделочные камни). Минералы первой подгруппы формируют только элювиальные россыпи и россыпи так называемого ближнего сноса, к которым следует относить делювиальные и овражного аллювия. При более далеком переносе резко возрастает разубоживание.

Морские россыпи рассмотренных ассоциаций минералов не исключают в той или иной мере смешанного состава. Например, в россыпи устойчивых по отношению к внешним воздействиям ми-

нералов в случае нахождения вблизи нее коренных источников хрупких минералов может быть примесь последних. В россыпях хрупких минералов очень часто присутствуют зерна очень устойчивых полезных компонентов. Следовательно, в каждой россыпи нужно рассматривать конкретный минеральный комплекс и оценивать его экономическое значение.

В заключение нельзя не отметить, что изучение одного из важнейших факторов россыпеобразования - геохимических свойств минералообразующих полезных элементов, определяющих степень устойчивости этих минералов по отношению к внешним воздействиям, должно быть тесно связано с закономерностями положения отмеченных выше пяти комплексов элементов в периодической системе и отражает две ее основные особенности - *целостность, единство строения, и периодичность изменения свойств элементов*. Эти данные убеждают в справедливости сделанного автором ранее предположения [270], базирующегося на указании Д.И. Менделеева о том, что между Се и Та недостает целого большого периода, место которого как раз выполняют редкие земли [126]. В четвертом периоде (большом), содержащем 18 элементов, можно видеть интересную закономерность: все элементы первого класса, минералы которых не образуют россыпей, расположены только в нечетном ряду. В четном ряду этого периода и вместе с тем в начальном ряду третьей серии наблюдается обратная картина: здесь преобладают элементы пятого комплекса, образующие самые устойчивые минералы. В следующем, пятом периоде той же серии эта закономерность проявляется менее четко.

В начале четвертой серии элементов отмечается аналогичная закономерность изменения их геохимических свойств. Эта серия начинается подрядом  $8a'$ , состоящим, так же как и четвертый ряд третьей серии, главным образом из элементов пятого комплекса. Лантаноиды из этого подряда обычно входят в состав весьма устойчивого минерала - монацита. Остальные элементы редких земель с большими атомными номерами, составляющие в основном подряд  $8a''$ , наоборот, образуют различные очень хрупкие минералы. Эта закономерность особенно интересна в связи с тем, что в целом наблюдается тенденция к увеличению общего количества элементов, образующих полезные минералы россыпей, по мере роста их атомной массы. К пятому комплексу относятся преимущественно элементы побочных подгрупп периодической системы, а к первому и второму комплексам - соответственно элементы ее главных подгрупп. Следовательно, лантаноиды и их аналоги актиноиды в зависимости от геохимических свойств могли быть смещены в клетках несколько вправо или влево, образуя своеобразные подгруппы.

Нельзя не отметить также, что для побочных подгрупп четвертой и шестой групп периодической системы характерно относительное преобладание элементов, образующих наиболее устойчивые по отношению к внешним воздействиям минералы.

## ГЕОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА И ЕЕ ДРОБНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Выше рассмотрены особенности детального строения геостратиграфической шкалы в диапазоне ритмов от V до VII (VIII) порядков с целью, во-первых, обсудить единый для всех систем объем таких подразделений, как отделы, ярусы и подъярусы, на основе ранее предложенной единицы измерения осадочной толщи - ритмов VII порядка, а во-вторых, более точно обосновать проявление закона периодичности Д.И. Менделеева в ритмичности общих пульсационных движений земной коры как следствия процессов, происходящих в недрах Земли, глобального проявления ее внутренней энергии.

Представляется возможным графически отразить и рассмотреть строение восьми систем, расположенных от более древних к молодым по вертикали в тектонических этапах II порядка и по горизонтали в горизонтальных строках шкалы [269]. Характеристику строения рационально начать со сравнительного анализа меловой и миссисипской систем. Они хорошо изучены и обладают наиболее полным и вместе с тем одинаковым строением. Обе расположены в одной горизонтальной строке рассматриваемой геостратиграфической шкалы [269]. Положение этих систем аналогично положению группы платиноидов (VIII группа) в системе химических элементов Д.И. Менделеева. VIII группа элементов завершает ряды или периодические подразделения более мелкого ранга, чем периоды. В геостратиграфической шкале кровля как меловой, так и миссисипской системы также отвечает рубежам осадочных ритмов III порядка, выделенных под названием комплексов [269]. Есть и еще одна историко-геологическая особенность рассматриваемых систем: время их образования соответствует условиям максимального понижения уровня континентов по отношению к уровню Мирового океана в альпийском и герцинском этапах развития Земли.

Каждая из рассматриваемых систем состоит из 14 ритмов VII порядка (рис. 59). Однако этот тип строения не является общепринятым. Если проведение верхней границы меловой системы не вызывает разногласий, то положение верхней границы миссисипской системы лишь до недавнего времени считалось определенным как по строению осадочной толщи, так и по данным палеонтологов. Специалисты по фораминиферам рассматривают краснополянский ярус, или ритм VII порядка типа  $\gamma$ , как завершающий этап нижнего карбона. Однако затем палеонтологи подразделили таксоны организмов на ортостратиграфические и парастратиграфические, в первую группу, в частности, попали гониатиты, а во вторую - фораминиферы, и по данным характерного вида гониатитов краснополянский ярус стали относить к среднему карбону.

Сложнее обстоит дело с определением нижней границы мисси-

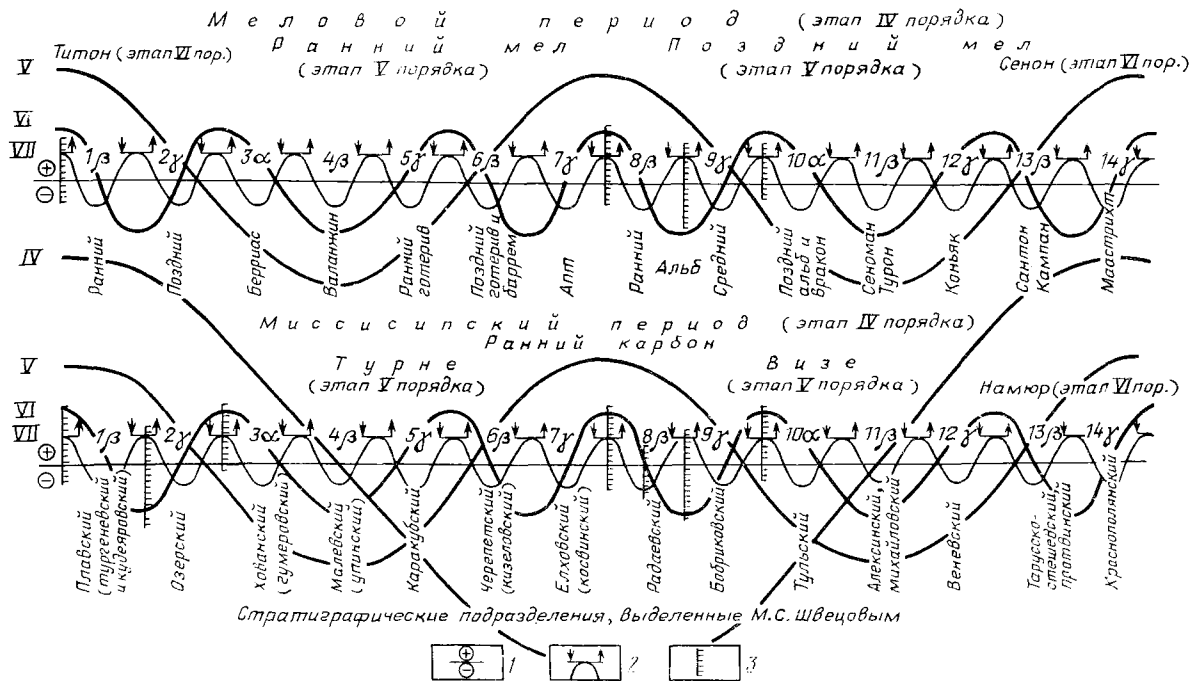


Рис. 59. Общие синхронные вертикальные пульсационные движения поверхности Земли в меловом и миссисипском периодах: 1 - условный уровень отсчета вертикальных колебаний поверхности Земли; 2 - изохронные базальные поверхности Геккера-Швецова в основании ритмов VII порядка как следствие быстрых тектоно-эвстатических изменений уровня океана: поднятия в начале ритма и понижения в конце; 3 - положение базальных поверхностей осадочных ритмов IV и V порядков



сипской, а также меловой систем. Здесь данные автора существенно расходятся с представлениями некоторых палеонтологов. Автор разделяет представление о том, что границы сравнительно крупных осадочных ритмов (как системы), имеющих IV порядок, в строении стратисферы должны характеризоваться существенным, хорошо выраженным общим изменением направленности осадочного процесса. К таким рубежам могут быть приурочены интенсивные тектонические дифференциальные движения и проявления гранитоидного магматизма в отдельных регионах.

Межрегиональная корреляция пограничных отложений девонской и миссисипской систем убеждает в том, что именно такой рубеж в пределах Русской платформы проходит по границе сосновского и плавско-озерского ритмов VI порядка. В меловой системе нижнюю границу проводят между верхневолжскими отложениями мальма и титоном, который уже относится к меловой системе. Автор, рассматривая еще в 1968 г. вопрос о стратиграфическом положении титона, пришел к выводу о принадлежности последнего к меловой системе. Как стратиграфическое подразделение в ранге яруса титон выделен в 1865 г. Оппелем в составе юрской системы. В названии яруса зашифрована общность его палеонтологической характеристики с берриасом. В титоне впервые появились аммониты, широко распространившиеся в начале мела - берриасе. "Верхний титон до настоящего времени определялся как зона с *Hoplites privasensis*; в действительности этот вид (как и *H. calisto*) имеет довольно широкое стратиграфическое распространение; он появился в среднем титоне и обилен преимущественно в берриасе (основание мела)" [61, с. 328]. Типичные месторождения известняков титона залегают на известняках кимериджа на юго-западе Франции, на северной окраине Висконсинской впадины между Греноблем и Шамбери, где этот горизонт подстилает глинистый известняк берриаса. Отложения титона названы портландом по его стратиграфическому положению.

Совершенно иное тектоническое соотношение титона с подстилающими юрскими отложениями можно наблюдать на границе юры и мела на территории Горного Крыма. Здесь, вдоль всего южного побережья проявлены угловое и стратиграфическое несогласия титона с таврической свитой лейаса, средней и верхней юрой. Хорошо проиллюстрировано это тектоническое соотношение титона М.В. Муратовым в восточном геосинклинальном прогибе Крыма: "...в восточной части прогиба отложения оксфорда сменились перерывом в осадконакоплении, который проявился в конце кимериджа. Во время этого перерыва оксфордские и более древние осадки были приподняты, смяты в складки и размыты. Затем на них с несогласием и следами размыва отлагались конгломераты и толща терригенно-карбонатного флиша титона, мощность которых в центральной части прогиба превышает 3000 м". В том же восточном Крыму, недалеко от г. Феодосии, в обнажении на известняке верхнего титона за-

легают слегка глинистый известняк берриаса, без поверхности размыва между ними.

Необходимо вернуться на запад альпийской зоны, чтобы разгадать загадку титона. Прекрасный объект - обнажение титона (точнее, останцы титонских пород) или известняки Шато на г. Крюсоль, залегающие на поверхности кимериджских известняков, выровненной выветриванием. Известняки близки по петрографическому составу. Весьма важно было бы здесь, у подножия титонских останцов, провести детальные литологические исследования. Можно утверждать, что титон напрасно назван здесь портландом. В его основании должна находиться поверхность размыва, по которой плотно спаяны разновозрастные известняки. Подобная картина наблюдается на Урале, на р. Ай, выше Батырского мыса, где темные, слоистые известняки с брахиоподами рода *Theodossia* (нижний фамен по западноевропейской шкале) плотно припаяны по поверхности размыва к известнякам сходного петрографического состава со *Stringocephalus*. На этот пример специально обратил внимание В.В. Меннер [127, с. 29].

Многолетние усилия палеонтологов обосновать одновозрастность титона и портланда по стратиграфическому положению волжского яруса на платформе не дали результатов, что является еще одним доказательством первостепенного значения палеонтологического метода для корреляции действительно одновозрастных отложений.

Изложенное свидетельствует, что титон и берриас представляют собой тесно связанные начальные звенья крупного историко-геологического этапа - меловой системы, точнее ее нижней отдела\*.

Регионом, где также проявилась эта особенность, является Западно-Сибирская эпигерцинская платформа, где титон представлен нижней частью баженовской свиты, залегающей трансгрессивно на подстилающих отложениях с мощным горизонтом глауконита с фосфатным цементом в основании. Верхняя часть этой свиты относится к берриасу. Баженовская свита и ее возрастные аналоги в Западной Сибири залегают на разновозрастных отложениях, вплоть до пород фундамента.

До сего времени отсутствует ясность в вопросе о границе нижнего и верхнего отделов меловой системы. Естественный рубеж конца нижнего отдела - кровля аптского яруса. По существующей стратиграфической шкале граница отделов проходит по кровле верхнего альба. Это так же естественно, как если бы границу турне и визе проводили по кровле тульского яруса

---

\*Отнесение титона к юрской системе, точнее к мальму, к сожалению, не единственный пример в стратиграфии, когда правило приоритета и авторитет исследователя довлеют над фактами, несмотря на противоречащие геологические, в частности палеонтологические, данные.

(горизонта). Историко-геологическое значение событий на границе позднего апта проявилось в Сибири. На севере Западно-Сибирской плиты в конце апта был поднят крупный блок земной коры, в пределах которого отсутствуют аптские и часть барремских отложений [186, 187]. В Восточной Сибири в зоне интенсивного сжатия земной коры произошел колымский диастрофизм с внедрением магмы гранитного состава. Поднятия в этой зоне развивались уже в барреме, о чем свидетельствует поступление на Западно-Сибирскую плиту обломочного материала в это время.

Ритмичное строение отделов меловой системы может стать основой более дробного стратиграфического расчленения осадочной толщи: в ранге ярусов следует выделять ритмы VII порядка, как например, берриас, нижний готерив и т.д. Ритмы VI порядка (как совокупность перечисленных ярусов) можно объединить в подотделы, в которых может быть два или три яруса. Примеры подъярусов: сеноман и турон или сантон и кампан, т.е. ритмы VIII порядка. Берриас также подразделяется на два подъяруса: верхний из них на Русской плите назван рязанским горизонтом, он распространен шире нижнего подъяруса, подобно вранкону в верхнем альбе.

В определении нижней границы миссисипской системы на основе палеонтологических данных те же трудности, к которым добавляются также традиции: "...как это раньше сделано на Западе". В основании этой системы есть полные аналоги титона и берриаса. В частности, нижнему и среднему титону по стратиграфической схеме Русской платформы\* отвечают тургеневский и кудеяровский ритмы VIII порядка, составляющие вместе ритм VII порядка типа  $\beta$ , верхнему титону соответствует озерский ритм VII порядка типа  $\gamma$ ; берриасу - хованский ритм типа  $\alpha$ .

