

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

В Ы П У С К 14

О. А. ЛИПИНА

СТРАТИГРАФИЯ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА
И ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ
ДЕВОНСКОЙ И КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ
И ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

ХАРАКТЕРИСТИКА
ОЗЕРСКИХ И ХОВАНСКИХ СЛОЕВ
ПО МИКРОСКОПИЧЕСКИМ
ОРГАНИЧЕСКИМ ОСТАТКАМ

(Центральная часть Русской платформы)

**СТРАТИГРАФИЯ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА И ПОГРАНИЧНЫХ
СЛОЕВ ДЕВОНСКОЙ И КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ
И ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА**

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы все большее значение для дробной стратиграфии морских отложений начинают приобретать фораминиферы. Это объясняется тем, что фораминиферы обладают рядом ценных для стратиграфа свойств по сравнению с другими группами ископаемых организмов: малые размеры, частая встречаемость в образце, что дает возможность использовать массовый материал, а также быстрая изменчивость во времени и в зависимости от экологических условий. Эти свойства приобретают особую ценность при использовании фораминифер для изучения материала буровых скважин. Это привело к тому, что стратиграфия многих отложений (в частности, стратиграфия карбона) стала строиться в основном по фораминиферам.

В то время как биостратиграфия по фораминиферам визейского яруса, среднего и верхнего карбона изучена довольно хорошо, фораминиферы нижней части карбона — турнейского яруса — начали изучать сравнительно недавно. Изучение турнейского яруса приобрело особое значение в связи с открытием турнейской нефти. Все это повело к тому, что была поставлена тема изучения фораминифер турнейского яруса нефтеносных районов Волго-Уральской области, а также западного склона Урала с целью разработки дробной биостратиграфии турнейского яруса по фораминиферам и сопоставления разрезов восточной части Русской платформы с разрезами турне, с одной стороны — Урала, с другой — центральной части Русской платформы.

В процессе изучения турнейских фораминифер пришлось столкнуться с очень важной и сложной проблемой границы девона и карбона. Этот вопрос составил почти самостоятельную тему, которой посвящена значительная часть данной работы. На восточной окраине Русской платформы были изучены разрезы турнейского яруса и пограничных слоев девона и карбона по материалам буровых скважин Куйбышевской области (Красная Поляна, Пилюгино, Сызрань и Байтуган), Башкирской АССР (Ардатовка), Татарской АССР (Голюшурма) и Пермской области (Краснокамск, Полазна и Чердынь). На западном склоне Южного Урала были изучены пограничные слои девона и карбона горной

части Башкирской АССР, а именно — разрезы р. Зиган (правый приток р. Белой) и р. Сиказы (правый приток р. Зиган), а на западном склоне Среднего Урала — разрез верхнетурнейских отложений (кизеловский горизонт) р. Косьвы у г. Губахи (Пермской обл.).

Материал для изучения разрезов скважин Волго-Уральской области был получен из разных источников. Изучение разрезов Красной Поляны, Пилюгина и Байтугана производилось по материалам опорных

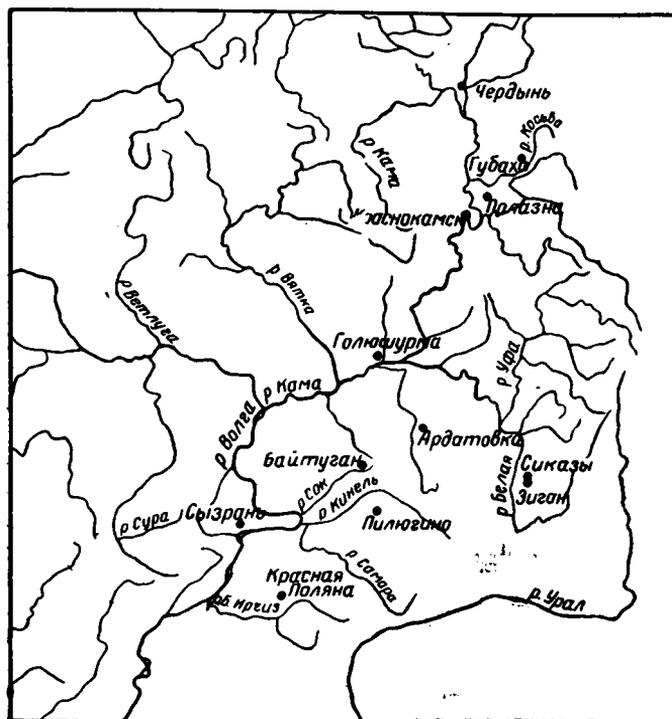


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса

скважин Гипровостокнефти. Опорные скважины дали наиболее полный и наиболее всесторонне обработанный материал. Брахиоподы турнейского яруса и пограничных слоев девона и карбона опорных скважин были определены В. Н. Крестовниковым и А. Н. Сокольской, кораллы — Т. А. Добролюбовой, остракоды — Р. Б. Самойловой. Шлифы по Сызранской, Ардатовской и частично Краснокамской скважинам были любезно предоставлены нам В. Н. Крестовниковым из материалов Геологического института АН СССР, а по скважинам Пермского Прикамья (Голюшурма, Краснокамск, Полазна и Чердынь) — геологами Е. Н. Ларионовой и Т. П. Сафоновой.

По Сызранской, Ардатовской и Краснокамской скважинам разрез турнейского яруса и пограничных слоев охарактеризованы полностью, но образцы были взяты с недостаточной для микропалеонтологического изучения частотой, что ведет в некоторых случаях к недостаточной четкости характеристики горизонтов и их границ. В других скважинах Пермского Прикамья нижнюю часть турнейского яруса проходили без отбора керна, поэтому пограничные слои девона и турне остались неохарактеризованными. Остальной разрез турнейского яруса, начиная

с малевского горизонта (в некоторых случаях — лишь верхней его части), характеризуется довольно четко, хотя частота взятия образцов здесь также недостаточная, что объясняется тем, что образцы брались не специально для микропалеонтологического изучения.

Географическое расположение изученных скважин показано на рис. 1.

Наиболее южный из всех изученных пунктов — Красная Поляна — расположен близ с. Красная Поляна Куйбышевской обл., приблизительно в 50 км южнее г. Чапаевска, на восточном склоне Пугачевского вала. Пилюгино находится в 30 км к югу от г. Бугуруслана, на левом берегу р. Малый Кинель. Скважина расположена на северном борту Прикаспийской синеклизы. Сызранский разрез находится в пределах Сызранской брахиантиклинальной структуры, входящей в состав жигулевской дислокации и находящейся в 7 км к северо-западу от Сызрани, на р. Крымзе. Байтуганский разрез расположен в верхнем течении р. Сок, в 80 км к северу от г. Бугуруслана, в пределах Байтуганского поднятия. Ардатовская скважина находится на Ардатовском поднятии, расположенном в 20—25 км к северо-востоку от Туймазинского поднятия и принадлежащем к одной с ним линии антиклинальных структур. Голышурминская антиклинальная структура лежит на правом берегу р. Камы, близ устья р. Иж. Краснокамский и Полазненский разрезы расположены на Краснокамском и Полазненском поднятиях, входящих в состав Краснокамско-Полазненского вала на правом берегу р. Камы, к западу от г. Перми. Наконец, самый северный разрез — Чердынский — находится уже в пределах Предуральского прогиба, на Чердынском антиклинальном поднятии.

Материал по западному склону Среднего Урала был собран нами из обнажений в 1947 г., по западному склону Южного Урала — в 1953 г. совместно с Е. А. Рейтлингер.

Фораминиферы изучались по шлифовому материалу. Всего было просмотрено 1500 шлифов по восточной окраине Русской платформы, 500 шлифов по Среднему Уралу и 800 шлифов по Южному Уралу.

В заключение считаю своим долгом принести искреннюю благодарность за ценные указания и советы Д. М. Раузер-Черноусовой, В. Н. Крестовникову — за определение брахиопод и консультацию по вопросам границы девона и карбона, а также Е. Н. Ларионовой и Т. П. Сафоновой.

ГЛАВА I

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ввиду важности вопроса о границе девона и карбона мы рассматриваем этот раздел истории исследования особо. Таким образом, обзор литературы мы делим на две части: 1) литература по границе девона и карбона и 2) литература по фораминиферам турнейского яруса.

1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА О ГРАНИЦЕ ДЕВОНА И КАРБОНА

Вопрос о границе девонской и каменноугольной систем с давних пор занимает многих исследователей разных стран и тем не менее до сих пор является дискуссионным. Это естественно, если учесть, что в различных местонахождениях характер пограничных слоев между девоном и карбоном различен: отличие фаций, разная степень обогащенности теми или иными группами фауны, а также возможно некоторая разновременность в появлении новых типов фаун в разных районах создают трудности, которые явились причиной того, что вопрос этот до сих пор не разрешен окончательно.

Вопрос о границе девона и карбона сводится к определению положения пограничных между этими системами слоев со смешанной фауной, содержащей доживающие девонские формы и элементы обновленной фауны карбонового типа. При этом мы сталкиваемся здесь с более обширным вопросом о принципах проведения границ между системами вообще. Различия во взглядах разных авторов на границу девона и карбона в значительной степени связаны с этим общим вопросом. Одни исследователи делают упор на обновление фауны, другие — на фазы диастрофизма, смену литологического состава пород и т. д. Одни авторы склонны проводить границу по появлению первых элементов обновленной фауны, другие — по ее расцвету и, наконец, одни берут за основу проведения границ какую-то одну руководящую группу организмов, тогда как другие учитывают весь комплекс фауны в целом. Некоторые же исследователи выделяют пограничные слои в особую переходную зону, не относящуюся ни к девону, ни к карбону.

Не вдаваясь в детали дискуссии о границе девона и карбона в Западной Европе (это делает достаточно подробно Л. С. Либрович в своих статьях 1938 и 1950 гг.), укажем лишь кратко существующие по этому вопросу точки зрения.

О. Шиндевольф в докладах на I Международном конгрессе по стратиграфии карбона в Геерлене в 1927 г. и на Международном геоло-

гическом конгрессе в Вашингтоне в 1933 г. (см. Schindewolf, 1928, 1936) проводил границу между девонем и карбоном выше слоев *Gattendorfia*. Последние он относил к девону на том основании, что цефалоподовые фауны, которые Шиндевольф считал руководящими, имеют верхнедевонский облик. Таким образом, он придерживался принципа проведения границ по руководящей группе фауны, отбрасывая «второстепенные» группы, по которым границы не совпадают, так как смена типов фаун происходит в разных группах организмов в различное время.

В. Ланге (Lange, 1929) считает, что скачок между девонем и карбоном невелик и вопрос о положении границы является лишь делом соглашения.

Х. Шмидт в 1929 г. (Schmidt, 1929), как и в более ранних работах (1924₁₋₂, 1925, 1927), утверждает, что выделенные им слои Гангенберг (Hangenberg), включающие «ярус» *Gattendorfia* и лежащие ниже слои, параллелизуются с зоной этрень севера Франции, зоной *K* Англии и серией Киндерхук (Kinderhook) Северной Америки. Того же мнения придерживался и В. Пекельман (Paeckelmann, 1932). Однако с «ярусом» *Wocklumeria* он сопоставляет не нижнюю зону слоев Гангенберг, как это делает Шиндевольф (1926), а более древние слои Дасберг (Dasberg).

Р. Деге (Dehee, 1929) выделяет зону этрень в особую переходную зону («strunien» Лаппарана), не относя ее ни к девону, ни к карбону, вследствие смешанного характера входящей в ее состав фауны.

Ж. Делепин (Delepine, 1929) считает, что зона этрень соответствует гангенбергским слоям, под которыми он объединяет слои с *Wocklumeria* и слои с *Gattendorfia*, а позднее (1930) с зоной этрень сопоставляет лишь слои с *Wocklumeria*. Границу девона и карбона он проводит между слоями Дасберг и Гангенберг в Германии, т. е. между зоной *Laevigites* и *Wocklumeria*. Зона *Wocklumeria* параллелизуется с зоной этрень по присутствию в обеих *Cymaclymenia camerata* и относится к карбону. Зону же *Gattendorfia* автор сопоставляет с низами турне Бельгии. Таким образом, граница девона и карбона, по Делепину, проходит в основании зоны этрень Северной Франции, слоев Comblain-au-Pont в Бельгии, слоев *Wocklumeria* в Германии, зоны *K*₂ в Англии и верхнепильтонских слоев Девоншира.

На II Международном конгрессе по стратиграфии карбона, состоявшемся в Геерлене в 1935 г., по докладу Пекельмана и Шиндевольфа (Paeckelman и Schindewolf, 1937) граница девона и карбона принята между зонами *Wocklumeria* и *Gattendorfia*, т. е. между зонами *K* и *Z* Англии. Основанием к этому послужило исчезновение климений на этой границе и появление карбовых родов (*Gattendorfia*).

Развернутый критический разбор точек зрения западноевропейских исследователей дает Л. С. Либрович (1938, 1947 и 1950). Придерживаясь принципа проведения границ по появлению новых элементов фауны, он, разбирая гониатитовые фауны Казахстана, высказывает мнение, что границу между девонем и карбоном надо проводить в основании зоны этрень или зоны *Wocklumeria* по цефалоподовым фаунам, содержащей последних представителей группы климений (*Wocklumeria* и *Cymaclymenia*) и первых гониатитов каменноугольного облика. Л. С. Либрович считает также, что пределы колебаний границы девона и карбона, устанавливаемой на основании развития различных групп фауны, незначительны и ограничиваются лишь двумя смежными зонами.

Разберем точки зрения советских исследователей на проведение границы девона и карбона в рамках местных стратиграфических шкал Русской платформы и Урала (табл. 1).

Сопоставление пограничных слоев девона и карбона восточной окраины и положение границы девона и

Восточная окраина Русской платформы и западный склон Южного Урала, по О. А. Липиной		Западная и центральная часть					
		По А. П. и Е. А. Ивановым, 1936		По А. Н. Сокольской, 1940		По В. Н. Крестовникову и К. Ф. Терентьевой, 1933	
Лихвинский подъярус турнейского яруса	Упинский горизонт	Малево-муравнинский ярус = зона этрень	Упинские слои	Зона этрень	Упинские слои	Переходные слои от девона к карбону	Упинские слои
	Малевский горизонт		Малево-муравнинские слои		Малево-муравнинские слои		Малево-муравнинские слои
	Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i>		Хованские слои	Хованские слои	Хованские слои		
Фаменский ярус	Зона <i>Septatourayella rauserae</i> на платформе и зона <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i> на Урале		Озерские слои	Озерские слои	Озерские слои	Озерские слои	
		Елецкий ярус (девон)	Данково-лебедянские слои	Кудеяровские слои			
Восточная окраина Русской платформы и западный склон Южного Урала, по О. А. Липиной		Западный склон Урала					
		По Н. Е. Чернышевой, 1940		Средний Урал		Северный Урал	
Лихвинский подъярус турнейского яруса	Упинский горизонт	II микрофаунистический горизонт		Малево-упинский горизонт — нижняя часть кыновского известняка		Упинский горизонт (вырьинская свита)	
	Малевский горизонт					Хованские слои и малевский горизонт (шилпская свита)	
	Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i>	Зона этрень	I микрофаунистический горизонт — литвенский известняк	Зона этрень	Литвенский горизонт		
Фаменский ярус	Зона <i>Septatourayella rauserae</i> на платформе и зона <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i> на Урале	Левигитовые слои с <i>Endothyra bella</i>		Фаменский ярус		Девон (сторожевская свита)	
		Пролобитовые слои с <i>Endothyra bella</i>					

Русской платформы с пограничными слоями других районов СССР
карбона по разным авторам

Русской платформы		Донецкий бассейн		Западный склон Урала	
				Южный Урал	
По Л. М. Бириной, 1944 - 1953; С. В. Семихатовой и П. А. Меньяленко, 1955; Е. А. Рейтлингер, 1956		По М. С. Шевцову, 1940—1954 и Б. М. Данышину, 1937, 1956		По Б. А. Айзенберг и Н. Е. Бражниковой,	
				По Д. В. Наливкину, 1937, 1945	
				По В. Н. Крестовникову и В. С. Карпышеву, 1948	
Зона этрень (по Л. М. Бириной)	Упинский горизонт (толща)	Упинский горизонт	Зона C_1^t b	Нижнее турне	Слон 6—7 <i>Spirifer (Paulonia) medius</i>
	Малевский горизонт (толща)	Малевский горизонт	Зона C_1^t a		Зона этрень
Хованские слои		Хованский горизонт		Серый и бурый девон D_2^b и D_3^c	Зона этрень
Озерские слои		Озерские слои	Левигитовые слои		
Данково-лебединские слои		Данково-лебединские слои	Пролобитовые слои		

Продолжение

Тимано-Печорский край	Восточный склон Урала		Казахстан
По А. В. Дуркиной, 1955	По А. А. Проницу, 1952	По Н. П. Малаховой, 1954	По Д. В. Наливкину, В. Н. Крестовникову и Д. М. Раучер-Черноусовой, 1948 и Н. С. Лебедевой, 1956
Малевский и упинский горизонты	C_1^t — упинский горизонт	Малевско-упинский горизонт	Кассинские слои со <i>Spirifer sibiricus</i> и <i>Productus kassini</i>
Слои с <i>Septatourayella njumolga</i>	Зона этрень		
Слои с <i>Endothyra communis</i> и <i>Quasiendothyra kobeitusana</i>		Зона этрень	Зона этрень
Слои с <i>Septatourayella rauserae</i>	Девон	Фаменский ярус	?
			Фаменский ярус, мейстеровские слои со <i>Spirifer sulcifer</i>

На Русской платформе спорной частью разреза в отношении проведения границы между девонем и карбоном являются слои, начиная с озерских и до упинских включительно.

А. П. Иванов и Е. А. Иванова (1936) считали, что «малевко-мураевнинский ярус» (куда они включали слои начиная от озерских и до упинских) представлял отложения единого бассейна с общим обликом фауны, благодаря чему его нельзя разъединять, помещая разные его части в разные системы. Поэтому они считают этот ярус переходным, сопоставляя его с зоной этрень, и относят к девону на том основании, что общий облик фауны этого яруса якобы девонский и лишь в верхних частях его появляются представители более молодой, карбоновой фауны. Таким образом, границу между девонем и карбоном авторы проводят по кровле упинского горизонта.

Того же мнения придерживается и А. Н. Сокольская (1940, 1941), основываясь на отсутствии *Spirifer tornacensis* ниже чернышинских слоев и на перерыве между упинскими и чернышинскими слоями.

А. П. Ротай (1940) и Л. С. Либрович (1950) критикуют указанную точку зрения, показывая, что: 1) *Spirifer tornacensis* не является формой, характерной для самых низов турне; 2) перерыв между упинскими и чернышинскими слоями имеет местный характер и в других районах (Урал, Донбасс) отсутствует, наконец, 3) в фауне малевко-мураевнинских и упинских слоев имеются уже элементы новой карбоновой фауны, как-то: *Ambocoelia urei* Flem., *Eomartiniopsis elongata* Sok., *Spirifer (Martinia) ranovensis* Peetz, *Spirifer (Martinia) medius* Leb. и род *Punctospirifer*. Даже в озерско-хованских слоях (по А. П. и Е. А. Ивановым) появляются уже новые элементы фауны — *Camarotoechia panderi* S. et M. и *Productus cf. fallax* Pand.

В. Н. Крестовников и К. Ф. Терентьева (1933), оставляя озерские слои в девоне, выделяют хованские, малевко-мураевнинские и упинские слои в переходную девоно-карбоновую зону (которую впоследствии, в 1948 г., В. Н. Крестовников отнес к нижнему карбону, проводя таким образом границу между девонем и карбоном по подошве хованских слоев). Этот вывод авторы обосновывают следующими данными: 1) указание А. П. Иванова и Е. А. Ивановой (1936) на то, что фауна, близкая к верхним горизонтам (малевко-мураевнинскому и упинскому), встречается лишь в верхней части озерско-хованских слоев, т. е. в хованском ярусе тульских гидрогеологов; 2) тот факт, что хованские, малевко-мураевнинские и упинские слои являются морскими осадками почти нормальной солености, в то время как озерские слои — лагунные отложения, обогащенные галогенными осадками.

Той же точки зрения в отношении положения границы придерживаются Б. М. Даньшин (1937) и М. С. Швецов (1940^{1, 2}, 1954), а также С. В. Тихомиров (1956). М. С. Швецов считает, что между озерскими и хованскими слоями существует резкая разница в характере отложений, что хованские слои начинают новую фазу трансгрессии, которая выражается в исчезновении следов засоленности бассейна и доломитов, в появлении брекчий и бедной морской фауны, в то время как озерские слои являются еще выразителями регрессивной фазы девонского моря.

Это подтверждает и В. А. Чижова (Назарова, 1954; Чижова, 1956), которая считает, что комплекс остракод озерских слоев близок к такому данково-лебединским слоям, в то время как между хованскими и малевскими слоями переход в фауне остракод постепенный, хотя и наблюдается четкая смена этой фауны. Границу между девонем и кар-

боном В. А. Чиждова склонна проводить в подошве хованских слоев по появлению турнейских родов остракод.

В. Н. Тихий (1941, 1948) относит озерско-хованские слои (не подразделяя их на озерские и хованские) с *Eridococoncha socialis* и турнейской фауной брахиопод к карбону.

Иного мнения придерживается Л. М. Бирина (1944, 1948₂, 1949_{1,2}, 1953). Она проводит границу по подошве бисферовых слоев малевской толщи. Основанием для этого служит исчезновение *Eridococoncha socialis*, *Serpula vipera*, водоросли *Praechara* и появление бисфер, а также длительный континентальный перерыв на этой границе, который доказывается наличием отпечатков автохтонных водорослей и окрашиванием хованского известняка в синевато-серый цвет. На востоке Русской платформы, по Л. М. Бириной, этому перерыву соответствует относительно мелководье, выраженное в появлении фораминифер и криноидно-брахиоподовой фауны.

Точка зрения Л. М. Бириной была условно, впредь до более точных исследований, принята на конференции по выработке унифицированной схемы карбона (Решения Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, 1951). Эту точку зрения разделяют С. В. Семихатова и П. А. Меняйленко (1955), которые, основываясь на материале из южной части Доно-Медведицких поднятий, считают, что в малевском горизонте происходит ясная смена комплексов во всех группах фауны, в том числе и фораминиферах. Авторы считают, что верхняя часть озерско-хованских отложений представляет регрессивную фазу бассейна, о чем свидетельствует скудость органических остатков, за исключением остракод, одностороннее развитие фауны, обилие видимо сингенетичного пирита, преобладание микрозернистых, возможно хемогенных известняков и другие признаки. Авторы критикуют В. А. Чиждову, считая, что и среди остракод на нижней границе малевского горизонта происходит резкая смена видового состава.

Той же точки зрения придерживается и Е. А. Рейтлингер (1959), проводя границу девона и карбона на Русской платформе в основании малевского горизонта.

На Урале Д. В. Наливкин (1925—1931) впервые установил переходные отложения со смешанной девоно-карбоновой фауной брахиопод, выше которых залегают лытвенские известняки с *Productus niger* Goss. и вильвенские известняки с *Productus gorskii* Na l., относимые Д. В. Наливкиным уже к турнейскому ярусу.

На западном склоне Среднего Урала со слоями этрель сопоставляется целый ряд различных фаций: это — илимский горизонт (или, ранее, — чувовской) Г. Н. Фредерикса (1929, 1932), который параллелизовал его с цитериновыми слоями (т. е. с верхней частью малевского горизонта) Подмосковья; известняки камня „Базис“ (Горский, 1932); первая фация илимских известняков (C_1^1) или переходные слои с *Leptaena analoga* (C_1^D) А. Н. Иванова (1938); известняки со спонгиостромидами и переходной фауной девона и карбона (нижний горизонт — C_1^1) Н. А. Гедройца и П. А. Софроницкого (1941) и т. д. В. П. Тебеньков (1939) известняки камня „Базис“ и известняки со *Spongiostromidae* сопоставляет с цитериновыми слоями Подмосковья.

Д. В. Наливкин в более поздних работах (1937, 1945) высказывает мысль, что самые нижние горизонты турне содержат фауну брахиопод, близкую к фауне слоев *Avesnelles* Северной Франции, и в то же время заключают в себе *Wocklumeria* и *Cymaclymenia* и соответствуют, сле-

довательно, воклюмериевым слоям Германии. Эти известняки налегают на известняки с фауной, аналогичной фауне слоев этрень Западной Европы, которые по простираию переходят в левигитовые слои верхнего девона. Граница девона и карбона, по Д. В. Наливкину, проходит между известняками этрень и *Avesnelles* в брахиоподовой фации и между левигитовыми и воклюмериевыми слоями в гониатитовой фации. Таким образом автор относит слои этрень к девону.

В. Н. Крестовников и В. С. Карпышев (1948) по материалу с р. Зиган выделяют переходные от девона к карбону слои, соответствующие слоям этрень Бельгии и делят их на две части: нижнюю с *Phacops accipitrinus* Phill. (*Ph. bergicus* Drew.) и с *Endothyra communis* (по определениям Д. М. Раузер-Черноусовой) и верхнюю — с *Cymaclymenia* cf. *camerata*, *Cyrtospirifer julii* и *Spirifer* aff. *tornacensis*. Нижнюю часть авторы параллелизуют со слоями „Базис“ и известняками со *Spongiostromidae* Среднего Урала и с хованскими слоями Подмосквья, а верхнюю — с литвенскими известняками с *Productus niger* Среднего Урала и малевко-мураевнинскими слоями Подмосквья.

Н. Е. Чернышева (1940), принимая за основу стратиграфическую схему Д. В. Наливкина, определяет фораминифер из пограничных слоев между девонем и карбоном западного склона Южного Урала. Она отмечает первое появление эндотир из группы *Endothyra communis* и аммобакулитесов еще в слоях с *Liorhynchus ursus* (т. е. в пролобитовой зоне) верхнего девона (*Endothyra bella* N. Tchern. и *Ammobaculites markovskii* N. Tchern). Собственно *Endothyra communis* Ra u s. появляется, по Н. Е. Чернышевой, в верхней части фаменского яруса, т. е. в левигитовых слоях, и достигает расцвета в зоне этрень, к которой автор относит литвенские известняки. Границу девона и карбона автор проводит в основании литвенского известняка с *Syringothyris uralensis* и *Endothyra communis*, выделяя упомянутый комплекс фораминифер в первый микрофаунистический горизонт ниже карбона.

Н. П. Малахова (1948, 1950) считает, что литвенские известняки (ранее относимые уже к нижнему турне, залегающему над слоями этрень) и известняки камня «Базис» представляют собой лишь разные слои одного и того же обнажения, относящиеся к одному возрасту. Автор считает, что литвенские известняки (тождественные известнякам камня «Базис» и чувовским известнякам) содержат фораминифер *Endothyra communis* и *End. primaeva* и синхроничны слоям этрень. Границу девона и карбона Н. П. Малахова проводит по появлению многокамерных фораминифер.

Л. П. Гроздилова и Н. С. Лебедева (1954) нижнюю пограничную часть нижнего карбона в Колво-Вишерском крае — шилипскую свиту — сопоставляют с хованскими слоями и малевским горизонтом Подмосквья. Шилипская свита содержит фауну брахиопод, свойственную нижним частям турнейского яруса и литвенским известнякам (*Camarotoechia panderi*, *Productus niger*, *Spirifer medius*, *Sp. tornacensis*), остракод, указывающих на возраст $D_3^2 - D_1^{1m1}$ и фораминифер — *Endothyra communis*, *End.* aff. *robinsoni*, *End.* cf. *antiqua*, *Quasiendothyra mirabilis*, *Q. kobeitusana*.

Упомянем вкратце литературу, касающуюся границы девона и карбона в других районах Советского Союза.

А. А. Пронин (1952) выделяет на восточном склоне Среднего Урала нижнюю часть турнейского яруса (C_1^1) — толщу карбонатных пород,

иногда переслаивающихся с терригенными и замещающихся вулканическими породами со *Spirifer* aff. *tornacensis*, *Endothyra* cf. *communis* и *End. primaeva*. Эту толщу автор сопоставляет с илимскими и лывенскими известняками западного склона Урала, с хованскими и малевскими слоями Подмосковья, слоями этрень Бельгии и пильтон Англии. Н. П. Малахова (1954₃) считает, что на восточном склоне Урала, как и на западном, пограничные слои, т. е. лывенский горизонт, представлены только карбонатными фациями и содержат тот же комплекс фораминифер, что и на западном склоне — *Endothyra communis*.

В Казахстане В. Н. Крестовниковым впервые найдена, а Д. М. Раузер-Черноусовой описана (Крестовников и Раузер-Черноусова, 1938; Раузер-Черноусова, 1948) в слоях зоны этрень характерная для последних фауна фораминифер — *Endothyra communis* R' a u s., *End. ? primaeva* R' a u s. и *End. ? kobeitusana* R' a u s. Этот комплекс впоследствии был обнаружен во многих других районах (см. выше) и стал руководящим для слоев, пограничных между девонем и карбоном.

В Донецком бассейне установление границы девона и карбона свелось к вопросу о возрасте слоев C_1^{fa} , по терминологии А. П. Ротая. Последний относит их к нижнему турне.

Д. Е. Айзенберг, Н. Е. Бражникова, Е. О. Новик и П. Л. Шульга (1949) выделяют в Львовской мульде переходные от девона к карбону слои со *Spirifer* cf. *julii*. Залегающие над ними слои с *Eridoncha socialis* они относят уже к турнейскому ярусу.

П. Л. Шульга (1952) слои с *Eridoncha* sp. сопоставляет с малевским горизонтом Подмосковского бассейна.

Д. Е. Айзенберг и Н. Е. Бражникова (1956_{1,2}) приводят списки фауны (фораминифер, кораллов, брахиопод и остракод) зоны C_1^{fa} Донецкого бассейна и приходят к выводу о синхронности зоны C_1^{fa} хованским (или озерско-хованским) слоям и бисферовым слоям малевского горизонта на основании совместного нахождения *Endothyra communis*, *Quasiendothyra kobeitusana*, массовых *Bisphaera* и *Eridoncha socialis*. Авторы проводят границу девона и карбона в основании зоны C_1^{fa} по появлению каменноугольной фауны во всех группах и по трансгрессивному залеганию зоны C_1^{fa} на девоне. К тем же выводам приходит С. В. Горак (1956) по обновлению фауны остракод.

В Припятском Полесье В. К. Голубцовым (1954), в районе г. Ельска, обнаружены хованские слои с *Eridoncha socialis*.

А. В. Дуркина (1959), В. А. Разницын (1955, 1956) и А. И. Першина (1956) в Печорском районе и на Тимане проводят границу девона и карбона в основании слоев с частой *Endothyra communis*.

Н. С. Лебедева (Гроздилова и Лебедева, 1954) в Кузнецком бассейне указывает в нижней абышевской зоне нижнего карбона брахиопод — *Spirifer verneuili*, *Sp. julii*, *Productus niger*, водоросли — *Girvanella*, *Parachaetetes*, *Agathidia* (?) и фораминифер — *Saccamina*.

Резюмируя изложенное, можно сказать, что дискуссия о границе девона и карбона идет по двум линиям: по линии сопоставлений пограничных слоев местных схем со схемами Западной Европы и друг с другом и по линии принципов проведения упомянутой границы.

Большинство авторов слои этрень Бельгии сопоставляют с воклюмериевыми слоями Германии и лишь Д. В. Наливкин (1937) на материале Урала слои этрень сопоставляет не с воклюмериевыми слоями, а с лежащими ниже левгитовыми. В стратиграфической схеме Русской платформы со слоями этрень сопоставляются в большинстве случаев хован-

ские слои или малевский горизонт. От отнесения к зоне этрень упинского горизонта (Иванов и Иванова, 1936; Сокольская, 1940, 1941) сейчас в основном уже отказались.

Наконец, на Урале с зоной этрень сопоставляются слои, начиная от левигитовых (Наливкин, 1937) и до лытвенских известняков (Малахова, 1950). Последние при сравнении с Подмосковным бассейном параллелизуются как с озерско-хованскими слоями (Малахова, 1954₂), так и с малевскими (Крестовников и Карпышев, 1948) и даже с упинскими (Теньков, 1939).

Что касается проведения границы девона и карбона, то большинство авторов склонно придавать наибольшее значение появлению новых карбоновых элементов фауны (Либрович, 1938; 1950; Малахова, 1948). Некоторые исследователи (Иванов и Иванова, 1936) берут за основу количественные соотношения девонской и карбоновой фаун. Однако при проведении границы по обновлению фауны обычно не учитывается то обстоятельство, что отдельные элементы более молодой фауны могут появляться в предшествующем стратиграфическом подразделении подчас задолго до общего изменения физико-географических условий и резкой смены всей фауны. Это обстоятельство является одной из причин того, что различные исследователи, придерживающиеся одного принципа проведения границ — по обновлению фауны, все же проводят ее различно, понимая по-разному это обновление.

В Западной Европе граница проводится под слоями этрень и *Wocklumeria* (Delepine, 1929—1935; Либрович, 1938, 1950), над ними (Paeckeltmann и Schindewolf, 1937), или над слоями *Gattendorfia* (Schindewolf, 1928, 1936). В Подмосковном бассейне граница проводится под хованскими слоями (Даньшин, 1937; Швецов, 1954 и др.), в подошве малевского горизонта (Бирин, 1949_{1,2} и др.), или в кровле упинских слоев (Иванов и Иванова, 1936; Сокольская, 1949). Последнее мнение в современной литературе не поддерживается. На Урале граница проводится под слоями с фауной брахиопод этрень и фораминифер *Endothyra communis* (Крестовников и Карпышев, 1948; Малахова, 1948—1954; Чернышева, 1940 и др.) или над ними (Наливкин, 1937—1954).

Целый ряд факторов (которые будут разобраны ниже) заставляет нас считать наиболее убедительной точку зрения проведения границы ниже слоев этрень или зоны частой *Endothyra communis*.

Как видно из обзора литературы, вопрос о границе девона и карбона далеко еще нельзя считать решенным. Эта сложная проблема должна решаться совместно многими исследователями. Необходимо при этом всесторонне изучать все группы фауны пограничных слоев, их изменение в ходе геологической истории, в зависимости от изменений физико-географической обстановки и от цикличности осадконакопления и фаз диастрофизма.

2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ТУРНЕЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Основная литература по турнейским фораминиферам с достаточной степенью подробности рассмотрена уже в прежней работе автора (Липина, 1955). Поэтому в настоящем разделе мы коснемся лишь статей, не вошедших в литературный обзор 1955 г., главным образом вследствие того, что они еще не были опубликованы к моменту подготовки к печати работы 1955 г. При этом мы рассмотрим здесь не только описательные работы по турнейским фораминиферам, но и стратиграфические, в которых фораминиферы в той или иной степени были использованы для

стратиграфических выводов и в которых приведены списки фораминифер или хотя бы упоминания о них.

В работе А. П. Тяжевой (1949), в характеристике свит местной стратиграфической шкалы турнейского яруса р. Сакмары на Южном Урале, даются списки фораминифер и на основании последних куруильская свита отнесена к низам визейского яруса. Однако надо оговориться, что в списке фораминифер этой свиты указаны лишь турнейские или широко распространенные формы. К зоне этрень отнесена малшинская свита, к турне — мазитовая.

В статье С. В. Семихатовой, В. А. Назаровой и Л. Ф. Ростовцевой (1953) описывается разрез турнейского и нижней части визейского ярусов юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины на р. Орели (Михайловское поднятие) и выделяются малевский, черепетский и предположительно кизеловский горизонты; приведены списки фораминифер.

Л. П. Гроздилова и Н. С. Лебедева (1954) приводят описание фораминифер нижнего карбона Колво-Вишерского края, увязывая по фораминиферам местную стратиграфическую шкалу с подмосковным эталонным разрезом. Так, шилипскую свиту с *Endothyra communis* они сопоставляют с озерско-хованскими слоями и малевским горизонтом Подмосковного бассейна, вырьинскую свиту — с упинским, подугленосную — с черепетским и кизеловским горизонтами.

В том же сборнике напечатана статья Н. С. Лебедевой (Гроздилова и Лебедева, 1954), содержащая описания фораминифер нижнего карбона Кузнецкого бассейна. Здесь, в нижней абышевской зоне встречены лишь представители рода *Saccamina*, тайдонская зона сопоставляется с чернышинским подъярусом турнейского яруса, верхняя, фоминская зона, на основании смешанного турнейско-визейского комплекса фораминифер, относится уже к визейскому ярусу.

В статье Н. П. Малаховой (1954₂) дается стратиграфическая схема турнейского яруса восточного склона Северного и Среднего Урала, разработанная по фораминиферам, и отмечается, что эта схема однотипна с таковой для западного склона Урала. В другой ее статье того же года (1954₃) разбирается вопрос о нижней границе визейского яруса на западном склоне Урала. Автор делит по фораминиферам кизеловский горизонт унифицированной схемы карбона на два горизонта: чикманский и луньевский. Первый она относит еще к турнейскому ярусу, второй — к визейскому, на основании смешанного турнейско-визейского состава фораминифер и появления визейских форм. Луньевский горизонт покрывается породами угленосной свиты.

С. Г. Рахманова (1954) дает характеристику комплекса фораминифер лихвинского подъяруса турнейского яруса северо-западной, центральной и южной частей Подмосковного бассейна. Отмечается изменение фауны в направлении с юго-востока на северо-запад в сторону общего обеднения и увеличения удельного веса гиперамминид при соответствующем уменьшении саккаминид.

В 1955 г. вышла статья В. М. Познера с описанием стратиграфии турнейских отложений Камско-Кинельской впадины. Автор считает, что в пределах последней непосредственно на франском ярусе залегает карбонатная раковенная толща турнейского яруса, выше которой следует мощная терригенная малиновская толща. Верхнюю часть последней В. М. Познер сопоставляет с «нижней» и «варваринской» свитами П. В. Васильева (1950), а раковенную толщу и нижнюю часть малиновской — с «нижней переходной» свитой. Для каждой толщи приведены списки фауны, в том числе и фораминифер. Возникновение Камско-Ки-

нельской впадины В. М. Познер объясняет воздействием эрозионной деятельности или морского течения.

С. В. Семихатова (Семихатова и Меняйленко, 1955) устанавливает стратиграфию турнейского яруса Арчединско-Донского района Сталинградского Поволжья и юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины (Михайловское поднятие) и сравнивает изученные районы с северо-восточным бортом Днепровско-Донецкой впадины по литературным данным. С. В. Семихатова считает, что здесь имеются все четыре горизонта турнейского яруса и приходит к выводу о свободном сообщении турнейского бассейна Днепровско-Донецкой впадины и Нижнего Поволжья с более северными районами Поволжья, Заволжья и Приуралья и о затрудненном сообщении его с центральной частью Московской синеклизы вследствие мелководья и выступания суши в районе Воронежского массива.

А. В. Дуркина (1959) в Средне-Печорском районе и на Южном Тимане в пограничной части разреза между девонем и карбоном выделяет по фораминиферам (снизу вверх) следующие слои: в девоне — слои с *Septatourayella rauserae* и в карбоне — слои с *Endothyra communis* и с *Septatourayella njumolga*, покрываемые малевским горизонтом.

Н. С. Лебедева (1956) описывает фораминифер этренских отложений Тенгизской впадины Казахстана, характеризующихся присутствием брахиопод *Spirifer dada*, *Cyrtospirifer julii*, *Productus* aff. *niger* и др.

Н. П. Малахова (1956) приводит описания верхнетурнейских фораминифер западного склона Северного и Среднего Урала и дает списки фораминифер для черепетского и чикманского горизонтов турнейского и луньевского горизонтов визейского яруса.

С. В. Семихатова и В. А. Чинова (1956) приводят стратиграфический разрез района Михайловского поднятия в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины, где они выделяют малевский, упинский, черепетский и кизеловский горизонты. Стратиграфия дается на основании фораминифер, брахиопод и остракод.

В статье Д. Е. Айзенверга и Н. Е. Бражниковой (1956₁) с турнейским ярусом сопоставляется бузиновский комплекс региональной схемы Донецкого бассейна; зона C_1^4a А. П. Ротая сопоставляется с зоной C_1^4 воронежского карбона В. Н. Тихого и с озерско-хованской и малевской толщами Подмосковного бассейна; зона C_1^4b — с зоной C_1^4 воронежского карбона и с малевской и упинской толщами Подмосковного бассейна; зона C_1^4c и C_1^4d — с зоной C_1^{4b} воронежского карбона и чернышинской толщей Подмосковного бассейна. Стратиграфия устанавливается на основании фораминифер, брахиопод и остракод, списки которых приводятся.

Во второй статье тех же авторов (1956₂) зона C_1^4c сопоставляется с черепетским горизонтом, зона C_1^4d — с чикманским горизонтом Н. П. Малаховой. Верхнюю границу турне авторы проводят в основании зоны C_1^4a , соответствующей, по их мнению, луньевскому горизонту Н. П. Малаховой.

В работе В. М. Познера, Г. И. Кириной и Г. С. Порфирьева (1957) описывается стратиграфия каменноугольных отложений Волго-Уральской области, в том числе и турнейского яруса. Для стратиграфических выводов используются, в числе других групп фауны, и фораминиферы.

Во избежание перегрузки настоящей главы мы не будем останавливаться на стратиграфических работах по отдельным пунктам и узким районам Волго-Уральской области и западного склона Урала. Упомя-

нем вкратце стратиграфические работы, не содержащие списков фораминифер, но имеющие значение сводок по стратиграфии и палеогеографии турнейского яруса, частично использованные нами в настоящей работе для тех или иных выводов. По Уралу — это в основном работы Д. В. Наливкина (1925—1945), по Русской платформе — Л. М. Биринной (1941—1953), А. А. Бакирова (1948, 1951), Р. М. Пистрак (1938, 1950), А. Б. Ронова (1949, 1950), М. С. Швецова (1938—1954).

В зарубежной литературе лишь в последние годы опубликованы результаты изучения мелких фораминифер в шлифах, что дало возможность сравнения зарубежного материала с нашим.

В 1950 г. вышла работа Целлера (Zeller, 1950) с описанием эндотирид миссисипских отложений Северной Америки, в том числе и нижней их части (серий Kinderhook и Osage), соответствующей турнейскому ярусу Европы. Целлер относит эндотир с меняющейся осью навивания к роду *Plectogyra*, оставляя в составе рода *Endothyra* лишь формы с плоскоспиральным навиванием. Он считает, что для серии Kinderhook характерно первое появление плектогир, отличающихся небольшим числом низких и выпуклых камер, отсутствием (почти или полностью) дополнительных отложений, большим углом вращения и расположенными под углом септами. Для серии Osage Целлер считает характерным уменьшение размеров плектогир, большее количество менее выпуклых камер, более тонкие стенки, снижение высоты камер в последнем обороте, наличие слабых утолщений у некоторых экземпляров и большую изменчивость форм.

Симпсон (Simpson, 1954—1955) делит нижний карбон северной Ирландии на четыре группы (снизу вверх):

Omagh Sandstone Group, Claragh Sandstone Group, Pettigo Limestone Group и Clonelly Sandstone Group). Для двух средних групп автор приводит списки фораминифер. Группу Claragh он сопоставляет с коралловой зоной S_1 , содержащей *Plectogyra bowmani* (Brady) и *Tetrataxis cf. decurrens* (Brady).

Группа Pettigo сопоставляется с зоной S_2 и S_1 и содержит следующих фораминифер: *Hyperammia* sp., *Nodosinella* sp., *Plectogyra bowmani* (Brady), *Pl. baileyi* (Hall), *Tatrataxis cf. conica* Eichw.

Перечисленные формы встречаются в Советском Союзе в визейских отложениях, но группа Claragh, вероятно, является пограничной с турне.

Турнейские фораминиферы представляют собой переходный этап от примитивной фауны девонского типа к хорошо развитой специализированной фауне (главным образом эндотирид и в дальнейшем фузулинид) карбонового типа. Пользуясь терминологией А. В. Фурсенко (1950), можно сказать, что турнейские фораминиферы являются связующим звеном между «архаической фауной» и «фузулинидовой», связывая, по видимому, девонских аммодисид с карбоновыми эндотиридами через турнейских турнейеллид, что создает большие возможности для распознавания корней эндотирид и фузулинид.

ГЛАВА II

**СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ МЕЖДУ ДЕВОНОМ
И КАРБОНОМ**

А. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Пограничные слои между девоном и карбоном были изучены нами в следующих пунктах Поволжья, Заволжья и Прикамья: Красная Поляна, Пилюгино, Сызрань, Байтуган, Ардатовка и Краснокамск.

Наиболее полный материал получен по заволжским скважинам опорного бурения — Краснополянской, Пилюгинской и Байтуганской.

Изучение пограничных слоев во всех пунктах производилось начиная с нижней границы распространения многокамерных фораминифер — септатурнейелл и эндотир.

1. Красная Поляна

В Красной Поляне по материалам опорной скважины в пограничной части разреза можно выделить:

1) слои с *Septatourayella rauserae*, частыми *Bisphaera irregularis* и *B. elegans* и с редкими мелкими эндотирами группы *Quasiendothyra communis*;

2) слои с редкими мелкими эндотирами из группы *Quasiendothyra communis*;

3) слои с массовыми *Quasiendathyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*;

4) малевский горизонт.

Слой с *Septatourayella rauserae*. Нижняя граница этих слоев устанавливается по появлению *Septatourayella rauserae*, верхняя — по исчезновению ее (рис. 2).

Мощность их довольно велика — 72 м.

Описываемые слои представлены серыми, желтоватыми и буроватыми известняками с прослоями глины и доломита, а также с прослоями и включениями гипса и ангидрита, с примазками органического вещества и со стилолитовыми швами. Изучение под микроскопом показало, что известняки представлены следующими разностями: афанитовыми, афанитово-густковыми, комковатыми с перекристаллизованным цементом, редко перекристаллизованными, водорослево-детритусовыми и доломитизированными. Из органических остатков в шлифах обнаружены водоросли, фораминиферы, остракоды и сферы неизвестного происхождения.