Всесоюзное совещание, посвященное границе девонской и каменноугольной систем (1986 г.), пришло к выводу, что границу нижнего карбона следует проводить в основании малевско-упинского ритма типа  $\beta$ , который аналогичен по строению валанжину нижнего мела. В отношении нижней границы меловой системы высказывалось мнение, что ее следует проводить в основании валанжина. В основании отложений, синхронных малевским, проводили границу нижнего карбона в Западной Европе. Наиболее богат событиями рубеж, предшествующий тургеневско-кудеяровскому ритму; чтобы продемонстрировать это утверждение, выполнена корреляция пограничных отложений девона и карбона.

Корреляция образований Московской и Балтийской (Польско-Литовской) синеклиз, как сказано выше, позволила установить,

---

\*Термин "Русская платформа" применен впервые А.П. Карпинским еще в 1884 г. как синоним предложенного Э.Зюссом термина "Русская плита".

что синхронный пласт известняка кудеяровско-жагарского горизонта в зависимости от солевого режима бассейна содержит различные комплексы таксона брахиопод. Полученные данные позволили включить в корреляционную схему разрезы других регионов: Закавказья, Центрального Казахстана и Минусинской котловины.

Особый интерес приобретает корреляция жагарского горизонта Прибалтики с мейстеровским горизонтом Центрального Казахстана, а также общее положение рассматриваемых отложений в геостратиграфической шкале, по изотопным данным. Комплексы брахиопод жагарского и мейстеровского горизонтов во многом сходны. Базальный песчаный горизонт мейстеровских отложений залегает на размытой поверхности гранитов [105], изотопный возраст которых соответствует раннему турне (355±12 млн лет). В Минусинской котловине отложения, синхронные мейстеровским, залегают на поверхности размыва в кровле нижнего горизонта франского яруса. Близкий изотопный возраст (344 млн лет) у гранитных интрузий Урала свидетельствует об интенсивном орогенезе на границе девона и карбона и развитии широкой каменноугольной трансгрессии на континентах. Существующие в современной стратиграфической шкале турнейский и визейский ярусы карбона с выделением миссисипской системы нужно перевести в ранг отделов.

Подосва визейского отдела проведена в основании радаевского яруса - ритма VII порядка типа  $\beta$ . Таким образом, в установлении мест границы нижнего и верхнего отделов миссисипской системы отсутствуют разногласия между особенностями строения толщи и данными палеонтологии. Ранг ярусов в визейском отделе миссисипской системы приобретают такие подразделения, как бобриковский, тульский, алексинский совместно с михайловским горизонты, а следовательно, и веневский горизонт, относящийся к ритмам VII порядка. К подотделам следует относить ритмы VI порядка, объединяющие, например, радаевский и бобриковский ярусы (аналоги титона в визе), совокупность отложений от тульского до веневского яруса включительно.

Особенности строения осадочной толщи свидетельствуют о принадлежности намюра к верхнему подотделу миссисипской системы (см. рис. 59). Намюр отличался от среднего визе значительным размахом вертикальных колебаний земной коры и возросшей мощностью, что типично для горообразования, которое в Западной Европе получило название герцинского.

При сравнении рассмотренных начальных этапов меловой и миссисипской систем нельзя не обратить внимания на интересное совпадение в развитии аммоноидей. В начальной части миссисипской системы, которую в принятой геостратиграфической шкале обычно относят к позднему фамену, произошла резкая вспышка в видообразовании климений в возрастных аналогах озерских и особенно хованских геотектонических этапов VII

порядка. Аналогичное явление связано с представителями рода *Hoplites* в сходных по положению в шкале подразделениях меловой системы, в позднем титоне и особенно берриасе. В следующих ритмах VII порядка, малевско-упинском и валанжине, количество упомянутых видов этого таксона резко сократилось.

Разгадка еще одной общей особенности мелового и миссисипского периодов заключается в том, что максимальное распространение морских отложений и наибольшая общая площадь осадконакопления свойственны сеноман-туронскому, а в визе - алексинско-михайловскому времени. Это подтверждается проявлением третьего правила (закономерности) В.С. Сорокина: "...ритмы различного порядка интерферируют по правилам сложения фаз волновых колебательных движений: одноименные фазы, накладываясь одна на другую, усиливаются, а разноименные гасятся" [221]. В данном случае происходит наложение одноименных фаз: опускания земной коры при образовании вторых ритмов V порядка - мелового, миссисипского периодов и максимума опускания ритмов II порядка.

Строение, аналогичное строению меловой и миссисипской систем, предполагается для находящейся с ними в одной строке ордовикской системы, точнее, нижней и средней ее частей до подошвы харьюской системы или до цинцинната в современной геостратиграфической шкале.

Если меловой период характеризуется поразительной энергетической уравниваемостью в обеих половинах (что отражено в идентичном строении разреза), то последующий палеогеновый период по энергетическим особенностям прямо противоположен (рис. 60). В палеогене лишь нижний отдел простроен подобно отделам меловой системы. Второй (по автору) отдел - олигоцен - резко сокращен и ограничен только двумя ритмами VII порядка, аналогичными титону. Эта особенность позднего палеогена нуждается в тщательном историко-геологическом анализе. Стратиграфические подразделения нижнего мела и палеогена кроме общности строения характеризуются также близким по продолжительности временем формирования: по изотопным данным для раннего мела 33 млн лет, для раннего палеогена - 31. Вероятно, эти данные несколько занижены. Общепринято деление палеогеновой системы (ритма IV порядка) на три отдела: палеоцен, эоцен и олигоцен. Однако М. Жинью пользовался делением системы только на эоцен и олигоцен [61]. Выделение ритмов VII порядка как единицы измерения осадочной толщи и сравнение строения меловой системы и палеоцена позволяют рассматривать палеоцен в ранге подотдела (ритма VI порядка), а эоцен, включающий два ритма VI порядка, составляет два подотдела (см. рис. 60). Палеоцен слагают два яруса: датско-монский ритм VII порядка типа  $\beta$  и танетский (качинский) ритм VII порядка типа  $\gamma$ .

Второй подотдел нижнего палеогена состоит из трех ярусов: ипрского (бахчисарайского) ритма VII порядка типа  $\alpha$ ; симфе-

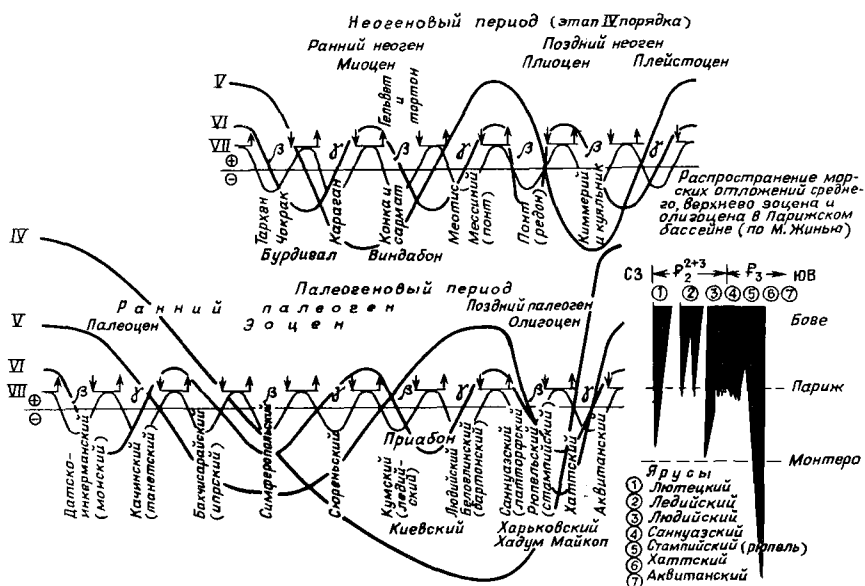


Рис. 60. Общие синхронные вертикальные пульсационные движения поверхности Земли в палеогеновом и неогеновом периодах.  
 Усл. обозначения см. на рис. 59

ропольского (кюизского\* и лютецкого, исключая озерные известняки Провен - "творожники") ритма VII порядка типа  $\beta$ , сюренского (керестинского) яруса (типа "творожники" Парижского бассейна) - ритма VII порядка типа  $\gamma$ . Третий подотдел слагают кумский ярус - ритм VII порядка типа  $\beta$  и альминский (белоглинский) ярус - ритм VII порядка типа  $\gamma$ . Два последних яруса в Парижском бассейне соответствуют ледийскому и людийскому ярусам. Следовательно, можно утверждать, что нижний отдел меловой системы имеет строение, аналогичное нижнему отделу меловой системы - ритму V порядка. Положение, сходное с титоном, занимает в палеогене нижний ритм VI порядка - палеоцен.

Перейдем к историко-геологической характеристике олигоцена, который имеет, так же как титон или палеоцен, длительность около 10-12 млн лет. Эти данные определяют историко-геологический масштаб отложений, представляющих верхний отдел палеогеновой системы. По особенностям строения олиго-

\*Г.И. Немковым и др. [159, с. 320] ошибочно согласно М. Жинью, кюизский подъярус рассматривается в составе ипрского яруса. В действительности кюизский ярус залегает на ипрском. В Крыму кюизскому ярусу соответствует нижняя половина симферопольского яруса.

цен является укороченным ритмом V порядка. Его вторая особенность заключается в широком распространении моря нормальной солености на обширных территориях. Это глины и мелкозернистые обломочные и органогенные образования большой мощности. Например, на западе Северного Прикаспия мощность отложений хадума и майкопа превышает 1400 м. В Западной Европе во впадинах проседания мощность отложений на Центральном плато достигает 1750 м, а в Эльзасе в верхней части саннуазского яруса залегают калийные соли, выше которых установлены собственно стампийские (рюпельские) слон [61], представленные преимущественно глинами. Общая мощность олигоцена здесь около 2000 м. Как показал М. Жинью [61], площадь эоценовых морских отложений нормальной солености (рюпель) существенно превышает площадь подобных олигоценовых разностей (см. рис. 60).

Конец олигоцена ознаменовался перерывом в осадконакоплении на континентах и началом орогенеза на Кавказе [159]. Этот подъем земной коры, предшествовавший неогену, был кратковременным. Его длительность никак нельзя сравнить с длительностью формирования серии ритмов, образовавшихся после палеоцена и до конца альминского времени в раннем палеогене, аналоги которых в позднем палеогене отсутствуют.

Из сказанного вытекает третья особенность олигоцена: в этом сравнительно кратковременном этапе в истории Земли произошло интенсивное сжатие планеты, вероятно, до ядра включительно, что вызвало быстрое противодействие, положившее начало интенсивному нарастанию выделения внутренней энергии, резкому увеличению скорости колебательных движений в условиях расширения Земли, что обусловило упрощение последних. Этот процесс распространился и на начало неогена.

Необходимо обратить внимание на соотношение данных об изотопном возрасте подразделений меловой и палеогеновой систем. Так, время образования титона - ритма VI порядка в нижнем мелу и ритма того же порядка в начале палеогена - палеоцена - около 10-12 млн лет. Следовательно, ярусы этих подотделов, или ритмы VII порядка, формировались в течение 5-6 млн лет. Нижние отделы меловой и палеогеновой систем, имеющие равное количество ярусов и подотделов, характеризуются близкой продолжительностью по изотопным данным: 33 и 31 млн лет соответственно [11] - время несколько занижено, а для верхнего мела (44 млн лет) - несколько завышено.

Для корреляции ярусов и подотделов и установления границ в палеогеновой системе используют сведения о последовательности развития во времени океанских планктонных фораминифер и других таксонов планктона, поднятых при глубоководном бурении. Представители этих организмов широко распространены в кайнозойских отложениях, образовавшихся не только в океане, но и на континентах в бассейнах нормальной солености. Это открытие получило весьма высокую оценку биостратиграфов и

международное признание, как данные, которые "...впервые в истории стратиграфии позволили перейти к подлинно глобальной корреляции кайнозойских отложений океанов и материков" [159, с. 302]. "Проводимые исследования по созданию зональной стратиграфии кайнозоя являются одним из важнейших достижений нашего времени в области стратиграфии" [159, с. 309].

Однако при осуществлении этой корреляции не учли особенности биозон океанских планктонных таксонов организмов и их соотношение с этапностью тектонических факторов, определяющих осадконакопление на континентах, в результате чего в стратиграфических схемах оказались уничтоженными соответствия естественных рубежей между осадочными ритмами определенного ранга, как например, граница между бахчисарайским и симферопольским ритмами VII порядка. Кюизский подъярус симферопольского яруса присоединен к бахчисарайскому ярусу. Уничтожена граница более крупных подразделений палеогена, ритмов VI порядка. Сюренский (керестинский) ритм типа  $\gamma$  второго подотдела палеогена объединен с кумским ярусом - нижней частью третьего подотдела нижнего отдела палеогеновой системы. Особенно резко выражено несогласие между кумско-белоглинским ритмом и подстилающими отложениями в Центральных Кызылкумах, где кумский ритм VII порядка залегает не только на древних отложениях осадочного чехла, но и на интенсивно дислоцированных образованиях нижнего палеозоя. Не очень естествен рубез между средним и верхним эоценом (приблизительно в нижней трети непрерывной толщи верхнего подотдела нижнего палеогена), установленный по палеонтологическим данным.

Строение, аналогичное строению палеогена согласно общей закономерности подразделений естественной геостратиграфической шкалы, должны иметь ритмы IV порядка, расположенные с ним в одной горизонтальной строке - башкирская и харьюская (или цинциннатская) системы.

Для неогеновой системы также типично существенное сокращение количества ритмов VII порядка, по сравнению с меловой системой и нижним отделом палеогена (см. рис. 60) такое сокращение наблюдается как в нижнем отделе (миоцене), так и в верхнем (плиоцене). В миоцене по сравнению с нижним мелом полностью отсутствуют подотдел, отвечающий титону, и следующий ритм VII порядка типа  $\alpha$ , соответствующий берриасу. Нижний подотдел миоцена начался с тархана - ритма VIII порядка, затем следует ритм того же порядка - чокрак. Оба они образуют совместно ритм VII порядка типа  $\beta$ , далее идет караганский ритм VII порядка типа  $\gamma$ , завершающий первый подотдел. В Западной Европе на этом стратиграфическом уровне залегает бурдигальский ярус, резко трансгрессивно перекрывающий меловые отложения. Возрастные аналоги караганского яруса, вероятно, отсутствуют. Верхний подотдел миоцена соответствует ритму VII порядка типа  $\beta$ , состоящему из конкского и сарматс-



кого подразделений. Завершается подотдел ритмом VII порядка типа  $\gamma$  - меотисом. В Западной Европе конкскому и сарматскому подъярусам отвечает виндабонский ярус, подразделяемый на гельветский и тортонский подъярусы, а меотису - соленосные отложения мессинского яруса (Италия) или континентальные песчаные отложения понта бассейна р. Роны (см. рис. 60).