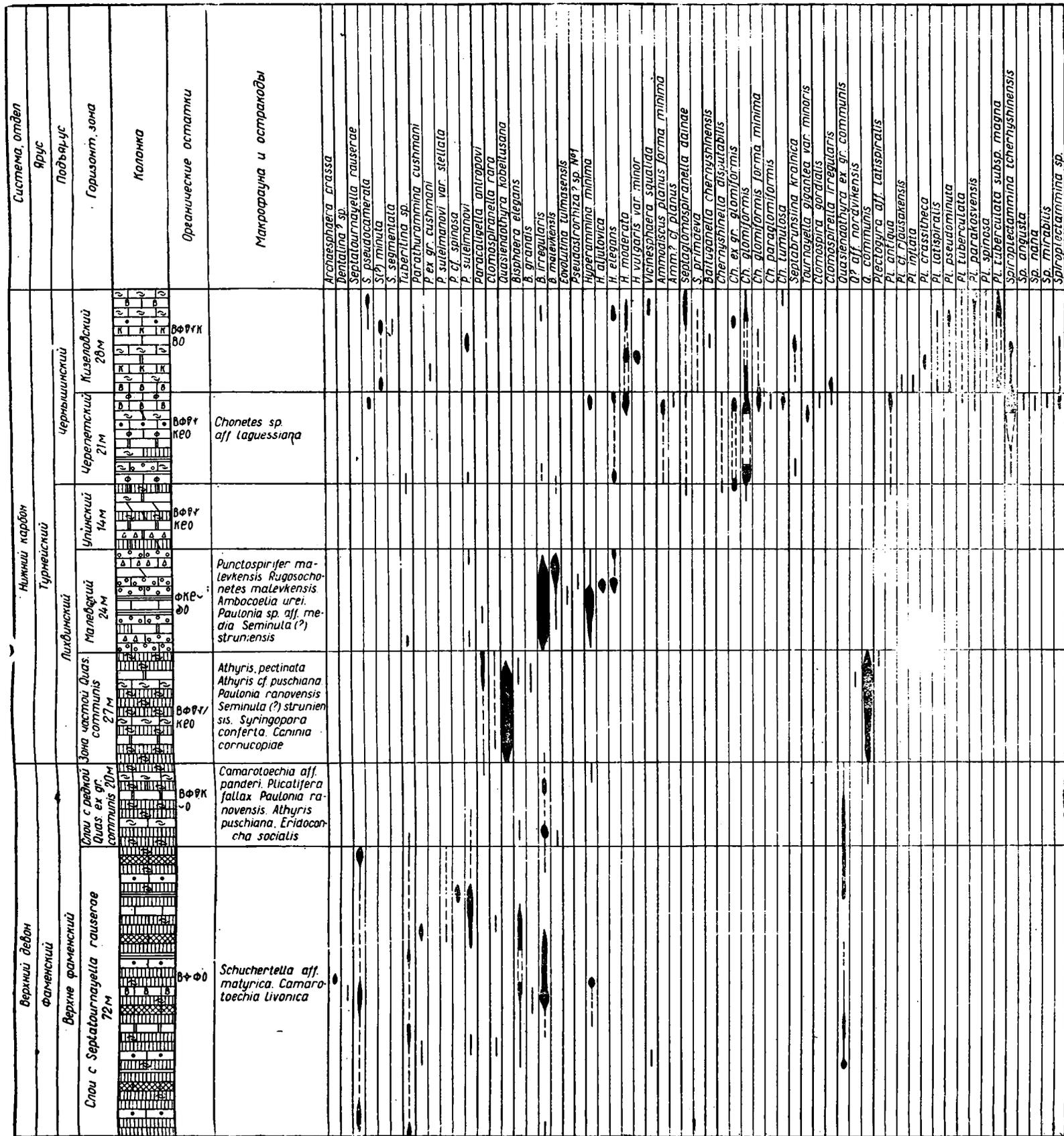
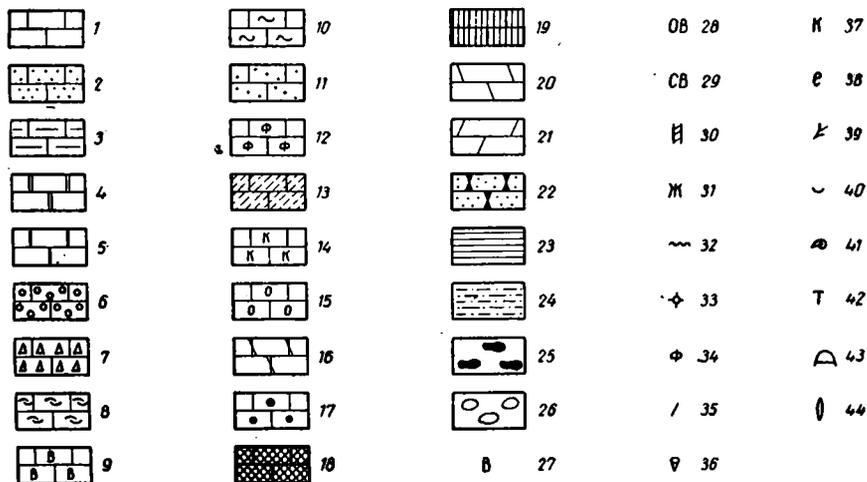


Рис. 2. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоях девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скважины № 1 Красная поляна:

1 — известняк перекристаллизованный; 2 — известняк песчаный; 3 — известняк глинистый; 4 — известняк доломитизированный; 5 — известняк кремнистый; 6 — известняк обломочный (известняковый песчаник); 7 — известняк брекчиевидный; 8 — известняк детритусовый; 9 — известняк водорослево-детритусовый; 10 — известняк строматолитовый; 11 — известняк сферовый; 12 — известняк фораминиферовый; 13 — известняк спонголитовый; 14 — известняк криноидный; 15 — известняк остракодовый; 16 — известняк шламный; 17 — известняк комковатый; 18 — известняк сгустковый; 19 — известняк афанитовый; 20 — доломит; 21 — мергель; 22 — песчаник; 23 — глина; 24 — алевролит; 25 — кремнь; 26 — галька; 27 — водоросли; 28 — обволакивающие водоросли; 29 — сверлящие водоросли; 30 — *Nodosinella*; 31 — желваки водорослей; 32 — строматолиты; 33 — сферы; 34 — фораминиферы; 35 — спикулы губок; 36 — кораллы; 37 — членики криноидей; 38 — иглы морских ежей; 39 — мшанки; 40 — брахиоподы; 41 — гастроподы; 42 — тентакулиты; 43 — трилобиты; 44 — остракоды

Условные обозначения
к схемам вертикального распространения фораминифер



Из фораминифер здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *B. grandis* Lip., *Archaesphaera crassa* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Baituganella vulgaris* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. spinosa* Lip., *Hyperamina minima* Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex. gr. communis* (Raus.), *Q.?* aff. *nordvikensis* Lip., *Dentalina?* sp.

Руководящей формой, определяющей границы слоев, является *Septatournayella rauserae*, распространение которой неравномерно: наиболее распространена она в самых верхних и самых нижних частях толщи и менее — в середине.

В верхней части толщи наблюдаются местами скопления бисфер (*Bisphaera irregularis* и *B. elegans*), причем преобладают бисферы с однослойной стенкой.

Отличительной чертой этих слоев Красной Поляны по сравнению с другими местонахождениями является разнообразие комплекса однокамерных фораминифер, особенно в нижней части толщи. *Paracaligella antropovi* довольно редка и появляется лишь в верхней части толщи.

Из брахиопод здесь встречены *Schuchertella* aff. *matyrica* Nal., *Camarotoechia livonica* Wen. *Productella* sp., *Elytha* sp., *Ambocoelia* sp.

Слой с редкими мелкими квазиендотирами группы *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница этих слоев определяется исчезновением *Septatournayella rauserae*, верхняя — появлением массовых *Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. communis*.

Мощность слоев 20 м.

Они представлены серыми, желтоватыми и буроватыми известняками, иногда доломитизированными и кремневыми, с включением ангидрита и гипса. Под микроскопом это в основном афанитовые известняки с органогенным детритусом или детритусовые известняки с афанитовым цементом (в зависимости от соотношения детритуса и цемента), состоящие из мелких и крупных обломков организмов (водорослей, фораминифер, кораллов, члеников криноидей, остракод), сцементированных афанитовым известняком, кое-где с примесью шлама. Иногда известняк частично доломитизирован.

Из фораминифер встречены: *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malev-kensis* Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cf. cushmani* Sul., *Paracaligella antropovi* Lip., *Paracaligella* sp., *Tuberitina* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.). При этом типичная *Quasiendothyra communis* встречается в верхней части слоев, в нижней же — только мелкая *Quasiendothyra ex gr. communis*.

Из брахиопод¹ здесь встречены следующие формы: *Schuchertella* sp., *Camarotoechia* aff. *panderi* (Sem. et Moell.), *Plicatifera fallax* (Pand.), *Paulonia ranovens* Peetz., *Athyris puschiana* (Vern.).

Из остракод здесь обнаружены *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и формы из семейства *Knoedenellidae*.

Слой с массовыми *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница этих слоев определяется появлением массовых *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*; верхняя — сменой афанитовых известняков описываемых слоев

¹ Определения брахиопод производили А. Н. Сокольская, кораллов — Т. А. Добролюбова.

Из фораминифер здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *B. grandis* Lip., *Archaesphaera crassa* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Baituganella vulgaris* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. spinosa* Lip., *Hyperamina minima* Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex. gr. communis* (Raus.), *Q.?* aff. *nordvikensis* Lip., *Dentalina?* sp.

Руководящей формой, определяющей границы слоев, является *Septatournayella rauserae*, распространение которой неравномерно: наиболее распространена она в самых верхних и самых нижних частях толщи и менее — в середине.

В верхней части толщи наблюдаются местами скопления бисфер (*Bisphaera irregularis* и *B. elegans*), причем преобладают бисферы с однослойной стенкой.

Отличительной чертой этих слоев Красной Поляны по сравнению с другими местонахождениями является разнообразие комплекса однокамерных фораминифер, особенно в нижней части толщи. *Paracaligella antropovi* довольно редка и появляется лишь в верхней части толщи.

Из брахиопод здесь встречены *Schuchertella* aff. *matyrica* Nal., *Camarotoechia livonica* Wen. *Productella* sp., *Elytha* sp., *Ambocoelia* sp.

Слой с редкими мелкими квазиендотирами группы *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница этих слоев определяется исчезновением *Septatournayella rauserae*, верхняя — появлением массовых *Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. communis*.

Мощность слоев 20 м.

Они представлены серыми, желтоватыми и буроватыми известняками, иногда доломитизированными и кремневыми, с включением ангидрита и гипса. Под микроскопом это в основном афанитовые известняки с органогенным детритусом или детритусовые известняки с афанитовым цементом (в зависимости от соотношения детритуса и цемента), состоящие из мелких и крупных обломков организмов (водорослей, фораминифер, кораллов, члеников криноидей, остракод), сцементированных афанитовым известняком, кое-где с примесью шлама. Иногда известняк частично доломитизирован.

Из фораминифер встречены: *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malev-kensis* Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cf. cushmani* Sul., *Paracaligella antropovi* Lip., *Paracaligella* sp., *Tuberitina* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.). При этом типичная *Quasiendothyra communis* встречается в верхней части слоев, в нижней же — только мелкая *Quasiendothyra ex gr. communis*.

Из брахиопод¹ здесь встречены следующие формы: *Schuchertella* sp., *Camarotoechia* aff. *panderi* (Sem. et Moell.), *Plicatifera fallax* (Pand.), *Paulonia ranovens* Peetz., *Athyris puschiana* (Vern.).

Из остракод здесь обнаружены *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и формы из семейства *Knoedenellidae*.

Слой с массовыми *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница этих слоев определяется появлением массовых *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*; верхняя — сменой афанитовых известняков описываемых слоев

¹ Определения брахиопод производили А. Н. Сокольская, кораллов — Т. А. Добролюбова.

преобладающими обломочными известняками малевского горизонта, исчезновением упомянутых квазиэндопир и появлением частых бисфер.

Мощность описываемых слоев — 27 м.

Литологический состав этих слоев аналогичен таковому лежащих ниже слоев с редкими мелкими эндопирами группы *Quasiendothyra communis* и отличается лишь отсутствием включений гипса и ангидрита. Однако в отличие от нижележащих слоев они, кроме перечисленных выше водорослей, кораллов, члеников криноидей и остракод, содержат спикулы губок и изредка иглы морских ежей и мшанки.

Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera irregularis Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), Q. ? aff. *nordvikensis* Lip., *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Plectogyra* aff. *latispiralis* (Lip.).

Характерны для описываемых слоев массовые *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*, в сообществе с которыми встречается *Paracaligella antropovi*. Последняя распространена по всей толще, но является редкой формой.

Вблизи кровли слоев появляются редкие плектогиры, приближающиеся к турнейским видам (*Plectogyra* aff. *latispiralis*).

Из брахиопод здесь встречаются: *Schuchertella* sp., *Camarotoechia* sp., *Plicochonetes* sp., *Athyris pectinata* Sem. et Moell., *Athyris* cf. *puschiana* Vern., *Plicatifera* sp., *Paulonia ranovensis* (Peetz.), *Spinulicostata* sp., *Seminula* (?) *struniensis* Dehee. Из кораллов: *Syringopora conferta* Keys. и *Caninia cornucopiae* Mikh.

Следует отметить значительное количество обломков кораллов по сравнению с ниже- и выше лежащими толщами.

Среди брахиопод, не только в слоях с массовой *Quasiendothyra kobeitusana* и *Quasiendothyra communis*, но и в нижележащих слоях с редкой *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, встречаются формы, характерные для зоны этрень Западной Европы, — *Seminula struniensis* и для малевского и упинского горизонтов — *Camarotoechia* aff. *panderi*, *Plicatifera fallax*, *Paulonia ranovensis* и др.

Из остракод встречена *Carbonita* sp.

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта определяется сменой литологического состава пород (заменой афанитовых известняков девона преобладающими обломочными известняками малевского горизонта), исчезновением эндопир группы *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* и появлением частых бисфер. Верхняя граница определяется исчезновением малевских брахиопод и скопления бисфер, а также сменой известняков доломитами.

Мощность горизонта 24 м. С учетом неполного выхода керна, она может колебаться от 19 до 30,2 м.

По литологическому составу малевский горизонт делится на три пачки: первая пачка мощностью 8 м представлена известняками; вторая пачка, мощностью 7 м, — переслаиванием глин и известняков и третья пачка мощностью 12 м, — глинистыми известняками.

Малевский горизонт сложен в основном известняками — серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми до темно-зеленых, тонкозернистыми и мелкозернистыми, массивными или плитчатыми, в верхней части трещиноватыми и иногда брекчиевидными, иногда глинистыми (в верхней пачке). Часто встречаются прослои, примазки и затеки по трещинам зеленовато-серых глин. Прослои последних большей частью тонкие

и лишь в средней части разреза (во второй пачке) имеется толща глин, переслаивающихся с известняками. Иногда известняки и глины пиритизированы, встречаются также включения гипса и ангидрита. Под микроскопом видно, что породы состоят преимущественно из обломочных известняков разной крупности зерна (от 0,05 до 4 мм) — брекчиевидных конгломератовидных и известняковых песчаников с перекристаллизованным цементом. При этом песчинки имеют самую различную величину и форму — угловатые и окатанные, часто причудливых очертаний. Обломочные известняки сосредоточены главным образом в верхней пачке, но имеются и в нижней. Встречаются прослои доломитизированных известняков и доломитов и изредка прослои микрозернистых и перекристаллизованных известняков с детритусом организмов, среди которых преобладают членики криноидей и остракоды; присутствуют также обломки брахиопод, гастроподы и изредка иглы морских ежей.

Здесь встречены следующие фораминиферы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *B. malevkensis* Bir., *B. grandis* Lip., *Archaeosphaera crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Pseudastrophiza?* sp. N 1, *Hyperammia minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reitl., *H. aljutovica* Reitl., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Plectogyra?* sp.

Для нижней, большей части горизонта, которая, очевидно, соответствует бисферовым слоям Подмосковного бассейна, характерно скопление бисфер, причем наибольшее насыщение бисферовой фауной наблюдается во второй пачке. В средней части слоев имеется скопление гипераммин (*Hyperammia minima*, *H. aljutovica*, *H. elegans*). Следует также отметить присутствие единственного экземпляра *Paracaligella antropovi*, распространение которой обычно ограничивается зоной частой *Endothyra communis*, выше которой она не заходит.

Из остальной фауны обнаружены главным образом брахиоподы. Во второй пачке найдена *Schuchertella* sp., сходная с *Sch. matyrica* NaI. Характерные виды малевского горизонта определены только из верхней пачки, в которой встречаются *Punctospirifer malevkensis* Sok., *Chonetes* (*Rugosochonetes*) *malevkensis* Sok., *Ambocoelia urei* Flem., *Paulonia* sp. aff. *media* Lep., *Eomartiniopsis elongata* Sok., *Seminula* (?) *struiniensis* De hee, *Camarotoechia* sp., *Dielasma* sp.

2. Пилюгино

В разрезе у дер. Пилюгина обрабатывался материал лишь из турнейской (по унифицированной схеме) части разреза, материал пограничной части лишь просматривался. Фораминиферы и водоросли из последней определяла Е. А. Рейтлингер, брахиоподы и пелициподы — В. Н. Крестовников, литологическое описание производили В. Н. Крестовников и Н. Д. Покровская.

В пограничной части разреза этой скважины выделяются лишь слои с редкой *Quasiendothyra communis*, выше которой следует более высокая часть лихвинского подъяруса, подробнее не расчлененная и выделенная условно (рис. 3).

Нижняя граница слоев определяется появлением редких *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, верхняя — исчезновением их и брахиопод девонского типа, а также литологической сменой пород — появлением окремнения известняков.

Мощность слоев превышает мощности в остальных изученных скважинах, она равна 126 м.

Описываемые слои представлены серыми и черными, иногда кремнистыми, глинистыми или доломитизированными известняками с прослоями ангидритов в нижней части. Под микроскопом — это сгустковые, сферовые, детритусовые и доломитизированные разности. Из органических остатков в них встречаются водоросли (*Nodosinella*), радиолярии, фораминиферы, спикулы губок, обломки брахиопод.

Здесь определены следующие фораминиферы:

Bisphaera malevkiensis Bir., *B. minima* Lip., *B. cf. grandis* Lip., *Archaeosphaera minima* Sul., *Arch. grandis* Lip., *Vicinesphaera parva* Reittl., mscr., *V. squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Parathuramina paulis* Byk., *P. suleimanovi* Lip., *P. tuberculata* Lip., *Rauserina notata* Antr., *Tuberitina minima* Sul., *Hyperammina elegans* Raus. et. Reittl. var. *minima* Brag., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp. *Schurguria?* sp., *Septatournayella cf. rauserae* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. bella* (N. Tchern.).

Фауна фораминифер очень бедна по количеству экземпляров, причем преобладают примитивные формы, руководящие виды — *Septatournayella cf. rauserae*, *Quasiendothyra communis*, *Q. ex gr. communis* и *Q. bella* встречаются очень редко и имеют плохую сохранность, благодаря чему и не удалось разделить эти слои на две части, как это сделано в других местонахождениях.

Из водорослей отмечены: *Sphaerella* sp., *Piluginella glabra* Reittl., *Piluginella* sp., *Nodosinella tenuissima* Reittl., из радиолярий — формы, близкие к *Triloncha vetusta* Hinde и *Cenosphaera* Hinde.

Брахиоподы найдены в верхней части разреза, где определены следующие виды: *Schuchertella matyrica* Nal., *Liorhynchus bashkiricus* Tschern., *Chonetipustula* sp.

Из пелеципод встречена *Posidonomya venusta* Munstr.

Разрез у Пилюгина, таким образом, не дает ясных данных по стратиграфии пограничных слоев, но все же находки *Septatournayella cf. rauserae* и *Quasiendothyra communis*, хотя и редкие, говорят о том, что здесь имеется тот же тип фораминифер в пограничных слоях, что и в других местонахождениях.

Малевский и упинский горизонты выделяются условно по стратиграфическому положению между слоями с редкой *Endothyra communis* и породами чернышинского подъяруса, фаунистически хорошо охарактеризованными. Вследствие почти полного отсутствия фауны эта толща не может быть подразделена на горизонты.

Нижняя граница малевского горизонта проводится по исчезновению *Liorhynchus bashkiricus*, *Posidonomya venusta*, *Chonetipustula* sp., *Septatournayella cf. rauserae* и *Endothyra cf. communis* и по смене литологического состава пород — замене известняков со сферами немymi кремнистыми породами. Повторяем, эта граница условна и может быть проведена на любом уровне в пределах описываемой немой толщи. Верхняя граница определяется появлением фауны черепетского горизонта — *Plicatifera cf. zjabrovensis*, *Pl. ex gr. tchernyshini* и др. и сменой литологического состава пород.

Мощность малевского и упинского горизонтов 158 м.

Описываемая толща сложена переслаиванием темно-серых, почти черных (иногда желтовато-серых), сильно окремнелых известняков с кремнистыми и кремнисто-доломитовыми породами. По цвету пород и степени окремнения толща делится на две пачки. Нижняя пачка

имеет мощность 110 м, верхняя — 48 м. Верхняя пачка отличается от нижней более светлым окрашиванием пород (желтовато-серые вместо темно-серых) и меньшей степенью окремнения (кремнистые породы здесь присутствуют лишь в виде редких, тонких прослоев среди известняков). Возможно, что эти пачки соответствуют приблизительно малевскому и упинскому горизонтам, но данных для утверждения этого предположения нет. Кроме окремнелых известняков в толще (особенно в верхней пачке), наблюдаются сгустковые известняки с перекристаллизованным цементом, сгустково-детритусовые и перекристаллизованные. Из органических остатков встречаются лишь обильные спикулы губок и радиолярии.

Из фораминифер в нижней толще обнаружены лишь единичные *Archaesphaera minima* Sul. и *Vicinesphaera squalida* Antr., в верхней толще — также единичные *Archaesphaera minima*, *Vicinesphaera angulata* Antr., *Hyperammina aljutovica* Reith. и единственный экземпляр *Plectogyra*? sp.

Другой фауны не найдено.

3. Сызрань

Пограничную часть разреза здесь можно разделить по фауне фораминифер на три части (рис. 4):

- 1) слои с частой *Septatournayella rauserae*,
- 2) слои с частой *Quasiendothyra communis*, ассоциирующей с *Quasiendothyra kobeitusana* и *Paracaligella antropovi*,
- 3) малевский горизонт.

Слои с *Septatournayella rauserae*. Границы этих слоев определяются пределами распространения *Septatournayella rauserae*.

Мощность слоев, содержащих упомянутую форму, всего лишь 3,5 м, но условно мы присоединяем сюда вышележащую толщу, мощностью 14,8 м, не содержащую фораминифер, за исключением редких *Archaesphaera minima* Sul. и *Bisphaera irregularis* Vig.

Возможно, что эта последняя часть разреза приблизительно соответствует слоям с редкой *Quasiendothyra communis* Красной Поляны.

Таким образом, общая условная мощность описываемых слоев 18,3 м.

По последним данным, *Septatournayella rauserae* встречена в других скважинах значительно ниже, так что общая мощность этих слоев, по видимому, приблизительно совпадает с таковой в Красной Поляне и Байтугане.

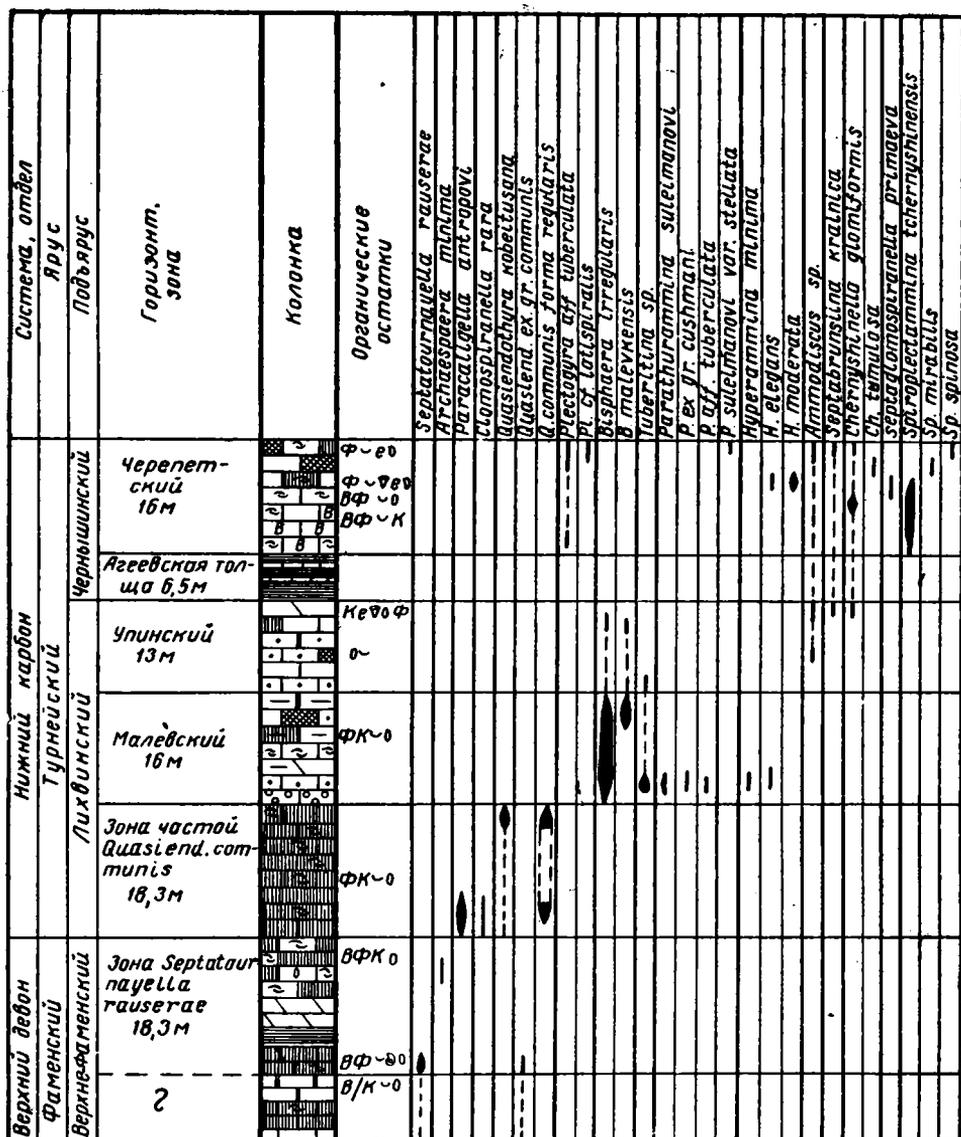
Нижняя часть этой толщи (т. е. собственно слои с *Septatournayella rauserae*) сложена афанитовыми известняками с мелким шламом и крупным детритусом, состоящим из значительного количества гастропод и остракод и редких водорослей (*Nodosinella*).

Выше следует прослой глинистого сланца и затем доломита без фауны, выше которого залегают афанитовые с детритусом, детритусовые остракодовые или сферово-остракодовые известняки с обломками *Nodosinella* и упомянутыми выше редкими однокамерными фораминиферами.

Из фораминифер в описываемых слоях встречаются редкие *Bisphaera irregularis* Vig. и *Archaesphaera minima* Sul., а в нижней части — частые *Septatournayella rauserae* Lpr. и единичные *Quasiendothyra* cf. *communis* (Raus.).

Отсутствие многокамерных фораминифер в верхней толще слоев (условно отнесенной к этим слоям) объясняется частично ее литологи-

ческим составом (глинистый сланец и доломит), частично, по-видимому, недостаточным для микропалеонтологического исследования количеством шлифов и образцов: фауна фораминифер нередко скапли-



Фиг. 4. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоях девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скв. 401, Сызрань (условные обозначения см. рис. 2)

вается в отдельных прослоях, которые легко можно было пропустить при недостаточной детальности взятия образцов из разреза.

Описываемые слои соответствуют, возможно, озерским слоям Подмосковского бассейна.

Слой с частой *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница слоев определяется появлением частой *Quasiendothyra communis*, верхняя — исчез-

новением последней *Quasiendothya kobeitusana* и *Paracaligella antropovi*, а также появлением массовых бисфер и сменой литологического состава пород. При этом однообразные афанитовые известняки сменяются разнообразными детритусовыми, комковатыми и сгустковыми, перекристаллизованными и другими известняками с двухметровой прослойкой конгломератовидного известняка в основании.

Мощность этих слоев приблизительно равна 18,3 м.

По литологическому составу это — светло-серые или серые, иногда слоистые афанитовые известняки с крупным детритусом водорослей (*Nodosinella*), фораминифер, брахиопод члеников криноидей и остракод.

Из фораминифер характерна частая *Quasiendothya communis* (Raus.) forma *regularis*. Совместно с ней в нижней части разреза распространена частая *Paracaligella antropovi* Lip. и редкая *Glomospiranella rara* Lip., в верхней же части частая *Quasiendothya kobeitusana* Raus.

По В. Н. Крестовникову (Крестовников и Карпышев, 1948) эти слои можно сопоставить с хованскими слоями Подмосковского бассейна.

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта отбивается по исчезновению сообщества частой *Quasiendothya communis* и появлению массовых бисфер, а также по смене афанитовых известняков разнообразными известняками (комковатыми, детритусовыми и т. д.) малевского горизонта. Верхняя граница определяется исчезновением скопления бисфер. Следует оговорить, что она проводится до некоторой степени условно, так как в верхних 1—2 м разреза бисферы встречаются редко, нижняя же часть упинского горизонта также не характерна — там не найдено многокамерных фораминифер.

Мощность малевского горизонта 16 м.

Горизонт сложен зеленовато- и светло-серыми глинистыми известняками с прослоями голубоватых и зеленоватых глин и мергелей, иногда с включениями пирита. В нижней части описываемого горизонта имеется двухметровая прослойка конгломератовидного известняка, состоящего из разного размера (до 1 см в диаметре) галек тонкозернистого сгусткового известняка, сцементированного мелкозернистым доломитом, содержащим *Bisphaera irregularis* Bir. Выше следует толща разнообразных известняков — комковатых с перекристаллизованным цементом (иногда с гальками тонкозернистого известняка), детритусовых, афанитовых, сгустковых, перекристаллизованных и доломитизированных. Из органических остатков, кроме фораминифер, встречены членики криноидей, обломки брахиопод, остракоды.

Из фораминифер, помимо массовой *Bisphaera irregularis* Bir. и иногда *B. malevkensis*, изредка встречаются *Parathuramina sulimanovi* Lip., *P. aff. tuberculata* Lip., *P. ex gr. cushmani* Sul., *Hyperamina minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reittl. и *Tuberctina* sp. (которая иногда образует скопления).

4. Байтуган

В Байтугане выделяются следующие стратиграфические единицы в пределах пограничных слоев (рис. 5):

1) слои с *Septatournayella rauserae* и редкой *Quasiendothya ex gr. communis*,

2) слои с частой *Quasiendothya communis* и *Quasiendothya kobeitusana*,

3) малевский горизонт.

Слой с *Septatourneyella rauserae*. Нижняя граница слоев проводится по появлению *Septatourneyella rauserae* и первых эндотирид, верхняя — по исчезновению *Septatourneyella rauserae* и появлению массовых *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*.

Мощность слоев в Байтугане наибольшая из всех изученных местонахождений, а именно 92 м.

Описываемые слои представлены серыми (от светло- до темно-серых) известняками с тонкими волнистыми прослойками темной глины иногда со стилолитовыми швами и с редкими прослойками доломита и включениями ангидрита. Под микроскопом это, в основном, афанитовые известняки с заключенным в породе мелким и крупным детритусом различных организмов: водорослей (*Nodosinella* и др.), различных сфер, фораминифер, остракод и иногда члеников криноидей, игол морских ежей, брахиопод и гастропод. Среди основной афанитовой массы породы нередко встречаются густковые разности известняка, а также примесь мелкого шлама. Отдельными прослоями наблюдаются комковатые известняки, состоящие из мелких или крупных комочков афанитового известняка, сцементированных перекристаллизованным кальцитом, а также водорослево-детритусовые известняки с афанитовым, реже мелкошламовым цементом. Изредка встречаются также перекристаллизованные разности.

Из фораминифер здесь встречены следующие виды:

Bisphaera irregularis Bir., *B. aff. irregularis* Bir., *B. minima* Lip., *B. elegans* Viss., *B. cf. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Arch. magna* Sul., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. tuberculata* Lip., *P. ex gr. cushmani* Sul., *Hyperammina moderata* Mal., *Paracaligella antropovi* Lip., *Septatourneyella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. aff. communis* (Raus.), *Q. ? aff. nordvicensis* (Lip.).

Руководящим видом для описываемых слоев является *Septatourneyella rauserae*. Время ее расцвета падает на среднюю часть слоев. Здесь она встречается часто, до массовой, квазиендотиры в этих слоях отмечены от единичных до частых. Примитивные однокамерные фораминиферы (*Bisphaera*, *Archaesphaera*, *Vicinesphaera*, *Parathurammina*, *Tuberitina*) переходят сюда из нижележащих слоев девона и продолжают свое существование выше. Они обычно довольно редки, лишь изредка бисферы и в особенности туберитины дают скопления. *Paracaligella antropovi* встречена в единственном экземпляре.

Из брахиопод здесь определены:

Schuchertella sp. aff. *matyrice* Nal. (в верхней части толщи), *Camarotoechia* ex gr. *livonica* (Wen.) и *Elytha* sp.

Из остракод обнаружены: *Paraparchites baituganensis* Sam. sp. nov., *Paraparchites* sp., *Knoxella* sp. (внизу), *Bytocypris ? orientalis* Sam. sp. nov., *Bairdia* sp., *Eridocoacha socialis* (Eichw.) (вверху).

Кроме того, найден *Euomphalus* sp. и ближе неопределимые гастроподы и пеллециподы.

Слой с частой *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница слоев проводится по появлению массовой *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*, верхняя — по исчезновению их и появлению скопления бисфер, характерных для малевского горизонта. Кроме того, для этой верхней границы характерно изменение литологического состава пород, а именно — смена однообразных афанитовых известняков более разнообразными известняками (комковатыми, мелкогустковыми, детритусовыми, обломочными, доломитизированными и перекристаллизованными) малевского горизонта.

Наибольшая возможная мощность этих слоев 8 м, но фактически она, очевидно, меньше, так как нижний слой упомянутого интервала, по-видимому, относится к нижележащим слоям, самый верхний — к вышележащим бисферовым слоям малевского горизонта.

По литологическим признакам отложения этих слоев аналогичны нижележащим: такие же серые, с тонкими волнистыми прослоями темных глин, афанитовые (иногда сгустковые) известняки с детритусом, среди которого преобладают остракоды и встречаются нодозинеллы, спикулы губок, членики криноидей, иглы морских ежей и гастроподы.

Из фораминифер здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Chernyschinella?* aff. *paucicamerata* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., Q.? aff. *nordvikensis* (Lip.).

Характерна для этих слоев частая (до массовой) встречаемость *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*.

Эта группа достигает здесь расцвета, отличается крупными размерами и наибольшим разнообразием форм. Характерна также массовая *Paracaligella antropovi*, которая выше не распространена, ниже (в слоях с *Septatournayella rauserae*) найдена в единственном экземпляре, а еще ниже, в остальной части девона, по-видимому, отсутствует. Другие примитивные фораминиферы редки и однообразны. Следует отметить также появление чернышинеллы турнейского типа (*Ch.?* aff. *paucicamerata*).

Из брахиопод здесь обнаружены: *Ambocoelia urei* (Flem.), *Plicatifera* ex gr. *fallax* (Pand.), *Spirifer* (*Lamellispirifer*) *tylothyriiformis* Krest. et Karp. *Athyris* sp., *Dielasma hastata* Sow. var. *waschkurica* Frcks, *Dielasma* sp.; из кораллов — *Chaetetes quadrangularis* Nicholson.

Наряду с формами брахиопод, характерными для малевского горизонта Подмосковного бассейна (*Plicatifera* ex gr. *fallax*), здесь встречаются формы из переходных слоев западного склона Южного Урала (*Lamellispirifer tylothyriiformis*).

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта отбивается по исчезновению *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* и по появлению частых бисфер, в небольшом количестве известных уже в фаменском ярусе. Литологически она выражена сменой однообразных афанитовых известняков зоны частой *Quasiendothyra communis* более разнообразными известняками малевского горизонта. Верхняя граница горизонта проводится по исчезновению частых бисфер и появлению редких турнейеллид и эндотир.

Мощность малевского горизонта 16 м.

Сложен горизонт серыми (от светло- до темно-серых) известняками, иногда пятнистыми (от неравномерной доломитизации), с редкими глинистыми прослойками, с включениями ангидрита, со стилолитовыми швами. Преобладают доломитизированные известняки, а в верхней части — доломиты. Толща известняков образована чередованием различных разновидностей, сменяющихся часто даже в пределах одного шлифа, среди которых можно отметить комковатые с перекристаллизованным цементом, детритусовые, микрозернистые (часто со шламом), мелко-сгустковые, обломочные (брекчиевидные в нижней части горизонта), доломитизированные и перекристаллизованные.

Фораминиферы здесь встречены следующие:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathuramina* ex gr. *cushmani* Sul., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp.

Характерными формами являются *Bisphaera irregularis* Bir. и *B. malevkensis* Bir. Эти формы встречаются по разрезу на значительном расстоянии ниже и выше малевского горизонта, но в единичных экземплярах (лишь изредка в отдельных прослоях количество их увеличивается), малевский горизонт характеризуется скоплением этих форм. Наряду с упомянутыми видами, здесь встречается иногда значительное количество туберитин и архесфер. Остальные перечисленные виды здесь редки. Характерно отсутствие многокамерных родов.

Из брахиопод встречаются виды, близкие к упинскому горизонту, а именно:

Schizophoria upensis Sok., *Chonetes (Rugosochonetes) ex gr. hardrensis* Phill. (молодые экземпляры), *Camarotoechia ivanovi* Sok., *Gürichella upensis* Sok., *Athyris (Composita) pectinata* Sem. et Moell., *Athyris (Composita) cf. puschiana* Vern., *Athyris* sp. и *Schuchertella* sp. aff. *matyrica* Nal.

5. Ардатовка

В Ардатовке, в отличие от описанных выше местонахождений, в пределах пограничной части разреза обнаружены только слои с *Septatournayella rauserae* и малевский горизонт (рис. 6).

Слои с *Septatournayella rauserae*. Границы этих слоев определяются распространением *Septatournayella rauserae*.

Эти слои непосредственно граничат с малевским горизонтом турнейского яруса, что представляет необычную стратиграфическую последовательность. Отсутствие слоев с частой или массовой *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeltusana* объясняется, скорее всего, неполнотой материала: при небольшой мощности этих слоев они могли быть пропущены из-за неполного выхода керна или недостаточной частоте взятия образцов. Граница с малевским горизонтом не совсем четкая вследствие весьма обедненной фауны последнего и отсутствия в нем ярко выраженных бисферовых слоев. Поэтому граница проводится исключительно по исчезновению *Septatournayella rauserae*. Эта граница выражается в увеличении обломочного материала (известковых песченок и галек) в малевском горизонте.

Мощность слоев с *Septatournayella rauserae* приблизительно равна 30 м.

Нижняя часть этих слоев представлена афанитовыми известняками с крупным детритусом и с прослоями и участками водорослево-детритусового известняка. В верхней части преобладают сгустковые и комковатые известняки с перекристаллизованным цементом. Встречаются также участки микрозернистых известняков. Из органических остатков преобладают водоросли (*Nodosinella*) спикулы губок, кораллы, обломки раковин брахиопод, остракоды.

Из фораминифер здесь господствует *Septatournayella rauserae*, изредка встречаются *Bisphaera cf. irregularis* Bir и *Tuberitina* sp.

Малевский горизонт. Нижняя граница горизонта нечеткая из-за отсутствия ярко выраженных бисферовых слоев и весьма обедненной фауны. Поэтому граница проводится по исчезновению *Septatournayella*

rauserae. С точки зрения литологического состава эта граница выражается в увеличении роли обломочного материала (известняковых песчинок и галек) в малевском горизонте. Верхняя граница определяется появлением турнейеллид и эндотир.

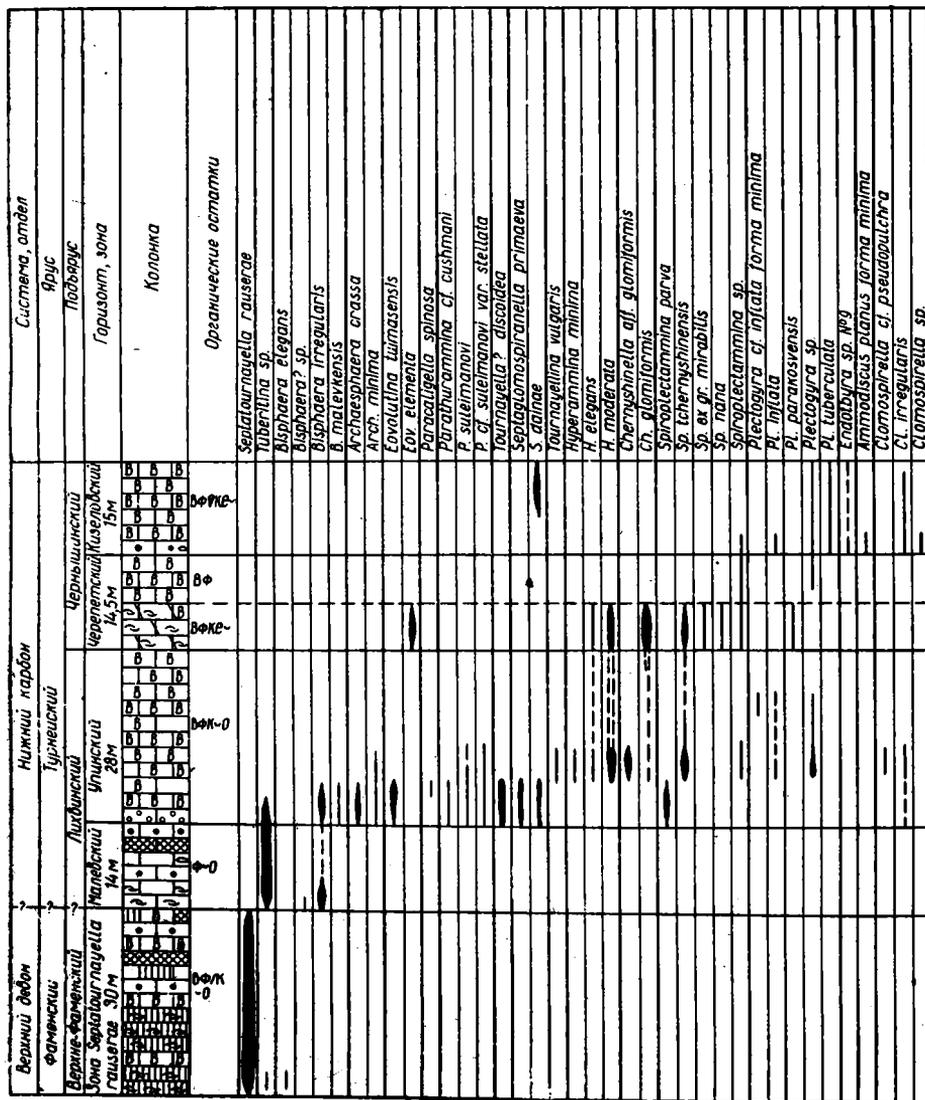


Рис. 6. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоя девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скв. 1/20, Ардатовка (условные обозначения см. рис. 2)

Мощность малевского горизонта приблизительно равна 14 м.

Сложен он сгустковыми и комковатыми известняками с перекристаллизованным цементом, с детритусом брахиопод, в меньшей степени — остракод и с отдельными песчинками и гальками афанитового известняка.

Фораминиферы здесь редки, но все же преобладают *Bisphaera irregularis* Bir. (в нижней части) и *Tuberitina* sp.

Кроме того, встречена *Bisphaera?* sp. и *Eovolulina tuimasensis* Lip.

6. Краснокамск

Здесь, как и в Ардатовке, пограничные слои представлены только слоями с *Septatournayella rauserae* и малевским горизонтом (рис. 7).

Слои с *Septatournayella rauserae*. Границы этих слоев определяются границами распространения *Septatournayella rauserae* и *Quasiendothyra* ex. gr. *communis*. Между описываемыми слоями и малевским горизонтом имеется интервал мощностью 5,5 м, не охарактеризованный шлифовым материалом. Условно проводим границу внутри этого интервала.

Таким образом, мощность описываемых слоев условно принимается 14,8 м, но она может колебаться в пределах от 12 до 18,4 м, если принять во внимание упомянутый выше интервал, не охарактеризованный фауной.

Слои сложены серыми афанитовыми известняками с детритусом фораминифер, брахиопод, остракод, со значительным количеством сфер и комковатыми перекристаллизованными известняками с теми же органическими остатками. Имеются прослойки водорослево-детритусового известняка, а также брекчиевидного.

Из фораминифер здесь встречены:

Bisphaera irregularis Bir.; *B.* cf. *malevkensis* Bir., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra* ex gr. *communis* (Raus.).

Специфической особенностью описываемых слоев Краснокамска является сообщество *Septatournayella rauserae* и *Quasiendothyra* ex gr. *communis* с массовыми бисферами (*Bisphaera irregularis*).

Из-за недостаточной полноты материала разделить слои на две части — с *Septatournayella rauserae* и с *Quasiendothyra communis* — не удалось. При большем материале, возможно, это удалось бы сделать, так как явная и частая *Septatournayella rauserae* встречена лишь в нижней части разреза, совместно с *Paracaligella antropovi*, в верхней части эти виды не встречены. Возможно также, что слои с частой *Quasiendothyra communis* занимают интервал, не охарактеризованный шлифами.

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта проводится по исчезновению *Quasiendothyra* ex gr. *communis* и появлению скопления бисфер, верхняя — по исчезновению скопления бисфер и появлению единичных турнейеллид. Мощность горизонта 22 м.

Однако нижняя граница неточна вследствие отсутствия образцов в нижнем интервале. На основании стратиграфического положения мы предполагаем, что этот интервал занимает место слоев с частой *Quasiendothyra communis*.

В малевском горизонте Краснокамска преобладают серые и светло-серые сгустковые, сферовые и комковатые известняки, в значительной степени перекристаллизованные и доломитизированные. Нередко встречаются также брекчиевидные и конгломератовидные известняки. Из органических остатков, кроме фораминифер и сфер, здесь обнаружены водоросли, членики криноидей, остракоды.

По составу фораминифер горизонт делится на две части. В нижней части наблюдается обилие сфер и редкая *Bisphaera irregularis* Bir. Верхнюю часть можно назвать бисферовыми слоями, так как она характеризуется скоплением бисфер.

В этой верхней части встречены следующие фораминиферы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevkensis* Bir., *B. grandis* Lip., *Archaeosphaera crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. cf. tuberculata* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reittl., *H. minima* Bir., *Tuberitina* sp., *Plectogyra*? sp.

Кроме *Bisphaera irregularis* и, в меньшей степени, *B. malevkensis*, скопления в этих слоях образуют иногда туберитины и сферы. Плектогира(?) весьма сомнительная, встречена лишь в единственном экземпляре.

Б. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ДЕВОНА И КАРБОНА ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В результате изучения описанных выше пяти скважин можно выделить следующие стратиграфические подразделения, общие для всех почти изученных местонахождений, но наиболее четко, в типичном своем проявлении, выраженные в разрезах Байтугана, Сызрани и Красной Поляны (рис. 8):

- 1) зона *Septatournayella rauserae*;
- 2) зона частой *Quasiendothyra communis*;
- 3) малевский горизонт.

Эти подразделения выдерживаются также, с некоторыми местными особенностями, и на западном склоне Южного Урала. Весьма вероятно, что впоследствии при изучении большего материала и на более обширных площадях с одновременным изучением других групп фауны, кроме фораминифер, две нижние зоны приобретут значение горизонтов. Данных по другим группам фауны, а также по литологическим обоснованиям границ этих подразделений пока недостаточно, и последние являются единицами частичного, а не полного обоснования, что заставляет включить их в разряд фаунистических зон, а не горизонтов.

Зона *Septatournayella rauserae*. Нижняя граница зоны определяется первым появлением многокамерных фораминифер — септатурнейелл и квазиэндотир (*Septatournayella rauserae* и *Quasiendothyra* ex gr. *communis*), верхняя граница — появлением частой или массовой *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* и исчезновением или резким сокращением *Septatournayella rauserae* (рис. 9).

Мощность зоны сильно колеблется и часто достигает очень большой величины. Наибольшую мощность она имеет в Байтугане (92 м) и в Красной Поляне (72 м), наименьшую — в Краснокамске (12 м). В Сызрани мощность описываемой зоны приблизительно 18 м (возможно, и больше), в Ардатовке — 30 м.

Зона *Septatournayella rauserae* представлена афанитовыми известняками с заключенными в них обломками фауны: фораминифер, различных сфер неизвестного происхождения, спикул губок, брахиопод, гастропод, остракод. Реже встречаются стустковые, комковатые, водорослево-детритусовые перекристаллизованные и доломитизированные разновидности известняков.

Фауна фораминифер здесь бедная в видовом отношении, но более богатая по количеству экземпляров. Руководящим видом является

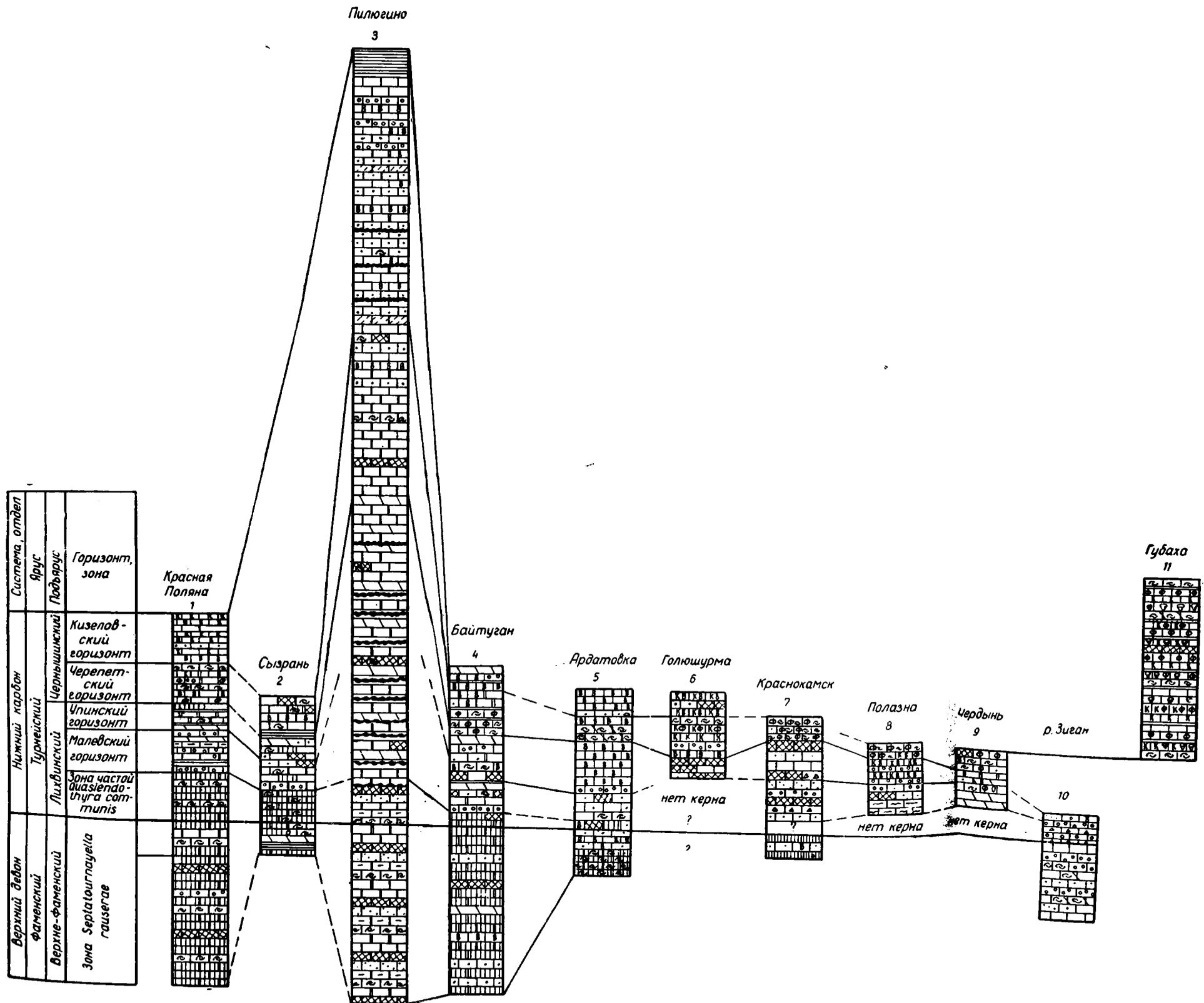


Рис. 8. Сопоставление пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса изученных разрезов (условные обозначения см. рис. 2)

Septatournayella rauserae Lip., характерны редкие квазиэндоциты из группы *Quasiendothyra communis* (R'aus.). К ним примешивается обычно большее или меньшее количество примитивных фораминифер: бисфер, археосфер, паратураммин, паракалигелл, туберитин.

Отклонение от типичной характеристики зоны можно видеть в следующем.

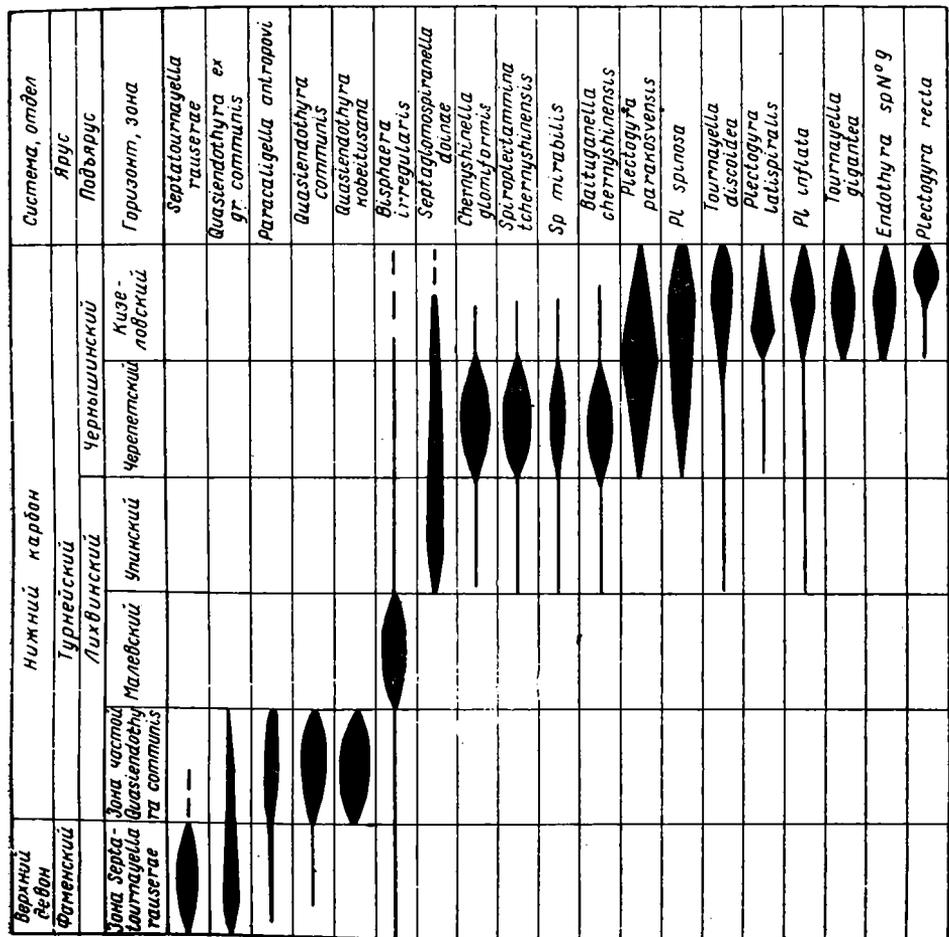


Рис. 9. Распространение руководящих форм по горизонтам в верхней части девона и в турнейском ярусе восточной окраины Русской платформы и западного склона Урала

В Красной Поляне, в верхней части описанной зоны *Septatournayella rauserae*, выделяются еще слои с редкими мелкими квазиэндоцитами группы *Quasiendothyra communis* без *Septatournayella rauserae*. В Сызрани в верхней части зоны также отсутствует *Septatournayella rauserae* и распространены лишь примитивные однокамерные фораминиферы, вследствие чего эта часть лишь условно присоединена к описываемой зоне. В Краснокамске для зоны *Septatournayella rauserae* характерно скопление бисфер.

Зона частой или массовой *Quasiendothyra communis*. Нижняя граница этой зоны определяется появлением частой *Quasiendothyra communis* и исчезновением или резким сокращением

щением *Septatourayella rauserae*. Верхняя граница характеризуется: 1) сменой литологического состава пород — заменой однообразных афанитовых известняков описываемой зоны более разнообразным комплексом известняков малевского горизонта, с преобладанием обломочных разностей, и 2) исчезновением сообществ эндотир группы *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* и появлением скопления бисфер.

Мощность зоны частой *Quasiendothyra communis* обычно значительно меньше мощности зоны *Septatourayella rauserae*. Наибольшая мощность в Красной Поляне (27 м), наименьшая — в Байтугане (8 м). В Сызрани мощность этой зоны 18,3 м.

По литологическому составу данная зона ничем не отличается от зоны *Septatourayella rauserae* и содержит те же органические остатки. Лишь в Красной Поляне наблюдается увеличение количества кораллов и игол морских ежей.

Фауна фораминифер, как и в предыдущей зоне, бедна видами, но очень богата в количественном отношении. Руководящими видами являются *Quasiendothyra communis* Ra u s. и *Quasiendothyra kobeitusana* Ra u s., которые здесь весьма распространены, встречаются часто в массовом количестве и имеют крупные размеры и обычно двуслойную стенку. В сообществе с этими видами местами присутствуют редкая *Glomospiranella rara*, а также *Paracaligella antropovi*; однако распространение последней неравномерно; в одних скважинах как, например, в Сызрани и Байтугане, она является массовой формой, в Красной поляне — редкой, но распространяющейся также на зону *Septatourayella rauserae*. В последнем пункте в единственном экземпляре она найдена и выше, в малевском горизонте. В остальных местонахождениях эта форма вне пределов зоны частой *Quasiendothyra communis* не встречена.

Характер описываемой зоны более или менее одинаков во всех трех изученных пунктах. Отличия невелики и заключаются главным образом в большей или меньшей распространенности руководящих видов и *Paracaligella antropovi*, в отсутствии или присутствии других родов примитивных фораминифер, *Glomospiranella rara* и плектогир. Наиболее богатое сообщество мы видим в Красной Поляне и Байтугане: здесь наряду с руководящими видами и *Paracaligella antropovi* распространен, хотя и небогатый, но более разнообразный комплекс примитивных фораминифер, *Glomospiranella rara*, а также редкие плектогиры и чернышинеллы турнейского типа (*Chernyshinella* aff. *paucicamerata*, *Plectogyra* aff. *latispiralis*).

Отсутствие зоны частой *Quasiendothyra communis* в Ардатовке и Краснокамске возможно объясняется лишь сокращением ее мощности и неполнотой материала.

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта характеризуется исчезновением *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* и появлением скопления бисфер. Литологический состав также меняется на этой границе. Однообразные, в основном афанитовые известняки сменяются разнообразным комплексом известняков малевского горизонта, с преобладанием обломочных разностей. Наиболее резко эта граница выражена в юго-восточных частях Волго-Уральской области (за исключением Пилюгина) — в Красной Поляне, Сызрани и Байтугане. Исключение составляет разрез Пилюгина, где граница выражена нечетко из-за весьма обедненной фауны зоны частой *Quasiendothyra communis* и почти полного ее отсутствия в малевском горизонте. Также нечетко выражена эта граница в Ардатовке вследствие отсут-

ствия бисферовых слоев и обедненной фауны малевского горизонта. В Краснокамске характер границы неясен из-за отсутствия образцов из пограничной части разреза.

Верхняя граница малевского горизонта определяется появлением редких турнейеллид черепетского типа.

Мощности малевского горизонта колеблются в небольших пределах (за исключением Пилюгина, где она неизвестна, но, по-видимому, велика) — от 13 до 24 м. Наибольшая мощность наблюдается в Красной Поляне (24 м) и в Краснокамске (22 м), наименьшая — в Ардатовке (14 м). В остальных разрезах (Сызрань, Байтуган) мощность малевского горизонта 16—17 м.

Малевский горизонт восточной окраины Русской платформы сложен серыми или зеленовато-серыми известняками с прослоями глин и иногда мергелей и доломитов. Эти известняки представлены разнообразными типами, среди которых немаловажную роль играют обломочные известняки, часто преобладающие над другими разностями. При этом по направлению с юго-запада района на север и северо-восток количество обломочного материала в малевском горизонте уменьшается и в северных разрезах (Ардатовка, Краснокамск) наблюдается лишь примесь отдельных песчинок и галек афанитового известняка и окатанных остатков фауны.

Кроме обломочных известняков, здесь встречаются следующие разности: комковатые известняки с перекристаллизованным цементом, детритусовые, сгустковые, перекристаллизованные и доломитизированные.

Из органических остатков встречены фораминиферы, членики криноидей, остракоды, реже — обломки брахиопод, гастроподы, изредка водоросли.

В юго-западной части района (Красная Поляна, Сызрань, Байтуган) малевский горизонт по всей толще представлен бисферовыми слоями. Руководящими для последних являются *Bisphaera irregularis* Vig. и иногда *B. malevkensis* Vig., которые распространены в массовом количестве. Наряду с указанными руководящими формами всегда имеется примесь других примитивных однокамерных фораминифер: паратураммин, архесфер, туберитин (которые иногда образуют скопления), гипераммин и эволютин. Бисферовые слои по всем разрезам юго-восточной части района довольно однотипны и лишь иногда обладают некоторыми особенностями. Так, в Краснополянской скважине в средней части разреза наблюдается прослойка с массовыми гиперамминами. В этой части района бисферовые слои представлены в наиболее чистом виде. По направлению на северо-восток характер малевского горизонта несколько меняется. В Ардатовке, например, *Bisphaera irregularis* хотя и преобладает над другими видами в нижней части разреза, но является все же не частой формой и бисферовые слои выражены нечетко. В Краснокамске скопления бисфер характерны для верхней части горизонта, в нижней части они редки.

Таким образом, по направлению с юго-запада на северо-восток фаунистическая характеристика малевского горизонта становится менее четкой и одновременно происходит сокращение мощности и уменьшение обломочного материала в разрезе.

В разрезе Красной Поляны и Байтугана следует отметить также появление малевских форм еще в пределах зоны частой *Quasiendothyra communis*. Разрез малевского горизонта, совершенно отличный от всех описанных, наблюдается в Пилюгине: здесь этот горизонт представлен, по-видимому, глубоководной фацией кремнистых пород почти без фауны.

Встреченные здесь единичные фораминиферы принадлежат к тем же примитивным родам, которые встречаются в малевском горизонте других пунктов.

В. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Для изучения границы девона и карбона по фораминиферам были взяты известные из литературы разрезы, охарактеризованные фауной брахиопод с той целью, чтобы иметь возможность сопоставить разрезы восточной части Русской платформы (где разработана уже биостратиграфия пограничных слоев по микрофауне) с разрезами Урала, где стратиграфические подразделения основаны на макрофауне и с микрофаунистическими зонами платформы до сих пор не увязаны.

Нами изучались обнажения, которые были описаны Д. В. Наливкиным (1945), В. Н. Крестовниковым и В. С. Карпышевым (1948) и Н. Е. Чернышевой (1940, 1952), чтобы иметь возможность послонно привязать наши данные к разрезам, охарактеризованным упомянутыми авторами. Таким образом, прежние данные по распределению макрофауны в пограничных слоях изученных разрезов дополняются новыми данными по распределению фораминифер в тех же разрезах, что дает более полную картину и позволяет подойти к сопоставлению разрезов Урала с разрезами восточной части Русской платформы.

1. Река Зиган

В обнажении правого берега р. Зиган, приблизительно в 6 км выше дер. Гумерово, в горе Абиюскан обнажаются следующие пачки слоев (снизу вверх):

1. Известняки серые и темно-серые, мелкозернистые, представляющие чередование известняков обломочных, перекристаллизованных и тонкозернистых с детритусом. Обломочный известняк представляет собой разнотоннозернистый (от мелко- до крупнозернистого), известняковый песчаник со слабо окатанными песчинками, содержащий детритус. Из органических остатков встречаются фораминиферы, членики криноидей, иглы морских ежей, обломки брахиопод, остракоды.

Из фораминифер здесь распространены примитивные формы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *B. minima* Lip., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Schuguria* sp. № 1 sp. nov. и единичные *Quasiendothyra*? sp.

Мощность пачки 3,5 м.

Далее перерыв в обнажении 2,25 м.

2. Известняки темно-серые, большей частью мелкозернистые, иногда тонкозернистые, слитые или массивные. Преобладают комковатые разности с перекристаллизованным цементом. Присутствуют также сферовые известняки и изредка обломочные и водорослевые. Из органических остатков здесь распространены водоросли (в том числе и *Girvanella*), членики криноидей, иглы морских ежей, мшанки, обломки брахиопод, остракоды.

Из фораминифер встречены следующие формы:

Bisphaera elegans Viss., *B. irregularis* Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Arch. magna* Sul., *Baituganella vulgaris* Lip., *Baituganella*? sp., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. dagmarae* Sul., *Hyperamina minima* Bir.,

Paracaligella antropovi Lip., *Tuberitina* sp., *Schuguria* sp. № 1 sp. nov., *Septatournayella rauserae* Lip., *Chernyshinella?* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.).

Эта пачка отличается от предыдущей появлением редкой *Quasiendothyra ex gr. communis* и еще более редких (единичных) *Q. communis* и *Septatournayella rauserae*.

Мощность пачки 12,8 м.

Указанная пачка, по-видимому, соответствует слоям 1—2 с *Liorhynchus ursus* NaI. и *Cyrtospirifer ex gr. verneuili* Murch. обнажения 65, описанного у Д. В. Наливкина (1945), т. е. пролобитовым слоям фаменского яруса.

3. Известняки в основном обломочные — от известнякового песчаника до брекчиевидного известняка, чередующиеся с комковатыми, перекристаллизованными и шламово-детритусовыми разностями. Из органических остатков встречаются те же водоросли (в том числе и *Girvanella* в нижней части), членики криноидей, мшанки, обломки брахиопод, остракоды, а также редкие обломки трилобитов, кораллов и гастропод.

Из фораминифер здесь распространены *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkensis* Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera crassa* Lip., *Baituganella?* cf. *vulgaris* Lip., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Paracaligella* sp., *Tuberitina* sp., *Schuguria* sp. (только в обломках, по-видимому, более древнего происхождения), *Septatournayella rauserae?* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. communis* (Raus.) forma *markovskii* (N. Tchern.), *Ammobaculites?* sp.

Данная пачка отличается от предыдущей появлением редких выпрямленных форм квазиэндотир (*Quasiendothyra communis* forma *markovskii*), почти полным отсутствием *Septatournayella rauserae* (встречен лишь единственный сомнительный экземпляр) и появлением единичных крупных *Quasiendothyra communis*. Кроме того, здесь отмечается большое количество обломочного материала в осадке.

Мощность пачки 19,25 м.

Соответствует, по-видимому, левигитовым слоям из обнажения, описанного Д. В. Наливкиным (1945).

4. Известняки конгломератовидные и брекчиевидные. Порода представляет собой разнотернистый (преобладает крупнозернистый) известняковый песчаник с окатанными или слабо окатанными зернами, в который включены более крупные обломки (2—8 мм в диаметре) тонкозернистого или шламово-детритусового известняка. В цементе — перекристаллизованный, комковатый или детритусовый известняк. Из органических остатков наиболее распространены водоросли (в том числе сверлящие и обволакивающие), встречаются также остракоды, обломки трилобитов, кораллов и брахиопод.

Из фораминифер здесь определены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *B. minima* Lip., *Archaesphaera crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Paracaligella* cf. *antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Schuguria?* sp. *Septatournayella?* *rauserae* Lip., *Brunsiina?* sp., *Glomospiranella?* *rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.) forma *regularis*, *Q. communis* (Raus.) forma *markovskii* (N. Tchern.), *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Plectogyra* sp. aff. *latispiralis* (Lip.).

Данная пачка характеризуется еще бóльшим увеличением как количества обломочного материала, так и размеров обломочных частиц. В отношении состава фораминифер она мало чем отличается от ниже лежащей пачки: лишь некоторым увеличением количества *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, появлением единичных *Q. communis* forma *regularis* и *Plectogyra* sp. aff. *latispiralis*.

Мощность пачки 11,5—12 м.

Эту пачку также, по-видимому, надо отнести к левигитовым слоям по Д. В. Наливкину.

5. Известняки, по литологическому составу ничем не отличающиеся от нижележащих, но имеющие иные соотношения видов фораминифер. Здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *Archaesphaera magna* Sul., *Arch. minima* Sul., *Arch. crassa* Lip., *Baituganella?* sp., *Parathurammina cushmani* Sul., *Hyperammina elegans* Raus. et Reittl., *H. minima* Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Glomospirella* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. cf. bella* (N. Tchern.), *Q. kobeitusana* Raus., *Q. kobeitusana* Raus. forma *recta*, *Plectogyra latispiralis* (Lip.).

Описанная пачка имеет существенные отличия от предыдущих: *Quasiendothyra communis* здесь становится частой, до массовой, приобретает крупные размеры и двуслойную стенку (что не исключает, однако, наличия мелких однослойных форм). Кроме того, здесь появляется, хотя и сомнительная, *Quasiendothyra kobeitusana*, а также ее выпрямленная форма — *Q. kobeitusana* forma *recta*. Здесь встречается также нередкая *Plectogyra* aff. *latispiralis*.

Следует отметить, что в отдельных прослоях присутствует значительное количество *Paracaligella antropovi*.

Мощность пачки 12,5 м.

Очевидно, эту пачку можно сопоставить с верхней частью левигитовых слоев по разрезу Д. В. Наливкина (напомним, что последний слой с переходной фауной этрень он относит к левигитовым слоям), с нижней частью переходных слоев В. Н. Крестовникова (1948), т. е. слою 1—3 обмывания горы Абиюскан с *Phacops accipitrinus* Phill. = *Ph. bergicus* Drev. и с нижним микрофауническим горизонтом Н. Е. Чернышевой, которая сопоставляет последний со слоями этрень. По аналогии с восточной частью Русской платформы эту пачку можно сопоставить с зоной частой или массовой *Quasiendothyra communis*, в то время как все ниже лежащие пачки, за исключением пачки 1, сходны по микрофауне с зоной *Septatourayella rauserae*.

6. Известняки серые и светло-серые, сферовые, мелкокомковатые, перекристаллизованные и водорослевые. Из органических остатков здесь обнаружены водоросли, членики криноидей, остракоды, в меньшей степени — брахиоподы и гастроподы.

Из фораминифер распространены лишь примитивные формы:

Bisphaera irregularis Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Hyperammina minima* Bir., *H. aff. aljutovica* Reittl., *Tuberitina* sp.

При этом туберитины и различные сферы встречаются в массовом количестве, часты также *Archaesphaera minima* и *Hyperammina minima*. Следует отметить также, что вся фауна фораминифер здесь имеет мелкие размеры.

В верхней части пачки собрана следующая фауна брахиопод (определения В. Н. Крестовникова):

Schizophoria sp., *Chonetipustula* sp., *Rhynchotretra triangula* Krest. et Karp., *Rh.* ex gr. *caputtestudinis* White, *Lamellispirifer* cf. *subalatus* Krest. et Karp., *L.* cf. *tylothyriiformis* Krest. et Karp., *Cyrtospirifer* cf. *pseudosuavis* Krest. et Karp., *C. ziganensis* Krest. et Karp., *Ambocoelia urei* Flem., *Seminula*(?) cf. *stru-niensis* DeHee, *Athyris* sp., *Naticopsis* sp., *Proetus pila* Weber.

Перечисленная фауна брахиопод, по заключению В. Н. Крестовникова, характерна для верхней части слоев этрень, т. е. для слоев 4—5 (Крестовников и Карпышев, 1948).

Мощность пачки 3,40 м.

Эта пачка, по-видимому, сопоставляется со слоем 18 обнажения Д. В. Наливкина, который относит этот слой к этреньскому ярусу. По В. Н. Крестовникову (1948), данную пачку можно сопоставить со слоями 4—5, которые автор относит к верхней части зоны этрень и сопоставляет с литвенскими известняками Среднего Урала и с малевко-мураевнинскими слоями Русской платформы.

По нашим данным, эта пачка соответствует уже малевскому горизонту турнейского яруса, так как хотя она и не содержит характерного бисферового комплекса микрофауны, но в ней резко исчезают *Quasiendothyra communis* и появляется комплекс примитивных фораминифер со значительным количеством *Hyperammia minima*, что характерно для малевского горизонта некоторых мест Русской платформы.

7. После перерыва в 1,5—2 м следуют известняки — темно-серые, мелкозернистые, коралловые. Кроме многочисленных кораллов (*Rugosa*, *Syringopora*), здесь присутствуют водоросли *Girvanella*, членики криноидей и обломки брахиопод; фораминиферы отсутствуют.

Видимая мощность пачки всего 0,85 м.

Эти известняки, по-видимому, соответствуют слою 19 Д. В. Наливкина (1945) и слою 6 В. Н. Крестовникова (1948), относимых обоими авторами к нижнетурнейским отложениям.

2. Река Сиказы

Пограничные слои девона и карбона можно наблюдать в двух обнажениях правого берега р. Сиказы: против устья р. Кур-Кураук (левого притока р. Сиказы), близ хутора Кур-Кураук, и приблизительно в 0,5 км ниже по р. Сиказы, у начала подземного русла реки. Нижнюю часть первого обнажения, по заключению В. Н. Крестовникова, слагают известняки франского яруса и, возможно, нижней части фаменского без фораминифер, но с многочисленной фауной брахиопод. Выше этой части разреза появляется фораминиферная фауна фаменского яруса. Второе обнажение начинается лишь с верхов фаменского яруса.

По этим двум обнажениям можно охарактеризовать разрез пограничных слоев следующим образом. Выше пачки светло-серых криноидных известняков нижнего фамена без фораминифер, мощностью 2 м, с *Pugnoides* ex gr. *triaequalis* Goss., *Lamellispirifer* ex gr. *posterus* М. С. и *Atrypa alticola* Frech залегают:

1. Известняки, в основном обломочные или детритусово-обломочные, от мелко- до среднезернистых, и комковатые, иногда водорослевые, шламовые, перекристаллизованные или мелкогустковые. Во втором обнажении — это псевдобрекчиевидные (по-видимому, вследствие неравномерной доломитизации) известняки. Из органических остатков здесь распространены водоросли (в том числе иногда *Girvanella*, сверлящие и обволакивающие водоросли и светлые трубки с перегородками —

Nodosinella, членики криноидей, брахиоподы, обломки трилобитов, остракоды, остатки рыб.

Из фораминифер встречены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. minima* Lip., *Bisphaera* sp. N 1 sp. nov., *Archaeosphaera minima* Sul., *Arch. magna* Sul., *Arch. crassa* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Baituganella? vulgaris* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Eovolutina elementa* Antr., *Hyperammina elegans* Raus., et Reittl., *H. minima* Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Glomospiranella?* sp., *Quasiendothyra* ex gr. *communis* (Raus.), *Q. communis* (Raus.) forma *markovskii* (N. Tchern.), *Plectogyra* cf. *antiqua* (Raus.).

Мощность слоя 7,25—7,85 м.

Для этой пачки характерно наличие квазиэндотир из группы *Quasiendothyra communis*, а также редких *Quasiendothyra communis* forma *markovskii*, *Septatournayella rauserae* и *Glomospiranella rara*.

Верхние 2,6 м пачки в первом обнажении представлены перекристаллизованными и доломитизированными известняками с члениками криноидей и остатками рыб, без фораминифер.

2. Известняки серые и темно-серые, мелкозернистые. В первом обнажении внизу преобладают комковатые разности, выше переходящие постепенно в детритусово-обломочные, а в верхней части — перекристаллизованные или доломитизированные псевдобрекчиевидные и частично обломочные, почти без фораминифер. Во втором обнажении в нижней части залегают на 50% перекристаллизованные разности (очевидно, бывшие криноидные и водорослевые), в верхней же части появляются обломочные известняки — разнозернистые известняковые песчаники и даже брекчиевидные известняки с обломками до 1 см в диаметре. Из органических остатков здесь встречены водоросли, спикулы губок (изредка), обломки кораллов, членики криноидей, обломки брахиопод, остракоды, остатки рыб.

Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *Archaeosphaera minima* Sul., *Arch. grandis* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Parathurammina suleimanovii* Lip., *P. aff. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. tuberculata* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Glomospiranella* sp., *Chernyshinella?* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. communis* (Raus.) forma *markovskii* (N. Tchern.), *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. cf. kobetusana* Raus.

Мощность пачки 6,35—7,60 м.

Эта пачка отличается от предыдущей тем, что здесь во втором обнажении наряду с преобладающей *Quasiendothyra* ex gr. *communis* и редкими *Septatournayella rauserae*, *Glomospiranella rara* и *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* появляется уже сама *Quasiendothyra communis*, иногда при этом двуслойная, что характеризует переход к следующей зоне частой *Quasiendothyra communis*.

Две описанные пачки по составу фораминифер сходны с зоной *Septatournayella rauserae* востока Русской платформы и их можно отнести к слоям *a* и *b* из обнажения Д. В. Наливкина.

Если сравнивать с разрезом р. Зиган, то эти две пачки, очевидно, соответствуют пачкам 3, 4 и, вероятно, 2 (см. табл. 2), т. е. левигитовой и пролобитовой зоне фаменского яруса по Д. В. Наливину. В нижней

Сопоставление разрезов пограничных слоев девона и карбона рек Зигана и Сиказы, по Д. В. Наливкину, В. Н. Крестовникову и О. А. Липиной

Река Зиган, г. Абиюскан		Река Сиказы (против устья р. Кур-Кураук и на 0,5 км ниже по реке)		
Наливкин (1945)	Крестовников и Карпышев (1948)	Липина (1957)		Наливкин (1945)
Нижняя часть слоя 19	Слой 6	Пачка 7	Нижняя часть пачки 6	Нижняя часть слоя 2
Слой 18 (этрень)	Слой 4—5 (верхняя часть переходных слоев этрень)	Анадог малевского горизонта		Слой 1
		Пачка 6	Пачка 5	
Слой 3—17 (левигитовые)	Слой 1—3 (нижняя часть переходных слоев этрень)	Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i>		Слой d (?) Слой c
		Пачка 5	Пачка 4 Пачка 3	
	Известняки	Зона <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i>		Слой b
		Пачка 3—4	Пачка 2	
Слой 1—2 (прэлобитовые)		Зона <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i>		Слой a
		Пачка 2	Пачка 1	

части пачки 1 найдены *Lyorhynchus ursus* — характерная форма для прэлобитовой зоны.

3. Известняки серые, псевдобрекчиевидные, обломочные, разнозернистые (обломки до 5 мм в диаметре, большей частью слабо окатанные). Среди них встречаются редкие прослойки мелкосугусткового и спонголитового известняка. В самой верхней части пачки обломочный материал исчезает, и известняк становится комковатым, с детритусом, или частично перекристаллизованным, с прослоем доломита. Из органических остатков обнаружены редкие водоросли, спикулы губок, членики криноидей, иглы морских ежей, мшанки, обломки брахиопод, остракоды.

Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *B. minima* Lip., *Archaeosphaera* sp., *Vicinesphaera* cf. *squalida* Antr., *Baituganella* ? cf. *vulgaris* (Lip.), *Hyperammina minima* Bir., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella* ? cf., *rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Glomospiranella* sp., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. communis* (Raus.) forma *regularis*, *Q. ex gr. communis* (Raus.), *Q. bella* (N. Tchern.), *Q. kobetusana* Raus., *Q. kobetusana* Raus. forma *recta*, *Plectogyra ex gr. latispiralis* (Lip.).

Мощность слоя 8,5—9,5 м.

Для этой пачки характерно наличие довольно частой *Quasiendothyra communis* с непостоянным лучистым слоем, что дает право отнести ее к зоне частой *Quasiendothyra communis*.

Специфической особенностью этой зоны в данном разрезе является то обстоятельство, что сюда поднимается, хотя и сомнительная *Septatournayella?* cf. *rauserae* и *Glomospiranella rara*. *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta* встречена лишь в одном сомнительном экземпляре. Эту пачку можно сопоставить с пачкой 5 разреза р. Зиган (см. табл. 2).

4. Известняки псевдобрекчиевидные, доломитизированные и доломиты с прослоями обломочного, детритусового и комковатого известняка. Из органических остатков наиболее часты членики криноидей, затем водоросли. Встречаются также кораллы, остракоды и изредка обломки трилобитов и гастропод.

Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera crassa* Lip., *Baituganella vulgaris* Lip., *Septatournayella?* cf. *rauserae* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. ex. gr. communis* (Raus.), *Q. kobeitusana* Raus forma *recta*.

Мощность пачки 5,2—5,3 м.

Пачка представлена только во втором обнажении, в первом же эта часть разреза задернована.

Описанная пачка также относится к зоне частой *Quasiendothyra communis*, хотя последняя здесь встречается реже, что, по-видимому, связано с доломитизацией. Обе последние пачки (3 и 4) сопоставляются со слоями *c* и, возможно *d* Д. В. Наливкина.

5. В первом обнажении, выше задернованного склона, соответствующего пачке 4, следует небольшая пачка псевдобрекчиевидного тонкозернистого известняка, на 50% перекристаллизованного, частично доломитизированного, с члениками криноидей, обломками брахиопод и остракодами.

Из фораминифер здесь встречены лишь примитивные формы:

Bisphaera cf. *malevskensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul. (преобладает), *Hyperammina minima* Bir. (обычна), *H. aljutovica* Reittl.

Мощность пачки 1 м.

Вероятно, эта пачка относится уже к нижней части малевского горизонта (т. е. соответствует пачке 6 описанного выше разреза р. Зиган).

6. Во втором обнажении выше пачки 4 следует толща псевдобрекчиевидных, сильно доломитизированных известняков, в которых неправильные участки и прослойки доломита чередуются с участками комковатого и тонкозернистого детритусового известняка, почти без фауны.

Видимая мощность этой толщи 12,5—14 м.

Таким образом, на р. Сиказы фаменский ярус и пограничные слои девона и карбона делятся на четыре части:

1) нижняя часть, мощностью 2,05 м, без фораминифер, содержащая, по В. Н. Крестовникову, фауну брахиопод предположительно нижней части фаменского яруса: *Lamellispirifer* ex gr. *posterus*, *Pugnoides* ex gr. *triaequalis*. Эта пачка соответствует, очевидно, хейлоцеровым слоям по схеме Д. В. Наливкина (1937);

2) зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, мощностью 14—15,5 м, соответствующая пролобитовым слоям и части левигитовых слоев с фауной фораминифер, характерной для зоны *Septatournayella rauserae* Русской

платформы; в нижней части зоны встречен *Lyorhynchus ursus* — руководящая форма пролобитовых слоев;

3) зона частой *Quasiendothyra communis*, мощностью 13,5—15 м, также с типичной фауной фораминифер, соответствующая верхней части левигитовых слоев, по Д. В. Наливкину;

4) малевский горизонт, лишь нижняя часть которого охарактеризована фауной фораминифер. Выше залегает немая толща доломитизированных пород, поэтому определить границу с упинским горизонтом невозможно.

Г. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ДЕВОНА И КАРБОНА ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

На западном склоне Южного Урала последовательность стратиграфических подразделений пограничных слоев девона и карбона по фауне фораминифер в общем та же, что и на востоке Русской платформы (рис. 10). Здесь наблюдаются те же зоны, а именно: зона *Quasiendothyra ex gr. communis*, в большей своей части соответствующая зоне *Septatournayella rauserae* востока Русской платформы, и зона частой или массовой *Quasiendothyra communis*, которая сменяется малевским горизонтом. Однако эти зоны по сравнению с восточной частью Русской платформы имеют некоторую специфику в составе фораминифер. Ниже приводится характеристика каждого стратиграфического подразделения, а также черты их сходства и отличия по сравнению с соответствующими подразделениями Русской платформы.

Зона *Quasiendothyra ex gr. communis*. Эта зона по составу фораминифер и стратиграфическому положению соответствует зоне *Septatournayella rauserae* на Русской платформе. Однако мы не даем ей того же наименования, что и на платформе, так как нижняя граница этой зоны на Урале проведена стратиграфически ниже, вследствие того, что типичные для нее фораминиферы появились, очевидно, ранее.

Наиболее распространены здесь различные *Quasiendothyra ex gr. communis*, обычно мелкие формы. Встречаются также и *Quasiendothyra communis*, но всегда мелкая, однослойная форма. *Septatournayella rauserae*, так же как *Glomospiranella rara*, являются редкими формами. То же можно сказать и об *Quasiendothyra communis forma markovskii*.

Мощность рассматриваемой зоны от 14—15 м на р. Сиказы до 43 м на р. Зиган.

Фауна фораминифер зоны в описываемом районе отличается от фауны зоны *Septatournayella rauserae* восточной части Русской платформы редкой встречаемостью основного руководящего вида — *Septatournayella rauserae* и наличием *Quasiendothyra communis forma markovskii*, совершенно отсутствующей на платформе. Кроме того, следует отметить наличие в уральских разрезах *Baituganella vulgaris*, которая в платформенных разрезах найдена лишь в единственном экземпляре в Красной Поляне, а также присутствие более частой *Paracaligella antropovi*. На р. Зиган, в нижней части зоны, встречаются, кроме того, *Shuguria* sp. По литологическому составу уральские разрезы этой зоны отличаются от платформенных преобладанием обломочных известняков (особенно на р. Зиган).

Разрез р. Зиган отличается от разреза р. Сиказы значительно большей мощностью, большим количеством обломочного материала, наличием в нижней части зоны *Shuguria* и появлением *Quasiendo-*

thyra communis forma *markovskii* не с подошвы зоны, а несколько выше.

По схеме Д. В. Наливкина (1945) эта зона соответствует пролобитовым и частично левигитовым слоям фаменского яруса.

Граница с вышележащей зоной весьма определенная, но на р. Сиказы, в верхней части зоны *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, имеется пачка пород, где начинают уже появляться характерные для следующей зоны крупные двуслойные *Quasiendothyra communis*.

Зона частой *Quasiendothyra communis*. Так же как в восточной части русской платформы, здесь руководящей является частая крупная форма *Quasiendothyra communis* с непостоянным лучистым слоем. Она встречается наряду с мелкой однослойной формой этого вида. Встречается здесь также *Quasiendothyra kobeitusana*, распространенная в описываемой зоне платформы. Здесь, так же как и в предыдущей зоне, распространены *Baituganella* cf. *vulgaris* и *Paracaligella antropovi*.

В верхней части зоны *Quasiendothyra communis* снова становится редкой. Очевидно, это связано с доломитизацией.

Мощность зоны 8,5—13 м на р. Сиказы и 12,5 м на р. Зиган.

Специфической особенностью разрезов Урала, отличающей его от разрезов Русской платформы, является более четко развитая тенденция к выпрямлению раковин квазиэндотир (наличие *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta*), которая на платформе лишь слегка намечается. Кроме того, здесь присутствуют байтуганеллы, отсутствующие на платформе.

По литологическому составу отличие южно-уральских разрезов от разрезов платформы заключается, так же как и в предыдущей зоне, в большом количестве обломочного материала. Здесь известняки почти исключительно обломочные и при этом известняковые песчаники часто крупнозернистые и грубозернистые, с обломками размером до 5 мм.

Разрез р. Сиказы отличается от разреза р. Зиган отсутствием *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta* и наличием единичных экземпляров *Septatourneyella*? cf. *rauserae* и *Glomospiranella rara*.

По схеме Д. В. Наливкина, эта зона соответствует, очевидно, верхней части левигитовых слоев фаменского яруса, по В. Н. Крестовникову, — нижней части переходных слоев этрель. По Н. Е. Чернышевой, указанная зона соответствует нижнему микрофаунистическому горизонту турнейского яруса.

Мощности обеих описанных зон не выходят за пределы тех, что наблюдаются в восточной части платформы, и мощности некоторых пунктов платформы даже превышают уральские (например, в Байтугане).

Малевский горизонт. Граница зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта непосредственно наблюдается лишь на р. Зиган. Здесь брекчиевидные известняки с *Quasiendothyra communis* сменяются сферовыми и мелкокомковатыми известняками с фауной примитивных фораминифер (с преобладанием *Archaesphaera minima*, *Tuberitina* sp. и *Hyperammia minima*), отличающейся мелкими размерами и с обилием различных сфер. Перерыва между этими двумя стратиграфическими единицами нет, но смена фаунистического и литологического состава довольно ясная. На р. Сиказы граница эта менее ощутимая: в первом обнажении она непосредственно не выходит на поверхность, но на несколько метров выше зоны частой *Quasiendothyra communis* обнаружен небольшой выход известняка с комплексом фауны,

аналогичным малевскому горизонту р. Зиган. Во втором обнажении известняки малевского горизонта в значительной степени доломитизированы и не содержат фауны, что мешает установлению характера границы.

Таким образом, нижняя граница малевского горизонта проводится по исчезновению *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeituzana* и по появлению фауны мелких примитивных однокамерных фораминифер, а также по началу преобладания каменноугольных видов брахиопод.

Верхняя граница не ясна, так как на р. Зиган она не обнажена, а на р. Сиказы выше слоя с примитивными фораминиферами следует толща доломитизированных известняков и доломитов без фауны.

Мощность охарактеризованной фауной части малевского горизонта на р. Зиган 3,4 м, на р. Сиказы — 1 м. Общая мощность не ясна ввиду неопределенности верхней границы.

Известняки малевского горизонта серые, или светло-серые, иногда псевдобрекчиевидные (на р. Сиказы) вследствие неравномерной доломитизации. Представлены они сферовыми, мелкокомковатыми, перекристаллизованными и водорослевыми разностями. На р. Сиказы в более высоких частях разреза известняки псевдобрекчиевидные, сильно доломитизированные, представляющие собой чередование неправильных участков и прослоев доломита с участками комковатого, тонкозернистого и детритусового известняка без фауны.

Из органических остатков встречаются водоросли, фораминиферы, различные сферы, членики криноидей, остракоды, в меньшей степени — обломки брахиопод и гастропод.

Из фораминифер в нижней части горизонта распространены однокамерные формы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *Archaeosphaera minima* Sul., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Tuberitina* sp., *Hyperamina minima* Bir., *H. aljutovica* Reittl. В массовом количестве распространены здесь туберитины и различные сферы, часты также *Archaeosphaera minima* и *Hyperamina minima*. Фауна фораминифер отличается мелкими размерами.

Малевский горизонт можно сопоставить с верхней частью переходных слоев по В. Н. Крестовникову (слои 4—5).

Из брахиопод найдены: *Schizophoria* sp., *Chonetipustula* sp., *Rhynchotreta* ex gr. *caput — testudinis* White, *Lamellispirifer subalatus* Krest. et Karp., *L. cf. tylothyriiformis* Krest. et Karp., *Cyrtospirifer* cf. *pseudosuaavis* Krest. et Karp., *C. ziganensis* Krest. et Karp., *Ambocoelia urei* Flem., *Seminula*(?) cf. *struniensis* Dehee, *Athyis* sp., *Naticopsis* sp., *Proectus pila* Weber.

Д. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И УРАЛА С ДРУГИМИ РАЙОНАМИ

Как было указано в литературном обзоре, дискуссия по границе девона и карбона идет по двум линиям: 1) сопоставления пограничных слоев друг с другом и с Западной Европой и 2) положения самой границы девона и карбона.

В данной главе мы разберем вопрос сопоставления пограничных слоев.

Восточная окраина Русской платформы представляет большой интерес с точки зрения изучения геологической истории нашей страны, так

как она расположена на стыке двух крупных тектонических областей: Русской платформы и Уральской геосинклинали. Эти две области, отличающиеся друг от друга как по характеру разрезов, так и по типу фаун, трудно сопоставимы между собой непосредственно, так как имеют мало общих форм. Восточная окраина Русской платформы несет черты обеих областей и содержит смешанную фауну как той, так и другой, являясь, таким образом, ключом для их сопоставления.

В структурном отношении все описанные разрезы (за исключением уральских) расположены в юго-восточной части платформы, имевшей тенденцию к погружению в течение фаменского и турнейского времени. Эта область характеризуется, в основном, непрерывным разрезом пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса, часто относительно большими мощностями и господством условий открытого моря, содержащего богатую фауну смешанного платформенно-геосинклинального типа.

Как мы выяснили из рассмотрения сводных разрезов восточной окраины Русской платформы и западного склона Южного Урала, эти две области хорошо сопоставляются между собой по фораминиферам.

Зона *Septatourayella gauserae* принадлежит к верхней части фаменского яруса девона. На западном склоне Южного Урала фауна этой зоны встречается в пролобитовой и левигитовой (по крайней мере в нижней, большей ее части) зонах Д. В. Наливкина; в южном крыле Подмосковного бассейна она синхронична верхней части данково-лебедянских слоев и озерским слоям.

Мощность этой зоны, в абсолютных цифрах, в южном участке востока платформы (72 м в Красной Поляне и 92 м в Байтугане) значительно превышает мощности соответственной зоны *Quasiendothyra ex gr. communis* на Урале (15 м на р. Сиказы и 43 м на р. Зиган). Однако, учитывая сокращенную мощность фаменского яруса на западном склоне Южного Урала, можно сказать, что фауна этой зоны появилась на Урале раньше, чем на востоке платформы, так как она распространена почти по всей толще фаменского яруса (за исключением нескольких нижних метров хейлоцеровых слоев), на востоке же платформы она появляется примерно лишь в верхней трети фаменского яруса. Наконец, в центральной и западной частях платформы она вообще отсутствует.

Очевидно эта фауна появилась впервые на Урале и затем постепенно расселялась на запад, не достигнув центральных частей Русской платформы (рис. 11). При этом сама *Septatourayella gauserae*, будучи угнетенной на Урале, при переселении распространилась и достигла расцвета в восточной части платформы, в то время как *Quasiendothyra communis* форма *markovskii* ограничилась в своем распространении Уралом.

Иную картину мы видим на Среднем Урале. Здесь, судя по литературным данным, фауна зоны *Septatourayella gauserae* отсутствует вовсе (во всяком случае она не указывается нигде в литературе). Возможно, здесь играют роль особые физико-географические условия, неблагоприятные для жизни многокамерных фораминифер и способствовавшие отложению особой фации верхне-фаменских слоев, близкой к фации района Пилюгино, — темных тонкоплитчатых, кремнистых и глинистых, битуминозных известняков и сланцев, часто обогащенных пиритом.

Возможно, что сокращение мощностей зоны *Septatourayella gauserae* в северном участке исследуемой области востока платформы, т. е. в Пермском Прикамье, находящемся в непосредственной близости к Среднему Уралу, в какой-то степени связано с отсутствием этой зоны в последнем.

Передвигаясь на запад от Волго-Уральской области (т. е. восточной части платформы), можно наблюдать постепенное замещение фауны зоны *Septatourayella rauserae* лагунной фауной данково-лебедянских и озерских слоев, типичных для западных областей платформы. Так, в Ульяновске и Арчеде еще встречаются септатурнейеллы наряду с примесью лагунных форм, западнее же они не распространены (Семихатова, 1955; Рейтлингер, 1959).

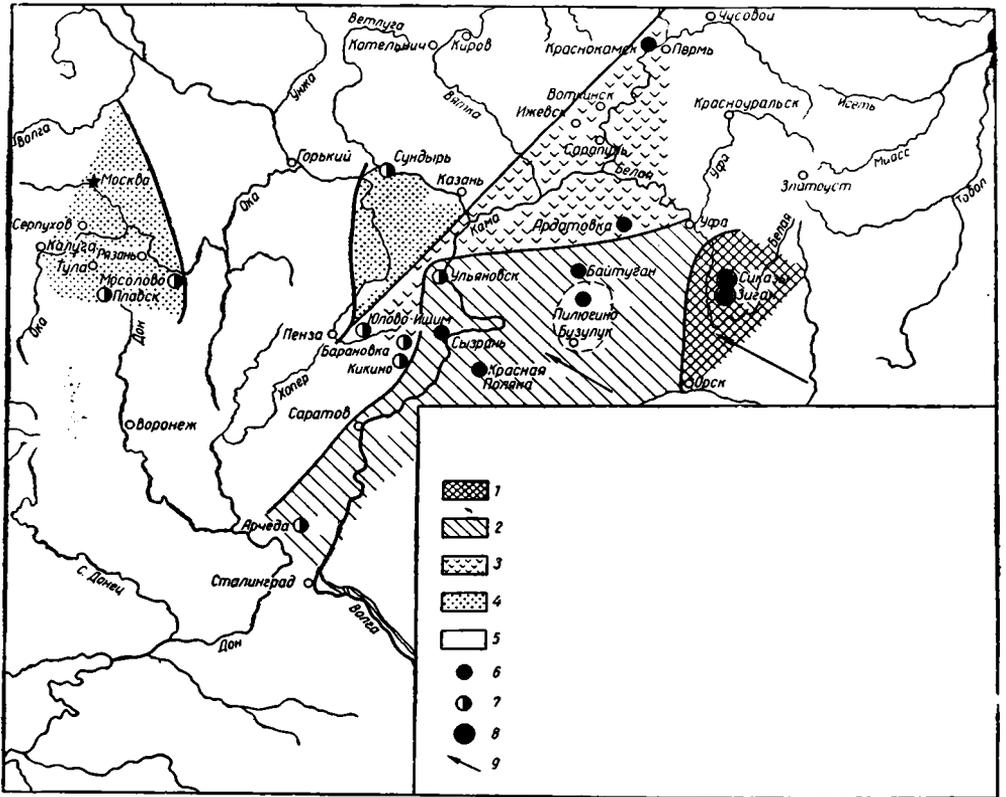


Рис. 11. Распределение областей, характеризующихся одновременным появлением микрофауны зоны *Septatourayella rauserae*:

1 — область, где микрофауна зоны *Septatourayella rauserae* появляется с начала верхне-фаменских отложений (пролобитовых слоев); 2 — область, где микрофауна зоны *Septatourayella rauserae* появляется в пределах верхне-фаменских отложений (данково-лебедянских слоев); 3 — область, где микрофауна зоны *Septatourayella rauserae* появляется с начала озерских слоев; 4 — область, где микрофауна зоны *Septatourayella rauserae* отсутствует, а озерские слои представлены лагунной фауной; 5 — область отсутствия озерских, хованских и турнейских отложений (по М. С. Швешову); 6 — скважины, обработанные О. А. Липиной; 7 — скважины, взятые из литературных источников (по Л. М. Бириней, Е. А. Рейтлингер, С. В. Семихатовой и П. А. Меняйленко); 8 — обнажения; 9 — направление миграции

Таким образом, в направлении с юго-востока на северо-запад, начиная с Южного Урала, наблюдается последовательная смена участков, в которых морская фауна многокамерных фораминифер зоны *Septatourayella rauserae* появляется все позднее и позднее. Так, на Южном Урале она появилась с подошвы пролобитовых слоев, т. е. с подошвы верхне-фаменских отложений; в юго-восточном участке Волго-Уральской области — в Куйбышевском Заволжье, а также в Сызрани и Ульяновске (по данным Е. А. Рейтлингер, 1959) эта фауна появляется примерно с середины верхне-фаменских (данково-лебедянских) отложений. Та же картина наблюдается и в Арчеде, где, по данным С. В. Семихато-

вой и П. А. Меняйленко (1955), *Septatourneyella rauserae* спускается ниже подошвы озерских слоев, в пределы данково-лебедянских слоев. В еще более северных и западных участках Волго-Уральской области — в Ардатовке, Краснокамске (по нашим данным), а также Барановке, Кикине и Юлово-Ишиме (по данным Е. А. Рейтлингер, 1959) фауна зоны *Septatourneyella rauserae* появляется, по-видимому, лишь примерно с основания озерских слоев. Наконец, еще далее к северо-западу — в Сундыре и в западной части платформы (к западу от полосы отсутствия турне, по Швецову, 1954) описанная выше фауна (по данным Е. А. Рейтлингер) отсутствует и сменяется водорослями и кальцисферами.

Эта картина наглядно иллюстрирует трансгрессию моря, несущего фауну нового, карбонатового типа с юго-востока, с Южного Урала на платформу. Корни этой фауны можно искать по-видимому, еще далее к юго-востоку от Урала, в пределах Казахстана и Средней Азии. На эту мысль наводит находка *Quasiendothyra communis* в среднем девоне Тянь-Шаня (Соловьева, 1955).