В плиоцене по сравнению с верхним мелом (в объеме, понимаемом автором) отсутствуют аналоги ритма VI порядка, соответствующего нижнему и среднему альбу. Вследствие интенсивного ускорения колебательных движений во второй половине неогена сократился разрез нижнего подотдела плиоцена: вместо трехчленного строения, подобного верхнему альбу, сеноману, турону и коньяку в меловой системе, в этой части разреза неогена сформировался только один ярус - понтийский, по стратиграфической шкале Восточного Причерноморья, отвечающий ритму VII порядка типа  $\beta$ . Второй подотдел плиоцена имеет более полное строение и состоит из ачкагыльских и апшеронских отложений, составляющих ритм VII порядка типа  $\beta$  и плейстоцена, также ритма VII порядка, начинающегося с бакинских образований и принадлежащего к типу  $\gamma$ . В геостратиграфической шкале плейстоцен по традиции условно выделен в отдельную систему, получившую название четвертичной. Киммерий и куяльник (верхняя часть последнего размыта) Восточного Причерноморья соответствует нижней и в какой-то мере средней частям ачкагыля. Возможно, на западе Франции собственно понту Восточного Причерноморья отвечают морские отложения радона, залегающего в ином структурном плане на отложениях морского виндабона [61].

Нельзя согласиться с положением границы палеогеновой и неогеновой систем, искусственно проведенной внутри толщи верхней части майкопских отложений [159]. Здесь вновь сказалось неоднократно отмеченное для палеогена несовпадение биозон океанических планктонных фораминифер и рубежей историко-геологических этапов развития Земли, определяемых закономерной периодичностью выделения ее внутренней энергии. Здесь это несоответствие в развитии организмов проявилось наиболее ярко, по сравнению с палеогеном, и обусловило уничтожение перерыва в осадконакоплении на рубеже двух систем на большой площади.

Следует отметить сходство и различие в энергетических особенностях формирования палеогена и неогена. Резкое ускорение и упрощение пульсаций Земли произошло во второй половине обоих периодов. Однако если палеоген завершился локальным орогенезом и кратковременным общим поднятием континентов, то для завершающей части неогена типично длительное высокое стояние континентов, сопровождавшееся орогенезом у верхнего рубежа и последующей денудацией горного рельефа. Орогенез конца палеогена и всего неогена в целом составил отдельную эпоху диастрофизма [293, 297].

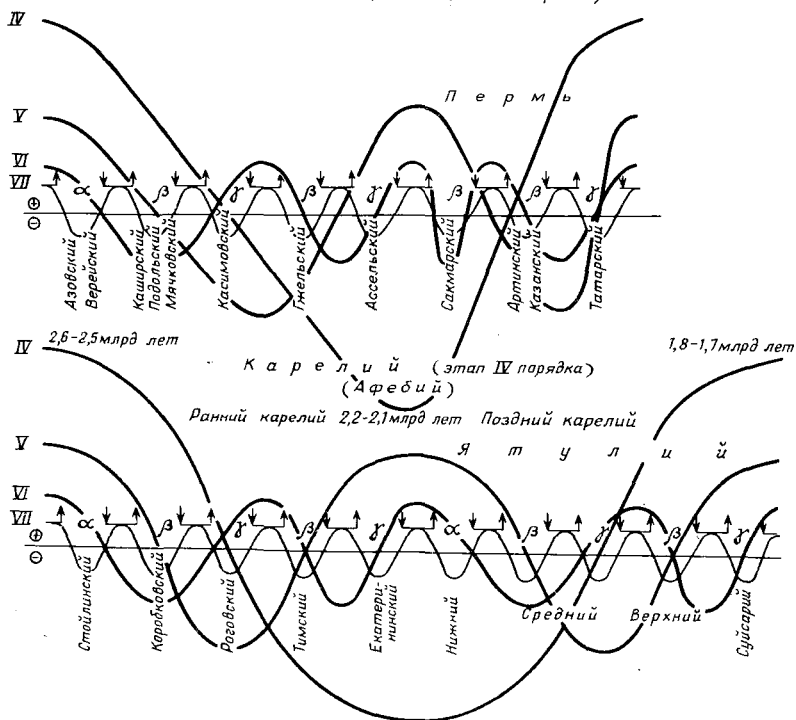


Рис. 61. Общие синхронные вертикальные пульсационные движения поверхности Земли в карелии (афебии) и антраколитовом периоде.  
Усл. обозначения см. на рис. 59

Детальное изучение строения антраколитовой, силурийской и карельской систем позволило не только уточнить рубежи их дробных подразделений, стратиграфический ранг, но и сравнить особенности историко-геологического развития. Так еще раз подтверждено мнение, высказанное ранее, что пермская система в действительности имеет лишь ранг отдела антраколитовой системы (рис. 61). Нижний рубеж перми совершенно правильно определен на основе развития бентосных фораминифер Д.М. Раузер-Черноусовой в кровле ассельского, точнее, в основании сакмарского яруса.

Этому выводу полностью соответствуют данные по общему развитию Земли. На рубеже ассельского и сакмарского веков возникла мощная фаза диастрофизма. Зона гранитных интрузий, обычно датируемых ранее пермскими, проходит от Казахстана до Забайкалья, в широтном направлении, и зона поднятий прослеживается далеко на запад.

Проявились общие и частные особенности историко-геологического развития неогена - завершающего периода альпийского этапа II порядка - и периодов, занимающих аналогичное положение в герцинском, каледонском и карельском этапах также II порядка\*. К таким особенностям в антраколитовом и силурийском периодах, как и в неогене, относится резкое увеличение скорости пульсаций Земли в самом начале поздних эпох. Это обстоятельство явилось причиной упрощения строения начальных подотделов завершающих отделов не только неогена, но в других, более древних систем, занимающих аналогичное положение в геостратиграфической шкале. Начальные ритмы VI порядка представлены только одним ритмом VII порядка типа  $\beta$  - для перми - сакмарским ярусом, а для верхнего силура - даунтоном.

Не менее существенны отличия сравниваемых систем, к которым относятся усложнение их строения и увеличение длительности развития по мере перехода от молодых систем к более древним. Скачкообразные изменения состояния земной коры на рубежах карелия, силура, перми и позднего неогена определяются тем, что первый рубеж принадлежит к завершению развития Земли в подразделении I ранга, а второй - подразделения II ранга.

Длительность антраколитовой и силурийской систем, по сравнению с неогеновой, возрастает за счет усложнения их строения. В начале нижних отделов этих систем присутствуют осадочные ритмы типа  $\alpha$ . Весьма существенно возрастает общая длительность образования рассматриваемых систем по мере увеличения их возраста. Как следует из стратиграфической шкалы, состоящей из подразделений в ранге систем (ритмов IV порядка) [267], на рубеже палеохрона и неохрона произошло одно из замечательных событий в истории энергетики Земли. После образования ритма IV порядка - рифея, занимающего положение, аналогичное архею в дейтерогее, возникли три новых ритма того же порядка и возрос темп формирования этих ритмов, по сравнению с палеохроном. Базальный ритм каледонского этапа (или неохрона) Н.С. Шатский назвал рифеем. Аналоги двух следующих за рифеем ритмов IV порядка отсутствуют в дейтерогее, а третий новый ритм, представляющий своеобразную регенерацию базального ритма дейтерогее, занимает с последним положение в одной строге стратиграфической шкалы и представлен харьуской (или цинциннатской) системой в каледонском этапе.

Энергетическая причина возникновения новых крупных пульсаций и их ускорения в начале неохрона проявлялась главным образом в рифее и прошла процесс созревания в начале раннего

---

\*Карелия завершает дейтерогей, который в геостратиграфической шкале, построенной по принципу закона Д.И. Менделеева, представляет историко-геологический этап II и вместе с тем III порядка.

кембрия, в венде. Особенность этого процесса - длительное сжатие Земли после интенсивного разогрева и расширения в конце дейтерогея при формировании Пангеи Хаина [261]. Этот процесс сжатия в рифее, продолжавшийся свыше миллиарда лет, был дополнен новым сжатием в венде в течение около 100 млн лет, в условиях накопления многих тысяч метров осадочных образований и широкого развития рифтогенеза в рифее. Сжатие ядра в этих более не повторяющихся условиях в истории Земли, вполне могло достигнуть деформации электронных оболочек атомов, что и вызвало (как реакцию) учащение его пульсаций, обусловивших в свою очередь многопорядковую мелкую пульсацию вышележащих оболочек Земли, развивавшуюся на фоне крупных пульсаций в каледонском историко-геологическом этапе.

Пульсации герцинского этапа уже происходили как бы по установившемуся режиму сжатий и расширений планеты. Строение рифея, как показали исследования А.А. Ануфриева, и половецкой системы на различных континентах аналогично. Для этих систем, как и для палеогена, характерно развитие полных осадочных ритмов в нижнем отделе и весьма сокращенных в верхнем. Для рифея это бурзьянский и юрматинский комплексы, а для половецкой системы - эйфель (рис. 62). Верхний отдел рифея представлен каратауским ритмом V порядка, включая кудаш - ритм VII порядка типа  $\gamma$ , а половецкая система завершается живетом, имеющим аналогичное строение с верхним рифеем и олигоценом (см. рис. 60). Выделение среднего девона в половецкую систему обоснованно тождеством его строения, во-первых, с палеогеном, а во-вторых, с рифеем.

Над рифеем и половецкой системой залегают соответственно кембрий и собственно девонская система, отложения которой относили до недавнего времени к верхнему девону. Еще Р. Мурчисон во время приезда в Россию признал именно эти отложения за девонскую систему, выделенную им в Англии. Детальное изучение строения девона позволяет сравнить его в общем объеме со строением кембрия, включая венд. Только большая длительность венда послужила основанием его отчленения от кембрия. Открытие эдиокарской фауны и ее аналогов в России позволяет рассматривать венд в пределах фанерозоя. Очень интересны находки в венде хитиной, точнее граптолитно-образных палеонтологических остатков в Восточных Саянах [40]. Еще в 1939 г. лучший знаток геологии юга Сибирской платформы Е.В. Павловский показывал студентам МГРИ перед геолого-съемочными работами масштаба 1:1 000 000 отложения ушаковской и мотской свит в качестве нижнекембрийских образований, лишенных палеонтологических остатков и составляющих единый историко-геологический комплекс с вышележащими кембрийскими карбонатными породами в Иркутском амфитеатре. При сравнении строения кембрийской и девонской систем отложения венда можно рассматривать как аналоги нижнешигровских, которые в существующей геостратиграфической шкале по особеннос-

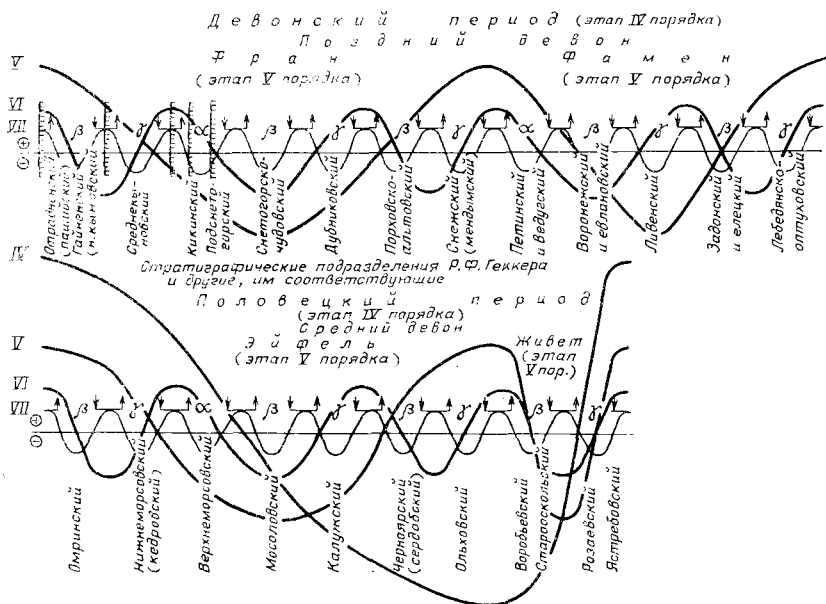


Рис. 62. Общие синхронные вертикальные пульсационные движения Земли в половецком и девонском периодах.  
Усл. обозначения см. на рис. 59

тям строения отвечают всему нижнему ритму VI порядка и первому ритму VII порядка типа  $\alpha$  второго подотдела девонской системы.

В нижней половине третьего подотдела нижнего отдела (по автору) кембрийской системы залегает характерная толща дома-никоидных отложений, получившая в Восточной Сибири название синской свиты. Аналогичное положение занимает доманик девонской системы.

Граница нижнего (включая средний в существующей шкале) и верхнего отделов кембрия достаточно четкая как литологически, так и биостратиграфически, показана в классическом разрезе по р. Кулюмбэ на северо-западе Сибирской платформы. Для нижнего и верхнего отделов девонской системы рубеж установлен Р.Ф. Геккером [35] и С.Н. Бубновым [26]. Однако только недавно биостратиграфы по данным изучения конодонит стали приближаться к этому естественному рубежу в основании петинских или алатырских слоев на Русской платформе. Таким образом, франкий и фаменский ярусы приобретают ранг отделов. Детальное строение девонской системы показано на рис. 62. К сожалению, для кембрийской системы такая детальность строения еще не может быть получена. Отнесение верхненеленских песчаников в Иркутском амфитеатре к верхнему кембрию несп-

раведливо. Эти породы отделены от кембрия мощной толщей коры выветривания и с постепенным переходом сменяются отложениями нижнего ордовика.

Сравнительный анализ геологической истории рифейского и половецкого, кембрийского и девонского (позднедевонского) этапов развития Земли имеет принципиальное значение: он показал, что решающим в выделении аналогичных, равных по положению в геостратиграфической шкалы [267], подразделений является не время их возникновения, а общность строения, в котором отражена вся совокупность факторов, определивших этот процесс.

В одной строке с рифеем и половецкой системой в геостратиграфической шкале находится триасовая система - более сложно построенный по сравнению с рифеем и половецкой системой ритм IV порядка. Если первая половина триаса по строению аналогична эйфелю, то вторая половина построена сложнее, чем живет. Этот отдел триаса состоит из двух подразделений: карния и нория.

Положение триаса в альпийском ритме II порядка аналогично положению рифея в каледонском ритме того же масштаба в палеозое. Как за первым, так и за вторым ритмами IV порядка следуют новые, ранее отсутствовавшие подразделения геостратиграфической шкалы.

Если новые подразделения каледонского этапа возникли на верхнем рубеже рифея, то отложения, относимые к нижнему и среднему отделам юрской системы, аналоги которых отсутствовали в палеозое, появились на верхнем рубеже триаса, отвечающем в герцинском этапе кровле нижнего подотдела девона (кровле среднекембрийского-костычевского яруса или ритма VII порядка типа  $\gamma$ ). Возможно, это обстоятельство обусловило усложнение строения верхнего отдела триаса, по сравнению с верхним отделом половецкой системы.

Следующая за триасом юрская система в официально принятой геостратиграфической шкале, пожалуй, наиболее искусственное подразделение, в которой объединены неравнозначные по историко-геологическому значению: лейас и доггер - отложения новых этапов развития стратисферы, возникшие впервые в альпийском ритме II порядка, и мальм - подразделение, представляющее осадочный ритм IV порядка, почти аналогичный по строению с девонской системой, находящейся с ним в одной строке предлагаемой геостратиграфической шкалы. Необходимо напомнить, что к мальму, как показано выше, обычно присоединяется отдел меловой системы - титон.

По особенностям строения лейас подразделен на нижний и верхний. Как показал М. Жинью, в основании нижнего лейаса залегает рэт, а верхнюю его границу можно провести приблизительно в средней части доггера, на основании последовательности отложений в Англии [61, с. 311]. Верхняя граница лейаса отвечает кровле тоара. Можно только согласиться, что

аален следует объединить с байосом и нижним батом в подразделение доггер. Таким образом, "средняя юра" по отношению к мальму стала стратиграфическим подразделением альпийского этапа, в какой-то степени подобным палеогену по отношению к неогену.

Необходимо более детально остановиться на характеристике мальма, широко распространенного на Русской платформе. Аналог по строению первого неполного ритма VI порядка, или первого подотдела девона, в мальме отсутствует. Общность строения этих двух систем проявляется в формировании аналога второго полного подотдела девона, состоящего из трех ритмов -  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Осадочный ритм типа  $\alpha$  в мальме представлен келловеем; ритм типа  $\beta$ , сформировавшийся в условиях широкого развития морской трансгрессии в начальной эпохе этого периода, назван оксфордом, а в наиболее полных разрезах оксфордом и лузитаном. К отложениям ритма типа  $\gamma$  в этом подразделении мальма относится кимериджский ярус, для формирования которого характерно ухудшение солевого режима осадконакопления. Однако степень изученности отложений, пограничных с вышележащим подотделом мальма - портландом, недостаточна, чтобы четко отделить образование этих крупных этапов. К основанию портланда относится появление гравезий, которые знаменуют начало ранневожжского времени.

Отложения мальма сравнительно детально расчленены в стратиграфическом подразделении, получившем общее название вожжского яруса. В этом региональном стратиграфическом подразделении, установленном на Русской платформе, не учтены историко-геологические события. Внутри него проходит граница нижнего и верхнего отделов мальма. В нижней части второго подотдела мальма (зона *Zardiskites scyticus*) в осадочном ритме типа  $\beta$  возник комплекс горячих сланцев на востоке платформы, аналогичных доманику в девонской системе [261]. Рубеж нижнего и верхнего отделов мальма можно провести в основании песчаника с *Epirgatites nikitini*. С.Н. Никитин выделял нижний и верхний вожжские ярусы по течению р. Волги с границей по кровле отмеченного песчаника. Кровлю мальма в Подмоскovie, вероятно, можно провести у подошвы лыткаринских кварцевых песков, образовавшихся в море нормальной солености, в котором в массовом количестве обитали иноцерамы.

Выяснение строения мальма, его сравнение со строением девонской системы (в понимании автора), а также определение положения титона в геостратиграфической шкале имеет общетеоретическое значение для решения проблемы методики стратиграфических исследований, воплощения в жизнь отмеченных выше заветов А.П. Карпинского, впервые внедренных в работах М.С. Швецова и Р.Ф. Геккера. Прогресса в стратиграфических исследованиях можно достигнуть только при условии тесного сочетания данных историко-геологического анализа, основанного на изучении строения осадочных толщ, которое отражает непос-

редственно процесс выделения внутренней энергии Земли, и палеонтологических остатков. Последние обеспечивают корреляцию отложений стратисферы, возникших в синхронные этапы энергетического развития планеты. Это условие можно соблюсти только при постановке специальных исследований по выяснению соотношения границ биозон различных таксонов организмов фанерозоя, как морских бентосных, мелководных, так и принадлежащих планктону и нектону океана, а также обитавших на континентах на рубежах осадочных ритмов различного масштаба и во время их формирования. Как отмечено выше, эти ритмы являются следствием, вещественным выражением периодичности выделения внутренней энергии Земли в процессе ее развития. Наиболее существенные современные данные о детальном строении осадочной толщи приведены по девону в [221], а по карбону в [120, 121]. Впервые соотношение отложений осадочных ритмов девона и мальма, занимающих аналогичное положение в этих системах, показано еще в 1968 г. [261].



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осадочная оболочка Земли представляет собой летопись историко-геологических процессов, происходивших в ее развитии. Ее формирование может быть подразделено на три ступени организации минерального вещества. К первой относится процесс минералообразования, второй ступенью является образование осадочных пород, третьей - возникновение осадочных формаций и ритмов различных порядков.

Главным фактором, точнее, законом, определяющим минералообразование, является закон Д.И. Менделеева о изменении свойств химических элементов.

В формировании осадочных пород кроме фактора, обуславливающего минералообразование их химических компонентов, первое место занимают процессы катагенеза. Определяющей в процессе становления осадочных толщ является закономерность периодичности пульсационных движений поверхности Земли. Эти движения, как следует из изложенного выше материала, также развивались по закону Д.И. Менделеева. Начальные периоды в системе химических элементов - периоды типических элементов, по Д.И. Менделееву, характеризуются простотой строения, а в геохронологической системе им соответствуют периоды простого строения, развивавшиеся весьма медленно. Усложнение в строении историко-геологических этапов сопровождалось ускорением пульсационных движений Земли. Существует аналогия в энергетике начальных и завершающих элементов в периодической системе химических элементов и периодов Земли. Каждый период начинают элементы щелочей, а в конце располагаются галогены. Щелочи и галогены представляют собой химические элементы максимально активные. Однако каждый период завершают инертные газы. В историко-геологическом процессе для начала периодов характерен процесс рифтогенеза - обрушение блоков земной коры. В предаквизионной стадии историко-геологических этапов происходит орогенез - время максимального выделения внутренней энергии Земли. Завершается каждый историко-геологический этап затуханием выделения энергии и денудацией возникшего рельефа.

Средняя часть периодов химических элементов характеризуется их особенностями с минимальным проявлением энергии. Так, в середине малых периодов находятся такие элементы, как углерод и кремний, а в больших периодах, в их средней части, - триады элементов VIII группы, к которым относятся, в частности, платиноиды. Для периодов формирования средних частей крупных историко-геологических этапов типично максимальное сжатие планет, сопровождавшееся наибольшим расширением площади моря на континентах (ордовик, динант; меловой период).

Периоды химических элементов, одинакового строения объединены в серии, а периоды стратиграфической шкалы - соответственно в группы. Заканчивает каждую группу формирование мощной земной коры, представленной метаморфическими породами. Для завершающей части палеозойской группы это событие привело к появлению так называемой Пангеи Вегенера, а для конца палеогена - Пангеи Хаина. Процесс метаморфизма был вызван мощным потоком флюидов-минерализаторов. Примером процесса изменения земной коры под влиянием глубинных флюидов является метасоматоз, наблюдающийся на Алданском, Анабарском и других древних щитах. Формирование последней мезозойской группы историко-геологического процесса остается незавершенным. Ее второй период находится только в самом начале формирования. Не завершен 7-й период и в системе химических элементов.

В основе любой точной науки о природных процессах лежит применение единиц измерения явлений, которые представляют собой условные части измеряемого. Изучение периодичности строения осадочных толщ позволило выделить в качестве единиц измерения геологического процесса осадочные ритмы VII порядка с характерным для них строением. Выделение единиц измерения историко-геологического процесса дает, таким образом, возможность рассматривать геологию как одну из точных наук, подобно физике.

Введение в характеристику геологического процесса единиц его измерения открывает новые возможности в построении геостратиграфической шкалы, опиравшемся до сего времени только на данные биостратиграфии. Биостратиграфический метод остается одним из методов историко-геологического анализа, который позволяет выявить начало новых событий в развитии жизни на историко-геологических рубежах.

Отмеченная стройность в формировании стратисферы является следствием процессов, происходящих в ядре и оболочках планеты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аверьянов В.И., Матвеев Ю.М. и др.* Стратиграфия нижней части терригенных отложений девона на востоке Русской платформы // Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
2. *Авхимович В.И.* Палинологическое обоснование границы девона и карбона в Припятской впадине // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: БелНИГРИ, 1986.
3. *Андрианова К.И.* Брахиоподы франского яруса Колво-Вишерского края // Тр. ВНИГРИ. Вып. 88. - М.: Гостоптехиздат, 1955.
4. *Аксенов А.А. и др.* Изучение процессов образования и захоронения современных прибрежных россыпей // Геология россыпей. - М.: Наука, 1965.
5. *Алексеевский К.М.* О титано-циркониевых россыпях и их накоплении среди других типов месторождений // Металлогения осадочных и осадочно-метасоматических пород. - М.: Наука, 1970.
6. *Андронов С.М.* Новые данные по стратиграфии девонских отложений восточного склона Южного Урала // Докл. АН СССР. - Т. 137. - 1961. - № 5.
7. *Антропов И.А.* Об остатках *Cyprinoscrinus* и их стратиграфическом значении в девоне Волго-Уральской нефтеносной области // Изв. Каз. фил. АН ССР. Сер. геол. - 1954. - № 2.
8. *Антропов И.А., Батанова Г.П. и др.* Стратиграфия девонских отложений Татарии // Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М.: 1962.
9. *Ануфриев А.А.* Строение нижнего комплекса среднего рифея в Приангарье Енисейского края // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1972. - № 9.
10. *Аристов В.В., Тихомиров С.В.* Значение современного варианта периодической системы Д.И. Менделеева для прогноза и поисков полезных ископаемых // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1970. - № 11.
11. *Афанасьев С.Л.* Геохронологическая шкала фанерозоя и проблема геологического времени. - М.: Недра, 1987.
12. *Бакиров А.А.* Геологическое строение и перспективы нефтеносности палеозойских отложений Средне-Русской синеклизы // Тр. Моск. фил. ВНИГРИ. Вып. 1. - М.: Гостоптехиздат, 1948.
13. *Балабай П.П.* К изучению птераскид нижнего девона Подолии // Наукии записки АН УССР. - Е. 8. - 1960.
14. *Балаев В.А.* О топотипических разрезах горизонтов среднего и верхнего отделов девонской системы Урало-Поволжья // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
15. *Бархатова В.Н.* Геологические результаты глубокого бурения в Архангельской области // Тр. геол. упр. - 1940. - Вып. 8.
16. *Батрукова А.С.* Некоторые лингулиды девона восточных областей Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 16. - 1960.
17. *Беккер Ю.Р., Солонцов Л.Ф., Аксенов Е.М.* Корреляция верхнего докембрия (рифея) Русской платформы и ее обрамления // Корреляция докембрия. - М.: Наука, 1977.
18. *Белоусов В.В.* Фации и мощности осадочных толщ европейской части СССР // Тр. ИГН АН СССР. Геол. - Вып. 70. - 1944.
19. *Бетехтин А.Г.* Минералогия. - М.: Гостехиздат, 1950.
20. *Билибин Ю.А.* Основы геологии россыпей. - М.: Изд-во АН СССР, 1956.
21. *Бирин Л.М.* Схема детальной стратиграфии и условия отложения пограничных слоев девона и карбона (этрень) в Южном Подмосковье // Сов. геол. - 1948. - № 28.

22. *Бирин Л.М.* Стратиграфия и условия отложения девона в северной части Московской синеклизы. - М.: Гостоптехиздат, 1957.
23. *Богословский Б.И.* Этапность эволюции аммоноидей и граница девона и карбона // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: БелНИГРИ, 1986.
24. *Бойкова К.А.* Некоторые виды кораллов ругоза и табулята из отложений верхнего девона Русской платформы // Палеонт. сборн. - 1954. - № 1.
25. *Борисяк А.А.* Историческая геология. - М.: Госгеонефтеиздат, 1934.
26. *Бубнов С.Н.* Основные проблемы геологии. - М.: изд. МГУ, 1960.
27. *Быкова Е.В., Поленова Е.Н.* Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 87. - 1955.
28. *Варсановьева В.А.* Очерки Тимана // Землеведение, 1922.
29. *Василюскас В.М.* *Phyllolepis tolli* sp. nov. и некоторые вопросы стратиграфии фаменских отложений Прибалтики // Вопросы геологии Литвы. - Вильнюс, 1963.
30. *Василюскас В.М., Жейба С.* О наровских слоях Юго-Восточной Литвы // Изв. АН ЛитССР. Сер. Б. - № 2 (29). - 1962.
31. *Венюков П.Н.* Отложения девонской системы Европейской России // Тр. С.-Петербург. об-ва естествоисп., 1886.
32. *Венюков П.Н.* Фауна девонской системы Северо-Западной и Центральной России // Тр. С.-Петербург. об-ва естествоисп., 1886.
33. *Верте А.Я.* К геолого-литологическому подразделению нижней песчано-глинистой толщи девона на территории Эстонской ССР // Докл. АН СССР. - Т. 105. - 1955. - № 4.
34. *Гарецкий Р.Г., Шлезингер А.Е., Яншин А.П.* Основные закономерности строения и развития молодых платформ // Геотектоника. - 1981. - № 5.
35. *Геккер Р.Ф.* К палеогеографии девона Русской платформы // Изв. Геогр. об-ва. - Т. 66. - Вып. 3. - 1934.
36. *Геккер Р.Ф.* Отложения, фауна и флора Главного девонского поля. Т. 1. - М.: изд. АН СССР, 1941.
37. *Геккер Р.Ф.* Очередные проблемы палеоэкологии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - Т. 23. - 1948. - № 1.
38. *Геккер Р.Ф.* Сопоставление разрезов восточной и западной половины Главного девонского поля и основные черты экологии флоры и фауны // Изв. АН СССР. - 1954. - № 4.
39. *Геккер Р.Ф., Обручев Д.В., Филиппова М.Ф.* Отложения Главного девонского поля // Тр. Ленинградск. геол. гидро-геодез. треста. - Вып. 9. - 1935.
40. *Георгиевский А.Ф.* О возрасте фосфоритовых месторождений Юго-Восточных Саян // Изв. Вузов. Геол. и разведка. - 1986. - № 3.
41. *Глуховский М.З., Моралев В.М., Щербакова И.П.* Архейское гранитообразование и структурная эволюция континентальной коры (на примере Сибирской платформы) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 7.
42. *Гравитис В.А.* Силлициты даугавской свиты. - Рига: изд. Ин-та геологии Латв. ССР, 1963.
43. *Гречишников И.А. и др.* Биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона Закавказья // Биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона. - Магадан, 1984.
44. *Гречишников И.А.* Зональные комплексы брахиопод пограничных отложений девона и карбона Закавказья (Нахичеванская АССР) // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: БелНИГРИ, 1986.
45. *Гурвич С.И., Алексеевский К.М.* Титано-циркониевые россыпи // Успехи в изучении главнейших осадочных полезных ископаемых в СССР. - М.: Наука, 1967.