Совершенно особняком стоит район Пилюгина. Здесь пограничные слои девона и карбона, в том числе и зона *Septatourneyella rauserae*, четко не выделяющаяся, представлены отличными от остальных разрезов фациями, для которых характерно повышенное окремнение, битуминозность, глинистость и пиритизация. Все это, наряду с бедностью фауны, говорит об особых, неблагоприятных для бентонных организмов условиях, возможно о большей глубоководности и восстановительной среде. В. Н. Крестовников отмечает близкое сходство этих фаций и фауны (*Liorhynchus baschkiricus* и *Posidonomya venusta*) с таковыми фаменского яруса р. Косьвы на Среднем Урале. Каким образом осуществлялась связь таких сравнительно отдаленных районов, как Пилюгинский и Кизеловский, между которыми имеются разрезы нормального типа — Ардатовка и Краснокамск, сейчас трудно сказать, данных для этого еще слишком мало.

Следует отметить, что фауна зоны *Septatourneyella rauserae*, по последним данным (Дуркина, 1959), обнаружена также в Печорском крае и на Южном Тимане. Этот факт представляет интерес, поскольку до сих пор севернее Краснокамска описываемая зона не была встречена. Следует отметить сходную черту, общую для этой зоны Тимана и Южного Урала, — наличие среди фораминифер рода *Schuguria*.

Дальнейшее развитие описываемой фауны идет уже более или менее одинаково в обоих районах (как на востоке платформы, так и на Урале).

Зона частой *Quasiendothyra communis* на Урале соответствует нижней части переходных слоев с *Phacops accipitrinus* В. Н. Крестовникова и В. С. Карпышева, слоям этрень Д. В. Наливкина (сопоставляемых им с левигитовыми слоями) и нижнему микрофаунистическому горизонту Н. Е. Чернышевой. На Среднем Урале эти слои, очевидно, сопоставляются с лютвенским горизонтом Н. П. Малаховой, в Подмосковном бассейне — с хованскими слоями.

Зона частой *Quasiendothyra communis* распространена значительно шире, чем зона *Septatourneyella rauserae*. Она охватывает, кроме Волго-Уральской области, Южного Урала, Печорского края и Южного Тимана (по Дуркиной, 1959), весь Средний и Северный Урал (Малахова, 1950; Гроздилова и Лебедева, 1954), восточный склон Урала (Малахова, 1954₃), Новую Землю (Чернышева, 1940₁), Казахстан (Раузер-Черноусова, 1948), Кавказ (по данным Н. Е. Чернышевой). По последним данным (Айзенберг и Бражникова, 1956), микрофауна этой зоны при-

существует и в Донецком бассейне. Она распространяется еще далее на запад платформы, захватывая область Токмовского свода, в район Кикино и Юлово-Ишима (Рейтлингер, 1959). В пределах Волго-Уральской области, кроме изученных пунктов, комплекс фауны зоны частой *Quasiendothyra communis* разные авторы указывают в Башкирии, в Саратовском Поволжье, Татарии (Познер и др., 1957) и в Пермском Прикамье (по данным Т. П. Сафоновой, К. С. Шершнева и А. Л. Балдиной).

Таким образом, в век частой *Quasiendothyra communis* фауна фораминифер каменноугольного типа расселилась на обширных территориях и в большом количестве экземпляров. Это был расцвет группы *Quasiendothyra communis* и *Q. kobeitusana*. При этом мощность зоны в пределах востока платформы и Урала колеблется в незначительных пределах (от 8 до 27 м), что говорит о стабильности условий и одновременности расселения описанной фауны во всех изученных пунктах. Одновременно происходит обновление фауны и по другим группам организмов. Всюду, где исследовалась фауна брахиопод и остракод этой зоны, она имеет, в основном, нижнекаменноугольный характер как в пунктах, изученных нами, так и во многих других пунктах, по указаниям различных авторов (табл. 3): на Южном Тимане и в Печоре (Дуркина, 1959; Разницын, 1956), в Колво-Вишерском крае (Гроздилова и Лебедева, 1954), на восточном и западном склонах Среднего Урала (Малахова, 1950, 1954₃), на р. Сакмаре на Южном Урале (Тяжева, 1949), в Тепловке, Сызрани и Яблоновом овраге (Тихий, 1948), Юлово-Ишиме (Рейтлингер, 1959), возможно, на южном склоне Воронежского массива (Тихий, 1941),¹ в Донецком бассейне (Айзенберг и Бражникова, 1956), а также в Татарии, Саратовском и Сталинградском Поволжье и в Кораблинском районе (Познер и др., 1957). При этом единственным пунктом, где карбоновая фауна брахиопод появилась еще раньше, примерно с озерских слоев, является Красная Поляна. Возможно, что центром расселения карбоновой брахиоподовой фауны платформенного типа явился район Красной Поляны, откуда в хованское время эта фауна распространилась в пределы восточной и центральной части платформы, в западную же часть последней, за пределы полосы отсутствия озерско-хованских и турнейских отложений, она проникла лишь к концу хованского времени или в начале малевского. На Урале в это время существовала особая провинциальная фауна брахиопод, которая также обновилась путем появления карбоновых форм на границе зоны частой *Quasiendothyra communis*. При этом на Урале связь между отдельными частями бассейна была несколько затруднена, о чем свидетельствует различный видовой состав брахиопод в разных пунктах Южного и Среднего Урала. Эта особенность, однако, характерна не только для зоны частой *Quasiendothyra communis*, но и для всего турнейского яруса Урала. Стык двух провинций по брахиоподам был, очевидно, где-то на меридиане Байтугана, где фауна брахиопод смешанная — уральская и платформенная. Западнее (Красная Поляна, Саратов) распространена фауна брахиопод платформенного типа, восточнее (Пилюгино) — уральского типа.

Лишь более мелкая фауна фораминифер свободно расселялась, создавая единообразие комплекса по всему Уралу и востоку платформы. Однако среди этого единообразия были, по-видимому, отдельные области, лишенные типичной фауны зоны частой *Quasiendothyra communis*. Из них районы Краснокамска, Ардатовки и Барановки вызывают сомнения ввиду недостаточной частоты взятия образцов. Можно, однако, предположить в некоторых пунктах размыв или отсутствие отложений этой

¹ Л. М. Бирина (1949) не подтверждает этого.

зоны. До обработки более обширного материала этот вопрос остается открытым. В Барановке, возможно, несколько ранее появляется микрофауна бисферовых слоев, как это наблюдается в фауне брахиопод в озерских слоях Красной Поляны. Здесь мы имеем, возможно, явление того же порядка, что и в Колво-Вишерском крае и в Донбассе, а именно — смешение фауны зоны частой *Quasiendothyra communis* и фауны малевского горизонта в связи с появлением последней с основания турнейского яруса (включая в него и зону частой *Quasiendothyra communis*). Разница разреза Барановки с упомянутыми районами заключается в том, что в первом сообществе *Quasiendothyra communis* отсутствует, вытесняясь, возможно, фауной малевского горизонта, ввиду наличия более благоприятных для нее обломочных фаций, тогда как в Колво-Вишерском крае и Донбассе, наоборот, комплекс *Quasiendothyra communis*, как доживающий, встречен и в малевском горизонте.

Более существенно отсутствие фауны зоны частой *Quasiendothyra communis* в Ульяновске и Арчеде, где вместо упомянутого комплекса распространены лишь примитивные формы фораминифер и остракод.

Наблюдается некоторое сходство литологического состава между Арчедой и Пилюгиным — темные, обогащенные органическим веществом, глинистые, пиритизированные породы, весьма обедненные нормально-морской фауной. По-видимому, в хованском бассейне существовали участки, характеризующиеся недостаточной аэрацией и восстановительной средой, неблагоприятной для развития нормально-морской фауны и, в частности, комплекса *Quasiendothyra communis*. Эти участки были, возможно, резервуарами, в которых при неблагоприятных для обновления фауны условиях дольше, чем в других местах, сохранялись реликтовые эврифациальные формы девонских фораминифер и лиоринхусов из брахиопод. Разница между Арчедой и Пилюгиным заключается, очевидно, в большей глубоководности последнего, о чем свидетельствует наличие окремнения в Пилюгине и фауна остракод в Арчеде. Крестото, макрофауна (которая в обеих скважинах очень редка) в Пилюгине явно тяготеет к уральской, тогда как в Арчеде она смешанная; здесь указывается как уральская форма *Liorhynchus uralicus* Na1., так и коралл *Caninia cornucopiae*, распространенный на платформе (Семихатова и Меняйленко, 1955). По возрасту первый характеризуется фаменский ярус, второй — турнейский.

По направлению к западу микрофауна зоны частой *Quasiendothyra communis* постепенно сменяется микрофауной хованских слоев, которую Е. А. Рейтлингер (1959) считает лагунной. Однако даже и в западной части платформы, отделенной от восточной полосой отсутствия озерско-хованских и турнейских отложений, при крайнем мелководье вблизи береговой линии, физико-географические условия на границе хованских слоев резко меняются. Быстрое изменение климата резко аридного на гумидный (Рейтлингер, 1959) подтверждает существование обширной морской трансгрессии, вследствие которой климат становится более влажным, что в свою очередь влияет на увеличение количества пресной воды, приносимой реками. Это вызывает опреснение воды вблизи береговой линии, чем можно объяснить отсутствие здесь фораминифер и брахиопод, в особенности стеногалинного комплекса зоны частой *Quasiendothyra communis* и наличие специфического эвригалинного комплекса фауны (харовые и остракоды).

Однако присутствие хотя и редких остатков нормально-морской фауны в хованских слоях (криноидей, игол морских ежей и проблематических фораминифер), что не наблюдалось в пределах озерских слоев, свидетельствует о связи хованского бассейна с открытым морем.

Фаунистическая характеристика пограничных слоев различ

Горизонты и зоны	Подмосковный бассейн (по Л. М. Биринной, Е. А. Рейтлингер, Т. Г. Са- рычевой и А. Н. Сокольской)	Сундырь (по Е. А. Рейтлингер)	
Малевский	<i>Bisphaera irregularis</i> , <i>Bisphaera malevkensis</i> , <i>Hyperammina minima</i> , <i>Plicatifera fallax</i> ; <i>Chonetes (Rugosochonetes) malevkensis</i> , <i>Camarotoechia panderi</i> , <i>Punctospirifer malevkensis</i>	Многочисленные бисферы	
Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i> (хованские слои)	<i>Eridoconcha socialis</i> , <i>Praechara</i> , <i>Serpula vipera</i> кальцисферы, харовые, остракоды (фораминиферы, иглы ежей, криноидеи, мшанки)	Отсутствуют	
Зона <i>Sep-tatourneyella rauserae</i> (или <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i>)	Озерские слои (слои с редкой <i>Quasiendothyra ex gr. communis</i> Красной Поляны)	<i>Eridoconcha socialis</i> Псевдохары и строматолиты Серпулы	<i>Eridoconcha socialis</i> <i>Camarotoechia ex gr. livonica</i> Серпулы Единичные бисферы
	Данково-лебе- дяньские слои		
Горизонты и зоны	Южная часть Доно-Мед- ведицких поднятий (по С. В. Семухатовой и П. А. Менайленко)	Донецкий бассейн (по Д. Е. Агазберг и Н. Е. Бражниковой)	Сызрань (по О. А. Липиной)
Малевский	<i>Bisphaera irregularis</i> , <i>B. malevkensis</i> , <i>Camarotoechia panderi</i> , <i>Punctospirifer aff. malevkensis</i> , <i>Carbonita malevkensis</i>	Массовые <i>Bisphaera irregularis</i> , <i>B. malevkensis</i> , <i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Quasiendothyra kobetusana</i> , <i>Productus panderi</i> , <i>Camarotoechia panderi</i> , <i>C. kalmiusi</i> , <i>Eridoconcha socialis</i>	<i>Bisphaera irregularis</i> (скопления), <i>B. malevkensis</i> , <i>Hyperammina minima</i>
Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i> (хованские слои)	Редкие однокамерные фораминиферы <i>Liorhynchus aff. uralicus</i> , <i>Caninia cornucopiae</i> , <i>Lichwinella chowanensis</i>		<i>Quasiendothyra communis</i> forma regularis, <i>Quasiendothyra kobetusana</i> , <i>Glomospiranella rara</i> , <i>Paracatigella antropovi</i>

ных районов Русской платформы и западного склона Урала

Юлово-Ишим (по Е. А. Рейтлингер)	Барановка (по Е. А. Рейтлингер)	Кикино (по Е. А. Рейтлингер)	Ульяновск (по Е. А. Рейтлингер)
Отсутствуют	<i>Bisphaera irregularis</i> (скопления), <i>B. malevkensis</i> , <i>B. minima</i> , <i>Hyperammina minima</i> , <i>Tuberitina</i>		
<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Quasiendothyra robinsoni</i> , <i>Bisphaera malevkensis</i> , <i>Camarotoechia panderi</i> , <i>Ambocoelia urei</i>	Остракоды	<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Q. communis</i> forma <i>regularis</i>	<i>Bisphaera</i> , <i>Archaeosphaera</i> , <i>Vicinesphaera</i> , <i>Tuberitina</i> , <i>Nodosinella</i> , <i>Eriboconcha socialis</i>
<i>Eridoconcha socialis</i> . Бисферы (довольно частые) Серпулы Детрит мшанок, кринюидей и гастропод	<i>Septatournayella rauserae</i> , <i>Quasiendothyra</i> sp., <i>Tuberitina maljavkini</i> , <i>Eridoconcha socialis</i>	Бисферы <i>Nodosinella</i> Остракоды <i>Eridoconcha socialis</i> <i>Quasiendothyra</i> ? sp.	<i>Septatournayella rauserae</i> , <i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Bisphaera</i> , <i>Archaeosphaera</i> , <i>Vicinesphaera</i> , <i>Hyperammina</i> cf. <i>minima</i> , <i>Tuberitina</i>

Продолжение табл. 3

Красная Поляна (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Байтуган (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Пилдогно (по В. Н. Крестовникову, О. А. Липиной и Е. А. Рейтлингер)	Арлатоэка (по О. А. Липиной)
<i>Bisphaera irregularis</i> (скопления), <i>B. malevkensis</i> , <i>B. grandis</i> , <i>Punctospirifer malevkensis</i> , <i>Chonetes (Rugosochonetes) malevkensis</i> , <i>Paulonia</i> sp. aff. <i>media</i> , <i>Seminula? struniensis</i>	<i>Bisphaera irregularis</i> (скопления), <i>B. malevkensis</i> , <i>Schizophoria upensis</i> , <i>Camarotoechia ivanovi</i> , <i>Gürichella upensis</i>	Обильные радиоларии, спикулы губок, редкие <i>Archaeosphaera</i> , <i>Hyperammina</i>	<i>Bisphaera irregularis</i>
<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Quasiendothyra kobetusana</i> , <i>Glomospiranella rara</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Paulonia ranovensis</i> , <i>Seminula struniensis</i>	<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Quasiendothyra kobetusana</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Ambocoelia urei</i> , <i>Plicatifera</i> ex. gr. <i>fallax</i> , <i>Spirifer (Lamelispirifer) tylothyri-formis</i>	<i>Liorhynchus baschkiricus</i> , <i>Posidonia venusta</i> (в верхней части). Редкие <i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Q. ex. gr. communis</i> , <i>Q. ? bella</i>	?

Горизонты и зоны	Южная часть Доно-Медведицких поднятий (по С. В. Семихатовой и П. А. Меняйленко)	Донецкий бассейн (по Д. Е. Айзенберг и Н. Е. Бражниковой)	Сызрань (по О. А. Липиной)
Зона <i>Septatournayella rauserae</i> (или <i>Quasiendothyra</i> ex. gr. <i>communis</i>)	Озерские слои (слои с редкой <i>Quasiendothyra</i> ex. gr. <i>communis</i> Красной поляны)	Редкие однокамерные фораминиферы Остракоды. Брахиоподы	<i>Archaesphaera minima</i>
	Данково-лебедянские слои	<i>Septatournayella rauserae</i> , <i>Quasiendothyra communis</i>	<i>Septatournayella rauserae</i> , <i>Quasiendothyra</i> , ex. gr. <i>communis</i>
Горизонты и зоны	Краснокамск (по О. А. Липиной)	Р. Зиган (по В. Н. Крестовникову и О. А. Липиной)	Р. Сиказы (по О. А. Липиной и Д. В. Наливкину)
Малевский	<i>Bisphaera irregularis</i> , <i>B. malevkensis</i> , <i>Hyperammina</i> cf. <i>minima</i> , <i>Tuberitina</i>	Редкие <i>Bisphaera irregularis</i> частые <i>Archaesphaera minima</i> , <i>Hyperammina minima</i> , <i>Tuberitina</i> , <i>Seminila strunienensis</i> , <i>Plicatifera</i> aff. <i>niger</i> , <i>Spirifer</i> aff. <i>tornacensis</i> , <i>Cyrtospirifer julii</i> , <i>Cyrtospirifer ziganensis</i> , <i>Cymaclyminia</i> cf. <i>camerata</i>	Редкие <i>Bisphaera malevkensis</i> , <i>Archaesphaera minima</i> , <i>Hyperammina minima</i> , <i>Syringothyris uralensis</i> , <i>Spirifer tornacensis</i>
Зона частой <i>Quasiendothyra communis</i> (хованские слои)	?	<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Q. kobeitusana</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Phacops accipitrinus</i> , <i>Lamellispirifer tylothyri-formis</i> , <i>Spirifer</i> aff. <i>tornacensis</i>	<i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Q. kobeitusana</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Spirifer</i> aff. <i>strunianus</i>
Озерские слои (слои с редкой) <i>Quasiendothyra</i> ex gr. <i>communis</i> Красной Поляны) Данково-лебедянские слои	<i>Septatournayella rauserae</i> , <i>Quasiendothyra</i> ex gr. <i>communis</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Bisphaera irregularis</i> (скопления)	<i>Septatournayella rauserae</i> (редкие), <i>Quasiendothyra communis</i> , <i>Glomospiranella rara</i> , <i>Q.</i> ex gr. <i>communis</i> , <i>Q. communis forma markovskii</i> , <i>Paracaligella antropovi</i>	<i>Septatournayella rauserae</i> (редкие), <i>Quasiendothyra communis</i> , <i>P.</i> ex gr. <i>communis</i> , <i>morkovskii</i> , <i>Paracaligella antropovi</i> , <i>Liorhynchus ursis</i>

Красная Поляна (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Байтуган (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Пилогино (по В. Н. Крестовникову, О. А. Липиной и Е. А. Рейтингер)	Ардатовка (по О. А. Липиной)
<p><i>Quasiendothyra communis</i>, Q. ex. gr. <i>communis</i>, <i>Paracaligella antropovi</i>, <i>Plicatifera fallax</i>, <i>Camarotoechia</i> aff. <i>panderi</i>, <i>Eridoconcha socialis</i></p>	<p><i>Septatournayella rauserae</i>, <i>Quasiendothyra communis</i>, Q. ex. gr. <i>communis</i>, <i>Glomospiranella rara</i>, <i>Paracaligella antropovi</i>, <i>Eridoconcha socialis</i>, <i>Camarotoechia</i> ex. gr. <i>livonica</i>, <i>Schuchertella</i> aff. <i>matyrica</i></p>	<p><i>Liorhynchus baschkiricus</i>, <i>Posidonia venusta</i> (в верхней части). Редкие <i>Quasiendothura communis</i>, Q. ex. gr. <i>communis</i>, Q. ? <i>bella</i></p>	
<p><i>Septatournayella rauserae</i>, <i>Glomospiranella rara</i>, <i>Paracaligella antropovi</i>, <i>Camarotoechia livonica</i>, <i>Schuchertella</i> aff. <i>matyrica</i></p>		<p><i>Septatournayella rauserae</i>, <i>Quasiendothyra communis</i>, Q. ex. gr. <i>communis</i>, <i>Paracaligella antropovi</i>, <i>Rauserina notata</i>, <i>Schuchertella matyrica</i></p>	<p><i>Septatournayella rauserae</i></p>

Средний Урал (по Н. П. Малаховой)	Северный Урал (по Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой)	Тимано-Печорский край (по А. В. Дуркиной)
		<p><i>Bisphaera irregularis</i>, <i>B. malevkensis</i>, <i>Hyperamina minina</i>, <i>Chonetes malevkensis</i>, <i>Camarotoechia panderi</i>, <i>Plicatifera</i> ex gr. <i>fallax</i></p>
<p><i>Quasiendothyra communis</i>, <i>Archaesphaera minima</i>, <i>Eridoconcha socialis</i></p>	<p><i>Quasiendothyra communis</i>, Q. <i>kobeitusana</i>, Q. ? aff. <i>bella</i>, Q. <i>mirabilis</i>, Q. <i>robinsoni</i>, <i>Septaglomospiranella</i> cf. <i>primaeva</i>, <i>Camarotoechia panderi</i>, <i>Productus (Plicatifera) niger</i>, <i>Spirifer tornacensis</i>, <i>Sp. medius</i>. Остракоды</p>	<p><i>Septatournayella njumolga</i>, <i>S. aff. rauserae</i>, <i>Camarotoechia</i> aff. <i>panderi</i></p> <p><i>Quasiendothyra communis</i>, Q. <i>kobeitusana</i>, <i>Chonetes (Rugosochonetes) malevkensis</i>, <i>Spirifer</i> ex gr. <i>tornacensis</i>, <i>Plicatifera</i> ex gr. <i>niger</i></p>
<p>?</p>	<p>?</p>	
<p>Примитивные фораминиферы. <i>Liorhynchus baschkiricus</i></p>	<p>Примитивные фораминиферы</p>	<p><i>Septatournayella rauserae</i> (редкие), <i>Quasiendothyra communis</i>, Q. ex gr. <i>communis</i>, <i>Camarotoechia kalmiusi</i>, C. ex gr. <i>livonica</i>, <i>Cyrtospirifer</i> ex gr. <i>verneuilii</i>, C. <i>lebedianicus</i>, <i>Eridoconcha socialis</i></p>

Таким образом, нет необходимости объяснять специфику органической жизни хованских слоев западной части платформы обособленностью хованской лагуны и отсутствием связи с открытым морем, ее можно объяснить и повышенным опреснением в мелководной зоне вблизи береговой линии, в связи с влажным климатом широкой морской трансгрессии.

Мы не имеем данных для того, чтобы судить о фациальном и фаунистическом составе хованских отложений в обширной области центральной части платформы (Швецов, 1954), так как при последующем поднятии эти отложения были размыты, но упомянутое выше резкое увлажнение климата и проникновение редких остатков нормально-морской фауны, чего не было в озерское время, свидетельствуют о том, что хованское море продвинулось значительно дальше к западу, чем озерское. Все это, а также резкая смена галогенных отложений чистыми известняками наводит на мысль о том, что хованская трансгрессия охватила почти всю платформу. Если даже какая-то часть платформы на западе и не была захвачена наступающей трансгрессией, то последняя все же была достаточно обширной и несла обновление всех групп фауны, что дает право считать ее началом каменноугольной системы.

На границе хованского и малевского времени на платформе произошло поднятие, вызвавшее размыв в западной ее части и появление обломочных известняков в восточной.

В характере малевского горизонта и границы его с зоной частой *Quasiendothyra communis* можно отметить два существенных различия между западным склоном Южного Урала и Русской платформой. Первое отличие обнаруживается в составе микрофауны малевского горизонта: на Урале отсутствует характерный для платформы бисферовый комплекс фауны. Второе отличие заключается в литологической смене пород: здесь наблюдается соотношение, обратное тому, которое имеется на платформе: в то время как на платформе тонкозернистые разности известняков зоны частой *Quasiendothyra communis* сменяются в основном обломочными известняками малевского горизонта, на Урале, наоборот, обломочные брекчиевидные известняки зоны частой *Quasiendothyra communis* сменяются сферовыми и мелкокомковатыми или доломитизированными известняками и доломитами малевского горизонта.

Таким образом, до малевского горизонта пути развития микрофауны на Южном Урале и на востоке платформы были близкими: фауна двух описанных зон этих районов однотипна, в центральной же части платформы она отсутствует. В малевском горизонте фауна однотипна на всей платформе (бисферовый комплекс фораминифер и фауна брахиопод на востоке платформы, более близкая к фауне центральной части последней, чем к Южному Уралу). На Урале микрофауна малевского горизонта отличается от фауны фораминифер платформы отсутствием скопления бисфер. Макрофауна также несколько отличается от развитой на платформе. Это связано, очевидно, с характером отложений, т. е. с условиями среды: на платформе (как в центральных, так и в восточных ее частях) малевский горизонт характеризуется обломочными известняками, по нашим наблюдениям благоприятными, по-видимому, для развития бисфер, в то время как на Урале он представлен сферовыми и мелкокомковатыми известняками с характерной для этих разностей фауной мелких фораминифер. Возможно, это связано с некоторым углублением бассейна.

Наиболее четкая граница между зоной частой *Quasiendothyra communis* и малевским горизонтом наблюдается на южном участке востока платформы и на западе платформы, где хорошо выражены бисферовые

слон и более резкая смена литологического состава (явное преобладание обломочных известняков в малевском горизонте). При движении к северу (Пермское Прикамье) граница становится все более расплывчатой, так как роль обломочного материала в составе осадка уменьшается и менее четкой становится фаунистическая характеристика горизонта: скопления бисфер то отсутствуют, то наблюдаются лишь прослойками в разных частях горизонта. Такая же нечеткая граница с совмещением фауны хованских слоев или зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта в одних слоях наблюдается и в Барановке, а также в Донецком бассейне, в зоне C_1^+a . В Уральской геосинклинали, при движении с севера на юг, граница становится все более четкой: на севере, в Колво-Вишерском крае (Гроздилова и Лебедева, 1954), эти горизонты не отграничиваются друг от друга и содержат смешанную фауну. На Среднем Урале граница между ними местами четкая, местами же, в особенности там, где хованские слои представлены фацией без *Quasiendothyra communis*, она менее четкая; на Южном Урале эта граница четкая, сопровождающаяся сменой литологического и фаунистического состава, но сам малевский горизонт представлен не типичной для него фауной бисфер, а примитивными формами широкого распространения.

После пышного расцвета обновленной стенофациальной фауны (группа *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*) наступают стабилизировавшиеся условия второй половины цикла, с однообразной фауной фораминифер, состоящей из эврифациальных примитивных форм, доживающих с девонского времени. Группа *Quasiendothyra communis* вымирает, а фауна примитивных фораминифер, при отсутствии конкуренции, широко расселяется вследствие своей эвригалитности, занимая и западные области платформы, которые постепенно приобретают нормальную соленость. Некоторое обновление гидродинамического режима на границе малевского горизонта (обилие обломочного материала в некоторых районах платформы) связано с беспокойными условиями отложения пограничных слоев, с крупными изменениями физико-географических условий на границе двух систем, которое происходило не одновременно, а толчками, этапами. Возможно, что в западной части платформы, вследствие опреснения в хованское время и отсутствия в связи с этим нормально-морской фауны, изменения на границе хованских и малевских слоев больше чувствовались (хотя изменения на границе озерских и хованских слоев также были существенны), что заставило исследователей проводить границу между девонем и карбонem именно здесь.

Малевский горизонт Русской платформы представляет собой отложения мелководного бассейна нормальной солености, где нередко наблюдаются частые волнения.

Малевский горизонт довольно однообразен по всей платформе, однако имеются некоторые отличия в разных ее частях. Так, если сравнивать малевский горизонт востока Русской платформы с таковым западной ее части, то можно отметить увеличение мощности всего горизонта вообще и в особенности бисферовых слоев (в Подмосковном бассейне это — прослойка всего 2—4 м мощности). Вторая особенность этих районов по сравнению с Подмосковным бассейном — это непостоянство мощности и положения бисферовых слоев: то они отсутствуют в своем характерном виде (например, в Ардамовке, возможно в Голюшурме и Полазне), то занимают весь малевский горизонт (в остальных разрезах), то, наоборот, верхнюю его часть (в Краснокамске).

Южная часть Волго-Уральской области по сравнению с северной характеризуется большей ролью обломочных известняков в разрезе (Красная Поляна, Байтуган, Сызрань), большим количеством терригенного материала — глинистых и мергелистых прослоев (в Красной Поляне, Сызрани, Покровке, Безенчуке, в Саратовском Поволжье и др.). Кроме того, эта область более четко охарактеризована фаунистически (бисферовые слои здесь выражены в наиболее типичном виде), местами имеет несколько более значительные мощности (Красная Поляна, некоторые районы Самарской Луки, Саратовского и Сталинградского Поволжья) и более четкую нижнюю границу. Таким образом, южные разрезы ближе по своему характеру к разрезу Подмосковского бассейна, чем северные. Из разрезов Пермского Прикамья довольно большая мощность наблюдается в единственном пункте — в Краснокамске, но там нижняя граница горизонта определена условно и установленную мощность нельзя считать достоверной.

Малевский горизонт распространен по всей платформе, за исключением северной и центральной частей, где турнейский ярус вообще отсутствует, что большинство авторов (Бирина, 1949; Раузер-Черноусова, 1947; Швецов, 1954) объясняют на севере наличием суши, в центральной полосе — размывом.

На Урале малевский горизонт совпадает с верхней частью переходных слоев В. Н. Крестовникова и В. С. Карпышева с *Cymaclymenia* cf. *camerata*, *Cyrtospirifer julii* и т. д. и соответствует, по-видимому, известнякам с *Syringothyris uralensis* и *Spirifer tornacensis* Д. В. Наливкина, т. е. нижней части нижнетурнейских отложений. Возможно, однако (но менее вероятно), что он захватывает самую верхнюю часть левицитовых слоев в понимании Д. В. Наливкина.

В отношении этой верхней части пограничных слоев между различными авторами существуют следующие разногласия.

В. Н. Крестовников только верхнюю часть выделенных им переходных слоев р. Зиган (т. е. малевский горизонт) параллелизует с лытвенским известняком с *Productus niger* на Среднем Урале и с известняком с *Syringothyris uralensis* и *Spirifer* ex gr. *tornacensis* рек Сиказы и Рязяк.

Н. Е. Чернышева считает синхроничным нижнетурнейским известнякам с *Syringothyris uralensis*, *Spirifer tornacensis*, *Productus laevicostus* и *Pr. chonetiformis* не малевский горизонт, а первый микрофаунистический горизонт, т. е. нижележащие слои с *Quasiendothyra communis*.

Н. П. Малахова (1954) называет слои с *Quasiendothyra communis* (которые, очевидно, соответствуют зоне с частой *Endothyra communis*, по нашей терминологии) лытвенским горизонтом, сопоставляет их со слоями этрень и относит этот горизонт к турнейскому ярусу. Малевский горизонт она, в противоположность В. Н. Крестовникову, не относит к слоям этрень и не сопоставляет с лытвенским известняком, а включает в состав вышележащей малевко-упинской толщи со *Spirifer medius*.

Наши данные по этой части разреза не сходятся с мнением Н. Е. Чернышевой и Н. П. Малаховой: если зона частой *Quasiendothyra communis* совпадает с нижней частью переходных слоев В. Н. Крестовникова (т. е. со слоями с *Phacops accipitrinus*) и со слоями со *Spirifer* aff. *strunianus* Goss. Д. В. Наливкина (1945), то вышележащие слои с *Syringothyris uralensis* и *Spirifer tornacensis* (которые считаются синхроничными известнякам с *Productus niger* и

Productus gorskii, т. е. лытвенским известнякам), по нашему мнению, параллелизуются не только со слоями, содержащими *Quasiendothyra communis* (как это считают Н. Е. Чернышева и Н. П. Малахова), а либо с малевским горизонтом, либо, вероятнее, как с малевским горизонтом, так и с зоной частой *Quasiendothyra communis*. Пока этот вопрос остается открытым за недостатком данных.

Характер малевского горизонта на Урале не совсем ясен. На Южном Урале нами изучена только самая нижняя его часть, так как выше следуют немые доломитизированные известняки и доломиты. На Среднем Урале с малевским горизонтом ранее сопоставлялись лытвенские известняки, но сейчас Н. П. Малахова считает последние аналогом хованских слоев, а малевский горизонт присоединяет к упинскому, не выделяя его в самостоятельную единицу. Наконец, в Колво-Вишерском крае этот горизонт объединяется с хованскими слоями и также, следовательно, не выделяется самостоятельно. Все это подтверждает предположение, что малевский горизонт нужно относить ко второй половине цикла, характеризующейся наличием только широко распространенных древних форм без признаков обновления и что он не имеет своего ярко выраженного фаунистического облика. На это указывает смешанный состав фауны в зоне *S_{1a}* Донецкого бассейна (Айзенберг и Бражникова, 1956), сопоставляемой с хованскими слоями или зоной частой *Quasiendothyra communis* и с малевским горизонтом.

Как и в более раннее время, особый тип развития представляет Пилюгинский район. Здесь, по-видимому, в течение всего лихвинского времени была углубленная, длительно прогибающаяся впадина, о чем свидетельствует наличие мощной немой кремнистой толщи. Это подтверждает вывод о существовании Прикаспийской депрессии уже в начале турнейского времени.

Вопрос о сопоставлении пограничных слоев между девоном и карбоном в Советском Союзе с таковыми в Западной Европе мы не можем рассматривать непосредственно, так как не имеем материала по распространению фораминифер в западноевропейских пограничных слоях. Что касается литературных данных по брахиоподам, кораллам, трилобитам и гониатам, то нам кажется наиболее убедительным мнение В. Н. Крестовникова (Крестовников и Карпышев, 1948 и определения наших сборов), который сопоставляет с зоной этрень слои 1—3 разреза р. Зиган, т. е. зону частой *Quasiendothyra communis* и вышележащие отложения (слои 4—5), параллелизуемые нами с малевским горизонтом. Об этом говорит смешанный характер фауны, наличие ряда форм, характерных для зоны этрень и близких к ним: *Cyrtospirifer julii* Dehee, *C. aff. verneuili* Murch., *C. aff. kickinensis* Serg., *Plicatifera aff. niger* Goss., *Leperditia aff. okeni* Münst., *Seminula struniensis* Dehee, *Cymaclymenia cf. camerata* Schind. в малевском горизонте и *Spirifer aff. strunianus* Goss., *Phacops accipitrinus* Phill. и др. в зоне частой *Quasiendothyra communis* Урала и *Seminula (?) struniensis* Dehee в Красной Поляне. Это подтверждается до некоторой степени и переходным характером фауны фораминифер зоны частой *Quasiendothyra communis*.

О характере микрофауны малевского горизонта трудно говорить, так как там распространены лишь примитивные формы, не указывающие на возраст. Таким образом, микрофауна косвенно (через Урал) подтвердила сопоставление зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта Русской платформы с зоной этрень Западной Европы и принадлежность слоев со смешанной фауной и этреньскими

брахиоподами на Урале к зоне частой *Quasiendothyra communis* и малевскому горизонту.

Из всего сказанного видно, что в вопросе о сопоставлении пограничных слоев единое мнение отсутствует.

Изучение фораминифер позволило:

1) Дать точное сопоставление пограничных слоев Южного Урала с таковыми востока Русской платформы (зона *Septatourayella rauserae* — *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, зона частой *Quasiendothyra communis* и малевский горизонт).

2) Увязать данные микро- и макрофауны: зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis* соответствует пролобитовым и левигитовым слоям (по крайней мере их нижней части), зона частой *Quasiendothyra communis* — комплексу фауны с *Phacops accipitrinus* и др., малевский горизонт — комплексу с *Cyrtospirifer julii*, *Cymaclymenia* cf. *camerata* и т. д.

3) Дать картину развития фауны морского бассейна востока платформы и западного склона Урала в пограничное время.

Е. ГРАНИЦА ДЕВОНА И КАРБОНА

Если сопоставление пограничных слоев различных районов друг с другом довольно сложно вследствие различия фаций на Русской платформе и на Урале и пестроты фаций в пределах различных районов Урала, то второй дискуссионный вопрос — о положении границы девона и карбона — еще сложнее. Эта сложность обусловлена различным пониманием принципов проведения границ между системами и различием хода геологической истории в разных регионах. Последнее является основной причиной несогласованности мнений советских авторов относительно проведения описываемой границы. Различные авторы проводят границу:

1) в кровле упинского горизонта (Иванов и Иванова, 1936; Сокольская, 1940);

2) в подошве малевского горизонта (Бирина, 1949; Семихатова и Меняйленко, 1955; Рейтлингер, 1959) и

3) в подошве хованских слоев или слоев с *Quasiendothyra communis* (Даньшин, 1937; Крестовников и Карпышев, 1948; Малахова, 1949; Швецов, 1954).

Может быть еще и четвертая точка зрения: проведение границы под зоной *Septatourayella rauserae*.

Первая точка зрения уже устарела. Взгляды А. Н. Сокольской подвергли справедливой критике А. П. Ротай (1940) и Л. С. Либрович (1950) и теперь уже мало кто придерживается этой точки зрения.

Последнее предположение также, очевидно, надо откинуть, так как все группы микрофауны зоны *Septatourayella rauserae* имеют явно девонский характер и, кроме того, нижняя граница ее подвижная. Лишь фораминиферы несут черты обновления фауны.

Что касается двух остальных точек зрения относительно проведения границы девона и карбона, то здесь взгляды авторов разделились. По мнению одних, граница должна проходить под хованскими слоями или зоной частой *Quasiendothyra communis*, другие считают, что эту границу надо проводить над ними. Таким образом, спорной частью разреза является зона частой *Quasiendothyra communis*.

В пользу проведения границы в подошве малевского горизонта можно привести следующие доводы:

1) смена в восточной части Русской платформы афанитовых известняков, более характерных для конечных стадий циклов обломочными

известняками малевского горизонта, характерными для начальных стадий;

2) размыв в центральной части Русской платформы в подошве малевского горизонта;

3) резкая смена микрофауны, вследствие чего эта граница в значительном числе местонахождений четко выделяется и поэтому практически удобна, в то время как нижняя граница зоны частой *Quasiendothyra communis* не всегда резка.

В пользу второй точки зрения — проведения границы по подошве частой *Quasiendothyra communis*, соответствующей хованским слоям, свидетельствует:

1. Наличие обломочных (и даже крупнообломочных) известняков в зоне частой *Quasiendothyra communis* на Урале.

2. Смена доломитизированных пород с признаками засоленности озерских слоев Подмосковного бассейна хованскими известняками, часто обломочными (Швецов, 1954).

3. Следы перерыва и разрушения, по-видимому, в континентальных условиях, на границе озерских и хованских слоев в Подмосковном бассейне (Швецов, 1940₂).

4. Карбонный тип фауны фораминифер зоны частой *Quasiendothyra communis* — появление эндотирид — типично карбонной группы фораминифер, и турнейеллид, господствующих в турнейском ярусе. Надо отметить, что *Quasiendothyra communis* не впервые появляется в этих слоях, а лишь достигает здесь расцвета, появляясь раньше.

5. Близкий состав фауны остракод хованских и малевских слоев в южной части Доно-Медведицких поднятий и в Подмосковном бассейне и в то же время близкий состав их в озерских и данково-лебедянских слоях, а также наличие хованского комплекса остракод совместно со скоплением бисфер в Сердобске (Назарова 1954). Появление турнейских остракод в зоне частой *Quasiendothyra communis* в других пунктах востока платформы, а также в Печорском крае и на Южном Тимане (Дуркина, 1959).

6. Близкий состав брахиопод зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта на Урале (Крестовников и Карпышев, 1948; Гроздилова и Лебедева, 1954) и преобладание турнейских видов уже в зоне частой *Quasiendothyra communis* на востоке платформы во всех районах, где определялись брахиоподы.

7. Наличие пунктов с нечеткой нижней границей малевского горизонта и пунктов со смешанной фауной зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта: Донецкий бассейн (Айзенберг и Бражникова, 1956), Сердобск (Рахманова, 1956), Барановка (Рейтлингер, 1959), Колво-Вишерский край (Гроздилова и Лебедева, 1954).

Мы видим, что имеются достаточно веские доводы в пользу той и другой точек зрения. Это говорит о том, что существуют переходные слои, которые характеризуют время смены условий и обновления фауны, имеющее определенную длительность, измеримую геологическим временем. Таким отрезком времени является время отложения переходных слоев между девоном и карбоном. При этом первое появление новых условий, т. е. нового цикла осадконакопления и нового этапа в развитии органического мира, может происходить, в зависимости от хода геологической истории, в одних районах раньше и распространяться постепенно на другие районы.

Так, в пределах изученной территории в геосинклинальной области, т. е. на западном склоне Южного Урала, раньше, чем на платформе, еще с пролобитовой зоны фаменского яруса, началось изменение физико-

географических условий (появление обломочных известняков) и связанное с ним обновление фауны фораминифер (появление эндотирид и турнейеллид). Фауна брахиопод сохраняла в это время еще девонский характер. Эта обновленная микрофауна, мигрируя на запад, распространилась в восточной части Русской платформы лишь к концу девона (она встречается здесь в верхней, меньшей части фаменского яруса). Сушествовавшие здесь в это время затишные условия с отлагавшимся тонкозернистым осадком (афанитовые известняки) не были препятствием к расселению мигрировавшей фауны, которая приспособилась к этим условиям. Возможно, что условия оказались более благоприятными для уплощенной *Septatourayella rauserae*, которая расселилась здесь значительно шире, чем на Урале. Выпрямленные формы квазиэндотир, вытеснив септатурнейеллу на восток, развились на Урале совместно с обычной формой квазиэндотир. Этому способствовала, вероятно, их укороченная близкая к шарообразной раковина, способная противостоять волнению. В центральную часть Русской платформы фауна этой зоны не проникла вообще вследствие неблагоприятных условий засоленного бассейна конца девонского цикла.

Развиваясь, описанный комплекс положил начало фауне следующей зоны — частой *Quasiendothyra communis*. Смена сообществ этих двух зон происходила, примерно, одновременно на Урале и в восточной части платформы и дала однотипную фауну. Лишь на Урале квазиэндотир проявили большую способность к разветвлению, образовав *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta*. В это время начинается обновление и других групп организмов: появляется смешанное сообщество, в котором наряду с девонскими видами во всех группах (брахиоподы, кораллы) начинают развиваться элементы новой фауны карбонового типа (см. табл. 3). В западную часть Русской платформы описанный комплекс фораминифер все еще не проникает, так как нуждается, очевидно, для своего существования в большей глубине бассейна. Однако и здесь начинается обновление режима — смена доломитизированных и галогенных пород верхней части девона чистыми известняками хованских слоев с включением обломочного материала. Эта смена, возможно, сопровождалась размывом (Швецов, 1940).

Наконец, на границе зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта снова произошла смена условий. При этом наибольшее обновление режима характерно для западной части Русской платформы (размыв, обломочные известняки, скопления бисфер). На востоке Русской платформы этот переход сглаживается отсутствием размыва и местами (Краснокамск) более ранним появлением скопления бисфер (совместно с *Septatourayella rauserae* и *Quasiendothyra communis*). Однако здесь все же наблюдается смена литологического состава на этой границе (замена афанитовых известняков преимущественно обломочными) и, как правило, смена фауны, выраженная в исчезновении комплекса *Quasiendothyra communis* и появлении скопления бисфер.

На Урале эта граница интересна тем, что здесь происходит, как уже было указано, обратная платформе смена условий бассейна. Таким образом, развитие бассейна на Урале в этом отрезке времени идет несколько иным путем, чем на платформе. Здесь, по-видимому, существовал в мадевское время бассейн с несколько аномальными условиями, возможно застойного характера, может быть несколько углубленный.

На Урале наблюдается как бы смещение цикла книзу. Обновление условий началось еще в зоне *Quasiendothyra ex gr. communis* (обломочные известняки) и к малевскому горизонту оно уже окончилось и бас-

сейн вступил в следующую фазу цикла. Возможно, что это обусловлено различным ходом тектонических движений в геосинклинали и на платформе: в то время как на платформе в малевское время наблюдаются поднятие и обмеление, в пределах Уральской геосинклинали происходит некоторое углубление бассейна. Это подтверждается наличием углубления в это время в Пилюгине — пункте, расположенном в пограничной части платформы, на склоне Прикаспийской синеклизы.

Таким образом видно, что обновление режима и смена фаун на границе двух систем происходили в несколько этапов, которые в разных регионах проявлялись с различной интенсивностью.

Границу девона и карбона следует проводить там, где изменения наиболее значительны и характеризуют начальные фазы циклов на наиболее обширной территории. При этом, с нашей точки зрения, едва ли правильно при проведении границы основываться на данных изучения краевых частей бассейна и геосинклинального бассейна. Надо, учитывая все части бассейна, брать за основу области открытого эпиконтинентального моря платформы с нормальной соленостью, т. е. в нашем случае — восточную часть платформы.

Подосва зоны частой *Quasiendothyra communis* наиболее отвечает всем указанным требованиям.

В настоящее время большинство авторов придерживается принципа проведения границ между стратиграфическими подразделениями по появлению новых элементов фауны (Либрович, 1938), несмотря на то, что старые, доживающие формы могут существовать еще долго и даже превалировать в начале стратиграфического подразделения. Мы склонны придерживаться этого принципа, но понимаем под появлением новых элементов фауны не первое их появление в качестве редких и нетипичных экземпляров, которое может быть еще в предыдущем подразделении, но расцвет этих форм, вспышку видообразования, с четким развитием всех характерных видовых признаков.

Типичные для карбона эндотириды и турнейеллиды появляются еще в девоне (зона *Septatournayella rauserae* и *Quasiendothyra* ex gr. *communis*), но они здесь довольно редки и обладают нечетко выраженными расплывчатыми видовыми и родовыми признаками.

В зоне частой *Quasiendothyra communis* наблюдается расцвет квази-эндотир группы *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobetusana*. Эти формы имеют здесь четкие видовые и родовые признаки, отличаются крупными размерами и получили массовое распространение. На этой же границе появляются и новые элементы в фауне брахиопод и кораллов. На границе малевского горизонта новые элементы фауны не появляются: скопление бисфер и других примитивных фораминифер никоим образом нельзя назвать новыми карбоновыми элементами фауны, так как они в достаточном количестве встречаются и в девоне и даже более для него характерны. Фауна брахиопод малевского горизонта также более связана с фауной зоны *Quasiendothyra communis*, чем брахиоподовая фауна последней с таковой нижележащих отложений девона.

Таким образом, наше решение проблемы границы девона и карбона по данным микрофауны совпадает с точкой зрения Делепина (Delerine, 1930), подтвержденной Л. С. Либровичем на гониатитовых фаунах Казахстана и В. Н. Крестовниковым на брахиоподовых фаунах Урала.

Исходя из сказанного, мы считаем, что больше оснований проводить границу девона и карбона в подошве зоны частой *Quasiendothyra communis*, что не исключает, однако, наличия существенных изменений в режиме бассейна и в развитии органической жизни ниже и выше границы, в различных районах, в пределах относительно короткого промежутка времени отложения переходных слоев.

ГЛАВА III

СТРАТИГРАФИЯ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА

А. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА

На Всесоюзном совещании по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшемся в 1951 г., было принято решение о включении в лихвинский подъярус двух горизонтов — малевского и упинского. В связи с тем, что мы понижаем границу девона и карбона до подошвы зоны частой *Quasiendothyra communis*, последняя, соответственно, также должна войти в состав лихвинского подъяруса.

Таким образом, лихвинский подъярус делится на три части:

- 1) зона частой *Quasiendothyra communis*;
- 2) малевский горизонт;
- 3) упинский горизонт.

Зону частой *Quasiendothyra communis* и малевский горизонт мы рассматривали при описании пограничных слоев девона и карбона, поэтому в данной главе мы ограничимся разбором лишь упинского горизонта (за исключением Полазны и Чердыни, где отложения ниже малевского горизонта проходились без керна). Чернышинский подъярус описывается по схеме, принято; на совещании по выработке унифицированной шкалы. Таким образом, чернышинский подъярус делится на два горизонта: черепетский и кизеловский.

1. Красная Поляна

Лихвинский подъярус

Упинский горизонт

Фаунистическое обоснование упинского горизонта в Красной Поляне весьма слабое, и выделяется он главным образом по положению между малевским и черепетским горизонтами. Нижняя, большая часть упинского горизонта ни микро-, ни макрофауны не содержит, поэтому нижняя граница его проводится условно, по исчезновению малевских брахиопод и скопления бисфер и по подошве массивных доломитизированных известняков. Верхняя граница определяется появлением черепетской фауны (см. рис. 2).

Мощность упинского горизонта 14 м. В связи с неполным выходом керна возможна ошибка в определении мощности. Последняя может колебаться в пределах 8—15,28 м.

Горизонт представлен в нижней, большей своей части желтовато-серыми и серыми с коричневатым оттенком, мелко- и тонкозернистыми, иногда трещиноватыми, сильно доломитизированными известняками, переходящими в доломит с включениями ангидрита и гипса. Доломитизация, по всей вероятности, вторичная, по афанитовому известняку. Встречаются иногда брекчиевидные разности. Лишь верхние примерно 2,5 м имеют характер переходный к вышележащей толще и представлены серыми плотными тонкозернистыми известняками с тонкой (0,07 м) прослойкой серой глины в нижней своей части. Под микроскопом эти известняки представляют собой афанитовые разности с детритусом и шламом, а также перекристаллизованные известняки, иногда со сгустками афанитового известняка и с разбросанными по породе ромбоэдрами доломита в отдельных участках. Местами количество детритуса увеличивается и афанитовые и перекристаллизованные разности переходят в детритусовый известняк.

Из органических остатков здесь присутствуют водоросли, фораминиферы, членики криноидей, иглы морских ежей, остатки скелета голотурий, остракоды, изредка мшанки и кораллы.