46. *Даленкевичюс И.А.* Стратиграфия девона и следы нижнекаменноугольной трансгрессии в Литве. - Каунас, 1933.
47. *Далматская И.И., Котельникова Э.Д., Семихатова С.В. и др.* Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области. - Л.: Недра, 1970.
48. *Даньшин Б.* Геологические исследования в восточной половине 45 листа // Изв. ГГРУ. - Т. 50. - 1931.
49. *Далле Н.* Девонские отложения в бассейне р. Гауя. - Рига: фонд ВНИГРИ, 1935.
50. *Дикенштейн Г.Х.* Девонские отложения Западной Украины // Докл. АН СССР. - Т. 90. - 1953. - № 5.
51. *Добротворская Л.В.* Девонские отложения Печорской гряды и их нефтегазоносность // Геология и нефтеносность Тимано-Печорской области. - Л., 1959.
52. *Домрачев С.М., Мелешенко В.С., Чочиа Н.Г.* Стратиграфия девонских отложений западного склона Урала в пределах Уфимского амфитеатра и Каратау // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1948. - № 1.
53. *Егоров В.Г.* Остракоды франского яруса Русской платформы. Т. 1, 2. - М.: Гостоптехиздат, 1950, 1953.
54. *Егорова Л.З., Новожилова С.И.* К вопросу о пересмотре унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Куйбышевской и Оренбургской областей // Пробл. стратиграфии и палеозоя Волго-Уральской нефтеносной области. - М.: Гостоптехиздат, 1959.
55. *Егорова Л.Н.* К вопросу о распределении остракод в среднедевонских отложениях Русской платформы в связи с сопоставлением разнофациальных разрезов Волго-Уральской области и центральных районов // Тр. ВНИИ. - Вып. 34. - 1962.
56. *Егорова Л.Н., Тихомиров С.В.* К вопросу о сопоставлении эйфельских отложений на территории Оренбургской области // Тр. ВНИИ. - Вып. 38. - 1963.
57. *Евдокимова Л.М., Ларионова Е.Н.* Материалы к стратиграфическому расчленению девонских отложений Пермского Прикамья и Удмуртской АССР // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. - М.: 1962.
58. *Елисеев Н.А., Ванидовская А.В., Покровский С.Д. и др.* О палеозое центральной части Кольского полуострова // Проблемы сов. геол. - 1937. - № 4.
59. *Ермакова К.А.* Значение кораллов для стратиграфии девона Русской платформы // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. - М., 1962.
60. *Жилинский Г.Б.* Генетические типы оловянных россыпей Индонезии, методика их поисков и разведки // Геология россыпей. - М.: Наука, 1965.
61. *Жинью М.* Стратиграфическая геология. - М.: Изд-во иностр. лит., 1952.
62. *Заспелова В.С.* Остракоды семейства Drepanellidae из отложений верхнего девона Русской платформы // Микрофауна СССР. - М.: Гостоптехиздат, 1952.
63. *Казаринов В.П.* Пульсации земли // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1979. - № 3.
64. *Калужный В.А., Иванова К.П.* Продуктивные отложения среднего и верхнего девона Южного Тина // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 133. - 1959.
65. *Карпинский А.П.* Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России. - М. - Л.: Изд. АН СССР, 1947.
66. *Карпинский А.П.* Очерки физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды. - М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1947.
67. *Карпов П.А.* Среднедевонские и подстилающие их отложения Сталинградского правобережья // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 29. - 1959.
68. *Карпов П.А.* Об источниках сноса обломочного материала для девона

Волгоградской области // Новости нефтяной и газовой техники. - 1961. - № 6.

69. *Карпов П.А., Шевченко В.И. и др.* Стратиграфия девонских отложений Волгоградской области по новым данным // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

70. *Кацман А.В., Тихомиров С.В.* Результаты разведочных работ на Калужской площади // Разведка подземных хранилищ газа в СССР. - М.: Гостоптехиздат, 1952.

71. *Кашев Л.П., Тихомиров С.В., Хершберг Л.Б., Голоудин Р.И.* Некоторые особенности осадконакопления в четвертичное время и распределение золота в прибрежно-морской россыпи // Геоморфология и литология береговой зоны морей и других крупных водоемов. - М.: Наука, 1971.

72. *Кедо Г.И.* Споры среднего девона северо-востока Белорусской ССР // Палеонтология и стратиграфия БССР. - Минск: изд. АН БССР, 1955.

73. *Кедров Б.М.* Философский анализ первых трудов Д.И. Менделеева о периодическом законе (1869-1871). - М.: Изд-во АН СССР, 1959.

74. *Келлер Б.М., Королев В.Г., Семихатов М.А.* Рифей СССР и вопросы построения общей стратиграфической шкалы верхнего докембрия // Корреляция докембрия. - М.: Наука, 1977.

75. *Кинзиков А.Р.* Схема стратиграфии девона юго-востока Татарии и прилегающих районов // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

76. *Кондратьева М.Г., Федорова Т.И.* Литолого-стратиграфическая характеристика девонских отложений Саратовской области // Сб. докл. ВНИГО. - М.: Гостоптехиздат, 1953.

77. *Копелиович А.В.* Характеристика палеозойских отложений северо-западного Подмосковья по данным бурения у ст. Редкино. - М.: Гостоптехиздат, 1951.

78. *Косовой Л.И., Обручев Д.В.* О нижнем девоне Северного Тимана // Докл. АН СССР. - Т. 147. - 1962. - № 5.

79. *Котельникова Э.Д.* Литолого-палеогеографические предпосылки нефтегазоносности башкирских и верейских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: Автореф. дис. - М., 1981.

80. *Крестин Е.М.* Докембрий КМА и основные закономерности // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1980. - № 3.

81. *Крестовников В.Н.* К познанию девонских отложений воронежской и юго-восточной части Орловской губернии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - Т. 31. - 1925.

82. *Крылова А.К.* Девонские отложения южной части Башкирского Урала. - М.: Гостоптехиздат, 1950.

83. *Кушнарева Т.И.* Стратиграфия, литология и нефтеносность надпродуктивных девонских отложений // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 133. - 1959.

84. *Лоджевский И.Г., Тихомиров С.В.* Новые данные о геологическом строении и перспективах нефтегазоносности Подмосковья // Новости нефтяной и газовой техники. - 1961. - № 11.

85. *Лиешиньш П.П.* Брахиоподы девона Прибалтики (фаменский ярус) // Изв. АН Латв. ССР - 1954. - № 12 (69).

86. *Лиешиньш П.П.* О нижних слоях девона западной части Восточно-Европейской платформы // Докл. АН СССР. - Т. 103. - 1955. - № 2.

87. *Лиешиньш П.П.* Стратиграфия франских отложений Латвийской ССР. - Рига: изд. Ин-та геологии Латв. ССР, 1963.

88. *Липина О.А.* Пограничные слои девона и карбона и нижнетурнейские отложения Среднего Урала (реки Вильва, Косьюва и Левиха) // Докл. АН СССР. - Т. 133. - 1960. - № 5.

89. *Ломоносов М.В.* О слоях земных. - М.: Изд-во АН СССР, 1954.

90. Люткевич Е.И. Филоподы среднего девона Северо-Западной обл. // Изв. Геол. ком. - Т. 48. - 1929. - № 5.
91. Ляшенко А.И. Биостратиграфия среднедевонских и франских отложений центральных областей Русской платформы // Нефтегазоносность Урало-Волжской области. - М.: изд. АН СССР, 1956.
92. Ляшенко А.И. Биостратиграфия девона Южного Тимана // Сб. ВНИГНИ. - Вып. 7. - 1956.
93. Ляшенко А.И. Новый род девонских брахиопод *Uchtospirifer* // Докл. АН СССР. - Т. 117. - 1957. - № 4.
94. Ляшенко А.И. Атлас брахиопод и стратиграфии девонских отложений Центральных областей Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1959.
95. Ляшенко А.И. Сопоставление девонских отложений центральных и восточных областей Русской платформы и западного склона Урала // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М. 1962.
96. Ляшенко А.И., Тихомиров С.В. О некоторых спорных вопросах стратиграфии девона восточной части Русской платформы // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1958. - № 9.
97. Ляшенко А.И., Тихомиров С.В. О возможности сопоставления нижне- и среднефранских отложений Русской и Северо-Американской платформ // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1960. - № 12.
98. Ляшенко Г.П. О стратиграфическом значении тентакулитов // Докл. АН СССР. - Т. 91. - 1953. - № 12.
99. Ляшенко Г.П. Гониятиты основания франского яруса Тимана // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1957. - № 5.
100. Ляшенко Г.П. Новые рода девонских тентакулитов // Докл. АН СССР. - Т. 116. - 1957. - № 1.
101. Ляшенко Г.П. Новый класс ископаемых моллюсков *Coniconchia* // Докл. АН СССР. - Т. 117. - 1957. - № 6.
102. Ляшенко Г.П. Стратиграфическое значение гониятитов и кониконхий для девона Русской платформы // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
103. Ляшенко А.И., Ляшенко Г.П., Хоменко В.А. Стратиграфическое расчленение верхнефаменских отложений Днепровско-Донецкой впадины // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: БелНИГРИ, 1986.
104. Мазарович А.Н. О ритме и истории Земли // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 18. - Вып. 5-6. - 1940.
105. Мазарович О.А. Геология девонских моласс // Матер. по геол. Центр. Казахстана. - М.: Недра, 1976.
106. Мазарович И.А. Геотектонические условия формирования моласс // Геотектоника. - 1972. - № 1.
107. Малиновский Ю.М. Периодичность осадкообразования в свете синфазной стратиграфии // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 13. - 1968. - № 4.
108. Марковский Б.П. Очерк стратиграфии девонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Мат-лы ВСЕГЕИ. - Сб. 8. - 1948.
109. Марковский Б.П. Унифицированная схема стратиграфии девонских отложений Русской платформы и западного склона Урала // Девон Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1953.
110. Мартынова Г.П. Расчленение девонских отложений по остракодам // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 133. - 1959.
111. Мартынова М.В. Новые данные о границе девона и карбона на Сарысу-Тенгизском водоразделе (Центральный Казахстан) // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 42(6). - 1967.
112. Мартынова М.В., Воронцова Т.Н., Юрина А.Д. Палеонтологическая характеристика пограничных отложений девона и карбона Центрального Казахстана // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: Изд. Бел. НИГРИ, 1986.

113. *Марфенкова М.М.* Граница девона и карбона в Казахстане // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: Изд. БелНИГРИ, 1986.
114. *Маслов В.П.* О нижнем силуре Восточной Сибири // Геология Азии. - М.: Изд-во АН СССР, 1954.
115. *Махлаев В.Т.* Цикличность строения данково-лебедянских слоев в Центральном девонском поле // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1959. - № 10.
117. *Махлина М.Х.* Сравнительная характеристика строения московского, касимовского, гжельского и ассельского ярусов верхнего палеозоя Подмосковья // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1979. - № 6.
118. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е.* Опорный разрез визейского яруса у поселка Новогуровский // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов европейской части СССР. - М.: Изд. Геолфонда РСФСР, 1984.
119. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е., Григорьева А.Д.* Об объеме малевского и упинского горизонтов турне в страторегии // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: изд. БелНИГРИ, 1986.
120. *Махлина М.Х., Жулитова В.Е., Григорьева А.Д.* Турнейский ярус на южном склоне Воронежской антеклизы // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 4.
121. *Махлина М.Х., Бывшева Т.В., Умнова Н.И.* Нижневизейский подъярус южного склона Воронежской антеклизы // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 10.
122. *Махнач А.С., Пистрак Р.М., Стефаненко А.Я., Тихомиров С.В.* К стратиграфии подсолевых девонских отложений Припятского прогиба // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1955. - № 3.
123. *Махнач А.С., Курочка В.П., Урьев И.И.* Межсолевые отложения Копаткевичей // Геология и нефтеносность палеозойских отложений Припятской впадины. - Минск, 1964.
124. *Мейн С.В.* Из истории растительных династий. - М.: Наука, 1971.
125. *Мейн С.В.* Основы палеоботаники. - М.: Недра, 1987.
126. *Менделеев Д.И.* Основы химии. - М.-Л.: ГХИ, 1948.
127. *Меннер В.В.* Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит // Тр. ГИН АН СССР. - Вып. 65. - 1965.
128. *Меняйленко П.А., Тихомиров С.В.* Об источнике сноса обломочного материала верхнедевонских отложений юго-восточной части Русской платформы // Изв. Вузов. Геол. и разведка. - 1962. - № 1.
129. *Микроков М.Ф., Тимергазин К.Р.* Новые данные по стратиграфии и литологии терригенных отложений девона Бавлинско-Туймазинского нефтеносного района // Нефт. хоз. - 1948. - № 9.
130. *Микроков М.Ф., Антропов И.А., Батанова Г.П. и др.* Стратиграфия средне- и верхнедевонских отложений Волго-Уральской нефтеносной провинции и синонимика продуктивных пластов некоторых нефтяных месторождений // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
131. *Милановский Е.Е.* Некоторые закономерности тектонического развития и вулканизма Земли в фанерозое (проблемы пульсации и расширения Земли) // Геотектоника. - 1978. - № 6.
132. *Милановский Е.Е.* Расширение и пульсации Земли - возможный ключ к пониманию ее тектонического развития и вулканизма в фанерозое // Природа. - 1978. - № 7.
133. *Милановский Е.Е.* Развитие и современное состояние проблемы расширения и пульсации Земли // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1982. - № 7.
134. *Милановский Е.Е.* Становление и современное состояние концепции расширения и пульсации Земли // Тез. докл. на 27 МГК. Т. 21а: История геологии. - М., 1984.



135. Михайлов А.Е. Структурно-вещественные комплексы раннего докембрия // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1987. - № 9.
136. Михайлов А.Е. Эволюция континентальной земной коры // Основные научные направления в создании и освоении минерально-сырьевой базы страны. - М.: Недра, 1988.
137. Михеев И.Г. Строение карбонатной формации юго-западного Гиссара: Автореф. дис. - М.: МГРИ, 1974.
138. Моралев В.М. Метабазиты гранулитовых серий Алданского щита // Осадочная геология глубокометаморфизованных комплексов докембрия. - М.: Наука, -1982.
139. Моралев В.М. Ранние этапы эволюции континентальной литосферы. - М.: Наука, 1986.
140. Муратов М.В. Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа // Сов. геология. - Сб. 48. - 1955.
141. Муратов М.В. Геология Крымского полуострова: Руководство по учебной практике. - М.: Недра, 1973.
142. Муратов М.В., Немков Г.И. Ответ на рецензию О.Л. Эйнона на учебное пособие "Историческая геология" // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1980. - № 11.
143. Мусин М.Х., Юферов Ю.К. К вопросу стратиграфии и литолого-фациальной характеристики отложений среднего и низов верхнего девона западной и юго-западной Башкирии // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
144. Мянель Р.М. История развития балтийского бассейна в ордовике. - Таллин: Валгус, 1966.
145. Наги В., Наги А.А. Органическое вещество в древних осадках Земли - М.: Наука, 1977.
146. Найдин Д.П. Уровень Мирового океана // Вест. МГУ. Сер. Геол. - 1985. - № 3.
147. Найдин Д.П., Похлайнен В.П., Кац Ю.И. и др. Меловой период. Палеогеография и палеоокеанология. - М.: Наука, 1986.
148. Найдин Д.П. Перерывы и стратиграфия // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 62. - 1987. - Вып. 6.
149. Найдин Д.П. Астрономические вариации, флуктуации климата и ритмичность карбонатных толщ. Статья 1. Актуалистические предпосылки. Параметры земной орбиты и климат // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 10.
150. Наливкина А.К. Верхнедевонские гониатитовые слои р. Ай (Южный Урал) // Тр. ЦНИГРИ. - Вып. 79. - 1936.
151. Наливкин Д.В. О возрасте девона Центральной России // Тр. Петерб. об-ва естествоисп. - Т. 53. - 1923. - Вып. 1.
152. Наливкин Д.В. Группа *Spirifer anosofoi* V e g n. и девон Европейской части СССР // Зап. Минер. об-ва. - Т. 54. - Вып. 2. - 1925.
153. Наливкин Д.В. Семилукские и воронежские слои // Изв. геол.-разв. упр. - Т. 49. - 1930. - № 1.
154. Наливкин Д.В. Морской средний девон Русской платформы // Пробл. сов. геол. - 1937. - № 4.
155. Наливкин Д.В. Проблемы геологии девона // Девон Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1953.
156. Наливкин Д.В. Учение о фациях. - М.: изд. АН СССР, 1956.
157. Наумова С.Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии // Тр. ИГН. Сер. геол. - Вып. 143. - 1953.
158. Наумова С.Н., Тихомиров С.В. О возрасте пярнуских слоев // Докл. АН СССР. - Т. 91. - 1953. - № 2.
159. Немков Г.И., Левицкий Е.С., Гречишникова И.А. и др. Историческая геология. - М.: Недра, 1986.

160. *Нефедова М.И.* Брахиоподы девона Троицко-Печорского района // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 88. - 1955.
161. *Никифорова О.И.* Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений Подолии. - М.: Гостеолтехиздат, 1954.
162. *Никишин В.И.* К стратиграфии терригенной толщи девона Самарской Луки // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
163. *Новожилова С.И.* Девонские отложения Куйбышевской области // Девон Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1953.
164. *Новожилова С.И., Елистратова Т.Я. и др.* Стратиграфическое расчленение девонских отложений Куйбышевской и Оренбургской областей // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
165. *Обручев В.А.* Пульсационная гипотеза геотектоники // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1940. - Вып. 1.
166. *Обручев Д.В.* К стратиграфии среднего девона Ленинградской области // Зап. ВМО. - Ч. 62. - 1933. - Вып. 2.
167. *Обручев Д.В.* Остатки девонских рыб из Донецкого бассейна. Мат-лы к познанию геол. стр. СССР // Бюл. МОИП. Нов. Сер. - Вып. 9 (13). - 1947.
168. *Обручев Д.В.* О границе между средним и верхним девонem в Главном девонском поле // Докл. АН СССР. - Т. 78. - 1951. - № 5.
169. *Обручев Д.В.* К биостратиграфии ихтиофауны нижнего и среднего палеозоя СССР // Сов. геология. - 1958. - № 11.
170. *Обручев С.В.* Воронежский девон и группа *Spirifer verneuili* // Зап. Геол. отд. общ. люб.-естествоиспыт. Антропол. и этногр. - М., 1916.
171. *Озерский А.* Геологическое описание Европейской России // Горн. журнал. - 1846. - Ч. 4.
172. *Олферьев А.Т.* Новые данные о нижнемеловых отложениях Подмосковья // Геология и полезные ископаемые Центральных районов Восточно-Европейской платформы. - М.: Наука, 1986.
173. *Павлов А.П.* Опыт познания доархейской эры в истории Земли и ее влияние на последующую эволюцию геоида // Бюл. МОИП. - Т. 31. - 1922.
174. *Павловский Е.В.* Происхождение и развитие земной коры материков // Геотектоника. - 1975. - № 6.
175. *Павловский Е.В.* Возраст и тектоника докембрийского цоколя герциниды Западной Европы // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1975. - № 2.
176. *Павловский Е.В., Глуховский М.З.* Проблема термотектогенеза // Геотектоника. - 1982. - № 6.
177. *Павловский Е.В.* Геология раннего докембрия // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1988. - № 5.
178. *Павловский Е.В.* Проблема анортозитов и гранитов рапакиви (тектонический анализ) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 5.
179. *Петров Л.С.* Девонские отложения северо-запада Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1956.
180. *Пистрак Р.М.* Палеогеография девона Подмосковной котловины и смежных с ней областей // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 15. - 1938. - № 13.
181. *Пистрак Р.М.* Фации девонских и каменноугольных отложений Русской платформы и связь их со структурой // Тр. ИГН АН СССР. Сер. геол. - 1950. - № 39.
182. *Пистрак Р.М., Тихомиров С.В.* Девонские и каменноугольные отложения Припятского прогиба и перспективы их нефтегазоносности // Геол. строение и нефтегазоносность вост. обл. Украины. - М.: изд. АН УССР, 1955.
183. *Поленова Е.Н. и др.* Сопоставление среднедевонских отложений Урала, Тимана, Русской платформы по фауне остракод // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
184. *Попов С.А.* Еще раз о границе между размерами песчаных и гравийных частиц // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1980. - № 7.

185. *Процветалова Т.Н.* Берриас Западно-Сибирской низменности // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1970. - № 11.

186. *Процветалова Т.Н.* Ритмичность в строении апта и алба на севере Западно-Сибирской плиты // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1979. - № 4.

187. *Процветалова Т.Н.* Особенности строения и палеогеография раннемеловых отложений севера Западно-Сибирской плиты - критерии выявления различных типов ловушек нефти и газа // Литолого-фациальные и палеогеографические критерии нефтегазоносности. - М.: Наука, 1980.

188. *Процветалова Т.Н.* Стратиграфические нефтегазоносные комплексы нижнего мела Западно-Сибирской плиты // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1982. - № 5.

189. *Пустовалов Л.В.* Петрография осадочных пород. - М. - Л.: Гостоптехиздат, 1940.

190. *Пуцаровский Ю.М.* Девонские отложения южной окраины Донецкого бассейна // Бюл. МОИП. Нов. сер. - Вып. 9 (13). - 1947.

191. *Пыхова Н.Г.* О присутствии в разрезе терригенного продуктивного девона Туймазинской нефтеносной площади отложений, охарактеризованных мосоловским и воробьевским комплексами спор // Тр. ВНИИ. - Вып. 23. - 1960.

192. *Раабен М.Е.* Верхний рифей как единица общей стратиграфической шкалы // Тр. ГИН АН СССР. - Вып. 273. - 1975.

193. *Разницын В.А.* Новые данные о развитии морских девонских отложений на Среднем Тимане // Сов. геология. - 1965. - № 10.

194. *Разницын В.А.* О границе девона и карбона и выделении нового яруса в верхах девонской системы // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 8.

195. *Ратеев М.А., Тихомиров С.В.* Палеогеография центральной части Русской платформы и закономерности распространения на ней глинистых отложений и минералов во второй половине среднего и начале верхнего девона // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1961. - № 9.

196. *Рейтлингер Е.А.* Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы // Палеонт. сб. ВНИГНИ. - 1954. - Вып. 1.

197. *Решения* Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. - М.: Гостоптехиздат, 1951.

198. *Рождественская А.А.* Остракоды среднего девона западного склона Южного Урала и Предуральского прогиба и их стратиграфическое значение // Девонские отложения Башкирии. - М.: Изд. АН СССР, 1961.

199. *Рухин А.Б.* Стратиграфия песчаной толщи среднего девона Ленинградской области // Научн. бюл. ЛГУ. - 1940. - № 10.

200. *Рухин Л.Б.* Проблема происхождения красноцветных толщ // Вестн. ЛГУ. - 1948. - № 7.

201. *Рухин Л.Б.* Основы литологии. - Л.: Недра, 1969.

202. *Савваитова Л.С.* Фамен Прибалтики. - Рига: Зинатне, 1977.

203. *Савваитова Л.С.* Девон и карбон Прибалтики. - Рига: Зинатне, 1981.

204. *Сакс С.Е., Смолдырев А.Е.* О механизме накопления продуктивных наносов в прибрежной зоне моря и возможных путях его аппаратурных исследований // Проблемы геологии россыпей. - Магадан, 1970.

205. *Салли Р.К.* Введение в седиментологию. - М.: Недра, 1981.

206. *Самодуров Ю.Б.* Биостратиграфическое и литостратиграфическое положение фосфоритоносных уровней фаменских отложений Закавказья // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1985. - № 11.

207. *Самойлова Р.Б.* Материалы по изучению микрофауны девона Подмосковского бассейна // Тр. МОИП. Отд. геол. - Т. 1. - 1951.

208. *Сапожников Д.Т.* Некоторые вопросы теории осадкообразования // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1950. - № 2.

209. *Саркисян С.Г., Тихомиров С.В., Варова З.В.* К литологии

210. *Саркисян С.Г., Теодорович Г.И.* Основные черты палеогеографии девонской эпохи Урало-Волжской области (общий фациальный анализ девонских отложений). - М.: изд. АН СССР, 1955.

211. *Семихатова С.В., Меньяйленко П.А.* Литологическая и палеонтологическая характеристика отложений, пограничных между девонем и карбоном, в южной части Доно-Медведицких поднятий // Докл. АН СССР. - Т. 102. - 1955. - № 4.

212. *Семихатов М.А.* Стратиграфия и геохронология. - М.: Наука, 1974.

213. *Соболев Д.Н.* Проблема стратиграфии русского девона // Изв. Рос. АН. - Сер. 4. - Т. 19. - 1925. - № 6-8.

214. *Соколов Б.С.* Табуляты палеозоя европейской части СССР // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 85. - 1955.

215. *Соколов Б.С.* Этапы развития докембрийской биосферы в свете палеонтологических данных // Корреляция докембрия. - М.: Наука, 1977.

216. *Соколов Б.С.* Этапы развития докембрийской биосферы в свете палеонтологических данных // Корреляция докембрия. М.: Наука, 1988. Т. 4.

217. *Соколов В.А. и др.* Геология, литология и палеогеография ятулия Центральной Карелии. - Петрозаводск: Карелия, 1970.

218. *Соколовский А.К.* Современное состояние тектоники литосферных плит: решения и проблемы // Основные научные направления в создании и освоении минерально-сырьевой базы страны. - М.: Недра, 1988.

219. *Сорокин В.С.* О брекчиях размыта даугавской свиты франского яруса // Тр. Ин-та геологии Латв. ССР. - Т. 7. - 1961.

220. *Сорокин В.С.* Выделения аутигенного кремнезема в карбонатных породах даугавской свиты // Тр. Ин-та геологии Латв. ССР. - 1963.

221. *Сорокин В.С.* Этапы развития северо-запада Русской платформы в франском веке. - Рига, 1978.

222. *Сошкина Е.Д.* Девонские четырехлучевые кораллы Русской платформы // Тр. Палеонт. ин-та. - Т. 42. - 1954.

223. *Спаский Н.Я.* О границе эйфельского и живетского ярусов и их обосновании по фауне четырехлучевых кораллов // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

224. *Станкевич Л.И.* Опорные скважины СССР. Пестовская опорная скважина (Новгородская область) // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 182. - 1961.

225. *Степарт М.М., Соколов В.А., Богачев А.И.* Докембрий Карелии // Корреляция докембрия. - М.: Наука, 1977.

226. *Стефаненко А.Я., Махнач А.С.* Девонские отложения Белоруссии // Изв. АН БССР. - 1952. - № 4.

227. *Страхов Н.М.* Железородные фации и их аналоги в истории Земли // Тр. ГИН АН СССР. Геол. сер. - Вып. 73. - 1947.

228. *Страхов Н.М.* Основы исторической геологии. Ч. 1-3. - М.: Госгеолгиздат, 1948.

229. *Страхов Н.М.* О периодичности и необратимой эволюции осадкообразования в истории Земли // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1949. - № 6.

230. *Страхов Н.М.* Известково-доломитовые фации в современных и древних водоемах // Тр. ГИН АН СССР. Геол. сер. - Вып. 124. - 1951. - № 4.

231. *Страхов Н.М.* Основы теории литогенеза. Т. 1-3. - М.: изд. АН СССР, 1960-1962.

232. *Страхов Н.М.* Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. - М.: Госгеолтехиздат, 1963.

233. *Страхов Н.М.* К вопросу об общей теории осадочного процесса // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1950. - № 4.

234. *Страхов Н.М.* Типы климатической зональности в послепротерозойской истории Земли и их значение для геологии // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1960. - № 3.

235. Сурков А.В. Степень сортировки минералов тяжелой фракции - критерий среды осадконакопления // Изв. вузов. Геол. и разв. - 1978. - № 11.
236. Сурков А.В. О некоторых особенностях связи формы тяжелых минералов обломочных осадков с их плотностью // Изв. вузов. Геол. и разв. - 1982. - № 3.
237. Сытова В.А. К стратиграфии палеозоя Пачелмского района // К геологии центральных областей Русской платформы. - М.: Гостоптехиздат, 1951.
238. Тимофеев П.П. Советская литология и пути ее развития // Литология на новом этапе развития геологических знаний. - М.: Наука, 1981.
239. Тихий В.Н. и др. Волго-Уральская нефтеносная область. Девонские отложения // Тр. ВНИГРИ. - Вып. 106. - 1957.
240. Тимергазин К.Р. Живецкие слои Западной Башкирии // Башкирская нефть. - 1950. - № 1.
241. Тихомиров С.В. Девон Среднего Тимана // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1948. - № 2.
242. Тихомиров С.В. Отложения девона южной части Московской синеклизы и некоторые данные о древнем палеозое Калужского района // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 28. - 1953. - № 3.
243. Тихомиров С.В. К истории Русской платформы в девоне // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 29. - 1954. - № 3.
244. Тихомиров С.В. Девон Припятского прогиба // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 30. - 1955. - № 6.
245. Тихомиров С.В. Девон юго-восточной части Токмовского свода и некоторые вопросы истории Русской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 31. - 1956. - № 4.
246. Тихомиров С.В. К вопросу о положении девона в геохронологической шкале и некоторые замечания к построению этой шкалы // Тр. МГРИ. - Т. 29. - 1956.
247. Тихомиров С.В. О возрасте вулканогенных отложений южной части Московской синеклизы // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 31. - 1956. - № 1.
248. Тихомиров С.В. О закономерности перемещения областей наибольшего поднятия (по материалам Русской платформы) // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 33. - 1958. - № 1.
249. Тихомиров С.В. К истории восточной части Токмовского свода и прилегающих районов Волго-Уральской области в среднем девоне и франском веке // Тр. МГРИ. - Т. 33. - 1958.
250. Тихомиров С.В. Об условиях формирования некоторых структур на Русской платформе в девоне // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1958. - № 5.
251. Тихомиров С.В. Некоторые новые данные о девоне юга Донецкого бассейна // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1959. - № 5.
252. Тихомиров С.В. К разведке Калужского поднятия // Геология и перспективы нефтегазоносности некоторых районов СССР. - М.: Гостоптехиздат, 1960. (Тр. СГПК. Вып. 1).
253. Тихомиров С.В. К уточнению стратиграфии девона Московской синеклизы // Геология и перспективы нефтегазоносности некоторых районов СССР. - М.: Гостоптехиздат, 1961. (Тр. СГПК. Вып. 2).
254. Тихомиров С.В. О стратиграфическом положении бургских и снежских слоев в разрезе девона центральных районов Русской платформы и некоторые общие вопросы стратиграфии верхнего девона // Геология и перспективы нефтегазоносности некоторых районов СССР. - М.: Недра, 1964.
255. Тихомиров С.В. Этапность (периодичность) осадочного процесса в свете работ М.С. Швецова // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1965. - № 11.
256. Тихомиров С.В., Ляшенко А.И. Об отложениях, подстилающих орловскую свиту в среднем течении р. Ай (Южный Урал) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1962. - № 4.