Фораминиферы здесь распространены лишь в известняках кровли горизонта и представлены единичными формами черепетского типа:

Tuberitina sp., *Ammodiscus* sp., *Septaglomospiranella dainae* (Lip.), *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. disputabilis* (Dain.), *Plectogyra* cf. *antiqua* (Raus.), *Plectogyra* sp.

Доломитовая часть горизонта фауны не содержит. Следует оговориться, однако, что упиный горизонт описываемой скважины представлен наименьшим количеством образцов и наименьшим процентом выхода кернa. Вполне возможно, что фактически в толще доломитизированных известняков и доломитов имеются прослойки известняка с фауной, но они были пропущены из-за малого процента выхода кернa.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Нижняя граница горизонта определяется появлением типичной черепетской микрофауны в значительном количестве, а также подошвой пачки переслаивания глин с известняками. Верхняя граница определяется изменением соотношения черепетских и кизеловских видов фораминифер.

Мощность черепетского горизонта 21 м. Учитывая, что вследствие неполного выхода кернa возможна ошибка, мощность следует считать в пределах от 17,92 до 24,35 м.

Черепетский горизонт представлен серыми тонкозернистыми плотными известняками с примазками черного глинисто-органического вещества в кровле горизонта, иногда с включением гипса и ангидрита. В нижней части горизонта имеются два прослоя глин небольшой мощности (0,42 и 0,64 м). Глины черные и зеленовато-черные, плотные, участками сильно известковистые, с прослоями зеленовато-серого глинистого доломита и доломитизированного известняка. Ниже глин залегает известняк, также чередующийся с тонкими (от 2 до 10 см) прослойками глин. Следовательно, черепетский горизонт состоит из двух литологических пачек — нижней пачки переслаивания глин и известняков и верхней пачки известняков, которые к кровле горизонта (верхние 2 м) обогащены примазками глинисто-органического вещества. Исследования под микроскопом показали, что здесь преобладают детритусовые известняки: чередование фораминиферово-детритусовых, шламово-детритусовых,

водорослево-детритусовых, а также микрозернистые и комковатые разности с значительной примесью детритуса. В некоторых прослоях детритусовых известняков имеются включения песчинок и галечек афанитового известняка, что образует изредка обломочно-детритусовую разность. Встречаются также доломитизированные и перекристаллизованные известняки.

Из органических остатков наиболее часто встречаются водоросли, фораминиферы, членики криноидей, реже кораллы, мшанки, иглы морских ежей, остатки скелета голотурий, остракоды. Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera cf. *irregularis* Bir., *B.* cf. *malevkensis* Bir., *Parathurammina* *suleimanovi* Lip., *Hyperammina* *elegans* Raus. et Reittl., *H. minima* Bir., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Ammodiscus*? cf. *planus* (Moell.), *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira gordialis* J. et P., *Tournayella gigantea* var. *minoris* Lip., *Septatournayella pseudocamerata* Lip., *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.), forma *minima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. disputabilis* (Dain), *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra parakosvensis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. nana* Lip., *Sp. angusta* Lip.

Характерно преобладание группы *Ghernyshinella glomiformis* и других черепетских форм: *Spiroplectammina tchernyshinensis* (которая по сравнению с другими районами распространена здесь незначительно и встречается только в верхней части горизонта), *Septabrunsiina krainica*, *Plectogyra tuberculata*. Остальные виды фораминифер имеют подчиненное значение.

Из брахиопод определен только один экземпляр *Ghonetes* sp., наиболее близкий к *Chonetes laguessiana* var. *tchusovensis* Frcks из кыновского известняка Урала.

Кизеловский горизонт (?)

(или слои, переходные от черепетского горизонта к кизеловскому)

Нижняя граница этих слоев определяется изменением соотношения черепетских и кизеловских видов: сообщество с явным преобладанием черепетских форм сменяется смешанной фауной — черепетского и кизеловского типа. Граница между турнейским и визейским ярусами проводится условно по данным каротажа, так как керн из этой пограничной части разреза взят не был. Мощность кизеловского(?) горизонта 28 м, но если учесть возможную ошибку в определении границ вследствие неполного выхода керна и отсутствия его в верхнем интервале, мощность можно считать в пределах 15,86—31,08 м.

Описываемые слои представлены серыми, зеленовато-серыми и коричневатого-серыми тонкозернистыми, реже мелкозернистыми, плотными, крепкими, часто глинистыми известняками, имеющими каверны, выполненные мелкозернистым кальцитом. Изредка наблюдаются включения ангидрита, примазки черного глинисто-органического вещества и редкие включения и прослои черного кремня. Известняки кизеловского (?) горизонта отличаются от известняков черепетского горизонта более светлой окраской. Под микроскопом описываемые известняки представляют собой те же разности известняков, что и в черепетском горизонте, т. е. в основном детритусовые разного рода, реже микрозернистые, комкова-

тые, доломитизированные и перекристаллизованные. Отличие от черепетских известняков заключается в том, что здесь еще большее значение приобретают членики криноидей — встречаются разности криноидно-детритусовых известняков, а обломочные разности, наоборот, почти не встречены (в основании горизонта наблюдались лишь отдельные песчинки афанитового известняка в детритусовых разностях). Наиболее тонкий осадок (микрозернистые известняки) распространен в верхней части описываемых слоев.

Из фораминифер здесь встречены:

Bisphaera irregularis Bir., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Baituganella chernyshinensis* Lip., *Parathuramina* cf. *cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reittl., *H. moderata* Mal., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *Glomispirella irregularis* (Moell.), *Septatournayella pseudocamerata* Lip., *S. segmentata* (Dain.), *S. (?) minuta* (Lip.), *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Septaglomospiranella* cf. *primaeva* (Raus.), *S. dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *minima*, *Ch. ex gr. glomiformis* (Lip.), *Ch. tumolosa* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. ? pseudominuta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. ex gr. latispiralis* (Lip.), *Pl. cf. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.) *subsp. magna* (Lip. et Saf.), *Pl. crassithecica* (Lip.) *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip.

Для описываемых слоев характерно смешение фораминифер черепетского и кизеловского типа. В черепетской части фауны преобладает группа *Chernyshinella glomiformis* (которая здесь довольно разнообразна), спиروطаммины (*Sp. tchernyshinensis*) встречаются реже. Для кизеловской части фауны характерно преобладание *Plectogyra tuberculata subsp. magna* и *Pl. crassithecica* в верхней части разреза, а также *Pl. parakosvensis*.

2. Пилюгино

Упинский горизонт лихвинского подъяруса входит в состав немой кремнистой толщи, залегающей между слоями с редкой *Quasiendothyra communis* и черепетским горизонтом (см. главу II).

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Нижняя граница горизонта (см. рис. 3) проводится по появлению фауны брахиопод, характерной для черепетского горизонта: *Plicatifera* cf. *zyabrovensis*, *Pl. ex gr. tchernyschini* и др. Верхняя граница проводится условно ввиду отсутствия точных фаунистических и литологических данных и постепенности смены черепетской фауны — кизеловской. Мощность черепетского горизонта определяется в 96 м, однако она может колебаться в пределах 87,5—102 м, так как возможна ошибка в определении границ. Верхняя половина разреза как по полноте выхода керна, так и по частоте встречаемости микрофауны охарактеризована значительно полнее, чем нижняя.

Черепетский горизонт представлен серыми, темно- и светло-серыми кремневыми известняками с прослоями кремнистых пород и доломитов. Характерна слоистость и псевдобрекчиевидная структура (пятнистость), зависящая от неравномерной доломитизации породы.

По литологическому и фаунистическому составу горизонт делится на две толщи.

Нижняя толща имеет мощность 51 м. Сложена она в нижней части серыми, темно- и светло-серыми мелкозернистыми кристаллическими, реже тонкозернистыми плотными кремнистыми известняками, часто с более темными крапинками, штрихами и прослоечками; в верхней части преобладают псевдобрекчиевидные известняки, связанные с неравномерной доломитизацией кремнистых известняков. Среди массы кремнистых пород и окремнелых известняков встречаются прослойки сгустковых и детритусовых известняков.

Фораминиферами эта пачка чрезвычайно бедна и содержит в основном примитивные формы:

Archaesphaera minima Sul., *Archaesphaera* sp., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Parathuramina* sp., *Hyperammia moderata* Nal., *Tuberitina* sp. Встречаются также единичные *Ammodiscus*? sp., *Glomospiranella* sp., *Plectogyra antiqua* (Raus.) и *Plectogyra* sp.

Для фауны брахиопод характерно преобладание в нижней части толщи рода *Plicatifera*: *Pl.* cf. *zyabrovensis* Sok., *Pl.* ex gr. *tschernyshini* Sok., *Plicatifera* sp. Кроме того, в толще содержится *Productus blairi* Mill. (в нижней части), *Rugosochonetes* cf. *hardrensis* Phill. и *Punctospirifer* cf. *latus* Sok. (в верхней части).

Нижнечерепетский возраст этой толщи определяется фауной брахиопод.

Верхняя толща имеет мощность 45 м. Сложена она чередованием серых, темно- и светло-серых пятнистых и тонкослоистых известняков: среди серого или светло-серого, большей частью мелкозернистого известняка наблюдаются пятна и тонкие прослойки более темного (темно-серого или почти черного), обычно плотного, окремнелого известняка. Окремнение здесь выражено значительно слабее, чем в нижней толще, и к верхней границе черепетского горизонта постепенно исчезает. Под микроскопом этот известняк представляет чередующиеся слои комковатых и перекристаллизованных разностей с прослоями водорослевых, частично перекристаллизованных, реже детритусовых, шламовых, сгустковых и окремнелых известняков, а также кремнистых пород. В верхней части разреза встречена прослойка спонголитового известняка. Следует отметить присутствие пирита, а также растительных остатков, битуминозных и углистых включений. Общая доломитизация пород очень незначительная.

Из фораминифер здесь встречены:

Bisphaera irregularis Bir., *Eovoluntina elementa* Antr., *Hyperammia elegans* Raus. et Reithl., *H. moderata* Mal., *H. minima* Bir., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Amm. planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira*? *gordialis* J. et Park., *Tournayella*? *discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain var. *angusta* Lip., *T.*? *discoidea* Dain forma *maxima*, *Brunsiina*? *uralica* Lip., *Septaglomospiranella* cf. *dainae* Lip., *S. primaeva* (Raus.), *Chernychinella* cf. *glomiformis* (Lip.), *Ch.* cf. *paucicamerata* Lip., *Ch.* cf. *tumulosa* (Lip.), *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra* cf. *inflata* Lip., *Pl.*? cf. *pseudominuta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl.* cf. *spinosa* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl.* cf. *rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl.* cf. *rjausakensis* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl.* ex gr. *parakosvensis* (Lip.), *Pl.* cf. *taimyrica* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.) forma *typica*, *Pl. antiqua* (Raus.) var. *concavacamerata* var. nov., *Pl. chernyshinelliformis* sp. nov., *Pl.* cf.

tuberculata (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. infirma* (Lip.), *Ammobaculites?* sp., *Spiroplectamina* cf. *mirabilis* Lip.

Из брахиопод здесь наблюдались: *Rugosochonetes znamenskensis* Sok., *R. hardrensis* Phill., *Rugosochonetes* sp., *Spirifer* cf. *tornacensis* Kon., *Spirifer* sp., *Punctospirifer* cf. *partitus* Partl., *Palaeochoristites* cf. *cinctus* Keys., *Schuchertella* sp., *Plicatifera* sp., *Naticopsis* sp. Кроме того, встречены единичные *Syringopora* sp. и *Euomphalus* sp.

Верхнечерепетский возраст этой толщи определяется брахиоподами *Rugosochonetes znamenskensis* и *Palaeochoristites* cf. *cinctus*, которые присутствуют на протяжении всей толщи.

Что касается фораминифер, то они здесь весьма своеобразны и не типичны для черепетского горизонта. По-видимому, здесь были какие-то специфические условия по сравнению с окружающими районами, и развитие микрофауны шло какими-то своими, особыми путями.

Несмотря на довольно длинный список фораминифер, комплекс последних все же довольно однообразен, так как резко преобладают формы группы *Plectogyra antiqua*, в частности ее вариант — *Pl. antiqua* var. *concavacamerata* и новый вид, близкий к последней, — *Pl. chernyshinelliformis*. Все остальные фораминиферы редки, особенно в нижней, большей части разреза. При этом в последней в равных количествах встречается *Plectogyra chernyshinelliformis* и *Pl. antiqua* var. *concavacamerata*, а иногда даже *Pl. chernyshinelliformis* преобладает. В верхней части разреза *Pl. chernyshinelliformis* почти исчезает и преобладает *Pl. antiqua* var. *concavacamerata*, которая сверху все более становится близкой к типичной *Plectogyra antiqua*. Возможно, что *Pl. chernyshinelliformis* является предковой формой *Pl. antiqua* var. *concavacamerata*, и эволюция здесь идет в сторону от *Pl. chernyshinelliformis* (которая, в свою очередь, возможно произошла от рода *Chernyshinella*, так как крайние формы ее близки к этому роду) к *Pl. antiqua* var. *concavacamerata* и далее к *Pl. antiqua*.

Таким образом, здесь для черепетского горизонта характерна не типичная для него форма *Chernyshinella glomiformis*, а формы, возможно генетически связанные с последней и представляющие дальнейшее ее развитие.

Для верхней части разреза, кроме того, характерно большое количество и разнообразие фораминифер, в частности форм кизеловского типа (появляется значительное количество турнейелл, *Plectogyra paraukrainica* и т. д.).

Следовательно, эта верхняя пограничная часть приобретает уже черты перехода к лежащему выше кизеловскому горизонту.

Кизеловский горизонт

Нижняя граница горизонта, как уже было указано, проводится условно, так как смена фауны фораминифер происходит очень постепенно, а брахиоподы в нижнем интервале не определимы до вида. Эта условная граница определяется сменой литологического состава пород и тем, что приблизительно на этом уровне появляется значительное количество видов фораминифер, более близких к кизеловскому типу, и почти исчезают *Plectogyra antiqua* var. *concavacamerata*. Кроме того, здесь появляются среди брахиопод новые виды рода *Pustula*, которые не встречаются ниже, но характеризуют кизеловские отложения.

Верхняя граница горизонта определяется сменой комплекса спор, характерных для кизеловского горизонта, комплексом спор, типичных для сталиногорского горизонта. Мощность кизеловского горизонта 148 м, но, учитывая возможную ошибку в определении вследствие нечеткости нижней и верхней границ, ее можно принять в пределах 81—154 м.

Смена литологического состава пород на границе черепетского и кизеловского горизонтов нечеткая. Кизеловский горизонт по литологическому составу резко делится на две неравные части: нижняя, большая часть сложена серыми (от светло- до темно-серых) известняками, преимущественно мелкозернистыми, часто пористыми, трещиноватыми (с трещинками, выполненными разномзернистым и крупнозернистым кальцитом), псевдобрекчиевидными или пятнистыми, иногда тонкослоистыми, с прослоями глин в верхней части. Верхняя, небольшая часть горизонта, переходная к сталиногорскому горизонту, сложена терригенными породами.

Из фораминифер в кизеловском горизонте в целом встречается ряд характерных для него видов:

Tournayella discoidea Dain forma *maxima*, *Septatournayella pseudocamerata* Lip., *Plectogyra tenuiseptata* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) и другие, а также новый вид, который характеризует верхнюю часть разреза, *Plectogyra volgensis* sp. nov.

Фауна брахиопод также меняется: по мнению В. Н. Крестовникова, наряду с формами, характерными для чернышинского подъяруса, — *Schellwienella* cf. *burlingtonensis* Weller, *Pustula* aff. *scabriculiformis* Liss. (последняя является переходной формой к визейскому ярусу); здесь встречены виды, распространенные в визейском ярусе (*Chonetes* ex gr. *papillionacea* Phill.), а также переходные от турнейского к визейскому ярусу (*Spirifer* cf. *attenuatus* Sow., *Brachythyris* sp., промежуточный между *Br. chouteanensis* Well. из черепетского горизонта и *Br. ovalis* Phill. из тульского). Таким образом, здесь уже распространена смешанная турнейско-визейская фауна брахиопод.

Из кораллов встречены формы, характерные для чернышинского подъяруса — *Clisiophyllum modavense* Sulee и *Zaphrentis konincki* Edw. et Haime.

Кизеловский горизонт по литологическому и фаунистическому составу можно разделить на семь толщ.

Первая, нижняя толща, мощностью 45 м, сложена псевдобрекчиевидными известняками с прослоями кремнистых пород. Под микроскопом известняки представляют собой комковатые разности с перекристаллизованным цементом и детритусом, чередующиеся с частично перекристаллизованными известняками (бывшими водорослевыми) и с прослоями слабо доломитизированных известняков. Окремнение здесь значительно менее развито, чем в черепетском горизонте.

Из фораминифер встречены:

Eovolutina elementa Antr., *Hyperammina elegans* Raus. et Reith., *Hyperammina minima* Bir., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp., *Glomospirella* sp. cf. *irregularis* (Moell.), *Tournayella discoidea* Dain., *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. gigantea* var. *minoris* Lip., *Cher nyshinella* ex gr. *glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* Lip., *Ch.* cf.

tumulosa Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.) forma *minima*, *Pl.* ex gr. *spinosa* (N. Tchern.), *Pl.* ex gr. *tenuiseptata* (Lip.), *Pl.* ex gr. *latispiralis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. antiqua* (Raus.) var. *conconvacamerata* var. nov.

Брахиоподы в этой толще определены только до рода: *Chonetes* sp., *Pustula* sp., *Dielasma* sp. и *Naticopsis* sp.

Фауна довольно бедная и плохо сохранившаяся.

Данная толща не содержит фауны, которую можно было бы достоверно отнести к кизеловскому горизонту, поэтому ее можно считать до некоторой степени переходной толщей. Однако здесь сильно уменьшается количество *Plectogyra antiqua* var. *conconvacamerata* и соответственно увеличивается число кизеловских видов фораминифер, поэтому скорее ее следует отнести к кизеловскому горизонту.

Вторая толща, мощностью 32 м, сложена в основном пятнистыми и волнисто-слоистыми известняками, состоящими из более светлых и более темных пятен и прослоек. В остальном литологический состав пород аналогичен составу первой толщи. Чередование комковатых, перекристаллизованных, водорослевых и изредка слабо доломитизированных разностей с детритусом, очевидно, создает пятнистость и слоистость.

Из фораминифер здесь встречены:

Archaesphaera minima Sul., *Arch. crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. minima* Bir., *H. moderata* Mal., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *Ammodiscus* cf. *planus* (Moell.), *Amm. planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl. aff. sigmoidalis* Raus., *Glomospira gordialis* J. et P., *Tournayella discoidea* Dain forma *maxima*, *Septatournayella* cf. *pseudocamerata* Lip., *Glomospiranella?* ex gr. *asiatica* Lip., *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* (Lip.), *Tournayellina* sp., *Plectogyra inflata* (Lip.) *Pl. inflata* (Lip.) forma *minima*, *Pl.* cf. *spinosa* (N. Tchern.), *Pl.* cf. *tenuiseptata* (Lip.), *Pl.* cf. *latispiralis* (Lip.) *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl.* cf. *taimyrica* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. antiqua* (Raus.) var. *conconvacamerata*, *Pl.* sp. cf. *tuberculata* (Lip.), *Pl. brevivoluta* sp. nov., *Pl.* cf. *para-ukrainica* (Lip.), *Ammobaculites multicameratus* sp. nov., *Spiroplectammina* sp. cf. *tchernyshinensis* Lip.

Из брахиопод встречаются: *Pustula* aff. *scabriculiformis* Liss., *Schellwienella* cf. *burlingtonensis* Well., *Chonetes* sp., *Rugosochonetes* sp., из пелеципод — *Euomphalus* cf. *laevis* Whidb., *Euomphalus* sp.

Фауна фораминифер этой толщи мало чем отличается от предыдущей и толща выделена по появлению переходных к визейским формам брахиопод — *Pustula* aff. *scabriculiformis*. Состав фауны фораминифер этих двух толщ отличается от фауны черепетского горизонта относительно редкой встречаемостью *Plectogyra antiqua* var. *conconvacamerata*, которая преобладала в черепетском горизонте. Здесь распространены турнейеллиды и примерно равное количество плектогир групп I и II.

Третья толща, мощностью 14 м, сложена теми же известняками, что и предыдущие две, но с более сильно развитым окремнением, связанным с доломитизацией, и с прослоями спонголитового известняка в верхней части.

Из фораминифер следует отметить:

Parathuramina cf. *cushmani* Sul., *Eovolulina tuimasensis* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp., *Paracaligella?* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*,

Glomospirella irregularis (Moell.), *Gl. pseudopulchra* (Lip.), *Gl. cf. sygmoidalis* Raus., *Glomospira gordialis* G. et P., *Gl. gordialis* J. et P. var. *prisca* Raus., *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. gigantea* var. *minoris* Lip., *Septatourayella primaeva* (Raus.), *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* (Lip.), *Tournayellina? vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) forma *minima*, *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.) forma *magna*, *Pl. cf. similis* (Raus.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), forma *minima*, *Pl. cf. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl. cf. taimyrica* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. antiqua* (Raus.) var. *concavacamerala* var. nov., *Pl. chernyshinelliformis* sp. nov., *Pl. cf. sibirica* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. infirma* (Lip.), *Quasiendothyra cf. nordvikensis* Lip.

Из брахиопод в этой пачке встречаются: *Spirifer cf. attenuatus* Sow., *Chonetes* ex gr. *papillionacea* Phill., *Chonetes* sp., *Athyris cf. hirsuta* Hall., *Athyris* sp., *Brachythyris* sp. nov., *Naticopsis* sp., *Schellwienella* sp., *Pugnoides* sp., *Strophomenidae*.

Из кораллов определены *Zaphrentis konincki* Edw. et Haime и *Uralina* sp.

По фаунистическому и литологическому составу данная толща почти не отличается от двух нижележащих, однако для нее характерно появление брахиопод, распространенных в визейском ярусе или в самой верхней части турнейского, — *Chonetes* ex gr. *papillionacea*, *Spirifer cf. attenuatus* и *Brachythyris* sp. nov., который является промежуточным видом между *Br. chouteaunensis* Well, распространенным в черепетском горизонте, и *Br. ovalis* Phill. из тульского горизонта визейского яруса.

Четвертая толща, мощностью 17 м, по литологическому составу отличается от нижележащих лишь появлением редких прослоев обломочного известняка (большой частью известнякового песчаника, иногда с более крупными гальками).

Здесь встречены следующие фораминиферы: *Archaeosphaera grandis* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cf. oldae* Sul., *Evolvutina tuimasensis* Lip., *Hyperammia elegans* Raus et Reith., *H. minima* Bir., *H. moderata* Mal., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira gordialis* J. et P. var. *prisca* Raus., *Tournayella discoidea* Dain, *T. cf. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. cf. gigantea* var. *minoris* Lip., *Septatourayella aff. segmentata* (Dain), *S. pseudocamerata* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) forma *minima*, *Pl. cf. inflata* (Lip.) forma *maxima*, *Pl.?* cf. *pseudominuta* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. tenuiseptata* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* var. N 1 (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl. cf. tuberculata* (Lip.), *Pl. taimyrica* Lip., *Pl. cf. chernyshinelliformis* sp. nov., *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. antiqua* (Raus.) var. *concavacamerala* var. nov., *Pl. brevivoluta* sp. nov., *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Endothyra* sp. N 9 Lip., *Ammobaculites? multicameratus* sp. nov.

Из брахиопод здесь распространены: *Chonetes* ex gr. *papillionacea* Phill., *Rugosochonetes cf. znamenskensis* Sow. и *Athyris* sp.; из кораллов — *Clisiophyllum modavense* Salee, *Keyserlingophyllum* sp., *Caninia cf. dordodoti* Salee и *Zaphrentis* sp.

Для этой толщи характерно появление обломочного материала, который ниже отсутствовал, а также некоторое изменение в составе фораминифер.

нифер: в этой толще наблюдается наибольшее развитие аммобакулитесов, а именно, — *Ammobaculites? multicameratus*, некоторое увеличение плектогир группы *Pl. tenuiseptata* и первое появление единичных *Pl. volgensis* и *Pl. piluginensis*, расцвет которых наблюдается в более высоких слоях, пограничных с угленосным горизонтом.

Пятая толща, мощностью 20 м, имеет тот же литологический состав пород, с той лишь разницей, что количество обломочного материала здесь значительно увеличивается, количество же комковатых известняков, наоборот, уменьшается, так что толща представляет собой чередование обломочных, водорослевых и перекристаллизованных разностей; кроме того, известняки здесь становятся однородными, не пятнистыми.

Из фораминифер здесь распространены следующие формы:

Archaeosphaera minima Sul., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Baituganella tchernyshinensis* Lip., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Hyperamina elegans* Raus. et Reitl., *H. minima* Bir., *H. moderata* Mal., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *Paracaligella* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Amm. cf. planus* (Moell.), *Glomospirella irrogellensis* (Moell.), *Gl. pseudopulchra* Lip., *Glomospirella* sp., *Glomospira gordialis* J. et P., *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. gigantea* var. *minoris* Lip., *Septatournayella* cf. *segmentata* (Dain), *S.?* *pseudocamerata* Lip., *Glomospiranella* cf. *asiatica* Lip., *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), forma *minima*, *Pl. inflata* (Lip.) forma *maxima*, *Pl.?* cf. *pseudominuta* (Lip.), *Pl. cf. recta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. tenuiseptata* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* var. *N 1* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* forma *minima* (Lip.), *Pl. cf. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.) var. *magna* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. aff. tuberculata* (Lip.), *Pl. cf. kosvensis* (Lip.), *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. infirma* (Lip.), *Pl. volgensis* sp. nov., *Pl. piluginensis* sp. nov., *Ammobaculites? multicameratus* sp. nov.

Из брахиопод на границе с вышележащей толщей найден только *Chonetes* cf. *znamenskensis* Sok., из кораллов, — *Zaphrentis konincki* Edw. et Haime.

Эта толща, по составу фораминифер, собственно является промежуточной между ниже- и вышележащей толщами. Здесь происходит постепенное изменение соотношения количества плектогир группы I и группы II — увеличение первых за счет последних, а в верхней части толщи плектогиры группы I преобладают. *Plectogyra volgensis* и *Pl. piluginensis*, так же как и в нижележащей толще, здесь еще единичные. Количество *Ammobaculites? multicameratus* заметно уменьшается. Кроме упомянутых признаков, эта толща отличается от предыдущей, как уже было указано, значительным количеством обломочного материала.

В шестой толще, мощностью 8 м, наблюдается постепенное увеличение терригенного материала кверху, чем осуществляется постепенный переход к следующей терригенной толще, приближающейся по литологическому составу к сталиногорскому горизонту. Здесь встречаются тонкие прослойки и примазки глинистого материала, число которых возрастает кверху. Окремнение и доломитизация почти отсутствуют.

Из фораминифер здесь распространены:

Archaeosphaera minima Sul., *Arch. crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reitl., *H. minima* Bir., *H. moderata* Mal., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Amm. planus*

(Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl. pseudopulchra* Lip., *Gl. cf. spirillinoides* (Grosd. et Leb.), *Glomispira gordialis* J. et P., *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. gigantea* var. *minoris* Lip., *Septatournayella pseudocamarata* Li, *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Chernyshinella* cf. *glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* Lip., *Toyrnayellina* sp., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), forma *minima*, *Pl. cf. recta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.) forma *magna*, *Pl. tenuiseptata* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. brevivoluta* sp. nov., *Pl. paraukrainica* (Lip.), *Pl. volgensis* sp. nov.

Из брахиопод обнаружен лишь *Chonetes* ex gr. *papillionacea* Phill., из кораллов *Syringopora capillacea* Ludwig, *S. conferta* Kays., *Syringopora* sp., *Clisiophyllum modavense* Salee, *Diphyphyllum* sp., *Zaphrentis* cf. *konincki* Edw. et Haime, *Zaphrentis* sp., *Cyathaxonia* sp., *Uralina* sp.?, *Caninia* sp., *Keyserlingophyllum* sp.

Эта толща отличается от описанных выше резким преобладанием плектогир группы *Plectogyra tenuiseptata*, а также *Pl. volgensis*. Особенное скопление последней наблюдается в верхней пачке этой толщи, которая отличается, кроме того, почти полным отсутствием плектогир группы II. Можно также отметить большее разнообразие здесь фауны кораллов, чем в более низких слоях. Кораллы преобладают в нижней пачке толщи.

Наконец, для последней, седьмой толщи, мощностью 12 м, характерно резкое изменение литологического состава пород — замена глинистых известняков глинистыми и глинисто-алевритовыми, сильно пиритизированными породами. В нижней части толщи преобладают карбонатные глины, выше постепенно переходящие в глинистые алевриты, в которых иногда отмечается присутствие обломков карбонатных пород. В кровле толщи появляется песчаный прослой, который и является предположительно подошвой сталиногорского горизонта.

Фауна здесь почти полностью отсутствует, встречен лишь один экземпляр коралла — *Syringopora reticulata* Goldfuss, характерный для отложений, переходных от турнейского к визейскому ярусу, и пеллиподы, а также опоры, характерные для верхней части кизеловского горизонта:

Leiotriletes microrugosus Naum., *Archaeozotriletes reticulatus* Naum., *Simozotriletes kiselensis* Naum., *Trilobozotriletes incisotrilobus* Naum.

3. Сызрань

Лихвинский подъярус

Упинский горизонт

Нижняя граница упинского горизонта, как уже было указано, до некоторой степени условная, и проводится по исчезновению скопления бисфер. Верхняя граница — четкая и определяется появлением черепетского комплекса фораминифер (см. рис. 4).

Мощность горизонта 13 м.

Упинский горизонт сложен светло-серыми, почти белыми плотными известняками с гнездами кальцита. В верхней части горизонта имеется прослой глинистого доломита. Под микроскопом видно, что состав упинского горизонта сходен с таковым малевского горизонта; здесь присутствуют комковатые, детритусовые, афанитовые, сгустковые, перекристаллизованные и доломитизированные разности известняков с преоблада-

нием комковатых известняков с перекристаллизованным цементом. Из органических остатков, как и в малевском горизонте, встречаются, кроме фораминифер, членики криноидей, обломки брахиопод и остракоды.

Из фораминифер здесь присутствуют:

Bisphaera malevkensis Bir., *B. cf. irregularis* Bir., *Archaeosphaera* sp., *Tuberitina?* sp., *Ammodiscus* sp., *Septabrunsiina* cf. *krainica* (Lip.), *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Plectogyra* sp.

Указанные фораминиферы очень редки и плохой сохранности. *Chernyshinella glomiformis* имеет мелкие размеры и не типична.

Турнейеллиды встречены только в верхнем интервале, поэтому упинский горизонт не совсем четко отчленяется от малевского.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

В нижней части черепетского горизонта залегает толща черных жирных глин с прослойками известняка, соответствующая агеевской толще Подмосковского бассейна.

Нижняя граница черепетского горизонта проводится по появлению черепетского сообщества фораминифер *Chernyshinella glomiformis*, *Spiroplectamina tchernyshinensis* и др. На размытую поверхность черепетского горизонта ложатся терригенные породы сталиногорского горизонта визейского яруса.

Мощность глин агеевской толщи 6,5 м, известняков черепетского горизонта 16 м.

Известняковая часть черепетского горизонта представлена желтовато-серыми, плотными и, иногда, глинистыми или микрослоистыми известняками, местами с прослойками углистого вещества и с включениями пирита. Горизонт представлен, в нижней своей части, в основном водорослево-детритусовыми, часто перекристаллизованными известняками, в верхней части — главным образом афанитовыми или мелко-сгустковыми известняками с детритусом, среди которого преобладают фораминиферы и встречаются другие органические остатки — водоросли (*Nodosinella*), членики криноидей, иглы морских ежей, остатки скелета голотурий, обломки раковин и игол брахиопод, остракоды.

Из фораминифер здесь распространены:

Bisphaera cf. *malevkensis* Bir., *Parathuramina suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Hyperamina moderata* Mal., *H. elegans* Raus. et Reittl., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus?* sp. cf. *planus* Moell., *Septaglomospiranella primaera* (Raus.), *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra* cf. *tuberculata* (Lip.), *Pl. cf. latispiralis* (Lip.), *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. spinosa* Lip.

Расцвет черепетских форм наблюдается в средней части горизонта. Здесь господствуют *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectamina tchernyshinensis*; присутствуют также в значительном количестве *Hyperamina moderata*.

Необходимо, однако, заметить, что здесь нет такого пышного расцвета черепетских форм, как мы наблюдаем это в черепетском горизонте южного крыла Подмосковского бассейна: фауна не носит такого массового характера и *Chernyshinella glomiformis* имеет более мелкие размеры и не такой типичный облик.

Для верхних слоев горизонта характерно обеднение фораминифер вообще, и в частности — черепетских форм. Возможно, что здесь начинается уже переход к кизеловскому горизонту. С уверенностью, однако, утверждать это нельзя ввиду плохой сохранности фауны и ее бедности.

4. Байтуган

Лихвинский подъярус

Упинский горизонт

Нижняя граница упинского горизонта определяется исчезновением скопления бисфер и появлением турнейеллид и эндотир, верхняя — появлением типичной микрофауны черепетского горизонта (см. рис. 5).

Мощность упинского горизонта 26 м.

Упинский горизонт сложен серыми и светло-серыми, часто глинистыми известняками, со стилолитовыми швами, с включениями ангидрита, с тонкими глинистыми прослойками в подошве горизонта и прослоями доломита в кровле. В нижней части горизонта известняки обычно сгустковые, с детритусом и с песчинками афанитового известняка. Выше, после прослойки водорослево-детритусового известняка с афанитовым цементом, следуют шламово-детритусовые известняки с комковатым и сгустковым известняком в цементе. Верхняя часть разреза сложена в основном комковатыми или обломочными известняками, состоящими из песчинок афанитового известняка разного размера, часто довольно крупных (до 1,75 мм в диаметре), сцементированных перекристаллизованным известняком и с примесью органогенного детритуса. Нередко известняки доломитизированы.

Из органических остатков здесь встречаются водоросли (*Nodosinella*), фораминиферы, различные сферы, членики криноидей, остракод, изредка брахиоподы.

Отмечены следующие фораминиферы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevkensis* Bir., *Archaeosphaera minima* Sul., *Arch. magma* Sul., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. ex gr. cushmani* Sul., *Hyperamina* cf. *moderata* Mal., *Eovoluntina tuimasensis* Lip., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospiranella irregularis* (Moell.), *Tournayella discoidea* Dain, *Septatournayella?* cf. *minuta* (Lip.), *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. ex gr. glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *minima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra* cf. *inflata* (Lip.), *Pl.?* *pseudominuta* (Lip.), *Pl. recta* (Lip.), *Pl. cf. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip.

Фауна здесь довольно бедная по количеству особей, но разнообразная в видовом отношении. Кроме различных однокамерных фораминифер, здесь встречаются некоторые редкие виды черепетского типа. Из черепетского сообщества наиболее часты чернышинеллы группы *Ch. glomiformis*. Сама *Ch. glomiformis* мало типична и имеет обычно небольшие размеры. Кроме того, изредка наблюдаются виды и из кизеловского горизонта — *Plectogyra inflata*, *Pl. cf. recta*, *Pl. parakosvensis*. Имеется прослойка известняка со скоплением туберитин, мощностью около 0,2 м.

Из брахиопод встречены: *Chonetes* sp., *Paulonia media* (Leb.), *Paulonia ex gr. media* (Leb.) (близкая к *P. inflata* Frcks.).

Черепетский горизонт

Нижняя граница горизонта отбивается по появлению богатого комплекса черепетских форм, верхняя — по значительному обеднению этого комплекса и начинающемуся преобладанию кизеловских форм.

Вследствие перепутанности керна в верхней части горизонта с уверенностью можно говорить о черепетском горизонте только в отношении нижних девяти метров разреза. Но, судя по тому, что еще выше распространена микрофауна слоев, переходных от черепетского к кизеловскому горизонту, и эта сомнительная часть разреза должна относиться либо к переходным слоям, либо к черепетскому горизонту. Таким образом, достоверная мощность черепетского горизонта приблизительно 9 м, максимальная возможная мощность (в случае, если сомнительный интервал отнести к последнему) — 25 м.

Черепетский горизонт сложен серыми и светло-серыми кавернозными известняками с прослойками глины и включениями гипса и ангидрита. Известняки представлены детритусовыми разностями (большой частью фораминиферо-детритусовыми) с комковато-перекристаллизованным цементом и с галечками афанитового известняка.

Из органических остатков преобладают фораминиферы и членики криноидей, присутствуют также редкие обломки водорослей и остракоды.

Здесь распространены следующие фораминиферы:

Bisphaera grandis Lip., *Baituganella chernyshinensis* Lip., *B. vulgaris* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. ex gr. cushmani* Sul., *Hyperammina minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reitl., *H. moderata* Mal., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *Tuberitina* sp., *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Septatournayella? minuta* (Lip.), *Septabrunsiina krainica* Lip., *Glomospiranella* cf. *asiatica* Lip., *Gl.* cf. *globovskaye* Dain, *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* Lip. forma *minima*, *Pl.? pseudominuta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. crassithecica* (Lip.), *Biseriammina? sp.*, *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. angusta* Lip., *Sp. nana* Lip., *Sp. guttula* Mal.

Наиболее характерны и распространены в массовом количестве типичные для черепетского горизонта формы — *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectammina tchernyshinensis*, а также *Plectogyra parakosvensis*. Более редкими, но также значительно распространенными являются другие черепетские формы: *Septatournayella? minuta*, *Septabrunsiina krainica*, *Septaglomospiranella dainae*, *Plectogyra? pseudominuta*, *Pl. tuberculata*, *Spiroplectammina mirabilis*.

Кроме преобладающих черепетских форм, здесь встречаются также формы, более характерные для кизеловского горизонта — *Plectogyra latispiralis*, *Pl. inflata* forma *maxima* и др.

В нижней части горизонта, с наиболее типичной черепетской фауной фораминифер, определены еще *Syringopora gracilis*, характерные для верхнетурнейских отложений. В верхней части горизонта, условно отнесенной к черепетскому, встречена богатая и очень типичная фауна кораллов. Определены следующие виды: *Syringopora*

parallela Fisch., *S. ramulosa* Goldf., *S. aff. reticulata* Goldf., *S. cf. reticulata* Goldf., *Zaphrentis omaliusi* Edw. et Haime, *Uralinia* sp.?, *Cyathoclisia tabernaculum* Dingw.

Это сообщество очень характерно для черепетского горизонта Подмосковного бассейна и для верхнего турне Урала.

Кизеловский горизонт

Нижняя граница кизеловского горизонта определяется главным образом по появлению преобладания кизеловских форм фораминифер над черепетскими, верхняя граница — сменой известняков терригенными породами сталиногорского горизонта визейского яруса.

В разрезе Байтуганской скважины, по-видимому, сохранились от размыва лишь самые низы кизеловского горизонта. При этом охарактеризован керном лишь интервал в 7 м мощности. Нижняя часть этого интервала содержит фауну, переходную от черепетской к кизеловской, т. е. примерно равное количество черепетских и кизеловских форм. В остальной части черепетских форм нет. Выше следует шестиметровый интервал, не охарактеризованный керном. Судя по шламу, этот интервал представлен известняками, а не терригенными породами сталиногорского горизонта. Ввиду этого его следует отнести еще к турнейскому ярусу, т. е. к кизеловскому горизонту. Таким образом, общая мощность кизеловского горизонта приблизительно равна 13 м.

Горизонт сложен светло-серыми и коричневато-серыми пористыми известняками, местами с тонкими глинистыми и глинисто-углистыми прослойками. Известняки переслаиваются с доломитами, содержащими включения гипса и ангидрита. Наибольшее количество прослоев доломитов наблюдается в верхней части семиметровой пачки разреза, представленной керном. Среди известняков преобладают водорослево-детритусовые разности, состоящие из детритуса водорослей (в том числе и *Nodosinella*), сцементированных афанитовым известняком, иногда с примесью шлама. Часто обломки водорослей бывают частично перекристаллизованы. Среди этих известняков встречаются отдельные участки и прослойки обломочных известняков, состоящих из галек афанитового известняка, иногда с детритусом организмов, сцементированных перекристаллизованным кальцитом. Описанная разность водорослево-детритусовых известняков обычно бывает относительно бедна остатками фауны (кроме водорослей), в особенности фораминиферами, которые к тому же имеют здесь плохую сохранность.

Из органических остатков встречаются водоросли, кораллы, членики криноидей и обломки брахиопод и остракод.

В собственно кизеловских известняках обнаружены следующие фораминиферы:

Baituganella chernyshinensis Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *Eovolulina elementa* Antr., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Amm. planus* (Moell.) var. *khatangensis* Lip., *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira gordialis* J. et Park, *Tournayella discoidea* Dain forma *maxima*, *T. doscoidea* Dain var. *angusta* Lip., *T.?* *gigantea* var. *minoris* Lip., *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *Plectogyra inflata* (Lip.) forma *typica*, *Pl. cf. inflata* forma *maxima* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. cf. piluginensis* sp. nov., *Endothyra* sp. N 9, *Globoendothyra parva* (N. Tchern.).

В слоях, переходных от черепетских к кизеловским, встречаются, кроме того, черепетские формы: *Chernyshinella glomiformis* (Lip.),

Ch. glomiformis (Lip.), forma *minima*, *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra tuberculata* (Lip.), *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., а также *Septaglomospiranella dainae* Lip.

В этой же нижней части горизонта (т. е., возможно, в переходных слоях) из кораллов определены *Zaphrentis delanouei* Edw. et Haime и *Cyathoclisia tabernaculum* Dingwall, характерные для верхнетурнейских отложений.

5. Ардатовка

Лихвинский подъярус

Упинский горизонт

Нижняя граница горизонта определяется по появлению эндотир и турнейеллид, верхняя — по появлению типичных черепетских форм (см. рис. 6).

Мощность горизонта 28 м.

В нижней части горизонта имеется прослой обломочного известняка — среднезернистого, с включением более крупных галек афанитового известняка, с значительным содержанием фораминифер, кораллов и более редких остракод. Выше следует однообразная толща водорослево-детритусовых известняков, нередко частично перекристаллизованных, с бедной фауной фораминифер, с члениками криноидей, обломками брахиопод и остракодами.

Здесь встречены следующие фораминиферы:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Arch. crassa* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cf. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. cf. cushmani* Sul., *Eovoluntina tuimasensis* Lip., *Hyperamina minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reith., *H. moderata* Mal., *Paracaligella spinosa* Lip., *Tuberitina* sp., *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl. cf. pseudopulchra* (Lip.), *Tournayella? discoidea* Dain, *Glomospiranella asiatica* Lip., *Septaglomospiranella dainae* Lip., *S. primaeva* (Raus.), *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. aff. glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra cf. inflata* (Lip.), *Pl. cf. inflata* (Lip.), forma *minima*, *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. parva* N. Tchern.

В пределах горизонта встречены две прослойки, относительно обогащенные фораминиферами — в нижней части разреза и в верхней. Во всей остальной толще фауна чрезвычайно бедная и по всему разрезу — плохой сохранности. Комплекс фораминифер, в отличие от других районов, не только близок к черепетскому, но есть также плектогиры, близкие к кизеловским формам. В нижней части наблюдается скопление туберитин.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Нижняя граница черепетского горизонта проводится по появлению характерного для него сообщества фораминифер, верхняя — по появлению кизеловского сообщества.

Часть разреза с явно черепетской фауной имеет мощность всего 7,5 м, выше следует толща примерно такой же мощности с очень бедной неясной фауной плохой сохранности, которую условно мы относим также к черепетскому горизонту. Таким образом, общая мощность черепетского горизонта 14,5 м.

Нижняя часть горизонта (с типично черепетской фауной) сложена детритусово-шламовым известняком с значительным количеством водорослей и редкими члениками криноидей, с остатками скелета голотурий и обломками брахиопод. Местами эта разность переходит в водорослеводетритусовый известняк, которым сложена верхняя часть горизонта, с бедным, неясным комплексом фораминифер.

Среди последних распространены:

Eovolulina elementa Antr., *Hyperammina moderata* Mal., *H. elegans* Raus. et Reittl., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Plectogyra parakosvensis* (Lip.), *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. ex gr. mirabilis* Lip., *Sp. nana* Lip. По сравнению с другими местонахождениями комплекс черепетских форм здесь относительно беден и однообразен. *Chernyshinella glomiformis* однообразна и имеет сравнительно небольшие размеры, хотя и преобладает количественно над *Spiroplectammina tchernyshinensis*. Другие типичные для горизонта формы почти не встречаются. Наряду с черепетскими видами встречена единичная *Plectogyra parakosvensis*.

Кизеловский горизонт

Нижняя часть горизонта определяется по появлению кизеловского сообщества фораминифер, верхняя — по смене известняков терригенной толщей сталиногорского горизонта.

Мощность горизонта приблизительно 15 м.

Состоит он в основном из водорослеводетритусовых известняков. В основании горизонта залегает прослой крупнокомковатого известняка, возможно обломочного. Из органических остатков здесь встречены, кроме массовых водорослей, фораминиферы, обломки кораллов и брахиопод, членики криноидей, иглы морских ежей.

Из фораминифер здесь распространены:

Ammodiscus planus (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Endothyra* sp. N 9 Lip.

Наиболее распространены *Glomospirella irregularis* и *Plectogyra antiqua*, остальные виды не часты. Вообще комплекс фауны не богат, обладает неважной сохранностью и довольно однообразен. Так, например, здесь совершенно отсутствуют турнейеллы и септотурнейеллы и гораздо больше распространены аммодискусы и, в особенности, гломоспиреллы.

6. Голюшурма

Лихвинский подъярус

Упинский горизонт

Нижнюю часть турнейского яруса в обеих скважинах проходили без керна. Возможно, что какая-то часть толщи, относимой к упинскому горизонту (рис. 12), принадлежит малевскому горизонту, так как фауна фораминифер этого отрезка разреза не дает твердого указания на его возраст.

Упинский горизонт выделяется условно лишь в одной из двух обработанных скважин (в другой скважине эта часть разреза пройдена без керна). Видимая мощность его 12,7 м, если же причленить сюда расположенную выше часть разреза, не охарактеризованную образцами, то мощность увеличится до 18 м.

Горизонт сложен серыми плотными известняками, среди которых преобладают сгустковые известняки с большим количеством сфер и однокамерных фораминифер следующего состава: *Bisphaera grandis* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Tuberitina* sp. — комплекс фораминифер, не характерный ни для упинского, ни для малевского горизонта. Здесь нет скопления бисфер,

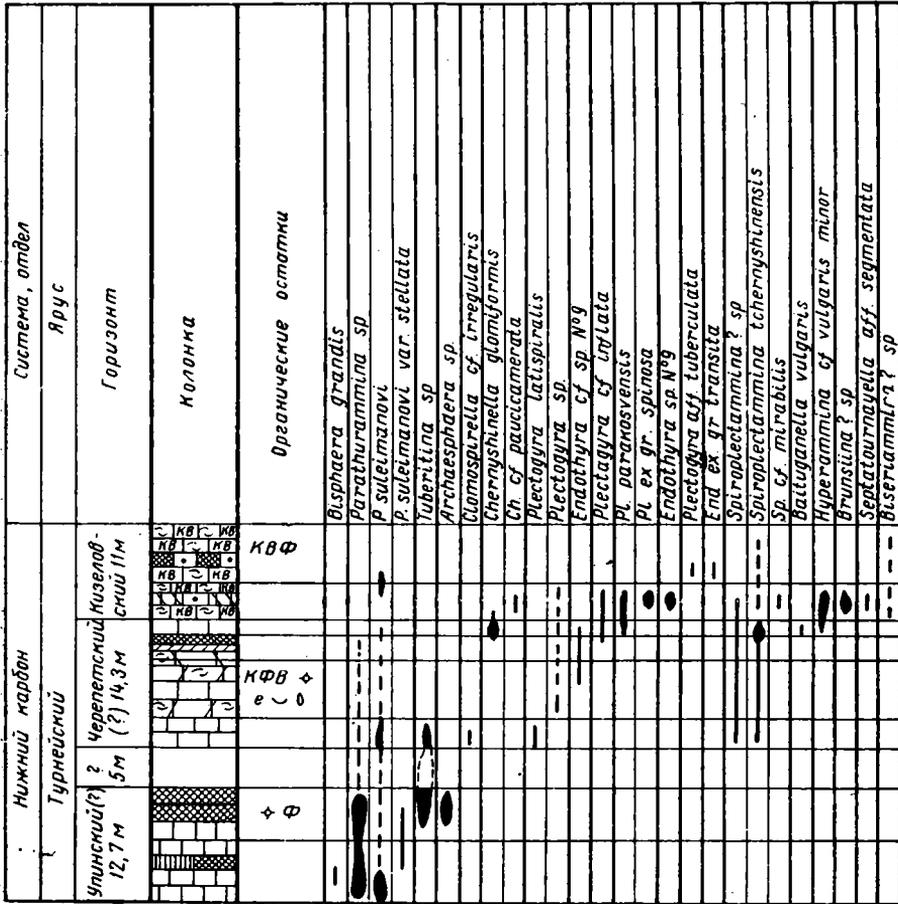


Рис. 12. Вертикальное распространение фораминифер в турнейском ярусе в разрезе скв. 4, Голюшурма (условные обозначения см. рис. 2)

которое позволило бы отнести эти слои к малевскому горизонту, нет также и турнейеллид или плектогир, присутствие которых указывало бы на упинский возраст. Условно мы относим этот интервал к упинскому горизонту из тех соображений, что если считать его принадлежащим малевскому горизонту, то мощность черепетского горизонта была бы необычно мала.