257. *Тихомиров С.В., Пистрак Р.М.* Развитие Припятского прогиба в конце франского и в фаменское время // Докл. АН СССР. - Т. 105. - 1955. - № 6.
258. *Тихомиров С.В., Туревская Е.С., Танасевич Е.С.* К истории развития южной части Калужского поднятия // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 33. - 1958. - № 4.
259. *Тихомиров С.В.* Об особенностях строения толщи девонских морских мелководных отложений Русской платформы // Дельтовые и мелководные морские отложения. - М.: Изд-во АН СССР, 1963.
260. *Тихомиров С.В.* Этапы осадконакопления девона на Русской платформе. - М.: Недра, 1967.
261. *Тихомиров С.В.* О главных вопросах стратиграфии // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1968. - № 5.
262. *Тихомиров С.В.* Факторы осадочного процесса и его основной закон // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1972. - № 3.
263. *Тихомиров С.В.* Система осадочных ритмов стратисферы и распределение в ней некоторых видов полезных ископаемых // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1985. - № 7.
264. *Тихомиров С.В.* О границе между девонской и каменноугольной системами в Прибалтике, Московской синеклизе, Закавказье и Казахстане // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1987. - № 11.
265. *Тихомиров С.В.* К второму изданию учебника "Историческая геология". Статья 1: О методах историко-геологического анализа // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1988. - № 10.
267. *Тихомиров С.В.* О втором издании учебника "Историческая геология". Статья 2: Палеогей (палеохрон.) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 9.
269. *Тихомиров С.В.* О втором издании учебника "Историческая геология". Статья 3: Неохрон (палеозой, мезозой, кайнозой) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1990. - № 11.
270. *Тихомиров С.В.* Закон Менделеева - один из основных законов природы // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1969. - № 6.
271. *Тихомиров С.В.* Литология и ее соотношение с другими науками // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1977. - № 5.
272. *Тихомиров С.В.* О некоторых дополнениях и изменениях в общей генетической классификации осадочных пород М.С. Швецова (1961-1968 гг.) // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1978. - № 9.
273. *Тихомиров С.В.* Значение закона периодичности Д.И. Менделеева в осадочном процессе // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1980. - № 10.
274. *Тихомиров С.В.* Развитие литологии и ее современное содержание в нашей стране // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1982. - № 6.
275. *Тихомиров С.В.* О генетической классификации осадочных пород по М.С. Швецову с дополнениями // Бюл. МОИП. - 1983. - Вып. 3.
276. *Тихонович Н.И.* К геологии Ухтинского нефтеносного района // Нефт. хоз. - 1930. - № 8, 9.
277. *Толстухина М.М., Марковский Б.П.* К стратиграфии нижнефранских отложений Русской платформы // Докл. АН СССР. - Т. 74. - 1950. - № 3.
278. *Трусова И.Ф.* Результаты петрографического изучения девонских вулканогенных пород бассейна р. Мокрой Волновахи // Бюл. МОИП. Нов. сер. - Вып. 9 (13). - 1947.
279. *Туманов Л.А.* О стратиграфии среднего девона южной части Тимано-Печорской области // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.
280. *Ульст Р.Ж., Савваитова Л.С.* О пористости и кавернзности доломитов даугавской свиты Латвийской ССР // Тр. Ин-та геол. Латв. ССР. - Т. 7. - 1961.
281. *Ульст В.Г.* Накопление тяжелых минералов в современных прибреж-

но-морских отложениях // Теоретические вопросы динамики морских берегов. - М., 1964.

282. *Ульст В.Г.* Фациальные типы россыпей прибрежной части шельфа // Проблемы геологии россыпей. - Магадан, 1970.

283. *Усов М.А.* Фазы тектогенеза // Сов. геология. - 1938. - № 11.

284. *Усов М.А.* Структурная геология. - М.: Госгеолтехиздат, 1940.

285. *Устинов Н.Г.* К стратиграфии пашийских отложений Туймазинского месторождения // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

286. *Федорова Т.И.* Девонские отложения Саратовского Повольжья // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

287. *Филиппова М.Ф., Ляшенко А.И., Аронова С.М. и др.* Литология и стратиграфия девонских отложений центральных областей Русской платформы. - М.: Госгостехиздат, 1958.

288. *Филиппова М.Ф. и др.* Данные литологии для решения вопросов стратиграфии девонских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

289. *Фролова Н.В.* Об условиях осадконакопления в архейской эре // Тр. Иркутск. ун-та. Сер. геол. - 1951. - № 9.

290. *Фролова Н.В.* О происхождении гранитов архея Восточной Сибири // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1953. - № 1.

291. *Фролова Н.В.* О методике изучения и стратиграфического расчленения архейских образований на примере архея Восточной Сибири // Вопросы геологии Азии. - М.: Изд-во АН СССР, 1955.

292. *Фролова Н.В.* Вопросы стратиграфии, регионального метаморфизма и гранитизации архея Южной Якутии и Восточной Сибири // Геология и петрология докембрия. - М.: Изд-во АН СССР, 1962.

293. *Хаин В.Е.* Осцилляционный ритм земной коры // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 17. - 1939. - № 1.

294. *Хаин В.Е.* О глыбово-волновой, складчато-глыбовой структуре земной коры // Бюл. МОИП. Нов. сер. Отд. Геол. - Т. 33. - 1958. - Вып. 4.

295. *Хаин В.Е.* Направленность, цикличность и неравномерность в развитии земной коры // Строение и развитие земной коры. - М.: Наука, 1964.

296. *Хаин В.Е.* Палеозойский этап развития земной коры // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 9.

297. *Хаин В.Е.* Общая геотектоника. - М.: Недра, 1973.

298. *Хворова И.В.* Кремненакопление в геосинклинальных областях прошлого // Осадкообразование и полезные ископаемые вулканических областей прошлого. - М.: Наука, 1968.

299. *Херасков Н.П., Потемкин К.В., Спицын А.Н.* Некоторые закономерности образования и размещения россыпных месторождений редких металлов // Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 4. - М., 1960.

300. *Хершберг Л.Б.* Особенности распределения золота в аллювиально-морских отложениях некоторых участков прибрежной зоны Южного Приморья // Проблемы геологии россыпей. - Магадан, 1970.

301. *Холодов В.Н.* Геохимия осадочных пород, ее развитие и проблемы // Литология в исследованиях Геологического ин-та АН СССР. - М.: Наука, 1980.

302. *Цейслер В.М.* Роль формационного анализа при выделении салаирид на территории СССР // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1987. - № 4.

303. *Цзю З.И.* Типы девонских отложений Тимано-Печорской нефтеносной области и унификация их стратиграфических схем // Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девонская система. - М., 1962.

304. *Черейский Л.А.* Нижние слои среднего девона Лен. области // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 12 (4). - 1934.
305. *Чернов А.А.* Краткий обзор девонских отложений Южного Тимана в связи с девонскими отложениями Северного Тимана // Бюл. МОИП. Отд. геол. - Т. 18. - 1940.
306. *Чибрикова Е.В.* О возрасте базального горизонта эйфельского яруса в Западной Башкирии // Вопр. геологии вост. окраины Русской платформы и Южного Тимана. - М.: изд. АН СССР, 1960.
307. *Чижова В.А.* Стратиграфия и корреляция нефтегазоносных отложений девона и карбона европейской части СССР и зарубежных стран. - М.: Недра, 1977.
308. *Чижова В.А.* Остракоды пограничных слоев девона и карбона Русской платформы // Тр. ВНИИ. - 1979. - Вып. 9, 10.
309. *Чижова В.А.* Опорные геологические разрезы нефтегазоносных провинций европейской части СССР. - М.: Недра, 1985.
310. *Чочиа Н.Г.* Геологическое строение Колво-Вишерского края. - М.: Гостоптехиздат, 1955.
311. *Шадловский М.* Осадочное органическое вещество 3,8 млрд лет назад. Изотопные отпечатки жизни // Докл. на 27 МГК. Т. 19: Сравнительная планетология. - М.: Наука, 1984.
312. *Шатский Н.С.* Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1946. - № 1.
313. *Шатский Н.С.* Фосфоритоносные формации и классификация фосфоритоносных залежей. - М.: Изд-во АН СССР, 1955.
314. *Шатский Н.С.* Рифейская эра и байкальская складчатость - М.: Изд-во АН СССР, 1963.
315. *Шевченко В.И.* О границе девона и карбона в Волгоградском Поволжье // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: изд. БелНИГРИ, 1986.
316. *Шевырев Л.Т.* Тектоническое развитие Воронежской антеклизы в неогее // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1989. - № 1.
318. *Швецов М.С.* История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху // Тр. МГРИ. - 1938. - Вып. 2.
320. *Швецов М.С.* Петрография осадочных пород. - М.: Госгеолиздат, 1958.
321. *Швецов М.С.* Основные принципы классификации осадочных пород // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1961. - № 8.
322. *Швецов М.С.* Снова о классификации осадочных пород // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1964. - № 7.
323. *Швецов М.С.* Основы классификации осадочных пород. Генезис и классификация осадочных пород // Международный геологический конгресс. XXIII сессия. - М.: Недра, 1968.
324. *Швецов М.С., Тихомиров С.В.* Протокол заседания секции осадочных пород МОИП об обсуждении доклада С.В. Тихомирова на тему: О положении девона в геохронологической шкале и некоторые замечания к построению этой шкалы // Бюл. МОИП. - Т. 30 (4). - 1955.
325. *Штилле Г.* Геотектоническое расчленение в истории Земли // - М.: Мир, 1964.
326. *Шунейкин Г.П.* Новейшие отложения Юго-Западного Приморья // Изв. вузов. Геол. и разведка. - 1980. - № 2.
327. *Эллерн С.С.* Типы разрезов "верхнекыновского известняка" Татарии // Докл. АН СССР. - Т. 142: - 1962. - № 2.
328. *Эллерн С.С., Швецов С.И. и др.* Об эйфельских отложениях южной части Казанско-Кировской впадины // Проблемы стратиграф. палеозоя Волго-Уральской нефтеносной обл. - М.: Гостоптехиздат, 1959.
329. *Эллерн С.С., Валеев Р.Н.* Главный девонский ров Восточно-Европейской платформы // Докл. АН СССР. - Т. 146. - 1962. - № 5.



330. *Bubnoff S.* Grundprobleme der Geologia. - Berlin: Akademie - Verlag, 1954.
331. *Bubnoff S.* Einführung in die Erdgeschichte. - Berlin: Akademie - Verlag, 1956.
332. *Buch L.* Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Rusland // Bergbau und Hüttenkunde. - 1840. - Bd. 15.
333. *Eichwald E.* Geognostische Bemerkungen während einer Reise durch Zithauen, Wolhynien und Podolien im Jahre 1829. - Karstens Archiv, für Min. 11, 1830.
334. *Grabau.* Classification of Paleozoies on Pulsation theory // Pan. Amer. Geologist. - V. 66. - 1936. - N: 1.

# СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	5
<b>СОПОСТАВЛЕНИЕ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ ПЛАТФОРМЫ . . . . .</b>	<b>7</b>
Средний девон . . . . .	7
Эйфельский ярус . . . . .	7
Повческий подъярус . . . . .	7
Афонинский подъярус . . . . .	37
Живетский ярус . . . . .	42
Верхний девон . . . . .	61
Франский ярус . . . . .	64
Шигровский подъярус . . . . .	66
Семилуцкий подъярус . . . . .	114
Фаменский ярус . . . . .	148
Донской подъярус . . . . .	149
Сосновский подъярус . . . . .	196
<b>КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ДЕВОНА . . . . .</b>	<b>222</b>
Средний девон . . . . .	222
Эйфельский век . . . . .	222
Повческий этап осадконакопления . . . . .	222
Афонинский этап осадконакопления . . . . .	235
Живетский век . . . . .	239
Поздний девон . . . . .	245
Франский век . . . . .	245
Шигровский этап осадконакопления . . . . .	245
Семилуцкий этап осадконакопления . . . . .	256
Фаменский век . . . . .	264
Донской этап осадконакопления . . . . .	264
Сосновский этап осадконакопления . . . . .	273
<b>ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ЭТАПНОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ . . . . .</b>	<b>279</b>
Средний девон . . . . .	280
Эйфельский век . . . . .	280
Живетский век . . . . .	288
Поздний девон . . . . .	290
Франский век . . . . .	290
Фаменский век . . . . .	291
Палеозоологические особенности . . . . .	294
Причины этапности осадконакопления . . . . .	303

<b>МЕТОДЫ ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА . . . . .</b>	<b>315</b>
Палеогей (палеохрон) . . . . .	325
Неохрон (палеозой, мезозой, кайнозой) . . . . .	344
<b>ФАКТОРЫ ОСАДОЧНОГО ПРОЦЕССА И ЕГО ОСНОВНОЙ ЗАКОН . . .</b>	<b>369</b>
Некоторые основные предпосылки и факторы формирования прибрежно-морских россыпей и их классификация . . . . .	388
Геостратиграфическая шкала и ее дробные подразделения . . . . .	399
Заключение . . . . .	417
Список литературы . . . . .	419

## НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Тихомиров Сергей Валерьевич

## ЭТАПЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ДЕВОНА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ И СТРОЕНИЯ СТРАТИСФЕРЫ

Переплет художника *А.Е. Волкова*  
Художественный редактор *В.С. Поплавский*  
Технический редактор *М.Л. Новикова*  
Корректор *М.В. Дроздова*  
Оператор *Ю.А. Титова*  
ИБ № 9783

---

Лицензия ЛР № 010145 от 24 декабря 1992 г. Подписано в печать с репродуцированного оригинал-макета 24.05.95. Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура "Пресс-роман". Печать офсетная. Усл.печ.л. 28,4 с вкл. Уч.-изд. л. 31,12 с вкл. Тираж 500 экз. Зак. № 2011 /4342-3.  
Набор выполнен на компьютерной технике

---

АО "Издательство "Недра",  
125047 Москва, Тверская застава, 3.

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ  
140010, Московская обл., г. Люберцы, 10, Октябрьский проспект, 403.

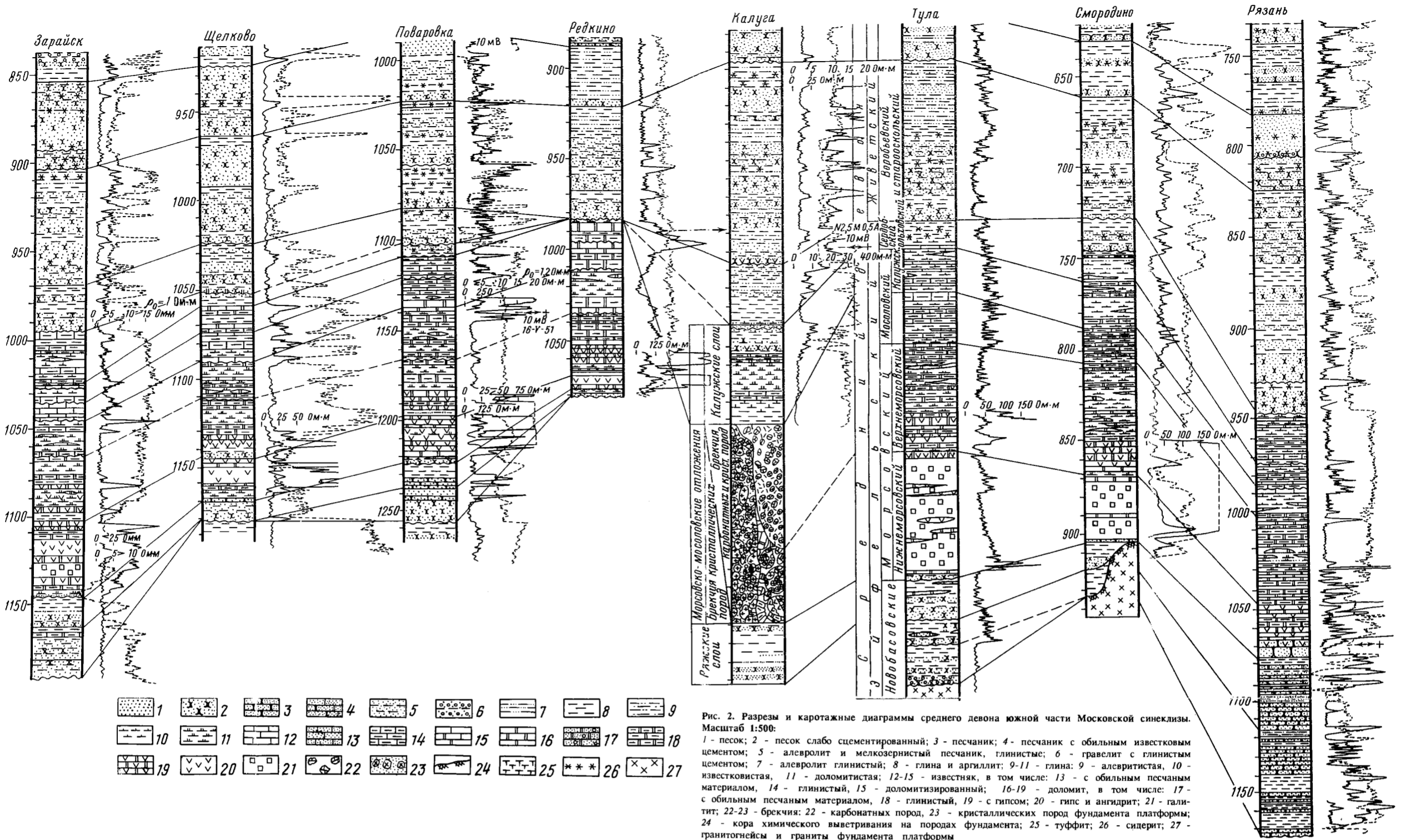


Рис. 2. Разрез и каротажные диаграммы среднего девона южной части Московской синеклизы. Масштаб 1:500.  
1 - песок; 2 - песок слабо сцементированный; 3 - песчаник; 4 - песчаник с обильным известковым цементом; 5 - алевролит и мелкозернистый песчаник, глинистые; 6 - гравелит с глинистым цементом; 7 - алевролит глинистый; 8 - глина и аргиллит; 9-11 - глина; 9 - алевролитовая, 10 - известковая, 11 - известковая; 12-15 - известняк, в том числе: 13 - с обильным песчаным материалом, 14 - глинистый, 15 - доломитизированный; 16-19 - доломит, в том числе: 17 - с обильным песчаным материалом, 18 - глинистый, 19 - с гипсом; 20 - гипс и ангидрит; 21 - галит; 22-23 - брекчия; 22 - карбонатных пород, 23 - кристаллических пород фундамента платформы; 24 - кора химического выветривания на породах фундамента; 25 - туфзит; 26 - сидерит; 27 - гранитогнейсы и граниты фундамента платформы

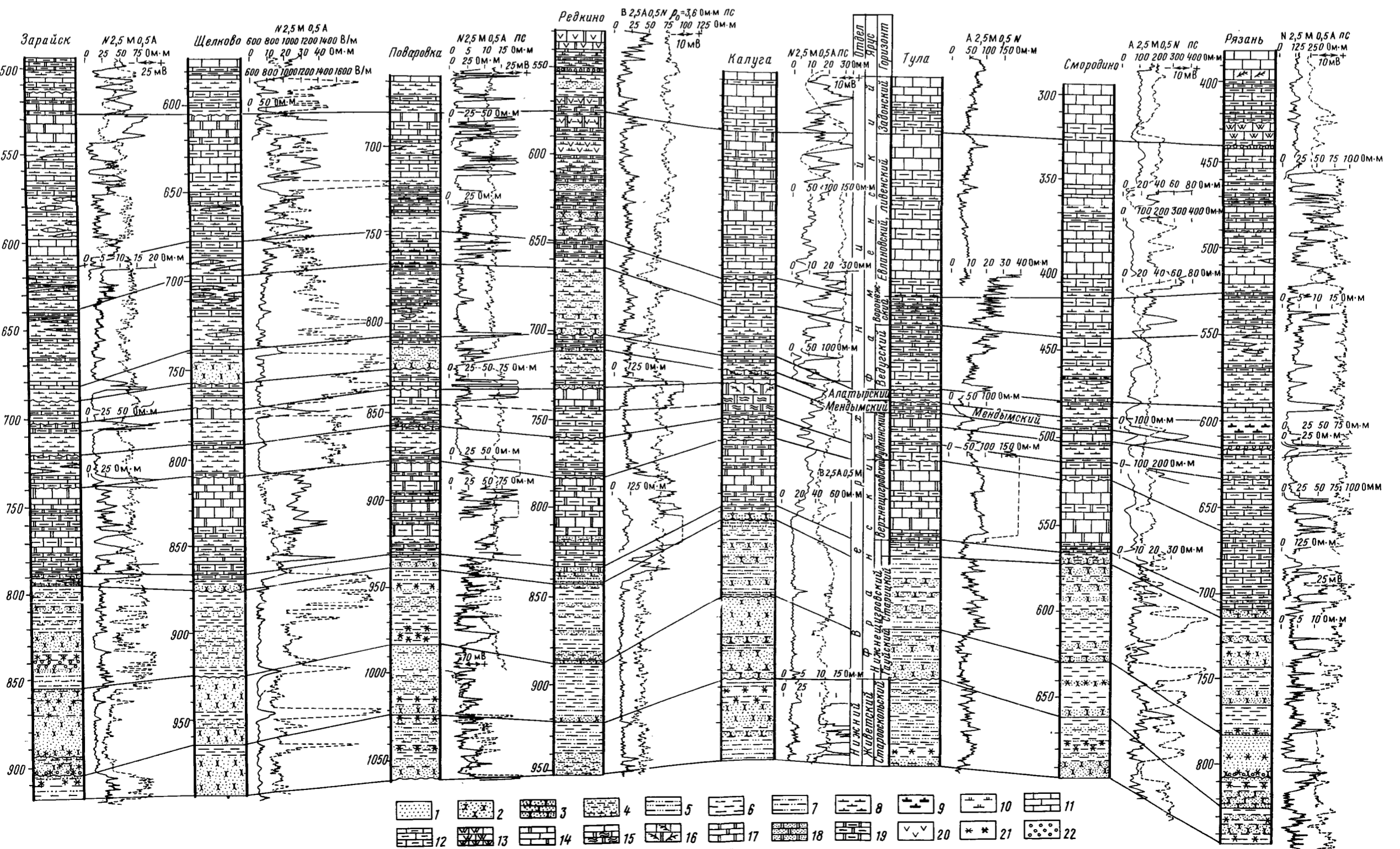


Рис. 5. Разрезы франского и нижней половины фаменского ярусов южной части Московской синеклизы. Масштаб 1:500.  
1 - песок; 2 - песок слабо сцементированный; 3 - песчаник; 4 - алевролит и мелкозернистый песчаник, глинистые; 5 - алевролит глинистый; 6 - глина и аргиллит; 7-10 - глина; 7 - алевролитовая, 8 - известковая, 9 - известковая, обогащенная органическим веществом, 10 - доломитизированный; 11-16 - известняк, в том числе: 12 - глинистый, 13 - с кораллами, 14 - доломитизированный, 15 - то же со строматолитами, 16 - доломитизированный с растительными остатками; 17-19 - доломит, в том числе: 18 - с обломочным материалом, 19 - глинистый; 20 - гипс и ангидрит; 21 - сидерит; 22 - железистые оолиты

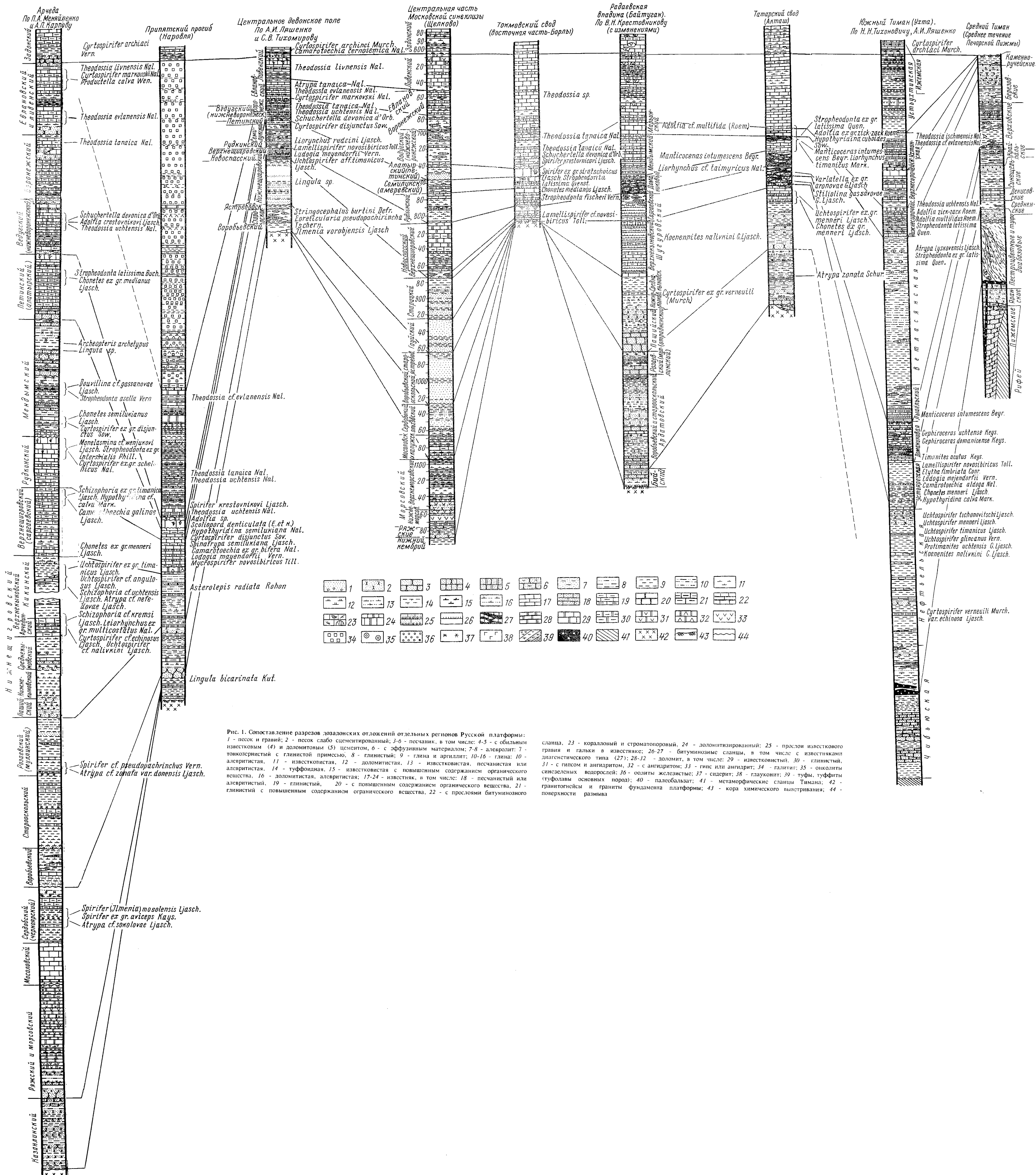


Рис. 1. Сопоставление разрезов додевонских отложений отдельных регионов Русской платформы:

1 - песок и гравий; 2 - песок слабо сцементированный; 3-6 - песчаник, в том числе: 4-5 - с обильным известковым (4) и доломитовым (5) цементом; 6 - с эффузивным материалом; 7-8 - алеврит; 7 - тонкозернистый с глинистой примесью; 8 - глинистый; 9 - глина и аргиллит; 10-16 - глина; 10 - алевритистая; 11 - известковистая; 12 - доломитистая; 13 - известковистая, песчаная или алевритистая; 14 - туффонная; 15 - известковистая с повышенным содержанием органического вещества; 16 - доломитистая, алевритистая; 17-24 - известняк, в том числе: 18 - песчаный или алевритистый; 19 - глинистый; 20 - с повышенным содержанием органического вещества; 22 - с прослоями битуминозного

сланца; 23 - коралловый и строматопоровый; 24 - доломитизированный; 25 - прослой известкового гравия и гальки в известняке; 26-27 - битуминозные сланцы, в том числе с известняками диagenетического типа (27); 28-32 - доломит, в том числе: 29 - известковистый; 30 - глинистый; 31 - с гипсом и ангидритом; 32 - с ангидритом; 33 - гипс или ангидрит; 34 - галит; 35 - онколиты синезеленых водорослей; 36 - оолиты железистые; 37 - сидерит; 38 - глауконит; 39 - туфы, туффиты (туфолы основных пород); 40 - палеобальзат; 41 - метаморфические сланцы Тимана; 42 - гранитоиды и граниты фундамента платформы; 43 - кора химического выветривания; 44 - поверхности размыва