Особый состав фораминифер этой части разреза зависит, очевидно, от фациальных особенностей осадка: сгустковые и сферовые известняки почти всегда содержат большое количество мелких однокамерных фораминифер, в то время как многокамерные формы отсутствуют.

Выше следует интервал без ядра мощностью 5 м.

Черепетский горизонт

Нижняя граница его определяется по появлению черепетского сообщества фораминифер, верхняя — по исчезновению его и появлению кизеловского сообщества.

Мощность горизонта 18,7—21,7 м.

Горизонт представлен серыми, светло-серыми и коричневато-серыми известняками, в верхней части — с прослойками мергеля.

В одной из скважин преобладают крупнодетритусовые известняки, большей частью криноидные или криноидно-фораминиферовые, иногда обломочные. Обломки члеников криноидей и других организмов обычно окатаны и разрушены по краям сверлящими водорослями. Цемент состоит из зерен перекристаллизованного кальцита, участков тонкозернистого известняка или мелкого детритуса и шлама. Встречаются песчинки и галечки афанитового известняка и изредка — прослойки обломочного известняка (известнякового песчаника). В нижней части разреза преобладают водорослево-детритусовые известняки.

Из органических остатков, кроме массовых члеников криноидей, водорослей и фораминифер, встречаются редкие сферы, иглы морских ежей, шипы брахиопод и остракоды.

В другой скважине преобладают шламово-детритусовые и сгустковые известняки с прослойками мергеля.

Из фораминифер в черепетском горизонте распространены:

Baituganella chernyshinensis Lip., *B. vulgaris* Lip., *Archaeosphaera minima* Sul., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *Hyperamina* cf. *vulgaris* var. *minor* Raus., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl.* ? cf. *irregularis* (Moell.) var. *multicamerata* Lip., *Gl.* ? *pseudopulchra* Lip., *Glomospira*? cf. *gordialis* J. et P., *Brunsiina* ? *uralica* Lip., *Septabrunsiina* cf. *krainica* (Lip.), *Glomospiranella* cf. *asiatica* Lip., *Gl. glebovskyaе* Dain, *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *maxima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. disputabilis* (Dain) mscr., *Ch. paucicamerata* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl.* ? *pseudominuta* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. ex gr. latispiralis* (Lip.) *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. cf. latispiralis* var. *grandis* (Lip.), *Pl. ex gr. rjauskensis* (Lip.), *Pl. parakosvensis* Lip., *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. crassithecа* (Lip.), *Endothyra* cf. sp. N 9 Lip., *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. nana* Lip., *Sp. parva* N. Tchern.

Для черепетского горизонта Голюшурмы характерно то, что, наряду с типично черепетскими сообществами фораминифер (*Chernyshinella glomiformis*, *Plectogyra*? *pseudominuta*, *Pl. tuberculata*, *Spiroplectamina tchernyshinensis*, *Sp. mirabilis*), не меньшее значение имеет *Plectogyra parakosvensis*, которая занимает такое же место, как и черепетские элементы фауны — *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectamina tchernyshinensis*.

Расцвет черепетских элементов в одной из скважин наблюдается в верхней части горизонта. Здесь преобладают крупные типичные *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectamina tchernyshinensis*, а также присутствуют *Plectogyra pseudominuta* и *Septabrunsiina krainica*. В нижней части упомянутые формы более мелкие и самой *Chernyshinella glomiformis* мало, в то время как преобладают *Ch.*

paraglomiformis. В нижней части разреза, кроме того, к черепетским элементам и *Plectogyra parakosvensis* примешиваются формы, близкие к кизеловским; — плектогиры группы *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.) и др.

Кизеловский горизонт

Нижняя граница кизеловского горизонта проводится по появлению кизеловского сообщества фораминифер, верхняя — по смене известняков терригенной толщей сталиногорского горизонта.

Мощность сохранившейся от размыва части кизеловского горизонта 11—13 м.

Представлен он серыми известняками (от светло- до темно-серых), иногда загипсованными, местами со стилолитовыми швами, в верхней части пиритизированными или с включениями пирита. Микроскопически это, в основном, криноидно-водорослевые детритусовые разности с прослоями комковатых (возможно, обломочных ?) и сгустковых известняков.

Из фораминифер здесь встречены:

Vicinesphaera squalida Antr., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. ex gr. cushmani* Sul., *Hyperammia* cf. *vulgaris* var. *minor* Raus., *H. cf. elegans* Raus. et Reittl., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira gordialis* J. et P., *Tournayella* ex gr. *discoidea* Dain, *Septatournayella* ? cf. *pseudocamerata* Lip., *S. aff. segmentata* (Dain), *Brunsiina uralica* Lip., *Glomospiranella cf. asiatica* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. cf. paucicamerata* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. aff. recta* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. ex gr. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. cf. spinosa* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl. cf. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis forma minima* (Lip.), *Pl. cf. latispiralis* var. *grandis* (Lip.), *Pl. cf. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl. parakosvensis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. aff. tuberculata* (Lip.), *Globoendothyra parva* (N. Tchern.), *Endothyra* sp. N 9 Lip., *Biseriammina* ? sp. *Spiroplectammina* ? cf. *tchernyshinensis* Lip., *Sp. cf. mirabilis* Lip.

В одной скважине наблюдается резкое преобладание *Plectogyra parakosvensis* над другими видами, в другой, кроме того, распространены *Endothyra* sp. N 9, *Plectogyra ex gr. spinosa*, *Brunsiina* ? sp. и *Hyperammia cf. vulgaris* var. *minor*.

7. Краснокамск

Лухвинский подъярус

Упинский горизонт

Упинский горизонт представлен в обеих скважинах Краснокамска.

Нижняя граница его отбивается по появлению первых редких чернышинелл, близких к черепетским, верхняя — по появлению богатого комплекса черепетских форм (см. рис. 7).

Мощность горизонта 22 м.

Представлен упинский горизонт в основном сгустковыми и комковатыми, реже перекристаллизованными и доломитизированными разностями. Встречаются брекчиевидные известняки.

Из органических остатков встречаются водоросли, фораминиферы, кораллы, членики криноидей, брахиоподы и остракоды.

Из фораминифер здесь встречены:

Bisphaera irregularis Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima*, Sul., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. cf. spinosa* Lip., *P. cf. paradagmarae* Lip., *Tuberitina* sp., *Septaglomospiranella cf. primaeva* (Raus.), *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. sp. ex gr. glomiformis* Lip., *Ch. disputabilis* (Dain) mscr., *Tournayellina?* sp., *Plectogyra* sp., *Biseriammina* sp.

В одном из прослоев наблюдается скопление *Bisphaera irregularis*, туберитин и архесфер. Остальные формы редки.

В верхней части упинского горизонта имеются слои, мощностью 2,5 м, с фауной, переходной к черепетскому горизонту, со следующим составом фораминифер:

Bisphaera cf. irregularis Bir., *Archaesphaera crassa* Lip., *Arch. grandis* Lip., *Arch. magna* Sul., *Baituganella chernyshinensis* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Amm. planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Glomospiranella cf. endothyroides* Dain, *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella cf. glomiformis* (Lip.), *Ch. aff. paucicamerata* Lip., *Plectogyra cf. recta* (Lip.), *Pl. cf. antiqua* (Raus.), *Pl. cf. tuberculata* (Lip.).

Здесь фауна значительно более богата и разнообразна, чем в нижней части упинского горизонта, но не содержит еще типичных черепетских форм. Возможно, что этот переходный слой относится уже к черепетскому горизонту.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Черепетский горизонт представлен в одной из двух обработанных скважин. Нижняя его граница определяется по появлению типичного и богатого черепетского сообщества фораминифер, верхняя — по смене известняков терригенными отложениями сталиногорского горизонта.

Достоверная мощность горизонта 10,6 м, но может достигать максимумом 12—13 м.

Он сложен фораминиферово-детритусовыми известняками с перекристаллизованным цементом, в котором встречаются, в большей или меньшей степени, реликтовые участки и песчинки афанитового известняка.

Из органических остатков встречены фораминиферы, мшанки, членики криноидей, обломки брахиопод и остракоды.

Здесь распространены следующие фораминиферы:

Bisphaera? cf. *irregularis* Bir., *Baituganella chernyshinensis* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reitt., *Tuberitina?* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl. irregularis* (Moell.) var. *multivoluta* Lip., *Septatournayella?* *minuta* (Lip.), *Septabrunsiina krainica* (Lip.) *Septaglomospiranella endothyroides* (Dain), *S. dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *minima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra cf. spinosa* (N. Tchern), *Pl. sp. ex gr. latispiralis* (Lip.), *Pl. rjau-sakensis* (N. Tchern.), *Pl. cf. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. spinosa* Lip.

Микрофауна богатая и характеризуется типичным черепетским сообществом: массовыми и разнообразными чернышинеллами группы *Chernyshinella glomiformis*, причем преобладают типичные крупные формы. Много также шиповатых форм (*Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectamina spinosa*). *Spiroplectamina tchernyshinensis* также является частой формой. *Spiroplectamina mirabilis* и *Sp. spinosa* распространены несколько меньше. В нижней части разреза встречается в значительном количестве *Septaglomospiranella endothyroides* — форма, переходная от гломоспиранелл к чернышинеллам.

В общем комплекс фауны здесь близок к комплексу из других скважин Пермского Прикамья.

8. Полазна

Лихвинский подъярус

Вследствие того, что в Полазне ниже малевского горизонта разрез не вскрыт, мы не рассматривали его в главе о пограничных слоях, а рассмотрим здесь (рис. 13).

Малевский горизонт

Нижняя граница его неясна, так как нижняя часть турнейского яруса пройдена без керна. Верхняя граница проводится по первому появлению чернышинелл черепетского типа.

Видимая мощность горизонта 17 м.

Представлен он серыми (от светло- до темно-серых) плотными или кристаллическими, иногда трещиноватыми известняками со стилолитовыми швами и с примазками черной глины, в нижней части горизонта — с включениями ангидрита.

Известняки в нижней части горизонта строматолитовые, состоящие из мелкосгустковой массы водорослей с кристаллическим кальцитом в промежутках, который образует пятна причудливой формы. В верхней части преобладают сгустково-афанитовые, частично перекристаллизованные известняки, встречаются комковатые (возможно, отчасти обломочные) известняки с перекристаллизованным цементом. Самый верхний слой горизонта состоит из крупнозернистого известнякового песчаника (возможно, он принадлежит к упинскому горизонту, являясь его базальным слоем).

Органическими остатками эти разности бедны. Кроме обильных сфер и сгустковых водорослей, изредка встречаются редкие фораминиферы и обломки остракод.

Фауна фораминифер небогата, состав ее следующий:

Bisphaera minima Lip., *Archaeosphaera* sp., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tüberitina* sp.

Наиболее обильны туберитины и архесферы. Остальные формы редки.

Для описываемой скважины характерно полное отсутствие скоплений бисфер, которые являются главной составной частью почти всех ранее описанных скважин Волго-Уральской области. Возможно, однако, что этот отрезок разреза принадлежит к верхней части малевского горизонта, соответствующей цитерининовым слоям центральной части Русской платформы, а бисферовые слои залегают ниже, в той части скважины, где керн не был взят.

Система, отдел	Турнецкий	Ярус	Подъярус	Лухвицкий	Черны-шинский	Черепетский 7,5 м	Колонка	Органические осадки	Archaeosphaera sp	
									Libertella sp	
									Bisphaera mlmla	
									Patlhuramatina cushmanl	
									P. sulelmanavl	
									P. sulelmanavl var. stellata	
									Doluganella chernyshlensis	
									Hyperrammina elegans	
									H. vulgarts var. minor	
									H. moderata	
									Stomospirilla irregularis	
									Cl. pseudopulchra	
									Tournairella discoida	
									Septatournairella malakhovae	
									S. ? minuta	
									Septaburina kralica	
									Chernyshineella ex gr. glomiformis	
									Ch. tumulosa	
									Ch. glomiformis	
									Ch. glomiformis forma mlmla	
									Ch. paraglomiformis	
									Tournairella vulgaris	
									Plectogyra tuberculata	
									P. cf. inflata	
									P. cf. spinosa forma magna	
									P. tuberculata subsp. magna	
									P. ex gr. recta	
									P. latispiralis	
									P. cf. latispiralis forma mlmla	
									P. sp. ex gr. latispiralis	
									P. pseudomlmla	
									Ammodaculites ? sp	
									Spirorbella mlmla chernyshlensis	
									Sp. mlmla	
									Sp. spinosa	

Рис. 13. Вертикальное распространение фораминифер в турнеиском ярусе в разрезе скв. 11, Полазна (условные обозначения см. рис. 2)

Нижняя граница упинского горизонта проводится по первому появлению чернышинелл, верхняя — по появлению обильной и типичной фауны черепетского горизонта.

Мощность упинского горизонта 5,5—15 м.

Горизонт сложен серыми, желтовато- и коричневато-серыми, плотными, иногда трещиноватыми известняками, местами со стилолитовыми швами, с примазками черной глины. В основании горизонта залегает коричневатый разнозернистый известняковый песчаник с включениями довольно крупных галек. Остальная часть горизонта сложена криноидно-водорослевыми детритусовыми известняками с прослойкой известнякового песчаника в верхней части. Из органических остатков распространены водоросли, фораминиферы и членики криноидей.

В одной из скважин преобладают обломочные разности известняка (известняковый песчаник, конгломератовидный известняк) с детритусом раковин, водорослей, фораминифер, члеников криноидей, брахиопод. В гальках конгломератовидного известняка основания разреза наблюдаются сферы и паратураммины, принадлежащие, очевидно, к малевскому горизонту (в этой скважине малевский горизонт изобилует именно этими организмами).

В остальной части горизонта встречены следующие фораминиферы:

Bisphaera irregularis Bir., *Baituganella chernyshinensis* Lip., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Septaglomospiranella* cf. *primaeva* Raus., *Chernyshinella* cf. *glomiformis* (Lip.), *Plectogyra* cf. *rjausakensis* (N. Tchern.).

Фауна редкая и плохой сохранности. В одной скважине наиболее распространена *Parathuramina suleimanovi* и *P. suleimanovi* var. *stellata*, в другой — редкие, плохой сохранности чернышинеллы черепетского типа.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Нижняя граница черепетского горизонта проводится по появлению богатого сообщества черепетских фораминифер, верхняя — по смене толщи переслаивания известняков и глин песчаниками, алевролитами и аргиллитами сталиногорского горизонта.

Мощность его приблизительно 7,5 м.

Черепетский горизонт сложен серым и темно-серым плотным известняком, часто пиритизированным и трещиноватым, с выделениями гипса и ангидрита, со стилолитовыми швами, с прослоями серой жирной глины и черного сланцеватого углистого аргиллита.

Известняки представлены фораминиферово-детритусовыми разностями с перекристаллизованным мелкозернистым и мелкошламным цементом, иногда с галечками и обломками афанитового известняка, а также водорослево-детритусовыми, афанитовыми и мелкозернистыми перекристаллизованными разностями.

Из органических остатков, кроме водорослей и фораминифер, встречаются членики криноидей, шипы брахиопод, остракоды.

Здесь распространены следующие фораминиферы:

Baituganella chernyshinensis Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. cf. tuberculata* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reittl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *H. moderata* Mal., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Gl. pseudopulchra* Lip., *Tournayella discoidea* Dain, *Septatournayella malakhovae* Lip., *S. ? minuta* (Lip.), *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Glomospiranella glebovskaye* Dain, *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *minima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. paucicamerata* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra pseudominuta* (Lip.), *Pl. ex gr. recta* (Lip.), *Pl. ex gr. spinosa* (N. Tchern.), *Pl. cf. spinosa* (N. Tchern.) forma *magna*, *Pl. latispiralis* (Lip.) *Pl. cf. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. latispiralis* var. *grandis* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. tuberculata* subsp. *magna* (Lip. et Saf.), *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. spinosa* Lip., *Ammobaculites?* sp.

Сообщество фораминифер отличается обилием и разнообразием чернышинелл группы *Chernyshinella glomiformis*, наличием шиповатых форм (*Chernyshinella tumulosa*, *Spiroplectamina spinosa*), значительным количеством *Baituganella tchernyshinensis* и значительной примесью кизеловских форм.

9. Чердынь

Здесь, так же как и в Полазне, разрез начинается с малевского горизонта.

Лухвинский подъярус

Малевский горизонт

Нижняя граница малевского горизонта проводится по появлению скопления бисфер, верхняя — по его исчезновению и увеличению количества чернышинелл черепетского типа (рис. 14).

Мощность горизонта 13 м.

Ниже залегают толща известняков с прослоями мергелей, не содержащая фораминифер, вследствие чего возраст ее не мог быть установлен.

Горизонт сложен серыми, часто пиритизированными известняками, чередующимися с доломитами. Преобладающее значение здесь имеет своеобразная разность бисферово-остракодового известняка с перекристаллизованным цементом и комочками афанитового известняка. Кроме массовых бисфер и остракод, в нем периодически встречаются в значительном количестве гипераммины, реже — чернышинеллы, членики криноидей и брахиоподы. Все органические остатки характеризуются своей тонкой стенкой. Эта разность чередуется с микрослоистым доломитом без фауны (микрослоистость создается чередованием глинистых и неглинистых прослоек) и мелкокомковатым доломитизированным известняком, содержащим относительно толстостенные чернышинеллы, остракоды и неопределимые, окатанные и окрашенные битуминозным веществом остатки фауны (большей частью те же чернышинеллы), а также песчинки известняка. Чередование описанных разностей иногда имеет характер микрослоистости, иногда же — неправильных участков.

Из фораминифер здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevskensis* Bir., *B. elegans* Viss., *B. grandis* Lip., *Hyperamina minima* Bir., *Septabrunsiina* cf. *krai-*

Bisphaera irregularis Bir., *B. cf. malevkensis* Bir., *B. grandis* Lip., *Parathuramina cushmani* Sul., *P. cf. tuberculata* Lip., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella cf. glomiformis* (Lip.), *Ch. ex gr. glomiformis* (Lip.), *Ch. disputabilis* (Dain), *Plectogyra ex gr. latispiralis* (Lip.), *Pl. cf. tuberculata* (Lip.).

Фауна фораминифер здесь не частая, но довольно разнообразная для упинского горизонта.

Чернышинский подъярус

Черепетский горизонт

Нижняя граница черепетского горизонта определяется по появлению крупных форм черепетского сообщества фораминифер (главным образом группы *Chernyshinella glomiformis*), верхняя — по появлению известняков с фауной тульского горизонта визейского яруса. Своеобразием этой скважины является отсутствие не только кизеловского и, вероятно, верхней части черепетского, но и сталиногорского горизонта.

Мощность черепетского горизонта 11,5 м.

Породы состоят из чередования фораминиферо-детритусовых, водоросле-детритусовых, перекристаллизованных микрозернистых и комковатых известняков с перекристаллизованным цементом. Изредка встречаются участки доломитизированных известняков.

Из органических остатков здесь распространены в большом количестве водоросли, фораминиферы и членики криноидей.

Фораминиферы встречены следующие:

Archaesphaera crassa Lip., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Hyperamina elegans* Raus. et Reittl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp., *Glomospirella irregularis* (Moell.) forma *multivoluta*, *Septatournayella ? minima* (Lip.), *Septabrunsiina krainica* (Lip.), *Glomospiranella asiatica* Lip., *Septaglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. glomiformis* (Lip.) forma *minima*, *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. disputabilis* Dain, *Ch. paucicamerata* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra spinosa* (N. Tchern.), *Pl. ex gr. latispiralis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. tuberculata subsp. magna* (Lip. et Saf.), *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. spinosa* Lip.

Для горизонта характерно обилие чернышинелл группы *Chernyshinella glomiformis*, причем эта группа здесь очень разнообразна по форме и размерам и включает большое количество чернышинелл с ярко выраженными базальными отложениями (*Chernyshinella tumulosa*). *Spiroplectamina tchernyshinensis* также очень обильна и имеет крупные размеры. Значительно распространены также и другие черепетские формы — *Septatournayella ? minuta*, *Septabrunsiina krainica*, *Plectogyra tuberculata* в *Spiroplectamina mirabilis* а также гипераминины.

Комплекс фораминифер близок к таковому Полазны, но отличается от него большим количеством шиповатых форм (*Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectamina spinosa*), значительным содержанием *Chernyshinella paraglomiformis*, отсутствием *Baituganella tchernyshinensis* и несколько меньшей примесью кизеловских форм.

В нижней части горизонта имеется прослойка с фауной, переходной от упинского горизонта к черепетскому, с большим количеством гипе-

раммин и с более редкими, но типичными для черепетского горизонта крупными чернышинеллами и спироплектамминами. В верхней части горизонта имеется прослойка сгусткового известняка с большим количеством сфер и примитивных однокамерных фораминифер:

Bisphaera sp., *Archaeosphaera crassa* Lip., *Parathuramina* cf. *cushmani* Sul., *Eovolulina tuimasensis* Lip., *Hyperamina aljutovica* Reitl., *Tuberitina* sp. и с редкими многокамерными фораминиферами — *Chernyshinella* cf. *glomiformis* (Lip.), *Ch.* sp. ex gr. *glomiformis* (Lip.), *Tournayella?* sp., *Plectogyra* ex gr. *latispiralis* (Lip.).

10. Западный склон Среднего Урала

Чернышинский подъярус

Кизеловский горизонт

Кизеловский горизонт был выделен нами по фораминиферам впервые именно в этом районе при изучении кизеловских известняков р. Косьвы.

Для изучения «кизеловских известняков» было взято большое обнажение последних на правом берегу р. Косьвы, в железнодорожной выемке между поселками Нижняя Губаха и Верхняя Губаха. Выбор именно этого обнажения обусловливался наибольшей его полнотой и наилучшей во всем районе обнаженностью этой части разреза. Кроме того, здесь в одном обнажении присутствуют как нижние, так и верхние слои описываемого горизонта.

Губахинское обнажение расположено в пределах меридиональной полосы турнейских отложений, которая находится на восточном крыле Главной антиклинали и на западном крыле Косьвинской синклинали. Обнажение представляет ряд антиклинальных складок, промежутки между которыми не обнажены. Так как общее падение слоев здесь восточное, по направлению к ядру Косьвинской синклинали, то эти более мелкие вторичные складки, осложняющие описываемую полосу турнейских отложений, обнажают более молодые слои на востоке и более древние на западе.

На основании изучения фораминифер выяснилось, что «кизеловские известняки» представляют отложения нового горизонта турне, залегающего выше черепетского, который был назван кизеловским горизонтом. Одновременно к аналогичным выводам пришла Н. П. Малахова (1949), изучавшая те же отложения в ряде обнажений этого района, но она разделила отложения на два горизонта — чикманский и луньевский, отнесенный ею к визейскому ярусу (Малахова, 1954з).

Нижняя граница кизеловского горизонта определяется по появлению нового комплекса кизеловских фораминифер, которые в нижней части разреза распространены еще наравне с черепетскими формами. Верхняя граница не совсем ясна. В верхней части разреза известняки переслаиваются с песчано-глинистыми отложениями, переходящими, по-видимому, в угленосную свиту сталиногорского горизонта. Обнажена здесь, очевидно, лишь нижняя часть этого переслаивания, в которой обнаружена микрофауна верхней пачки кизеловского горизонта.

Мощность кизеловского горизонта в описываемом обнажении около 100 м.

Кизеловские известняки — серые, плотные, яснослоистые с прослойками песчано-глинистых пород и иногда с тонкими прослойками листоватого известняка. В значительном количестве здесь имеются также конкреции и непостоянные выклинивающиеся прослойки черного кремня

и кремнистого известняка до 15—20 см мощностью, расположенные большей частью в основании слоя. Мощность известняковых слоев 0,10—2,0 м, мощность песчано-глинистых прослоев 0,01—0,30 м, редко больше. Микроскопически кизеловский известняк представляет собой в основном детритусовый известняк с преобладанием тех или иных фаунистических остатков. При этом наиболее часты фораминиферовые известняки, встречаются криноидные, коралловые, водорослевые и смешанные, с преобладанием органических остатков: криноидно-фораминиферовые, криноидно-коралловые, кораллово-фораминиферовые. В цементе обычно наблюдается перекристаллизованный или, иногда, афанитовый известняк. Реже встречаются шламово-детритусовые известняки с различной степенью соотношения шлама и определенных обломков фауны. Имеются также сгустковые разности. Отдельные же сгустки тонкозернистого кальцита разбросаны довольно часто и среди перекристаллизованного цемента детритусовых известняков. Иногда встречаются перекристаллизованные разности без фауны или с небольшим числом обломков последней, еще реже — брекчиевидные и конгломератовидные известняки, а также известняковые песчаники и кварцевые песчаники с известняковым цементом. Очень редко, небольшими прослоями, попадаются спонголитовые разности. Нередко известняки бывают ожелезнены по границам зерен или загрязнены, а иногда и в значительной степени замещены глинисто-железистым или углистым веществом. При этом замещаются чаще всего остатки фауны (особенно фораминиферы). Кремнистые прослои, встречающиеся в известняках, по-видимому, не все одинакового происхождения: здесь есть первичные и вторичные кремнистые породы. К первичным относятся спонголиты, к вторичным — сплошные кремнистые породы, среди которых с трудом различимы под микроскопом почти полностью растворенные остатки фауны фораминифер.

Из органических остатков, кроме перечисленных выше породообразующих водорослей, фораминифер, спикул губок, кораллов и члеников криноидей, в кизеловском известняке встречаются также иглы морских ежей, обломки брахиопод, редкие остракоды и еще более редкие радиолярии, мшанки, гастроподы и остатки скелетов голотурий.

Из фораминифер здесь распространены:

Baifuganella vulgaris Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. cf. oldae* Sul., *Hyperamina elegans* Raus. et Reith., *H. minima* Bir., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *H. aljutovica* Reith., *Ammodiscus planus* (Moell.) forma *minima*, *Glomospirella irregularis* (Moell.) forma *multivoluta*, *Gl. pseudopulchra* Lip., *Glomospira gordialis* J. et Park., *Gl. gordialis* J. et P. var. *prisca* Raus., *Tournayella discoidea* Dain, *T. discoidea* Dain forma *maxima*, *T. discoidea* Dain var. *angusta* Lip., *T. gigantea* Lip., *T. gigantea* var. *minoris* Lip., *T. costata* Lip., *Septatournayella segmentata* (Dain), *S. pseudocamerata* Lip., *Carbonella spectabilis* Dain, *C. spectabilis* Dain var. *crassa* Lip., *Brunsiina uralica* Lip., *Glomospiranella latispiralis* Lip., *Chernyshinella cf. glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* Lip., *Tournayellina vulgaris* Lip., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) forma *minima*, *Pl. inflata* (Lip.) forma *maxima*, *Pl. recta* (Lip.), *Pl. costifera* (Lip.), *Pl. paracostifera* (Lip.), *Pl. paracostifera* var. *multicamerata* (Lip.), *Pl. spinosa* (N. Tchern.) forma *magna*, *Pl. tenuiseptata* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* var. *N 1* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.), *Pl. latispiralis* var. *angusta* (Lip.), *Pl. latispiralis* var. *grandis* (Lip.), *Pl. latispiralis* (Lip.) forma *minima*, *Pl. aff. latispiralis* (Lip.), *Pl. rjausakensis* (N. Tchern.) var. *magna* Lip., *Pl. aff. tuberculata* (Lip.), *Pl. kosvensis* (Lip.),

Pl. paraukrainica (Lip.), *Pl. infirma* (Lip.), *Pl. infirma* var. N 1 Lip., *Biseriammina*? sp., *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. parva* N. Tchern., *Sp. guttula* Mal., *Sp. nana* Lip., *Sp. mirabilis* Lip.

Фауна фораминифер кизеловского горизонта чрезвычайно богата в видовом и в количественном отношении. Перечисленные формы встречаются по всему разрезу, но по преобладанию тех или иных видов кизеловский горизонт описываемого района можно разделить на четыре части.

Нижняя пачка содержит фауну фораминифер, переходную от фауны черепетского горизонта к типичному комплексу кизеловского горизонта. Здесь, наряду с элементами черепетской фауны (массовые *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Chernyshinella* cf. *glomiformis* Lip., *Plectogyra* aff. *tuberculata* (Lip.) и элементами, близкими к черепетскому сообществу (значительное количество чернышинелл группы *Ch. glomiformis*), имеются элементы фауны кизеловских известняков: плектогир I и II группы, подгрупп *Pl. inflata*, *Pl. tenuiseptata*, *Pl. latispiralis* и т. д., которые здесь обычны, присутствуют в равных, примерно количествах и увеличиваются в числе по направлению снизу вверх. Здесь также обычны аммодискусы, гломоспиреллы, турнейеллы и примитивные фораминиферы — паратураммины и гипераммины. Характерной формой для этой пачки является *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip.

Для второй пачки характерны массовые количества плектогир II группы, подгруппы *Pl. latispiralis* (*Pl. latispiralis* и *Pl. latispiralis* форма *minima*). В значительном количестве встречается также *Plectogyra paraukrainica* и *Pl. inflata*. *Spiroplectammina tchernyshinensis* здесь встречается редко.

Эти две пачки составляют нижнюю часть разреза, где преобладают плектогиры с высокими оборотами, сравнительно небольшим числом камер (подгруппа *Plectogyra latispiralis*) и с остатками черепетской фауны — *Spiroplectammina tchernyshinensis*.

Для третьей пачки характерны колеблющиеся соотношения плектогир I группы (подгрупп *Pl. inflata*, *Pl. recta*, *Pl. tenuiseptata*) и II группы (подгруппы *Pl. latispiralis*). Отмечается преобладание то одной группы, то другой. *Spiroplectammina tchernyshinensis* здесь уже отсутствует, если не считать нескольких сомнительных экземпляров. Из спироплектаммин изредка встречаются редкие экземпляры *Sp. nana*. В одном прослое обнаружена массовая *Glomospira gordialis* var. *prisca*.

В верхней части этой пачки С. Н. Наумовой определены следующие споры:

Leiotriletes microrugosus (Ybr.) Naum., *L. inermis* Naum., *Archaeozonotriletes tuberculatus* Naum., *Arch. reticulatus* Naum., *Simozonotriletes kiselensis* Naum., *Trilobozonotriletes inciso trilobus* Naum.

В верхней пачке отмечено господство плектогир I группы, которые здесь представлены во всем их многообразии. При этом в нижних слоях преобладают мелкие формы (*Plectogyra inflata* и *Pl. inflata* форма *minima*). Вверху к ним присоединяются более крупные виды этой группы (*Pl. inflata* форма *maxima*, *Pl. recta*, *Pl. costifera*), которые в верхних слоях начинают преобладать над мелкими. Характерной формой для этой пачки можно считать *Plectogyra recta*.

Остальные перечисленные виды и роды фораминифер не претерпевают таких быстрых изменений в вертикальном направлении, как плекто-

гиры и частично спиролектаммины, и распространены по всему разрезу кизеловского горизонта примерно одинаково. Наиболее распространенными родами являются гломоспиреллы и турнейеллы, несколько менее — аммодискусы.

Из трех видов гломоспирелл здесь чаще всего встречаются *Gl. irregularis* и *Gl. pseudopulchra*. Турнейеллы представлены богатым и разнообразным комплексом видов. Ни в одном из изученных нами районов не было отмечено такого пышного расцвета этой интересной группы и такого разнообразия форм и размеров (от маленькой *Tournayella discoidea* до громадной *T. gigantea*).

Аммодискусы в видовом отношении довольно бедны — они представлены одним видом — *Ammodiscus planus* форма *minima*, который распространен умеренно по всему разрезу.

Нередки в кизеловском горизонте также гипераммины: *Hyperammia elegans*, *H. aljutovica*, *H. minima* и *H. vulgaris* var. *minor*.

Из паратураммин обычна *Parathuramina suleimanovi*, остальные виды весьма редки.

Что касается прочих упомянутых видов, то они или являются редкими формами, или же дают иногда в отдельных прослоях небольшие вспышки в различных частях разреза, не подчиняясь никакой закономерности в вертикальном распространении.

В кизеловском горизонте описанного обнажения встречаются в значительном количестве *Productus hyperboreus* Nal., и одиночные кораллы. Наиболее полные списки многочисленной фауны брахиопод кизеловских известняков опубликованы в работе И. И. Горского (1932).

Б. СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА ИЗУЧЕННЫХ РАЙОНОВ

Турнейский ярус делится на два подъяруса — лихвинский и чернышинский.

Суммируя данные по отдельным разрезам изученных районов, мы даем характеристику всех горизонтов турнейского яруса в их типичном проявлении, отмечая отклонения от типичных разрезов в различных районах.

Лихвинский подъярус

В состав лихвинского подъяруса входят: 1) зона частой *Quasiendothyra communis*, 2) малевский горизонт и 3) упинский горизонт.

Зона частой *Quasiendothyra communis* была рассмотрена нами в главе II, поэтому здесь мы описывать ее не будем.

Малевский горизонт также описан в главе II. Здесь мы скажем лишь несколько слов о специфике этого горизонта в Полазне и Чердыни.

В Полазне в нижней части разреза имеется своеобразная разность строматолитового известняка, отсутствующая в других скважинах. Кроме того, в Полазне не наблюдается типичных бисферовых слоев, изученная же часть малевского горизонта представлена редкими однокамерными фораминиферами (за исключением бисфер). Это подтверждает вывод о меньшей четкости характеристики малевского горизонта и его нижней границы для северных разрезов Волго-Уральской области.

Характерной особенностью чердынского разреза является наличие, наряду с массовыми бисферами, редких турнейеллид черепетского типа. Здесь как бы совмещаются черты бисферовых слоев малевского горизонта, с одной стороны, и упинского горизонта, с другой.

Нижняя граница упинского горизонта определяется по появлению турнейеллид и плектогир черепетского типа и иногда по прослойке обломочного известняка в основании горизонта, верхняя — по появлению типичной черепетской фауны.

Мощности горизонта колеблются в пределах от 8,8 до 28 м. Наибольшими мощностями обладает упинский горизонт Ардатовки (28 м), Байтугана (26 м) и Краснокамска (22 м), наименьшими — Чердынь (8,3 м). В остальных разрезах мощность горизонта составляет 13—15 м.

По литологическому составу этот горизонт мало отличается от малевского. В нижней его части нередко залегает прослой обломочного известняка (Красная Поляна, Ардатовка, Полазна). Выше обычно следуют водорослево-детритусовые разности, которые в одних случаях (Ардатовка, Полазна) слагают всю остальную часть толщи, в других (Байтуган) — покрываются шламово-детритусовыми известняками с комковато-сгустковым цементом и, наконец (Краснокамск, Голышурма, Чердынь), обломочные разности известняков чередуются со сгустковыми, комковатыми, водорослево-детритусовыми, перекристаллизованными и доломитизированными известняками. Последние здесь более развиты, чем в малевском горизонте.

Из органических остатков здесь распространены водоросли, фораминиферы, сферы, обломки кораллов, брахиопод и мшанок, членики криноидей и остатки других иглокожих и остракод.

Фауна фораминифер упинского горизонта бедна и обычно довольно однообразна. Характерно сообщество широко распространенных видов примитивных однокамерных фораминифер (паратураммин, архесфер, бисфер, туберитин, гипераммин) с редкими турнейеллидами и плектогирами (а иногда и спируплектамминами) черепетского типа, которые, однако, представлены здесь угнетенными формами (малые размеры, отсутствие четко выраженных видовых, а часто и родовых признаков). Сохранность обычно также плохая. Из многокамерных фораминифер преобладают формы из группы *Chernyshinella glomiformis*. Для упинского горизонта характерно отсутствие четко выраженного самостоятельного комплекса фораминифер, он как бы является преддверием черепетского горизонта.

Различия в фаунистической характеристике упинского горизонта разных районов заключаются главным образом в большей или меньшей бедности и большем или меньшем разнообразии фауны, в наличии или отсутствии форм, близких к кизеловскому горизонту, и наличии или отсутствии скоплений туберитин и бисфер, а также в распределении фораминифер по разрезу. Так, в Краснополянской скважине бисферы присутствуют лишь в нижней части разреза, плектогиры же преобладают в верхней. Байтуганская скважина содержит наиболее разнообразный комплекс фораминифер, в том числе и формы, близкие к кизеловскому горизонту. В Сызранской скважине фауна очень бедная и плохо сохранившаяся, турнейеллиды появляются лишь в верхней части горизонта. В Ардатовской скважине фауна также очень бедна, плохой сохранности и лишь две прослойки относительно обогащены фораминиферами. Здесь имеются формы, близкие к кизеловскому горизонту. В Краснокамском разрезе, в пределах упинского горизонта есть прослойка, обогащенная *Bisphaera irregularis* и туберитинами. В Чердынском районе снова наблюдается большее разнообразие видов плектогир, но бедный комплекс примитивных фораминифер.

Черепетский горизонт

Нижняя граница горизонта отбивается по появлению сообщества черепетских фораминифер и преобладающих детритусовых известняков, верхняя — по исчезновению черепетского сообщества и появлению комплекса, типичного для кизеловского горизонта.

Мощность горизонта (за исключением Пилюгинского разреза, которая выходит в этом отношении за пределы обычного) колеблется от 7,5 до 25 м. Наибольшая мощность наблюдается в Байтугане (25 м), Сызрани (22,5 м), Красной Поляне (21 м) и Голюшурме (21,7 м). В Ардатовке мощность уменьшается (14,15 м), в Краснокамске и Чердыне она еще меньше (11,5—12,5 м) и, наконец, наименьшая мощность наблюдается в Полазне (7,5 м). Исключение представляет разрез Пилюгина, где мощность черепетского горизонта достигает 96 м.

Черепетский горизонт сложен чистыми, в основном детритусовыми известняками, среди которых имеются фораминиферво-детритусовые, водорослево-детритусовые, шламово-детритусовые и криноидно-детритусовые (первые преобладают в скважинах Краснокамско-Полазненского вала и Голюшурмы). В подчиненном количестве здесь имеются сгустковые, комковатые, обломочные, перекристаллизованные и доломитизированные разности.

Из органических остатков, кроме подорообразующих водорослей, фораминифер и члеников криноидей, встречаются сферы, обломки кораллов, мшанок, брахиопод, иглы морских ежей, осчатки скелета голотурий, остракоды.

В черепетском горизонте отмечается обычно богатое и специфическое сообщество фораминифер, присущее и Подмосковному бассейну, среди которого наиболее характерными и распространенными в массовом количестве видами являются *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectamina tchernyshinensis*. Характерны также формы, присутствующие в меньшем количестве, а именно: *Septatournayella? minuta*, *Septarunsiina? krainica*, *Plectogyra? pseudominuta*, *Pl. tuberculata*, *Spiroplectamina mirabilis*.

Различия в фаунистической характеристике горизонта в разных пунктах исследуемого района заключаются в большей или меньшей примеси кизеловских форм и в характере этой примеси, а также в меняющемся характере самой черепетской фауны — соотношении различных групп фораминифер, а также видов и вариантов внутри этих групп.

Следует подчеркнуть особенность некоторых районов Волго-Уральской области — массовую встречаемость *Plectogyra parakosvensis* наряду с черепетскими формами. Эта особенность характерна для разреза Байтуганской и Голюшурминской скважин; в Ардатовке *Plectogyra parakosvensis* встречена в единичных экземплярах. Характерной особенностью северных разрезов (Краснокамско-Полазненского и Чердынского поднятий) является расцвет шиповатых форм среди чернышинелл группы *Chernyshinella glomiformis* и спироплектаммин группы *Spiroplectamina mirabilis*, а именно *Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectamina spinosa*, а также обилие крупных типичных черепетских видов (главным образом *Chernyshinella glomiformis*).

Разрезы Сызранской и Ардатовской скважин по сравнению с другими описанными разрезами имеют несколько более бедное и однообразное сообщество черепетских форм.

Нижняя граница кизеловского горизонта большей частью нерезкая; черепетский горизонт постепенно переходит в кизеловский путем изменения соотношения черепетских и кизеловских форм фораминифер. Таким образом, эта граница определяется по появлению господства кизеловских форм или присутствия их в равном количестве с черепетскими. В последнем случае выделяются слои, переходные между черепетским и кизеловским горизонтами, относимые условно к кизеловскому горизонту. Верхняя граница кизеловского горизонта (там, где он сохранился полностью) определяется либо по смене известняков с микрофауной кизеловского горизонта немymi терригенными породами сталиногорского горизонта, либо по смене споро-пыльцевых комплексов — там, где граница кизеловского и сталиногорского горизонтов проходит внутри терригенной толщи.

Полная мощность кизеловского горизонта наблюдается лишь на западном склоне Среднего Урала (разрез Губахи) — около 100 м и в Пилюгине — 148 м. Из остальных разрезов наибольшую мощность сохраняет от размыва нижняя часть кизеловского горизонта имеет в Красной Поляне (28 м). В Байтугане, Ардатовке и Голюшурме мощность этой части разреза примерно одинакова (от 11 до 15 м). В остальных изученных пунктах кизеловский горизонт отсутствует.

Кизеловский горизонт в Волго-Уральской области представлен в основном водорослево-детритусовыми и криноидно-водорослево-детритусовыми известняками с подчиненными прослойками комковатого, обломочного и, реже, ступчатого известняка. Из органических остатков изобилуют водоросли, членики криноидей, присутствуют также фораминиферы (на Урале они преобладают), обломки брахиопод, кораллов и иглы морских ежей.

Фауна фораминифер на востоке Русской платформы — довольно бедная и плохой сохранности, вследствие чего не удалось выделить четкого, хорошо выраженного комплекса кизеловских форм, как это можно было сделать для Урала. Однако выделение в этих пунктах кизеловского горизонта мы считаем вполне обоснованным, так как черепетское сообщество здесь явно исчезает и появляется совершенно иное сообщество, близкое к кизеловскому сообществу Урала. Относительная бедность фауны, вероятно, объясняется фациальными особенностями — резким преобладанием водорослево-детритусовых известняков, для которых всегда характерно отсутствие фауны фораминифер или ее чрезвычайная бедность.

Иная картина наблюдается на Урале: здесь преобладают в разрезе фораминиферово-детритусовые известняки, для которых характерна богатая и разнообразная фауна фораминифер.

Различия в разных разрезах описываемого горизонта следующие: в Краснополянской скважине слои со смешанной фауной из форм близких к таковым из кизеловского горизонта Урала, содержит *Plectogyra tuberculata* subsp. *magna*, *Pl. crassithecа*, а в верхах разреза и *Pl. parakosvensis*; в Байтуганской скважине в кизеловском горизонте преобладает *Globoendothyra parva* (N. Tchern), в Ардатовском разрезе наиболее широко распространены *Glomospirella irregularis* и *Plectogyra antiqua* и, наконец, в Голюшурминских скважинах резко преобладает *Plectogyra parakosvensis* над всеми другими видами, а в одной из скважин, кроме того, распространены *Endothyra* sp. N 9, *Plectogyra* ex gr. *spinosa*, *Septabrunsiina krainica* и *Hyperammina vulgaris* var. *minor*.

Следует подчеркнуть, что по характеру преобладающих видов кизеловский горизонт Волго-Уральской области несколько отличается от такового Среднего Урала. Так, *Plectogyra parakosvensis* на Урале не встречается, здесь же она чрезвычайно широко распространена, являясь иногда господствующей формой, причем господство ее начинается еще в черепетском горизонте. Другие преобладающие здесь формы в большинстве случаев являются новыми видами (*Endothyra* sp. N 9, *Plectogyra tuberculata* subsp. *magna*, *Pl. crassithecа*) и в одном случае — это вид, распространенный в среднем и верхнем микрофаунистическом горизонте, выделенном Н. Е. Чернышевой на западном склоне Южного Урала — *Globoendothyra parva*. С другой стороны, виды, широко распространенные в кизеловском горизонте Урала (*Plectogyra recta*, *Pl. latispiralis*) — разнообразные турнейеллы и септатурнейеллы, здесь имеют весьма подчиненное значение. Таким образом, по видовому составу фауна кизеловского горизонта Урала несколько отличается от фауны восточной окраины Русской платформы.

Кизеловский горизонт Пилюгина отличается как от остальных разрезов Волго-Уральской области, так и от Среднего Урала. Во-первых, в верхней его части значительную роль начинают играть обломочные известняки и, во-вторых, комплекс фораминифер его специфичен. Преобладают виды, не встречавшиеся в других пунктах (*Plectogyra volgensis*, *Pl. piluginensis*, *Ammobaculites? multiivolutus*). Следует отметить, что, несмотря на свою специфичность, состав фауны фораминифер Пилюгина более близок к фауне Урала, чем к таковой Русской платформы (богатство фауны, увеличение плектогир I группы по направлению к кровле горизонта). Первые три толщи Пилюгинского разреза (с переходной от черепетского горизонта фауной фораминифер) можно сопоставить с первыми двумя пачками Губахинского разреза на основании присутствия в обоих пунктах смешанной фауны черепетского и кизеловского горизонтов. Четвертая (и, возможно, пятая) толща сопоставляется, скорее всего, с третьей пачкой Губахи и, наконец, шестая толща Пилюгина предположительно соответствует четвертой пачке Губахи (по преобладанию плектогир I группы). Что касается седьмой, т. е. терригенной толщи Пилюгина, то она, возможно, будет соответствовать нижней части угленосной толщи Губахи.

Разрез турнейского яруса района Пилюгина настолько своеобразен, что мы считаем нелишним подчеркнуть отличие его от разреза остальных описанных районов востока платформы. Эти отличия заключаются в следующем:

1. Необычайно большие мощности как всего турнейского яруса, так и, в частности, всех горизонтов, входящих в его состав. В этом отношении разрез приближается, до некоторой степени, к Уралу и к Нижнему Поволжью. Однако мощность отложений пилюгинского разреза еще значительно превышает мощности пород в упомянутых двух пунктах.

2. Характер фауны фораминифер здесь своеобразен, что сильно затрудняет проведение границ между горизонтами, а также границы между девонем и карбоном.

3. Необычно большая кремнистость пород турнейского разреза, которая уменьшается снизу вверх, а также их битуминозность.

4. Малевский и упинский горизонты лихвинского подъяруса, в отличие от других районов, представлены кремнистой толщей, почти не содержащей фауны.

5. Черепетский горизонт не содержит типичного для него комплекса фораминифер, но для него характерны новые формы, которые, воз-

можно, представляют дальнейшее развитие типичных черепетских форм. По общему характеру фауна фораминифер более сходна с фауной кизеловского горизонта, чем со специфическим сообществом черепетского горизонта Русской платформы. Здесь отсутствуют спироплектаммины, характерные обычно для черепетского горизонта.

6. Кизеловский горизонт наиболее сходен с другими районами по составу фораминифер и отличается от районов Волго-Уральской области в основном тем, что представлен полностью и верхняя часть его сложена терригенными породами. Следует отметить также наличие аммобакулитесов, которые совершенно отсутствуют в Волго-Уральской области (в связи с тем, очевидно, что там имеется лишь нижняя часть кизеловского горизонта).

Кроме того, специфична фауна верхней части кизеловского горизонта — преобладают эволютные плектогиры и плектогиры с хорошо развитыми базальными отложениями типа *Plectogyra tenuiseptata*.

7. Перерыв между турнейским и визейским ярусами отсутствует. Известняки турнейского яруса постепенно, через толщу переслаивания известняков с глинами, сменяются терригенными породами верхней части кизеловского и затем сталиногорского горизонта. Литологическая смена происходит еще в пределах кизеловского горизонта; на это указывают споры (морская фауна заканчивается известняками и в терригенной толще не встречается). Такой характер границы между турнейским и визейским ярусами сближает пилюгинский разрез с разрезом Среднего Урала, а также с разрезами Камско-Кинельской впадины.

Отличаясь от разрезов Русской платформы, турнейский ярус Пилюгина имеет в то же время черты сходства с западным склоном Урала, в основном Среднего. Это сходство заключается в следующем:

1. Большая мощность турнейских отложений вообще и кизеловского горизонта в частности. Однако это сходство относительно, так как здесь мощность пород больше, чем на Урале.

2. Непрерывный разрез турнейских отложений и отсутствие разрыва между турнейским и визейским ярусами.

3. Отсутствие микрофауны, характерной для малевского горизонта и, в частности, бисферовых слоев (сходство с Южным Уралом).

4. Отсутствие микрофауны, типичной для черепетского горизонта, и сходство последнего с кизеловским (это обстоятельство сближает разрез также с разрезами Южного Урала).

5. Преобладание плектогир I группы в верхней части кизеловского горизонта и наличия в нем аммобакулитесов.

6. Расплывчатость границ между горизонтами.

7. Сильно развитое окремнение в пределах турнейского яруса.

Эта близость разрезов турнейского яруса Урала и Пилюгина объясняется, по-видимому, положением последнего на борту Прикаспийской синеклизы, что приближает его к разрезам геосинклинального типа.

В. СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА УРАЛА И РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ С РАЗРЕЗАМИ ДРУГИХ РАЙОНОВ СССР

Нижняя часть лихвинского подъяруса была разобрана в главе II, поэтому здесь мы не будем ее касаться, а начнем описание с упинского горизонта.

Упинский разрез представляет собой конечный этап лихвинского цикла с характерным для него увеличением роли доломитизированных,

густковых, комковатых, шламовых и водорослевых известняков, с сокращением количества обломочных известняков (прослой последних местами наблюдаются в основании горизонта).

Однако, если судить по фаунистическому составу, здесь уже сказывается некоторое обновление физико-географических условий, предшествующее началу нового, чернышинского цикла. Здесь появляются редкие многокамерные фораминиферы чернышинского типа, имеющие угнетенный характер.

Упинский бассейн, аналогично малевскому, распространен почти по всей Русской платформе (за исключением севера и центральной полосы отсутствия турнейского яруса по М. С. Швецову, 1954) и Уралу. Участок морского бассейна восточной окраины платформы отличается большей глубоководностью по сравнению с западной ее частью. Об этом говорит обилие обломочного материала в толще упинского горизонта на западе платформы (особенно в нижней половине), перерывы в осадконакоплении в подошве, в середине и в кровле горизонта, наличие ортонелловых онколитов, ходов червей и т. д. (Бирина, 1948), а также отсутствие многокамерных фораминифер. В то же время в восточной части платформы перерывы отсутствуют, количество обломочного материала значительно меньше, известняки имеют несколько более глубоководный характер и присутствует фауна многокамерных фораминифер.

Мощность упинского горизонта колеблется по всей платформе примерно в пределах 13—28 м, лишь в Чердыни мощность меньше — 8,3 м. В пределах исследуемого района наибольшая мощность (22—28 м) наблюдается в Байтугане, Ардатовке и Краснокамске. Такого же порядка мощности указываются в Подмосковном бассейне, а также, по-видимому, в Арчеде и в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины на Михайловском поднятии (Семихатова, 1955); меньшая мощность (13—17 м) отмечена в Красной Поляне, Сызрани, Голышурме и Полазне. Аналогичное уменьшение мощности наблюдается в некоторых районах Сталинградского Поволжья (Верховское поднятие) и на южном склоне Воронежского массива. Район Донецкого бассейна отличается увеличенными мощностями (35—75 м).

Фаунистическая характеристика упинского горизонта близка по всему востоку платформы. Имеются некоторые местные отличия (раннее появление фораминифер кизеловского типа в Байтугане и Ардатовке, большее богатство и разнообразие фауны в Сызрани и Чердыни, отсутствие многокамерных фораминифер в Арчеде — по С. В. Семихатовой, 1955 и т. д.), но в их территориальном распределении отсутствует разделение на северную и южную области, как это имело место в малевское и более раннее время (см. гл. II). Физико-географические условия в это время были более равномерные, за исключением Пилюгина, где, как и в малевское время, был углубленный бассейн.

На Урале объем упинского горизонта не совсем ясен. На Среднем Урале с ним обычно сопоставляют кыновские известняки или их нижнюю часть. По данным Н. П. Малаховой, упинский горизонт здесь не отделяется от малевского и содержит фауну примитивных фораминифер, главным образом туберитин, а также редких многокамерных фораминифер. Таким образом, упинский горизонт на Среднем Урале, очевидно, мало чем отличается от такового восточной части платформы. На Северном Урале, в Колво-Вишерском крае (Гроздилова и Лебедева, 1954) он представлен, вероятно, терригенными породами вырьинской свиты, без фораминифер и лишь с остракодами. Следует отметить, что еще севернее, на Полярном Урале, уже весь нижний турне представлен терригенной немой толщей (Дедеев, 1956). На Южном Урале объем упин-

ского горизонта еще менее ясен, но, по-видимому, он имеет тот же характер, что и на Среднем Урале. Сходный тип разреза наблюдается в Донецком бассейне и на южном склоне Воронежского массива. В Донецком бассейне описываемый горизонт соответствует, очевидно, каракубской зоне C_1^b и содержит многокамерные фораминиферы. На южном склоне Воронежского массива по В. Н. Тихому (1941), в слоях C_1^c совместно с *Martinia media* отмечена „*Endothyra*“ *primaeva*. Наличие *Endothyra* sp. в верхних слоях малевско-упинской толщи этого района отмечает также и Л. М. Бирин (1949).

Черепетский горизонт характеризует начало следующего, чернышинского цикла. В западной части платформы он начинается довольно мощной толщей терригенных пород (агеевские глины), которая по мере удаления от береговой линии постепенно исчезает, сохраняясь еще на западе Волго-Уральской области — в Сталинградском Поволжье (Арчединская, Саушинская, Верховская структуры — по С. В. Семихатовой, 1955) и в Сызрани, где она имеет гораздо меньшую мощность (6,5 м). Восточнее, например в Покровке (Познер и др., 1951), встречаются прослой глини и мергелей в основании горизонта. Прослой глини в нижней части горизонта имеются также в Красной Поляне. В более восточных разрезах глинистые прослой в основании черепетского горизонта отсутствуют, и последний сложен целиком детритусовыми известняками, отличающимися своей чистотой по всей платформе. Фаунистический состав (главным образом фораминиферы и кораллы) свидетельствует о чистоте и нормальной солёности воды. В черепетский век существовали однообразные по всей платформе и Уралу условия открытого нормально-морского бассейна, связанного, очевидно, с западноевропейским бассейном (Семихатова, 1948) и характеризующегося пышным развитием руководящего, типично турнейского комплекса фораминифер, весьма однообразного на всей платформе и на Среднем Урале. Из всей турнейской фауны наиболее широко распространена и наименее изменчива в горизонтальном направлении черепетская, однако в восточной части платформы отмечено большее разнообразие форм, чем в западной. Здесь наряду с руководящими видами присутствуют *Baituganella chernyshinensis*, *Plectogyra parakosvensis* (часто в большом количестве) и в северных разрезах — шиповатые формы чернышинелл и спируплектаммин. В западной части платформы (в Подмосковном бассейне) черепетское сообщество проявляется, если можно так выразиться, в наиболее чистом виде. Тот же характер имеет черепетский горизонт на южном склоне Воронежского массива. Об этом можно судить как по спискам фауны Л. М. Бирин (1949), так и по имеющимся в нашем распоряжении нескольким образцам из Белой Горки. Этот горизонт, очевидно, соответствует свите C_1^a В. Н. Тихого (1941) или ее нижней части, хотя автор не указывает руководящего комплекса фораминифер, отмечая лишь «*Endothyra*» sp. верхнетурнейского габитуса. В Донецком бассейне (Айзенберг и Бражникова, 1956₂) черепетскому горизонту соответствует свита C_1^c , содержащая, в основном, то же сообщество фораминифер, что в Подмосковном бассейне. В Донецком бассейне так же, как и всюду на Русской платформе, в черепетском горизонте встречены отложения однообразной толщи чистых известняков, сменяющих доломитизированные известняки зоны C_1^b , т. е. конца лихвинского цикла. В юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины и в Сталинградском Поволжье наряду с черепетскими видами (*Chernyshinella glomiformis*) наблюдается значительная примесь кизеловских форм (Семихатова, 1955).

Во время предвизейского поднятия черепетский горизонт был частично размыт, сильнее всего в западной и центральной частях платформы, где кизеловский горизонт был уничтожен полностью (если он вообще отлагался), а черепетский сохранился лишь островками. Однако там, где черепетский горизонт сохранился, мощность его превышает мощности, обычные для востока платформы (до 40 м вместе с агеевской толщей в южном крыле Подмосковского бассейна). Поэтому можно предположить, что в Подмосковном бассейне в черепетское время произошло либо более интенсивное прогибание, либо более интенсивный принос терригенного материала. Последнее более вероятно, так как первое предположение не вяжется с общим направлением геологической истории в турнейское время — тенденцией наибольшего прогибания именно восточной части платформы. Второе предположение вполне правдоподобно ввиду относительной близости береговой линии, тем более, что увеличение мощности происходит за счет терригенной агеевской толщи, тогда как карбонатная часть разреза имеет примерно одинаковую мощность в восточной и западной части платформы. Это обстоятельство говорит также в пользу того, что в сохранившихся островках черепетского горизонта размыв был не очень глубоким и отложения его сохранились почти полностью. В противном случае мощность на западе была бы уменьшенной по отношению к полной мощности на востоке платформы. По мнению Л. М. Биринной, усиленный принос терригенного материала объясняется резким погружением территории после осушения на границе упинского и черепетского времени и расширением, в связи с этим, трансгрессии.

В Донецком бассейне, в западной части территории выхода нижнего карбона (с Новотроицкое), мощность зоны S_1^c близка к Подмосковному бассейну (36—38 м). Эта зона сложена сплошными известняками, содержащими, однако, некоторое количество терригенной примеси наряду с прослоями, включающими желваки кремней. Терригенный материал поступал сюда с северо-запада, где турнейский ярус и, в частности, черепетский горизонт (Айзенберг, 1951; Семихатова, Назарова и Ростовцева, 1953) сложены, в основном, терригенными породами — переслаиванием песчаников, сланцев, глин и известняков (на р. Орели и в Ромнах). В восточной части описываемой территории (с. Каракубы) зона S_1^c — чисто известняковая и имеет мощность, близкую к мощностям восточной части платформы (24—27 м).

В пределах Волго-Уральской области существовали зоны прогибов с увеличенными мощностями черепетского горизонта. Это — Нижнее Поволжье (мощность 85—90 м вместе с агеевской толщей, по С. В. Семихатовой, 1955), некоторые районы Саратовского Поволжья и Пилюгино (96 м).

На наличие в турнейское время меридиального прогиба, захватывающего Саратовское Поволжье и южную часть доно-медведицких дислокаций, указывает С. В. Семихатова (1951). В Пилюгинском участке максимум прогибания, сопровождавшегося углублением бассейна, наблюдался в лихвинское время, в черепетский век прогибание продолжалось, но характер и глубина бассейна уже менее отличались от окружающих районов; на это указывает более близкая к ним фауна фораминифер и особенно брахиопод.

В остальных районах Волго-Уральской области мощность черепетского горизонта там, где он сохранился полностью, обычно составляет 20—25 м, только в Ардатовке она несколько уменьшенная — 14,5 м.

Наименьшие мощности черепетского горизонта, при отсутствии кизеловского горизонта, наблюдаются в северной части района, а именно —

в Краснокамске, Полазне и Чердыни. Это свидетельствует о наибольшем его размыве в этой части исследуемой территории.

В отношении фаунистического состава также намечаются некоторые различия в северных и южных районах: в первых наблюдается усиленное развитие дополнительного скелета у фораминифер при общем облике фауны, типичном для черепетского горизонта, с некоторой примесью кизеловских форм. Очевидно здесь морская вода черепетского бассейна содержала большое количество растворенного карбоната кальция, и существовал какой-то фактор среды, который вызывал укрепление скелета. Природа этого фактора пока неясна, так как характер осадка не дает непосредственного ответа на этот вопрос.

Резко отличен черепетский горизонт Пилюгина. В этом районе, как и в предшествующее время, происходило длительное прогибание (о чем свидетельствует большая мощность), по-видимому, бассейн был несколько более глубоким (кремнистость пород с прослойкой спонголитового известняка) и присутствовала микрофауна особого типа без типичного черепетского комплекса фораминифер (фораминиферы Пилюгина имеют лишь некоторые черты сходства с типично черепетскими формами). Два последних обстоятельства делают этот разрез сходным с разрезом Южного Урала, где также не было обнаружено фауны, типичной для черепетского горизонта, и имеется значительное количество кремнистых прослоев в верхнетурнейских известняках. Однако необходимо отметить, что относительно стратиграфии турнейского яруса Пилюгина нет единой точки зрения. Так, существует мнение, что описываемая толща принадлежит к кизеловскому горизонту, а черепетский горизонт здесь вообще отсутствует. Состав фауны фораминифер скорее мог бы подтвердить последнюю точку зрения, но брахиоподы, по мнению В. Н. Крестовникова, указывают на черепетский возраст этой толщи.

Черепетский горизонт Среднего Урала сходен с таковым Русской платформы. Он содержит тот же руководящий комплекс фораминифер, к которому добавляются некоторые местные формы (Малахова, 1956). Отличия от платформы заключаются в том, что в составе черепетского горизонта более распространены водорослевые известняки и редко — фораминиферовые. Мощность здесь сходна с таковой в Подмосковном бассейне и больше, чем в восточной части платформы (30—40 м). По Н. П. Малаховой, черепетскому горизонту соответствует верхняя часть кыновских и нижняя часть кизеловских известняков.

На Южном Урале типично черепетский комплекс фораминифер не был обнаружен, и объем его неясен. Очевидно, состав фауны черепетского горизонта здесь более близок к кизеловскому типу. Ту же картину мы наблюдаем и восточнее Урала. В центральном Кара-Тау (Богуш и Юфеев, 1957), в Кузнецком бассейне (Гроздилова и Лебедева, 1954) и на севере Сибири верхнетурнейские отложения представлены иным комплексом фораминифер, более близким к кизеловскому, иногда лишь с примесью черепетских видов.

По фауне брахиопод отложения черепетского горизонта резко делятся на две крупные области — Урал и Русскую платформу, причем в восточной части платформы встречаются примеси уральских форм (Красная Поляна).

Кизеловский горизонт характеризует вторую половину чернышинского цикла осадконакопления. В описанных разрезах Русской платформы, за исключением Пилюгина, он отличается от черепетского горизонта большим развитием водорослево-детритусовых известняков и меньшим — фораминиферово-детритусовых. В составе фауны фораминифер здесь не наблюдается уже такого однородного руководящего комплекса

по всему огромному пространству Русской платформы и по Среднему Уралу. Фауна фораминифер имеет более местный характер, по-видимому, с кизеловского времени началось уже воздымание территории Русской платформы, приведшее впоследствии к предсталиногорскому размыву, которое способствовало, по-видимому, частичному разобщению отдельных частей бассейна и затруднению проникновения фауны.

Данных о распространении кизеловского горизонта на Русской платформе и Урале у нас еще недостаточно.

В западной части платформы (западнее центральной полосы отсутствия турнейских отложений) кизеловского горизонта нет. Была ли эта территория сушей в кизеловское время или же отложения кизеловского горизонта нацело смыты во время предвизейского размыва, пока неясно. Нам кажется более вероятным второе предположение, так как черепетский горизонт имеет здесь довольно большую мощность, что дает право предположить, что он сохранился полностью или почти полностью. В то же время никаких признаков обмеления в верхней части черепетского горизонта не наблюдается — фауна и характер известняков говорят об однообразных условиях открытого моря. Очевидно, обмеление началось в кизеловское время, осадки которого были впоследствии размыты. Возможно, последние отлагались только в начале кизеловского времени.

Неясен также вопрос, отлагались ли осадки кизеловского времени в центральной полосе отсутствия турнейских отложений, между Мосоловом на западе и Сундырем и Юлово-Ишимом на востоке. По данным Д. М. Раузер-Черноусовой (1947), Л. М. Биринной (1953) и М. С. Швецова (1954), турнейские отложения здесь, очевидно, отлагались, но были смыты, осадки же сталиногорского горизонта не отлагались или имели ничтожную мощность (Швецов, 1954) вследствие приподнятости этого участка.

В восточной части платформы физико-географические условия в кизеловское время были несравненно более разнообразными, чем в черепетское. Непосредственно к востоку от описанной центральной полосы, т. е. на правобережье Волги (за исключением Арчединской площади — по данным Ярикова и др.), кизеловский горизонт также отсутствует. Возможно, что при накоплении большего материала он обнаружится в ряде местонахождений, но, во всяком случае, западная граница его распространения проходит несколько восточнее, чем граница черепетского горизонта, так же, как последняя проходит восточнее границы распространения лихвинского подъяруса (Швецов, 1954).

В начале кизеловского времени морской бассейн с осаждавшимися в нем карбонатными осадками был распространен в восточной части платформы довольно широко. Эта нижняя, сохранившаяся часть кизеловского горизонта известна из ряда разрезов Ижевско-Вятского района, Татарии (Акусубаево, Казаклар, Акташ, Красновка), Среднего Поволжья и Куйбышевского Заволжья (Байтуган, Бугуруслан, Покровка, Красная Поляна; Познер и др., 1957), а также Сталинградской области (Арчединская площадь; Семихатова, 1955). Мощность ее от 20 (Познер и др., 1957) до 28 м (Красная Поляна). Эта часть разреза соответствует нижней части кизеловского горизонта Среднего Урала, а именно первой и, по-видимому, второй его пачкам (в зависимости от глубины размыва). Местами (Красная Поляна) в ней содержится значительная примесь черепетских форм, как и на Урале. В некоторых пунктах эти отложения уничтожены последующим размывом. В. М. Познер (1955) называет эту нижнюю часть кизеловского горизонта, соответствующую, по его мнению, выделенным нами I и II пачкам кизеловского горизонта

Урала и содержащую примесь черепетских форм, икчигольской толщей. По схеме Н. П. Малаховой (1954₃), она соответствует, очевидно, нижней части чикманского горизонта. Морской бассейн этого времени, как уже было указано, был обогащен водорослями при некотором обеднении фораминифер и некотором разобщении отдельных частей бассейна, по видимому, за счет начинающихся поднятий. В пределах Татарского свода В. М. Познер (1955) указывает наличие и следующей, раковской, толщи кизеловского горизонта, соответствующей нашим *III* и *IV* пачкам разреза Губахи.

Особую фаццию представляли в это время отложения Пилюгинского района. Здесь продолжалось стойкое прогибание дна бассейна, о чем свидетельствует большая мощность горизонта. Первые три толщи пилюгинского разреза, соответствующие предположительно первым двум пачкам уральского разреза (Губаха) и, следовательно, икчигольской толще В. М. Познера, имеют мощность 91 м, в то время как даже на Урале мощность этой части разреза составляет 28,45 м, не говоря уже о востоке платформы, где она не превышает 28 м. Возможно также, что в Пилюгине происходило в то время периодическое углубление бассейна, так как в нижней части толщи имеются прослои кремнистых пород, хотя и в меньшем количестве, чем в черепетском горизонте. Своеобразие фауны черепетского горизонта пилюгинского разреза отразилось и на составе фауны описываемой части кизеловского горизонта; последний содержит значительную примесь своеобразных черепетских форм, наряду с обычной кизеловской фауной. Это обстоятельство отличает описываемый разрез от разреза Среднего Урала, где эта нижняя часть горизонта содержит примесь обычного руководящего комплекса черепетского горизонта, что сближает уральские разрезы с разрезами платформы. Однако по мощности и наличию кремнистых прослоев пилюгинский разрез более сходен с уральским, чем с разрезом платформы.

Если на платформе в это время уже сказывается влияние на количественный и качественный состав фауны и на характер известняков второй половины цикла осадконакопления, то на Среднем Урале продолжается еще расцвет турнейской фауны, что выражается в ее богатстве и разнообразии; расцвет фауны сопровождается разнообразием типов известняков, главным образом детритусовых, часто фораминиферовых.

Вышележащую часть кизеловского горизонта в пределах платформы мы изучали только в районе Пилюгино, так как она отсутствует в остальных изученных разрезах. Она отсутствует также на всей территории платформы, за исключением Камско-Кинельского прогиба и частично Татарского свода (Познер, 1955), а также юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины (Семихатова, 1955).

По В. М. Познеру, после отложения описанной выше нижней части кизеловского горизонта (икчигольской толщи) произошло поднятие восточной части платформы, и образовалась широкая и глубокая Камско-Кинельская впадина в результате либо эрозионной деятельности, либо морского течения в области прогибания между Токмовским, Татарским и Камско-Глазовским сводами. В пределах этой впадины были размыты все горизонты, вплоть до верхней части франского яруса. Вне пределов впадины разрез турнейского яруса и верхнего девона сплошной, но он оканчивается икчигольской толщей и лишь на Татарском своде сохранилась вышележащая раковская толща. Этой толщей, по В. М. Познеру, заканчивается карбонатная часть разреза кизеловского горизонта. Она соответствует выделенной нами *III* и *IV* пачкам кизеловского горизонта Среднего Урала и разреза Губахи. Во время отложения раковской толщи территория Волго-Уральской области снова начала опускаться, и впа-

дину заливало море. Вышележащая терригенная толща, которую ранее относили к сталиногорскому горизонту, оказалась частично принадлежащей к верхней части кизеловского горизонта. В. М. Познер (1955) называет эту толщу малиновской и делит на нижне- и верхнемалиновскую. Для этого времени характерна постепенная смена морских условий на лагунные и прибрежные.

Однако это не единственная точка зрения на стратиграфию и происхождение Камско-Кинельской впадины. В данный момент многие исследователи работают над этой интересной проблемой. Одни из них придерживаются теории вреза эрозионной долины, другие — теории постепенного тектонического прогибания, третьи вообще отрицают наличие депрессии в этой области. В отношении возраста мощной терригенной («сарайлинской») толщи данного района мнения также расходятся. Некоторые исследователи склонны сопоставлять ее со всем турнейским ярусом.

Разрез Пилюгина В. М. Познер включает в состав Камско-Кинельской впадины. Однако, если это и справедливо, то нельзя согласиться с тем, что картина геологической истории Пилюгинского района повторяет таковую Камско-Кинельской впадины в том виде, как она была нарисована В. М. Познером. Последний считает, что в пределах всей впадины раковская толща ложится на франский ярус, вся же промежуточная часть разреза размывта. В Пилюгинском же разрезе явно присутствует фаменский ярус, что доказывается наличием фауны *Liorhynchus baschkiricus*, *Posidonomyia venusta* и др. Что касается черепетского горизонта Пилюгина, то он, по мнению В. Н. Крестовникова, также достаточно достоверно определяется фауной брахиопод. По-видимому, район Пилюгина располагался в приустьевой части впадины и уже не захватывался поднятием, а характеризовался непрерывными нормально-морскими, в основном карбонатными, отложениями, большей частью несколько углубленного морского бассейна Прикаспийской депрессии. Только в верхней части карбонатные осадки, как и в большинстве разрезов Волго-Уральской области, сменяются терригенными. Карбонатная часть кизеловского горизонта Пилюгина, за исключением уже описанной нижней части, переходной от черепетского горизонта, сходна с кизеловским горизонтом Среднего Урала (разрез Губахи) и довольно хорошо с ним сопоставляется (IV—VI пачки Пилюгина соответствуют III и IV пачкам Губахи). Мощность этой части разреза в обоих регионах — примерно одного порядка, с небольшим превышением на Урале за счет самой верхней части разреза (IV пачки с преобладанием плектогир I группы): на Урале мощность 54—58 м, в Пилюгине 45 м. Если придерживаться взглядов В. М. Познера (1955), то эта часть разреза соответствует раковской толще, имеющей мощность в пределах впадины от 45 до 80 м. В таком случае верхняя (VII) терригенная пачка Пилюгина, очевидно, уже соответствует малиновским слоям, а, возможно, частично еще захватывает и раковскую толщу (табл. 4). Возможно, однако, что толща известняков кизеловского горизонта Пилюгина замещается терригенными отложениями Камско-Кинельской впадины.

Рассмотренная верхняя часть кизеловского горизонта Пилюгина хотя и сходна по фауне фораминифер с разрезом Среднего Урала, но наличие местных особенностей каждого разреза — преобладание тех или иных групп фораминифер — сохраняется также и здесь.

По схеме Н. П. Малаховой (1954₃), весь карбонатный разрез Губахи и Пилюгина (судя по родовому составу фораминифер) относится к чикманскому горизонту. Что касается луньевского горизонта, то на основании того, что Н. П. Малахова (1956) относит к последнему кось-

винские известняки, которые В. М. Познер сопоставляет с нижнемалиновскими слоями, можно заключить, что луньевский горизонт Н. П. Малаховой соответствует нижнемалиновским слоям В. М. Познера. Н. П. Малахова на Урале часть известняковой толщи, залегающей под терригенной угленосной толщей, т. е. луньевский горизонт, относит уже к визейскому ярусу. Познер считает часть терригенной толщи на востоке платформы, относимой ранее к сталингорскому горизонту, принадлежащей к кизеловскому горизонту.

Таблица 4

Предположительное сопоставление разрезов кизеловского горизонта восточной части Русской платформы и западного склона Среднего Урала и увязка схем разных авторов

Восточная часть Русской платформы		Западный склон Среднего Урала		
Схема В. М. Познера, 1955		Разрез Пилюгино (по О. А. Липиной)	Кизеловский каменно-угольный район	Схема Н. П. Малаховой
Верхнекизеловские слои	Верхнемалиновские слои до 200 м	VII пачка 12 м	Нижняя и варваринская свиты по П. В. Васильеву Косьвинский известняк с <i>Chonetes comoides</i> и нижняя переходная свита по П. В. Васильеву	Луньевский горизонт <i>Productus hyperboreus</i> , <i>Chonetes comoides</i> 50—60 м
	Нижнемалиновские слои 10—100 м гониатиты слоев с <i>Productus sublaevis</i> (зоны C ₂ Богана)			
Нижнекизеловские слои	Раковская толща 45—80 м	VI пачка 8 м	IV пачка 25 м	Чикманский горизонт? 40—50 м
	<i>Plicatifer</i> ex gr. <i>mesoloba</i> , <i>Spirifer konincki</i>	IV (и V?) пачка 37 м (17+20)	III пачка 31—33 м	
	Икчигольская толща 20—25 м	I, II, III пачки 91 м	I и II пачки 28—45 м	Чикманский горизонт

В связи с тем, что сопоставления самой верхней части кизеловского горизонта Урала и востока Русской платформы еще не совсем ясны, остается пока открытым и вопрос о границе турнейского и визейского ярусов. Его можно будет решить только после предварительного разрешения вопроса о точном сопоставлении пограничной части турнейско-визейского разреза в различных областях Русской платформы и Урала.

В противуположность черепетскому комплексу фауны фораминифер, распространение которого, по-видимому, ограничивается Русской платформой и Уралом, фауна кизеловского типа, судя по имеющимся в литературе скудным данным, распространена значительно восточнее Урала, где весь верхний турне представлен этим типом, иногда лишь с примесью единичных черепетских форм. Такой тип разреза наблюдается в центральном Каратау (Богуш и Юферев, 1957), Кузнецком бассейне (Гроздилова и Лебедева, 1954) и на севере Сибири (Липина, 1951). Возможно, что этот тип доходит на западе до Южного Урала и Пилюгинского района.

Таким образом, надо, по-видимому, корни кизеловской фауны фораминифер искать восточнее Урала, где она, очевидно, появилась раньше,

еще в пределах черепетского горизонта. Больше того, возможна миграция фауны этого типа из Америки, так как американские плектогиры, судя по изображениям Целлера (Zeller, 1950), очень близки к некоторым кизеловским видам плектогир СССР и появляются с самого основания миссисипского отдела (в слоях Киндерхук), т. е. с основания турнейского яруса.

Резюмируя все сказанное, можно сделать следующие выводы.

По характеру микрофауны, направлению ее развития и отличиям в ходе геологической истории в турнейское время можно западный склон Урала и Русскую платформу разделить на ряд областей.

Для северной части Русской платформы (к северу от широты Котельнич — Любим) характерно отсутствие турнейских отложений, большая же часть платформы, расположенная к югу от этой широты, как известно, делится на три крупные области: западную часть, лежащую к западу от Мосолова, центральную часть (между Мосоловым с одной стороны и Сундырем и Юлово-Ишимом с другой) и восточную часть, лежащую между упомянутыми пунктами и Уралом. Западный склон Урала делится на области, соответствующие Южному и Среднему Уралу.

Уральская геосинклиналь непрерывно прогибалась и морские условия стойко сохранялись в течение всего турнейского века и времени отложения пограничных слоев. Временами усиливался привнос терригенного материала (отложения алатауской свиты и прослой сланцев в кизеловском горизонте). Лишь в конце кизеловского времени или на границе со сталиногорским горизонтом произошло поднятие и морские условия сменились на прибрежно-морские и лагунные.

Для южной части западного склона Урала (Южный Урал) характерно наиболее раннее обновление гидродинамического режима и появление микрофауны пограничных слоев девона и карбона, отсутствие каких бы то ни было тектонических движений на границе зоны частой *Quasiendothyra communis* и малевского горизонта, что выражается в отсутствии обломочных известняков с характерной фауной бисферовых слоев, а также отсутствие типичного комплекса черепетского горизонта.

Средний Урал, судя по литературным данным, отличается отсутствием зоны *Quasiendothyra ex gr. communis* и довольно мощным карбонатным кизеловским горизонтом, указывающим на расцвет верхнетурнейской микрофауны. В остальном разрез сходен с таковым востока платформы.

Следовательно, развитие микрофауны на Южном Урале в течение времени отложения нижней части пограничных слоев (до зоны частой *Quasiendothyra communis* включительно) близко к таковому востока платформы, а затем эти два региона развивались обособленно. На Среднем Урале, наоборот, вначале (зона *Septatourayella rauserae*) существовали, очевидно, особые фации — с развитием только примитивных групп фораминифер, в дальнейшем же условия становятся близкими к платформе.

Для восточной части Русской платформы также характерно устойчивое погружение в течение пограничного и турнейского времени и лишь в кизеловское время произошли поднятие и последующий размыв: В то время как на Урале поднятие произошло только или в самом конце кизеловского времени или на границе его со сталиногорским, на востоке Русской платформы поднятие началось, очевидно, раньше, после отложения икчигольской свиты (образование Камско-Кинельской впадины). Затем снова произошло опускание (отложение раковской толщи) и закончился турнейский век новым постепенным поднятием предсталиногорского времени, после которого вне пределов Камско-Кинельской

впадины произошел размыв кизеловского горизонта до икчигольской толщи.

Восточная часть платформы может быть подразделена, в зависимости от полноты разреза турнейских отложений, на три области, сменяющие друг друга с юго-востока на северо-запад (рис. 15):

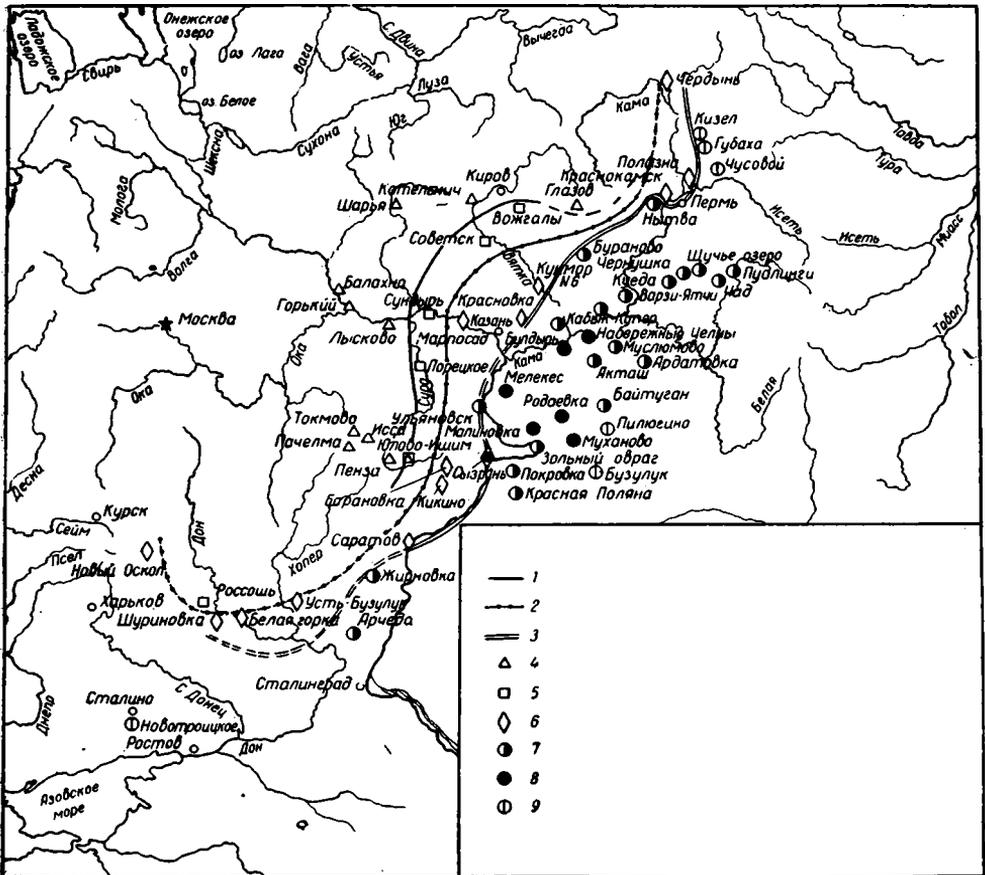


Рис. 15. Распределение различных типов разрезов турнейского яруса (карта составлена на основании данных следующих авторов: Д. Е. Айзенверга, Л. М. Бириной, Н. Л. Бетелева, Н. Е. Бражниковой, Н. С. Ильиной, З. А. Кондратьевой, Б. Н. Ларионовой, О. А. Липиной, Н. П. Малаховой, П. А. Меньяйленко, В. М. Познера с соавторами, Д. М. Раузер-Черноусовой, Е. А. Рейтлингер, Л. Ф. Ростовцевой, Т. П. Сафоновой с соавторами, С. В. Семихатовой, М. С. Швецова и др.):

1 — западная граница распространения лихвинского подъяруса (по М. С. Швецову); 2 — западная граница распространения черепетского горизонта; 3 — то же, для кизеловского горизонта; 4 — пункты, в которых турнейский ярус отсутствует; 5 — пункты, в которых разрез кончается лихвинским подъярусом; 6 — пункты, в которых разрез кончается черепетским горизонтом; 7 — пункты, в которых разрез кончается нижней частью кизеловского горизонта (икчигольской толщей и, возможно, нижней частью раковской толщи); 8 — пункты развития мощной терригенной толщи кизеловского горизонта; 9 — пункты развития полного разреза мощного кизеловского горизонта, в основном карбонатного

1. Наиболее обширная, юго-восточная область, для которой характерно присутствие в разрезе кизеловского горизонта. Западная граница этой области проходит приблизительно по среднему течению Волги. На юге она, возможно, отклоняется к западу (так как на Арчединской и Жирновской (?) площадях Сталинградского Поволжья кизеловский горизонт присутствует) в сторону Донецкого бассейна. На севере эта граница, очевидно, отклоняется к востоку, огибая юго-восточный склон

Камско-Глазовского поднятия — район Краснокамско-Полазненского вала, после чего вновь поворачивает на север вдоль Урала. Эта наиболее обширная область восточной окраины Русской платформы имеет сложное строение и здесь в свою очередь можно выделить следующие области:

а) Наиболее резко отличается от всей остальной территории район Пилюгина, который характеризуется фациями, близкими к фациям Среднего Урала. Это сходство заключается в повышенной кремнистости, битуминозности и пиритизации пород, в присутствии в пограничных частях девона и карбона фауны *Liorhynchus baschkiricus* и *Posidonia venusta* при отсутствии ясно выраженных зон *Septatournayella rauserae* и частой *Quasiendothyra communis*, а также в наличии полного разреза кизеловского горизонта, выраженного карбонатной фацией. Лишь часть разреза, принадлежащая к черепетскому горизонту, ближе к Южному Уралу, чем к Среднему по отсутствию характерной черепетской фауны.

б) Камско-Кинельская впадина, для которой характерен размыв отложений фаменского и большей части турнейского ярусов, вплоть до раковской толщи и большая мощность терригенной части кизеловского горизонта.

в) Камско-Кинельская впадина делит остальную рассматриваемую территорию на три части: юго-западную — область Жигулевского свода и к югу от последнего (Красная Поляна, Покровка, восточная часть Самарской Луки), восточную — область Татарского свода (Байтуган, Туймазы, Ардатовка) и северную — область южной части Камско-Глазовского свода и Башкирского свода (Голюшурма, Бураново, Куеда, Чернушка, Чад). По мнению В. М. Познера (1955), Камско-Кинельская впадина образовалась в прогибе между названными поднятиями.

Разрезы упомянутой территории (за исключением Камско-Кинельской впадины и Пилюгинского района) сходны между собой и характеризуются полным разрезом фаменского и турнейского ярусов, до икчигольской толщи включительно, и размывом остальной части кизеловского горизонта.

Однако при общем сходстве разрезов наблюдаются некоторые местные различия между северной и южной частью территории, граница между которыми проходит примерно между Байтуганом и Ардатовкой. Северная часть отличается от южной меньшей мощностью зоны *Septatournayella rauserae*, сокращением мощности зоны частой *Quasiendothyra communis* или, возможно, ее отсутствием, менее ярко выраженным малевским горизонтом и его нижней границей, меньшим количеством обломочного материала в этом горизонте.

2. Полоса сокращенных разрезов турне, заканчивающихся черепетским горизонтом, при полном отсутствии кизеловского. Крайним восточным пунктом этой области в пределах изученной территории является на юге Сызрань, на севере — Краснокамско-Полазненское поднятие и Чердынь, крайним западным пунктом — Марпосад, в котором, по мнению Д. М. Раузер-Черноусовой, по-видимому, есть отложения черепетского горизонта. Западная граница этой полосы приблизительно параллельна восточной и так же, как последняя, очевидно, заворачивает к северо-востоку и затем к северу, захватывая разрезы Краснокамско-Полазненского вала и Чердыни.

Северные разрезы этой полосы отличаются от южных (вернее юго-восточных) теми же особенностями, которые были указаны для северных разрезов области распространения кизеловского горизонта, и, кроме того, обилием шиповатых форм фораминифер в черепетском горизонте.

3. Полоса распространения только лихвинского подъяруса при отсут-

ствии всего чернышинского подъяруса. Эта полоса имеет относительно незначительную ширину и граничит с запада с полосой отсутствия турнейских отложений (Швецов, 1954). Сюда входят Сундырь, Порецкое, частично Юлово-Ишим, а на севере, возможно, Вожгалы.

Наличие описанных областей в зависимости от полноты турнейского разреза и последовательное появление все более молодых отложений к востоку подтверждают мнение различных авторов (Бирина, 1953; Пистрак, 1950, 1938; Раузер-Черноусова, 1947; Швецов, 1954) о размыве центральной полосы вследствие ее поднятия в послетурнейское время.

В наиболее приподнятой области центральной полосы были полностью смыты весь турнейский ярус и пограничные слои, непосредственно к востоку поднятие было несколько меньшим и размыв охватил только верхний турне, еще восточнее был смыт лишь кизеловский горизонт и, наконец, в восточной области — только его верхняя часть, в то время как в Пилюгинском районе и на западном склоне Урала он полностью сохранился.

Что касается различия северной и южной части востока платформы, то оно зависит не от последующих тектонических движений и связанных с ним размывов, а является результатом несколько иного развития бассейна. Таким образом, это явление первичное, а не вторичное, как это имеет место в первом случае.

ГЛАВА IV

РАЗВИТИЕ ФОРАМИНИФЕР ТУРНЕЙСКОГО ВЕКА

Турнейский ярус представляет интерес с точки зрения корней карбонической фауны. Особенно интересно в этом отношении семейство *Tournayellidae*.

Филогения турнейеллид, как это справедливо замечает Л. Г. Даин (1953), еще неясна, но все же можно наметить предположительно кое-какие связи между отдельными видами и родами. Мнение Л. Г. Даин о том, что турнейеллиды являются более древним семейством, чем аммодисциды, справедливо, если понимать аммодисцид узко, относя к ним только аглютинированные формы, как это делает Л. Г. Даин. Мы же включаем в семейство *Ammodiscidae* и формы с известковой секреторной стенкой. При таком широком понимании аммодисциды, как более примитивные формы, очевидно, являются предками турнейеллид. Таким образом, эволюция, по-видимому, идет в направлении от аммодисцид к турнейеллидам и затем к плектогирам путем постепенного появления и развития септации. Предком турнейеллид, возможно, является *Ammodiscus medius* Reitl. из воронежских слоев франского яруса Котельнича. Это тем более вероятно, что родовая принадлежность этой формы не вполне выяснена из-за отсутствия срединных сечений, но на косых сечениях видны слабые пережимы, что отмечается и при описании этого вида его автором (Рейтлингер, 1954). Возможно, что этот вид относится к турнейеллам или является переходным от аммодискусов к последним,

Генетическая связь аммодисцид и турнейеллид подтверждается существованием непостоянных слабых пережимов у представителей родов *Ammodiscus* и *Glomospirella*.

Таким образом, эволюция турнейеллид и эндотирид турнейского яруса идет в направлении развития септации от неподразделенных аммодисцид, через зачаточную септацию турнейеллид, к настоящим перегородкам эндотирид.

Что касается того, какие из турнейеллид появились раньше — клубкообразные или плоскоспиральные, то нам кажется, что этот вопрос нельзя считать решенным. Судить о времени появления тех или иных форм мы пока не можем, потому что в воронежских слоях, по Е. А. Рейтлингер, кроме плоскоспиральных форм (*Ammodiscus medius*) встречаются и клубкообразнозавитые (*Glomospira* sp. № 1). В верхней же части девона, в зоне *Septatournayella rauserae*, появляются как плоскоспиральные формы (*Septatournayella rauserae*), так

и клубкообразные (*Glomospiranella rara*). Этот вопрос можно будет решить лишь при изучении более обильного материала из большего числа местонаждений.

Первые представители фауны турнейского типа, а именно септа-турнейеллы, мелкие гломоспиранеллы и квазиэндоитиры или плекто-тиры, с нечеткими родовыми признаками появляются в верхнем девоне в зоне *Septat urnayella rauserae* на Русской платформе и в зоне *Quasiendothyra ex gr. communis* на Урале. *Septatournayella rauserae* имеет уже довольно четкие ложные перегородки в последних оборотах. Очевидно, турнейеллы, которые надо считать предками септа-турнейелл, появились еще раньше последних, где-то в девоне, но пока еще не обнаружены (возможно, *Ammodiscus medius* Reitl. окажется в действительности турнейеллой).

В Донском бассейне турнейеллы встречаются в зоне C_1^a (Айзенберг и Бражникова, 1956), в районе, изученном нами, они появляются только с упинского времени и эволюционируют в сторону увеличения размеров, достигая и кизеловское время гигантской величины (*Tournayella gigantea*). Здесь же обособляется, очевидно, боковая ветвь с трехслойной стенкой (*T. moelleri* Mal.) и ветвь с дополнительными отложениями (*T. costata*).

Септаурнейеллы исчезают к началу турнейского века и появляются вновь лишь в черепетское время, достигая расцвета в кизеловское. В течение последнего от септаурнейелл обособляется ветвь карбонелл — форм с устьем, смещенным на середину септальной поверхности.

Эволюция гломоспиранелл идет по пути развития септации и увеличения высоты оборота. Признак развития септации именно в этой линии клубкообразных турнейеллид наиболее четко выявляется при прослеживании последовательного изменения во времени. В зоне *Septatournayella rauserae* распространена *Glomospiranella rara*, обладающая пережимами и равномерно выпуклыми камерами. В упинском горизонте Донского бассейна (Даин и Гроздилова, 1953) появляется *Glomospiranella glebovskaye* с четкими глубокими пережимами и уже с односторонне выпуклыми камерами (т. е. с выпуклой задней частью камеры). В том же горизонте востока Русской платформы и выше (вплоть до кизеловского горизонта) распространены *Septaglomospiranella dainae*, имеющие уже ложные перегородки в последнем обороте (хотя и очень короткие) и также односторонне-выпуклые камеры. Однако в обоих этих формах обороты еще низкие. Следующая стадия — *Chernyshinella paraglomiformis* имеет еще более четкие перегородки, более высокие обороты и односторонне-выпуклые камеры. В черепетском горизонте господствует уже *Chernyshinella glomiformis* — более крупная, с еще более четкими перегородками и высокими, сильно односторонне-выпуклыми камерами. От нее обособляется местный вид, с массивным дополнительным скелетом, — *Chernyshinella tumulosa*.

Если до стадии *Chernyshinella glomiformis* наблюдалось уменьшение числа камер в последнем обороте, то в следующей стадии — *Chernyshinella paucicamerata*, распространенной в кизеловском горизонте, происходит обратный процесс — увеличение количества камер, хотя и незначительное. Другие признаки остаются неизменными.

Развитие плектогир шло, очевидно, по двум параллельным линиям: группа с низкими оборотами и большим количеством камер в последнем обороте (I группа),* с одной стороны, и группа с высокими оборотами и малым количеством камер в последнем обороте

(II группа), с другой. Первая ведет свое начало от *Quasiendothyra communis*, распространенной в зоне частой *Quasiendothyra communis* (и появляющейся ранее, в зоне *Septatournayella rauserae*), вторая, очевидно, — от тех редких представителей *Plectogyra* aff. *latispiralis*, которые встречены в той же зоне Красной Поляны и Южного Урала. Разделение этих двух линий произошло, вероятно, в девоне. Возможно, что общим предком их была та квазиэндотира? группы *Quasiendothyra communis* с неясными видовыми и родовыми признаками, которая встречается в зоне *Septatournayella rauserae* (может быть, *Quasiendothyra bella*?). Некоторые экземпляры этих форм имеют плохо выраженные перегородки и приближаются к септагломоспираллам. Это обстоятельство подтверждает их связь с турнейеллидами.

С зоной частой *Quasiendothyra communis* у эндотирид исчезают дополнительные отложения типа хомат (которые появляются вновь лишь вблизи границы с визейским ярусом). Дальнейшее развитие плектогир с низкими оборотами и большим числом камер (I группы) с пределах чернышинского подъяруса продолжается по линии появления признака плоскоспирального навивания в большей части последних оборотов. При этом в одних районах (Губаха, север Сибири) развиваются инволютные формы, в других (Пилюгине) — эволютные. На Урале (в Губахе) и на севере Сибири переход к визейским формам совершается, по-видимому, через *Plectogyra recta* — группу *Endothyra staffellaeformis* — к эндотиранопсисам (*Endothyranopsis crassus*) и эоштафеллам. Последние два рода представляют собой, возможно, две ветви, происходящие от эндотир группы *Endothyra staffellaeformis*, которые совмещают признаки обоих этих родов (с одной стороны, неоднороднозернистая стенка с агглютинированными зернами типа эндотиранопсисов, и с другой, — плоскоспиральное инволютное навивание и хоматы, как у эоштаффелл).

Расцвет плектогир II группы, с высокими оборотами и малым числом камер, имеет место в начале кизеловского времени. К концу последнего они уступают господство плектогирам I группы.

Quasiendothyra kobeitusana является производной от *Quasiendothyra communis* через промежуточную стадию — *Q. communis* forma *regularis*, имеющую большее количество плоскоспирально завитых оборотов, чем у основной формы. Одинаковые высота оборотов, количество и форма камер и перегородок, характер стенок заставляют считать эти формы генетически связанными друг с другом. По времени же своего распространения *Quasiendothyra communis*, которая появляется еще в девоне, является предком *Quasiendothyra kobeitusana*, появляющейся только в зоне частой *Quasiendothyra communis*.

Следует отметить своеобразие в распространении эволютных плоскоспиральных форм. Они появляются на границах ярусов: фаменского и турнейского (*Quasiendothyra kobeitusana* в зоне частой *Quasiendothyra communis*) и турнейского и визейского (*Plectogyra volgensis* и *Pl. piluginensis* в Пилюгине).

Остается сказать несколько слов о прямолинейных формах. Аммобакулитесы (?), по-видимому, произошли от выпрямляющихся форм квазиэндотир путём нарастания прямолинейно расположенных камер.

Спироплектаммины являются, возможно, боковой ветвью аммобакулитесов, образовавшейся путем появления двурядности выпрямленной стадии. Последнее, однако, лишь один из возможных вариантов, весьма проблематичный, так как промежуточных форм между этими двумя родами не обнаружено. Расцвет спироплектаммин наблюдается

в черепетском горизонте. Возможно происхождение *Spiroplectamina mirabilis* непосредственно от *Chernyshinella glomiformis* путем добавления короткой двурядной части, так как спиральная часть этой формы сходна с *Ch. glomiformis*. То же можно сказать и о *Spiroplectamina spinosa*, которая могла вести начало от *Chernyshinella tumulosa* путем добавления прямолинейной части или же от *Spiroplectamina mirabilis* путем развития дополнительных отложений. Вследствие спиральной части типа чернышинелл (а не плектогир, как в других видах) возможно, что эти виды впоследствии, при дальнейшем накоплении материала, придется выделить в самостоятельный род. Пока для этого мало данных, так как описываемые виды редки и встречаются в малом количестве экземпляров.

В кизеловское время наблюдается измельчение спиروطектаммин, и в визейскому веку они почти вымирают.

К концу турнейского века вымирает подсемейство *Tournayellinae* сем. *Tournayellidae*, турнейские группы плектогир и спиروطектаммины и в визейском веке появляются другие группы фораминифер (*Archaediscus*, *Eostaffella* и др.). Из турнейеллид в визе распространено лишь подсемейство *Forschiinae*, характеризующееся ситовидным устьем. В турнейском ярусе оно не встречается.

По характеру вертикального и горизонтального распространения весь комплекс турнейских фораминифер изученных районов можно разделить на три группы: 1) виды, широко распространенные как горизонтально, так и вертикально; 2) виды наибольшего стратиграфического значения, т. е. имеющие узкое стратиграфическое распространение и широко горизонтальное; 3) местные виды, имеющие узкий ареал распространения. Они, в свою очередь, подразделяются на виды узко- и широко распространенные по вертикали.

К первой группе относятся почти все виды примитивных семейств *Saccaminidae*, *Hyperamminidae* и *Ammodiscidae*. Стратиграфическое значение эти семейства имели в более ранние периоды — в девоне, а возможно, частично и еще ранее — в силуре и кембрии. К турнейскому ярусу эти семейства, как правило, отступают на задний план и сопутствуют в небольшом количестве фауне многокамерных фораминифер на протяжении всего турнейского века. Однако существует небольшое число исключений из этого правила. Так, род *Baituganella*, а именно вид *B. chernyshinensis*, имеет стратиграфическое значение — он встречается главным образом в черепетском горизонте. Второе исключение — это род *Paracaligella*. Он характерен для зоны частой *Quasiendothyra communis* и в некоторых местах для зоны *Septatournayella rauserae*. Некоторые роды и виды этих семейств, будучи широко распространенными формами, образуют скопления в определенных стратиграфических горизонтах (бисферы в малевском горизонте, *Hyperamina minima* в том же горизонте некоторых местонахождений).

Наконец, следует отметить фацциальное значение примитивных фораминифер. Так, скопления обычно мелких паратураммин и архесфер, сопутствуемых большим количеством сфер неизвестного происхождения (очевидно, частично водорослей), часто встречаются в сгустковых известняках и указывают, по-видимому, на какие-то аномальные условия (возможно, бассейн застойного типа — вследствие недостаточного притока кислорода). Многокамерных фораминифер, а также остатков другой фауны обычно в этих фациях или вообще не бывает, или же они имеют угнетенный характер.

Наиболее ярким представителем второй группы фораминифер (т. е. группы форм, быстро эволюционирующих и имеющих большое стратиграфическое значение) является семейство *Tournayellidae*. Это семейство дает лучшие руководящие виды почти для всех горизонтов турнейского яруса и верхней части девона. Так, *Septatournayella rauserae* является руководящим видом для зоны того же наименования, *Chernyshinella glomiformis*, *Septobrunsiina krainica* — для черепетского горизонта, *Tournayella discoidea*, *Septatournayella segmentata*, *Chernyshinella paucicamerata* и другие — для кизеловского.

Многие плектогиры и квазиэндогиры также относятся к этой группе. Так, *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana* являются руководящими для зоны частой *Quasiendothyra communis*, *Plectogyra? pseudominuta* и *Pl. tuberculata* и др. характерны для черепетского горизонта, *Pl. inflata*, *Pl. spinosa*, *Pl. tenuiseptata*, *Pl. latispiralis* и другие — для кизеловского горизонта. Спироплектаммины также дают руководящие виды — *Spiroplectamina tchernyshinensis* и *Sp. mirabilis* для черепетского горизонта, и *Sp. guttula*, *Sp. nana* и другие — для кизеловского.

К группе местных форм относится часть турнейеллид и плектогир. Для черепетского горизонта востока Русской платформы характерны лишь две местные формы, не встречающиеся на Урале: *Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectamina spinosa*. Гораздо большее количество местных форм имеется в кизеловском горизонте. Так, на платформе распространены: *Septatournayella malachovae*, *Septaglomospiranella dainae*, *Chernyshinella paraglomiformis*, *Plectogyra parakosvensis*, *Pl. tuberculata* subsp. *magna*.

При этом в пределах востока платформы кизеловский горизонт каждого местонахождения имеет свои особенности: в одних пунктах преобладают одни виды, в других — другие. Так, например, в Красной Поляне преобладают *Plectogyra tuberculata* subsp. *magna* и *Pl. crassithecа*, в Байтугане — *Globoendothyra parva*, в Ардатовке — *Glomospirella irregularis* и *Plectogyra antiqua*, в Голюшурме — *Pl. parakosvensis*, в Пилюгине — *Pl. antiqua* var. *concavacamerata*, *Pl. volgensis*, *Pl. piluginensis*, *Ammobaculites? multicameratus*.

В кизеловском горизонте Урала встречаются следующие формы, не найденные на платформе: *Tournayella gigantea*, *Carbonella spectabilis* var. *crassa*, *Brunsiina uralica*, *Plectogyra recta*, *Pl. paracostifera*, *Pl. paracostifera* var. *multicamerata*, *Pl. kosvensis*.

Однако эти формы нельзя назвать местными, так как они встречаются в верхней части кизеловского горизонта, который на платформе не распространен.

Почти все местные формы имеют относительно узкое вертикальное распространение — в пределах горизонта, реже — в двух горизонтах (как, например, *Plectogyra parakosvensis*). Некоторые из них имеют еще более узкое распространение и служат руководящими видами для отдельных местных толщ в пределах горизонтов. Это касается главным образом кизеловского горизонта Пилюгина. Так, в четвертой толще господствуют *Ammobaculites? multicameratus*, в шестой толще — *Plectogyra volgensis*.

В турнейском ярусе можно наблюдать периодичность в развитии фораминифер, связанную с цикличностью осадконакопления. Однако при изучении развития фораминифер во времени часто необходимо вводить поправку на миграцию, яркий пример которой можно видеть

в зоне *Septatourneyella rauserae*. Впервые микрофауна этой зоны появляется на Урале, в связи с обновлением физико-географических условий, выразившихся в появлении большого количества обломочных известняков. Затем она мигрирует в восточную часть Русской платформы, где в это время господствовали затишные условия, с отложением афанитовых известняков конца девонского цикла. Здесь оказались достаточно благоприятные условия для развития описываемой фауны и она быстро расселяется.

Таким образом, вследствие миграции изменение физико-географических условий как бы запаздывает по сравнению с изменением фауны.

Два цикла турнейского яруса, соответствующие двум этапам развития фауны, т. е. подъярусам, значительно отличаются друг от друга.

В лихвинском цикле новые элементы фауны, дав вспышку в начале турнейского века (зона частой *Quasiendothyra communis*), при ухудшении условий во второй половине цикла, по-видимому, мигрируют в какие-то другие области, уступая место древним, примитивным, широко распространенным родам.

Представители этих родов эврифациальны и преобладают в условиях, не благоприятных для существования стенофациальных родов, главным образом — во вторых половинах циклов (верхняя часть малевского и упинский горизонты). Сообщество примитивных однокамерных фораминифер при отсутствии многокамерных видов характерно для сгустковых, сферовых и иногда водорослевых и микрозернистых известняков. Сообщество же бисфер малевского горизонта часто связано с обломочными фациями, также не всегда благоприятными для развития многокамерных фораминифер.

Лишь в конце лихвинского цикла, в упинское время, фауна многокамерных фораминифер вновь начинает появляться, но уже измененная и с неустановившимися родовыми и видовыми признаками. В мало благоприятных условиях второй половины цикла (преобладание водорослевых известняков, значительное распространение доломитизированных, сгустковых и шламово-детритусовых разностей) указанная фауна фораминифер имела угнетенный характер и распространилась не повсеместно и в малом числе экземпляров.

Только с чернышинского подъяруса начинается, в сущности, расцвет типично турнейской фауны фораминифер. Однообразные условия открытого нормально-соленого моря при спокойном тектоническом режиме распространяются в турнейское время на максимальные территории. Чистая вода, благоприятные температурные условия и обновленный биохимизм способствовали пышному развитию турнейских видов фораминифер, именно — второй их группы т. е. видов наибольшего стратиграфического значения (главным образом турнейеллид, в меньшей степени — плектогир), интенсивному видообразованию, появлению четких видовых и родовых признаков и расселению фауны на больших пространствах. Черепетский горизонт характеризует время максимальной трансгрессии и оптимальных условий для развития фауны на платформе.

В кизеловское время на Урале продолжают существовать весьма благоприятные условия для жизни фауны и отлагаются разнообразные детритусовые известняки. Интенсивное видообразование продолжается, количество видов увеличивается. Продолжают развиваться турнейеллиды и вспышку видообразования дают плектогиры. Если черепетский горизонт можно назвать веком чернышинелл, то кизеловский — веком турнейских плектогир. К концу кизеловского времени появляются уже признаки перехода к визейскому ярусу — плектогиры, приближающиеся

к визейским видам (*Plectogyra recta*) и эндотиры (*End. sp. № 9*). На Русской платформе в начале кизеловского времени ощущается уже вторая половина цикла осадконакопления, проявляющаяся в количественном обеднении фауны, хотя в видовом отношении она остается разнообразной. Возможно, что в это время уже начинается поднятие отдельных участков бассейна (приведшее впоследствии к осушению и размыву кизеловского горизонта), которое способствовало некоторой дифференциации физико-географических условий и развитию местных форм, т. е. преобладанию тех или иных видов в различных местонахождениях.

На материале турнейских фораминифер хорошо прослеживается характерная особенность (отмеченная А. В. Фурсенко, 1950) — появление первых элементов новой фауны еще в пределах предыдущих стратиграфических подразделений. Но эти элементы здесь еще редки, характеризуются не установившимися видовыми и родовыми признаками и большим количеством переходных форм не только между видами, но и между родами, что сильно затрудняет определение. Это можно проследить почти для всех горизонтов турнейского яруса. Так, фауна зоны частой *Quasiendothyra communis* в виде мелкой, неясной *Quasiendothyra* ex gr. *communis* появляется в зоне *Septatournayella rauserae*; бисферы, образующие скопления в малевском горизонте, появляются в девоне, причем там нередко трудно бывает определить, к какому виду они принадлежат — *Bisphaera irregularis*, *B. elegans* или *B. minima*. Зарождение черепетской фауны (а местами и кизеловской) происходит в упинском горизонте. Здесь появляются нечетко выраженные *Septaglomospiranella dainae*, *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis*, *Ch. disputabilis* и др. В черепетском горизонте имеются элементы кизеловской фауны (*Plectogyra parakovensis*, *Pl. inflata*, *Pl. latispiralis* и др.), также зачастую с расплывчатыми диагностическими признаками. Наконец, в пределах кизеловского горизонта зарождаются элементы визейской фауны (группа *Endothyra stafellaeformis*).

В заключение отметим общую особенность развития всех турнейских фораминифер. Эволюция последних происходит по способу надстройки стадий с новыми признаками в конце индивидуального развития организма. Так, появление сначала пережимов трубки, а затем септации начинается с последних оборотов и в процессе эволюции передвигается на ранние обороты.

Признак плоскоспирального навивания у эндотирид также появляется в последних оборотах: из квазиэндотир с меняющимся навиванием (*Quasiendothyra communis*) развиваются формы с плоскоспиральным навиванием последних оборотов (*Q. communis* forma *regularis*), которые затем дают *Quasiendothyra kobeitusana* с плоскоспиральным навиванием большинства оборотов.

ВЫВОДЫ

Подводя итоги изучения фораминифер турнейского яруса и пограничных слоев девона и карбона, можно сделать следующие выводы.

1. Границу девона и карбона в пределах Русской платформы и Уральской геосинклинали следует проводить в подошве зоны частой *Quasiendothyra communis*, так как в этой зоне происходит обновление сообществ по всем группам фауны (фораминиферы, кораллы, брахиоподы, остракоды). Это не исключает, однако, возможности крупных изменений в составе фауны и ходе геологической истории ниже и выше этой границы в пределах времени отложения пограничных слоев. Сте-

пень этих изменений различна в разных районах. Так, на Урале крупные изменения происходят перед отложением пород зоны *Quasiendothyra ex gr. communis*, на Русской платформе — в подошве малевского горизонта.

2. В верхней части девонских отложений на востоке Русской платформы выделяется зона *Septatourayella rauserae*, соответствующая верхней части данково-лебединских и озерским слоям западной части платформы и на Урале зона *Quasiendothyra ex gr. communis*, которая соответствует пролобитовой и частично левигитовой зонам. Зона *Q. ex gr. communis* Урала соответствует в большей верхней своей части зоне *Septatourayella rauserae*. Литологический состав этой части разреза на востоке платформы и на Урале различен. На Урале зона сложена в основном обломочными известняками, на платформе — в основном афанитовыми разностями. Это говорит о том, что обновление режима бассейна в Уральской геосинклинали началось раньше, чем на платформе, что указывает на некоторую разновременность тектонических движений в геосинклинали и на платформе. Обновление режима бассейна на Урале сопровождается и обновлением фауны — появлением многокамерных фораминифер зоны *Septatourayella rauserae*; при этом руководящая форма — *Septatourayella rauserae* здесь распространена мало, что связано, очевидно, с господством обломочных известняков которые представляли, по-видимому, неблагоприятную среду для ее обитания. Фауна фораминифер зоны *Septatourayella rauserae* появилась впервые на Урале, где она занимает почти весь фаменский ярус, за исключением хейлоцеровых слоев, и затем мигрировала на восточную окраину платформы, где распространена лишь примерно в верхней трети фаменского яруса. При миграции фауна меняет свой облик: на платформе начинает господствовать *Septatourayella rauserae*, которая встречает благоприятные для своего распространения затишные условия, характеризующиеся отложением афанитовых известняков. Вследствие подвижности нижней границы мощность зоны *Septatourayella rauserae* и *Quasiendothyra ex gr. communis* колеблется от 12 до 92 м.

3. Турнейский ярус делится на лихвинский и чернышинский подъярусы. В лихвинском подъярусе выделяются три части: зона частой *Quasiendothyra communis*, малевский и упинский горизонты. Чернышинский подъярус делится на черепетский и кизеловский горизонты. Таким образом, отступлением от унифицированной схемы каменноугольных отложений, принятой на совещании в 1951 г., является включение в состав лихвинского подъяруса турнейского яруса зоны частой *Quasiendothyra communis*, которой можно будет придать значение горизонта в случае точного сопоставления ее с хованскими слоями.

4. В зоне частой *Quasiendothyra communis* отмечено частое или массовое распространение *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*. Границы этой зоны, очевидно, одновременны и мощность ее невелика — от 8 до 27 м. В противоположность зоне *Septatourayella rauserae*, эта зона содержит довольно однообразную фауну по всей изученной территории. Литологический состав на Урале и на востоке Русской платформы различный: на Урале продолжается отложение обломочных известняков, на платформе — афанитовых. С этой зоны начинается обновление сообществ и появление каменноугольных форм и по другим группам фауны как на Урале, так и на востоке платформы. Зона частой *Quasiendothyra communis* соответствует слоям с *Phacops accipitrinus* Южного Урала, которые В. Н. Крестовников сопоставляет с нижней частью зоны этрень Западной Европы, и приблизительно хованским

слоям Подмосковского бассейна, где в это время также отмечается обновление режима бассейна.

5. В малевском горизонте на Русской платформе преобладают обломочные фации со скоплениями бисфер, на Урале преобладают комковатые, сгустковые и сферовые разности с мелкими примитивными однокамерными фораминиферами. Таким образом, в то время как в пределах Уральской геосинклинали господствуют затишные и несколько аномальные условия (возможно, с недостающим притоком кислорода), в пределах платформы наблюдается некоторое оживление гидродинамического режима.

6. Упинский горизонт характеризует конечный этап лихвинского цикла осадконакопления, с преобладанием водорослево-детритусовых и доломитизированных известняков. В составе микрофауны здесь наблюдается некоторое обновление — появление многокамерных фораминифер, но вследствие неблагоприятных условий второй половины цикла упомянутая фауна имеет угнетенный характер, встречается довольно редко и не имеет четких видовых и родовых признаков.

7. Черепетский горизонт начинает новый этап в геологической истории и развитии фауны. Это — время наибольшей трансгрессии, господства условий открытого, нормально-соленого моря, сопровождающихся отложением главным образом детритусовых известняков, и расцвета богатой фауны фораминифер, единообразной на всей территории, с четкими характерными видовыми признаками. Руководящими для этого горизонта являются *Cherneyshinella glomiformis* (Lip.) и *Spiroplectamina tchernyshinensis* Lip. Своеобразен только черепетский горизонт Пилюгина, в котором отсутствуют типично черепетские формы и господствуют *Plectogyra antiqua* var. *concavacamerata* и *Pl. chernyshinelliformis*.

8. Для кизеловского горизонта на Урале характерен дальнейший расцвет фауны фораминифер, увеличение количества видов и господство турнейских плектогир. На Русской платформе сказывается уже вторая половина чернышинского цикла — в преобладании водорослево-детритусовых известняков и обеднении фауны фораминифер.

На востоке Русской платформы имеется лишь нижняя часть кизеловского горизонта, верхняя часть его размыта. Поэтому и мощность его здесь невелика — от 8 до 28 м. На западном склоне Среднего Урала (в Губахе) мощность кизеловского горизонта достигает 100 м. Здесь этот горизонт делится на четыре пачки. Нижняя пачка является переходной от черепетского горизонта и содержит смешанную фауну фораминифер. Вторая пачка содержит лишь редкие остатки черепетской фауны и массовое количество плектогир с высокими оборотами (группы *Plectogyra latispiralis*). Для третьей пачки характерны колеблющиеся-соотношения плектогир с низкими оборотами и большим числом камер (I группа) и плектогир с высокими оборотами и малым числом камер (II группа). Наконец, в верхней пачке плектогиры I группы преобладают. Кизеловский горизонт востока Русской платформы (за исключением Пилюгина и района Камско-Кинельской впадины) совпадает приблизительно с первой и второй пачками Губахи, т. е. с икчигольской и, возможно, местами и с нижней частью раковской толщами В. М. Познера. В противоположность черепетскому горизонту фауна кизеловского горизонта имеет ряд местных особенностей в различных пунктах — преобладание тех или иных форм. Это говорит о некоторой дифференциации физико-географических условий в кизеловское время. Своеобразен кизеловский горизонт разреза Пилюгина, который имеет наибольшую мощность; в нем отмечены также обилие обломочных известняков в верхней части и до некоторой степени специфический состав фауны

фораминифер, хотя и имеющий черты сходства с таковым Среднего Урала. Кизеловский горизонт Пилюгина по составу фауны фораминифер и брахиопод и литологическому составу делится на девять пачек, которые приблизительно сопоставляются с пачками, выделенными в разрезе Губахи.

Верхняя часть турнейского яруса разреза Пилюгина (а возможно и Губахи) представлена толщей терригенных пород, постепенно переходящих в породы сталиногорского горизонта визейского яруса.

9. Разрез Пилюгина резко отличается от других разрезов востока Русской платформы большой мощностью и характером фаций и фауны: лихвинский подъярус представлен мощной толщей немых кремнистых пород, указывающих на длительное прогибание и, по-видимому, углубление бассейна. Черепетский и кизеловский горизонты отличаются своеобразием фауны, а последний также полнотой разреза. Все эти признаки более сближают разрез Пилюгина с разрезами Урала, а не платформы, что связано, возможно, с расположением пилюгинского разреза на борту Прикаспийской синеклизы.

10. Территория Русской платформы и западного склона Урала по характеру и полноте разреза пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса делится на ряд областей, сменяющих друг друга в направлении с юго-востока на северо-запад.

11. Фауна фораминифер турнейского яруса по характеру вертикального и горизонтального распространения делится на три группы.

Первую группу составляют формы, широко распространенные в вертикальном и в горизонтальном направлениях. К ней относятся главным образом представители древних примитивных семейств (вплоть до сем. *Ammodiscidae*). Они обычно эврифациальны и распространены во вторых половинах циклов осадконакопления, где вследствие ухудшения жизненных условий стенофациальные виды отсутствуют.

Ко второй группе относятся виды, быстро эволюционирующие, широко распространенные горизонтально и имеющие поэтому наибольшее стратиграфическое значение. Эта группа распространена обычно в начальных фазах цикла осадконакопления. Наиболее ярким представителем этой группы является фауна черепетского горизонта (*Chernyshinella glomiformis*, *Spiroplectamina tchernyshinensis* и др.).

Наконец, к третьей группе относятся местные формы, т. е. формы узко горизонтально распространенные. Такими формами наиболее богат кизеловский горизонт Русской платформы, для которого характерна некоторая дифференциация физико-географических условий в связи с началом предвизейских поднятий. В состав последних двух групп входят различные виды турнейеллид, плектогир и спироплектаммин.

12. В турнейском ярусе хорошо прослеживается особенность зарождения новых элементов фауны еще в конечные этапы предшествующих стратиграфических подразделений. Это наблюдается на протяжении всех горизонтов турнейского яруса. Эти новые элементы фауны имеют угнетенный характер, нечеткие видовые и родовые признаки и незначительное распространение.

13. Наибольший интерес, с точки зрения развития фораминифер, имеет семейство *Tournayellidae*. Оно является переходной формой от примитивной фауны девона к специализированной фауне карбона.

Эволюция турнейеллид идет в направлении развития септации от неподразделенных аммодисцид, через пережимы и зачаточную септацию турнейелл, септатурнейелл и т. д., к ложным перегородкам чернышинелл и ватем к настоящим перегородкам плектогир. Это наиболее хорошо

прослеживается во времени в ряду клубкообразных турнейеллид, а именно в последовательной смене форм в следующем порядке:

Glomospiranella rara — *Glomospiranella glebovskayae* — *Septaglomospiranella dainae* — *Chernyshinella paraglomiformis* — *Chernyshinella glomiformis*.

14. Развитие плектогир шло по двум направлениям: по линии плектогир с низкими оборотами и большим числом камер в последнем обороте и по линии плектогир с высокими оборотами и малым числом камер в последнем обороте. Первая линия идет от *Quasiendothyra communis* и кончается переходной к визейским формам группой *Endothyra staffellaeformis* или эволютными формами (Пилюгино). Вторая линия ведет свое начало, вероятно, от редких представителей *Plectogyra* aff. *latispiralis* в зоне частой *Quasiendothyra communis*. Разделение этих двух линий произошло, очевидно, в девоне. Возможно, что общим их предком была квазиэндотира? из группы *Quasiendothyra communis* (типа *Q. bella*), с нечеткими родовыми, видовыми и групповыми признаками. Еще ранее, в девоне (но в других районах), по-видимому, происходит разделение турнейеллид и эндотир.

15. Появление в разрезе значительного количества плоскоспиральных эволютных форм характеризует границы ярусов: развитие *Quasiendothyra kobeitusana* на границе фаменского и турнейского ярусов и развитие *Plectogyra volgensis* и *Pl. piluginensis* на границе турнейского и визейского ярусов. В литературе квазиэндотире также указываются из зоны этрень и из пограничной части турне и визе: *Quasiendothyra mirabilis* N. Tchern. и *Q. robinsoni* в зоне этрень Новой Земли и Кавказа (по Н. Е. Чернышевой) и *Q. urbana* Mal. в луньевском горизонте основания визе (по Н. П. Малаховой).

16. Аммобакулитесы произошли, очевидно, от выпрямляющихся форм квазиэндотир и дали, возможно (но сугубо предположительно), спироплектаммины в боковой ветви.

17. Эволюция фораминифер турнейского яруса происходила в основном по способу надстройки признаков в поздней стадии развития и последующего перехода на более ранние стадии.

18. Наименее ясным в стратиграфии турнейского яруса является вопрос о верхней его границе.

Вопрос о границе девона и карбона также требует доработки на более широком материале при совместной обработке всех групп фауны.

ГЛАВА V

ОПИСАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ

НАДСЕМ. *ENDOTHYRIDEA*

Сем. *Endothyridae* Rhumbler, 1895

Под *Plectogyra* E. Zeller, 1950

Целлер (Zeller, 1950) выделил «эндотир» с колеблющимися осями навивания в род *Plectogyra*, оставив в пределах рода *Endothyra* формы плоскоспиральные. Существует, однако, ряд форм промежуточного характера. Это — формы, обладающие плектогиroidным навиванием внутренних оборотов и эндотироидным плоскоспиральным наружных. Логически следовало бы выделить подобные формы в особый род, как это сделано в сем. *Tournayellidae* и *Ammodiscidae*.

Однако вопрос этот требует доработки ввиду того, что существует не мало экземпляров, переходных между настоящими плектогирами и формами плектогиroidно-эндотироидными, и отнесение многих видов к тому или иному роду вызвало бы затруднения. Поэтому мы пока подобные формы включаем в состав рода *Plectogyra*.

Plectogyra chernyshinelliformis sp. nov.

(табл. I, рис. 1—3)

Раковина довольно крупная, с лопастным периферическим краем. Диаметр раковины 0,40—0,57 мм. Число оборотов 2—3 $\frac{1}{2}$, направление навивания меняющееся по оборотам. Возрастание оборотов равномерное, умеренно быстрое. Высота последнего оборота 0,10—0,17 мм. Число камер в последнем обороте от 4 до 6—7. Камеры выпуклые, асимметричные: наибольшая выпуклость — в задней по ходу навивания части раковины (аналогично роду *Chernyshinella*, но в меньшей степени). Перегородки средней длины, дугообразно изогнутые в сторону навивания.

Стенка известковая, темная в проходящем свете, зернистая, толщина ее в последнем обороте 14—30 мк. Дополнительные отложения отсутствуют.

Устье занимает половину высоты оборота.

Сравнение. Этот вид занимает промежуточное положение между родами *Chernyshinella* и *Plectogyra*. По характеру выпуклости камер и промежуточному типу перегородок она приближается к роду *Chernyshinella* (именно — к виду *Ch. paucicamerata*).

Форма изменчивая, причем изменчивость выражается в выпуклости камер и высоте оборотов. Крайние в ряду изменчивости формы приближаются, с одной стороны, к *Chernishinella paucicamerata* и *Ch. glomiformis*, с другой, — к *Plectogyra antiqua* (Raus.) var. *concavacamerata* var. nov.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Характерна для черепетского горизонта Пилюгина, в единичных экземплярах встречается и в кизеловском горизонте того же местонахождения.

Голотип. Экз. № 3415/308 хранится в Музее ГИН Академии наук СССР.

Plectogyra antiqua (Raus.) var. *concavacamerata* var. nov.

(табл. I, рис. 5—7)

Раковина небольшая, почти эволютная, с округлым лопастным периферическим краем. Отношение наибольшей ширины раковины к диаметру 0,45—0,50. Диаметр раковины 0,35—0,44 мм, число оборотов 3—4. Наибольшая ширина 0,18—0,20 мм. Навивание оборотов меняющееся. Возрастание оборотов равномерное и умеренное. Высота последнего оборота 0,07—0,10 мм. Число камер в последнем обороте 6—7. Камеры выпуклые. Перегородки средней длины, дугообразно изогнутые в сторону навивания.

Стенка известковая, темная в проходящем свете, зернистая, довольно тонкая, толщина ее в последнем обороте 8—18 мк.

Устье занимает приблизительно половину высоты оборота.

Сравнение. От *Plectogyra antiqua* (Raus.) отличается более выпуклыми камерами и большей эволютностью последних оборотов раковины. Является промежуточной формой между *Plectogyra antiqua* и *Plectogyra chernyshinelliformis*.

Изменчивость этого варианта выражается в большей или меньшей высоте оборота и выпуклости камер, т. е. в приближении к *Plectogyra antiqua* или к *Pl. chernyshinelliformis*.

От *Pl. chernyshinelliformis* отличается меньшими размерами, более низкими оборотами и формой камер (более равномерно выпуклые, что отдаляет ее от рода *Chernyshinella*). По-видимому, является дальнейшим развитием *Pl. chernyshinelliformis*.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Характерна для верхней части черепетского горизонта Пилюгина, встречается и в кизеловском горизонте.

Голотип. Экз. № 3415/310 хранится в Музее ГИН Академии наук СССР.

Plectogyra brevivoluta sp. nov.

(табл. I, рис. 4, 8 и 9)

Раковина маленькая, инволютная, с округлым, гладким или слабо-лопастным периферическим краем. Отношение наибольшей ширины раковины к диаметру 0,56—0,62. Диаметр раковины 0,30—0,34 мм. Наибольшая ширина 0,19—0,21 мм. Число оборотов 3—4. Навивание меняющееся. Обороты равномерно, довольно медленно возрастают в высоту. Высота последнего оборота 0,06—0,08 мм. Число камер в последнем обороте неясно из-за отсутствия ориентированных срединных сечений, но, по-видимому, оно равняется 6—7. Камеры невыпуклые, перегородки от коротких до умеренно длинных, без утолщений на концах.

Стенка известковая, тонкая, темная в проходящем свете, тонкозернистая. Толщина ее в последнем обороте 7—14 мк.

С р а в н е н и е. От *Plectogyra antiqua* var. *conconvacamerata* отличается невыпуклыми камерами, более медленным возрастанием оборотов, более involutory раковиной и несколько более тонкими стенками и меньшими размерами. От *Pl. antiqua* отличается теми же признаками, кроме выпуклости камер. Возможно, является дальнейшим развитием *Pl. antiqua* var. *cincavacamerata*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Пилюгино.

В о з р а с т. Кизеловский горизонт.

Г о л о т и п. Экз. № 3415/313 хранится в музее ГИН Академии наук СССР.

Plectogyra volgensis sp. nov.

(табл. I, рис. 10, 11, 15)

Раковина относительно небольшая, узкая, эволютная, с округлым, гладким периферическим краем. Отношение наибольшей ширины раковины к диаметру 0,35 (по одному экземпляру). Диаметр раковины 0,37—0,50 мм, наибольшая ширина 0,13 мм (по одному экземпляру). Число оборотов $3\frac{1}{2}$ —4. Последние два, иногда три оборота навиты в одной плоскости, внутренние 1—2 оборота обычно повернуты под различными углами по отношению к последующим. Обороты медленно и равномерно возрастают в высоту. Высота последнего оборота 0,06—0,09 мм. Число камер в последнем обороте 11—12. Камеры тесно сжатые, невыпуклые, субквадратной формы в срединном сечении. Начальная камера маленькая, шарообразная, внутренний диаметр ее 15—28 мк. Перегородки длинные, прямые, расположенные косо по отношению к стенке, обычно сужающиеся к концу.

Стенка известковая, темная в проходящем свете, зернистая с включением отдельных агглютированных зерен. Толщина ее в последнем обороте 12, реже 18 мк. Дополнительные отложения типа *Plectogyra tenuiseptata*, т. е. дугообразно изогнутые поперечные валики.

С р а в н е н и е. Наиболее близок этот вид к *Plectogyra tenuiseptata* Lir., от которой отличается более эволютной раковиной, менее выпуклыми камерами субквадратной, а не округлой формы в срединном сечении, более толстой стенкой и, как правило, бóльшим количеством камер в последнем обороте.

Осевые сечения этого вида сходны с таковыми *Quasiendothyra urbana* Mal., отличаясь от последней характером дополнительных отложений, более тонкой стенкой, немного меньшим числом оборотов, немного меньшими пределами размеров начальной камеры, немного бóльшими пределами высоты последнего оборота. Относительно отличий в количестве и форме камер и перегородок ничего нельзя сказать, так как *Q. urbana* описана только по осевым сечениям.

От *Q. miranda* R' a u s. отличается иным характером дополнительных отложений, бóльшими размерами раковины (диаметр, ширина и толщина стенки), несколько меньшим числом камер в последнем обороте, более длинными и более скошенными по отношению к стенке перегородками.

По характеру дополнительных отложений, форме камер и септ, низким и медленно возрастающим в высоту оборотам данная форма сходна с *Quasiendothyra accurata* V d o v. из зоны C_1^a Донбасса, но отличается от нее плоскоспиральным эволютным навиванием большинства наружных оборотов, почти вдвое меньшим отношением ширины раковины

к диаметру, большими размерами диаметра раковины и толщины стенки и немного большим числом камер в последнем обороте.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Характерна для верхней части кизеловского горизонта.

Голотип. Экз. № 3415/318 хранится в Музее ГИН Академии наук СССР.

Plectogyra piluginensis sp. nov.

(табл. I, рис. 12—14, 16—17)

Отличается от *Plectogyra volgensis* более крупными размерами, иногда частичной инволютностью раковины, по-видимому, несколько меньшим числом более выпуклых камер в последнем обороте и нечеткостью дополнительных отложений: характер их не совсем ясен, но скорее всего — типа *End. tenuiseptata*, хотя на осевом разрезе часто имеет вид псевдохомат. Диаметр раковины 0,45—0,71 мм, наибольшая ширина 0,20—0,31 мм. Толщина стенки в последнем обороте 18—30 мк.

Стенка известковая, серая или темная в проходящем свете, зернистая, иногда с агглютированными частицами.

Изменчивость выражается в большей или меньшей эволютности раковины и в характере стенки: более темной без агглютированных частиц и более светлой с большим количеством агглютированных частиц.

Сравнение. Формы, по-видимому, генетически связаны с *Plectogyra volgensis*, а также сходны с *Quasiendothyra solida* Vdov.; отличаются от последней несколько большими размерами диаметра раковины и толщины стенки и несколько большей эволютностью.

От плектогир подгруппы *Plectogyra recta* Lir. отличается эволютной раковинной.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Кизеловский горизонт.

Голотип. Экз. № 3415/320 хранится в Музее ГИН Академии наук СССР.

Род *Quasiendothyra* Rauser, 1948

Quasiendothyra communis (Rauser) forma *markovskii* (N. Tchern).

(табл. II, рис. 7—10)

1952. *Ammobaculites markovskii* Чернышева, Тд ВСЕГЕИ, сб. «Палеонтология и стратиграфия», стр. 18, табл. I, рис. 5.

Раковина состоит, в основном, из спирально-свернутой части и очень небольшой поздней выпрямленной части. Спиральная часть навивается по типу *Quasiendothyra communis*. Диаметр ее 0,24—0,37 мм. Он может быть больше или меньше ширины выпрямленной части раковины. Длина раковины 0,34—0,51 мм, наибольшая ширина 0,18—0,37 мм. Число оборотов в спиральной части 1—2. Число камер в последнем обороте спиральной части 5—8. Перегородки прямые, расположенные косо по отношению к стенке. Прямолинейная часть содержит от 1 до 3 широких камер с горизонтальными или слегка скошенными перегородками.

Стенка известковая, зернистая, темная в проходящем свете. Толщина ее в последней камере от 14 до 30 мк.

Устье в прямолинейной части занимает $\frac{1}{3}$ и более просвета камер.

Дополнительные отложения неясны, но, по-видимому, они аналогичны таковым *Quasiendothyra* ex gr. *communis* (Raus.).

Сравнение. Квазиэндотиры группы *Quasiendothyra communis* обладают способностью выпрямляться в конечной своей части. Выпрям-

ленные формы *Q. communis* и *Q. ex gr. communis* отличаются от *Ammobaculites markovskii*, описанного Н. Е. Чернышевой, несколько большими размерами (в том числе и толщиной стенки) и иногда большим числом камер в последнем обороте спиральной части. Форма довольно изменчивая, как и вся группа *Quasiendothyra communis* Raus.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала (реки Зиган и Сиказа).

Возраст. Зона *Quasiendothyra ex gr. communis* фаменского яруса верхнего девона.

Quasiendothyra kobeitusana Rauser forma recta

(табл. II, рис. 11, 12)

Раковина представляет собой развернутую *Quasiendothyra kobeitusana* и, следовательно, обладает всеми характерными признаками этой формы, за исключением навивания: крупные размеры двуслойная стенка, наличие хомат. Длина раковины 0,7—1,0 мм, наибольшая ширина 0,35—0,50 мм, высота последней камеры 0,17—0,23 мм, толщина стенки 35—57 мк.

Разворачивание обычно неполное, раковина остается полусогнутой.

Устье не совсем ясно, в последних камерах некоторых экземпляров, по-видимому, ситовидное.

Сравнение. От рода *Klubovella* Lebedeva отличается однорядным расположением камер по всей раковине и неполным разворачиванием.

Местонахождение. Встречена в зоне частой *Quasiendothyra communis* на западном склоне Южного Урала (реки Зиган и Сиказа).

Возраст. Зона частой *Quasiendothyra communis* турнейского яруса.

Семейство *Lituolidae*

Род *Ammobaculites* Cushman, 1910

Фораминиферы со спирально-завитой начальной частью и прямолинейной однорядной конечной частью раковины, встреченные в турнейском ярусе востока Русской платформы и западного склона Урала, вызывают сомнение в их родовой принадлежности. Они совмещают черты, с одной стороны, рода *Ammobaculites* и, с другой, рода *Endothyranella*. Для рода *Ammobaculites* характерны песчаная агглютинированная стенка и плоскоспиральное навивание начальной части, для рода *Endothyranella* — тонкозернистая известковая стенка и навивание начальной части в меняющихся плоскостях. Наши формы имеют зернистую известковую стенку, в которую нередко бывают включены агглютинированные зерна. Навивание чаще плектогиroidное, но встречается и плоскоспиральное. Пока условно оставляем подобные формы в составе рода *Ammobaculites*, куда они были включены Н. П. Малаховой.

Ammobaculites? multicameratus sp. nov.

(табл. I, рис. 18—20, табл. II, рис. 1)

Раковина в ранней стадии спирально-свернутая, плектогиroidная, в поздней — выпрямленная, цилиндрическая. Диаметр спиральной части близок к диаметру прямолинейной части (может быть немного больше

или немного меньше его) и равен 0,18—0,30 мм. Длина раковины до 1 мм. Число оборотов в спиральной части 1½—2. Навивание происходит большей частью в мало меняющихся плоскостях. Высота последнего оборота спиральной части 0,07—0,09 мм. Число камер в последнем обороте 4—5. Камеры выпуклые или слабовыпуклые, перегородки большей частью прямые, расположены косо по отношению к стенке. Прямолинейная часть цилиндрическая, содержит от 3 до 7 камер. Перегородки горизонтальные.

Стенка толстая, известковая, темная в проходящем свете, зернистая, с включением агглютированных частиц. Толщина стенки в последней камере прямолинейной части от 22 до 50 мк.

Устье в прямолинейной части занимает 1/3 просвета камер.

Сравнение. Форма наиболее близка к *Ammobaculites naliukini* Mal., от которой отличается большим количеством камер в выпрямленной части, субквадратно-округлой формой продольного сечения большинства камер этой части и характером стенки, включающей значительное количество агглютированных частиц.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Кизеловский горизонт. Наиболее распространена в IV пачке. Сомнительный экземпляр встречен в упинском горизонте Среднего Урала.

Голотип. Экз. № 3415/325 хранится в Музее ГИН Академии наук СССР.

Ammobaculites? sp.

В зоне *Quasiendothyra* ex gr. *communis* западного склона Урала встречены три экземпляра узкой прямолинейной однорядной раковины, состоящей из 4—6 камер полулунного или субтреугольного очертания в продольном разрезе. Длина встреченных обрывков 0,5—0,7 мм, наибольшая ширина 0,17—0,19 мм.

Стенка известковая, темная в проходящем свете, зернистая, однослойная. Толщина ее в последней камере 30—40 мк.

Устье простое.

Сравнение. Начальная часть раковины ни в одном из трех встреченных экземпляров не сохранилась и родовая принадлежность данной формы неясна. Сохранившаяся прямолинейная часть напоминает *Ammobaculites multicameratus* из кизеловского горизонта Пилюгина.

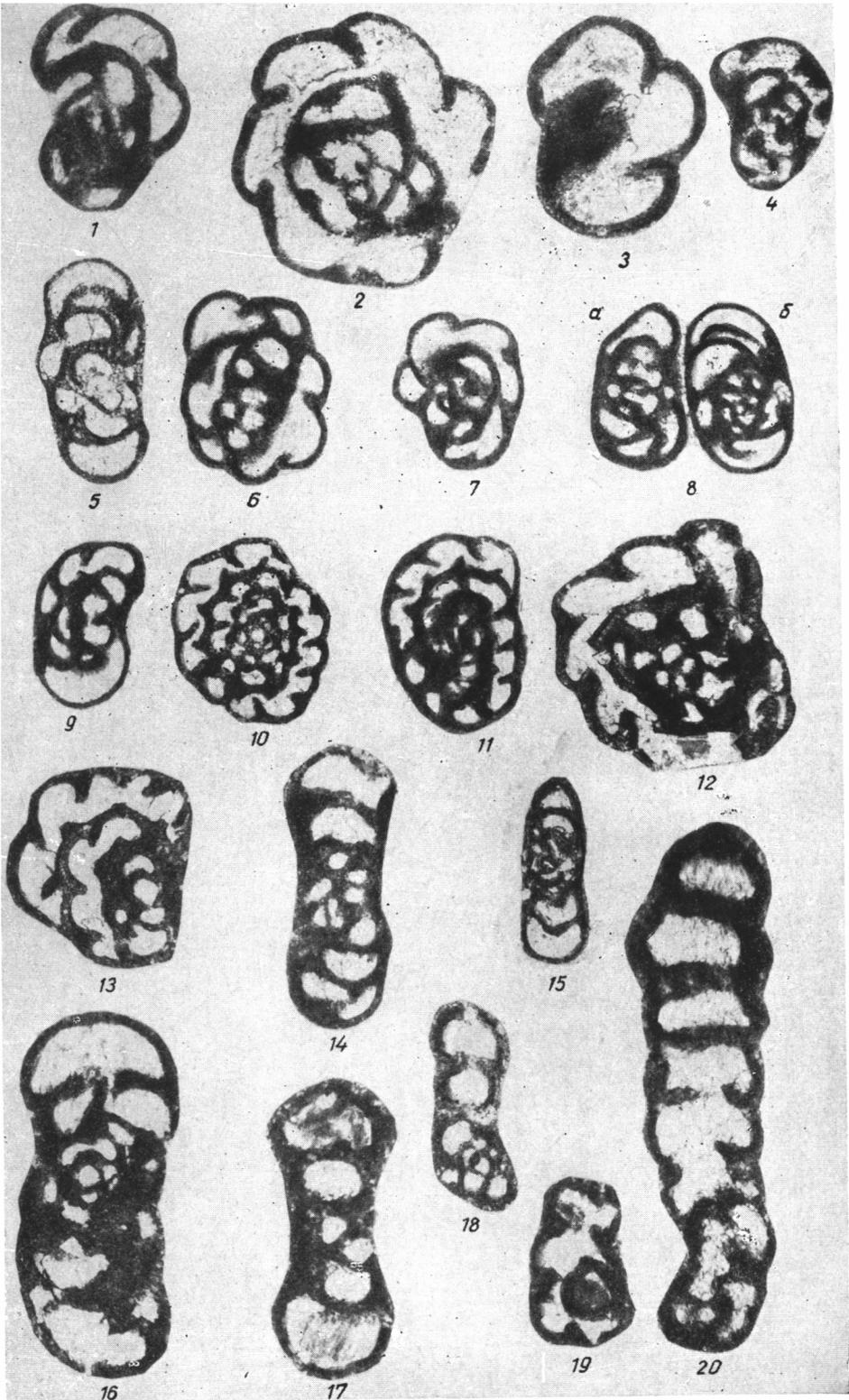


Таблица 1

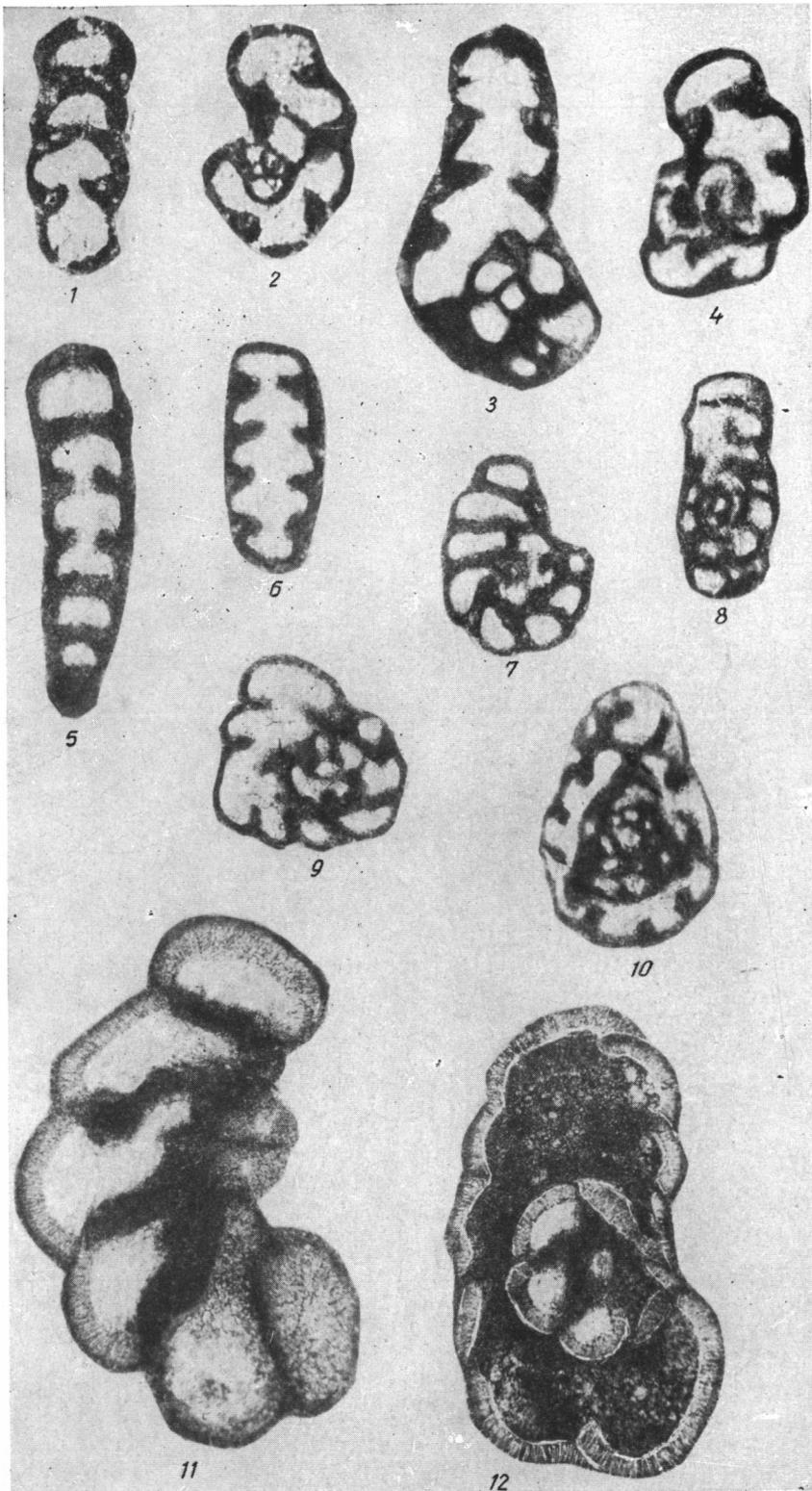


Таблица 2

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

к работе О. А. Липиной «Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной системы»

Т а б л и ц а I

Рис. 1—3. *Plectogyra chernyshinelliformis* sp. nov. Пилюгино, черепетский горизонт. увел. 70:

1 — экз. № 3415/309; 2 — голотип. Экз. № 3415/308; 3 — экз. № 3415/307

Рис. 5—7. *Plectogyra antiqua* (R a u s e r) var. *concavacamerata* var. nov. Пилюгино кизеловский горизонт увел. 70:

5 — осевое сечение. Экз. № 3415/311; 6 — голотип. Экз. № 3415/310; 7 — экз. № 3415/312

Рис. 4, 8 и 9. *Plectogyra brevivoluta* sp. nov. Пилюгино, увел. 70:

4 — Черепетский горизонт. Экз. 3415/316; 8 а, б — осевые сечения. Кизеловский горизонт. Экз. № 3415/314, 315; 9 — голотип. Кизеловский горизонт. Экз. № 3415/313

Рис 10, 11 и 15. *Plectogyra volgensis* sp. nov. Пилюгино, кизеловский горизонт увел. 70:

10 — срединное сечение голотипа. Экз. № 3415/318; 11 — срединное сечение.

Экз. № 3415/317; 15 — осевое сечение. Экз. № 3415/319

Рис. 12—14, 16 и 17. *Plectogyra piluginensis* sp. nov. Пилюгино, кизеловский горизонт, увел. 70:

12 — срединное сечение. Экз. № 3415/321; 13 — срединное сечение голотипа.

Экз. № 3415/320; 14 — осевое сечение. Экз. № 3415/322; 16 — осевое сечение.

Экз. № 3415/323; 17 — скошенное осевое сечение. Экз. № 3415/324

Рис. 18—20. *Ammobaculites? multicameratus* sp. nov. Пилюгино, кизеловский горизонт, увел. 70:

18 — экз. № 3415/326; 19 — экз. № 3415/327; 20 — голотип. Экз. № 3415/325

Т а б л и ц а II

Рис. 1. *Ammobaculites multicameratus* sp. nov. Неполный экземпляр, без начальной части. Пилюгино, кизеловский горизонт. Экз. № 3415/328. Увел. 70

Рис. 2—4. *Ammobaculites naliokini* Ma 1. Пилюгино, кизеловский горизонт, увел. 70:

2 — экз. № 3415/329; 3 — экз. № 3415/330; 4 — экз. № 3415/331

Рис. 5, 6. *Ammobaculites?* sp. Западный склон Урала, зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*. Увел. 70:

5 — река Зиган. Экз. № 3415/332; 6 — Река Вильва. Экз. № 3415/333

Рис. 7—10. *Quasiendothyra communis* (R a u s.) forma *markovskii* (N. Tchern.). Зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*. Увел. 70:

7 — Река Рязук. Экз. № 3415/334; 8 — река Зиган. Экз. № 3415/335; 9 — река Сиказы. Экз. № 3415/336; 10 — река Зиган. Экз. № 3415/337

Рис. 11, 12. *Quasiendothyra kobetusana* R a u s. forma *recta*. Река Зиган, зона частой *Quasiendothyra communis*, увел. 70:

11 — экз. № 3415/338; 12 — экз. № 3415/339

ЛИТЕРАТУРА

- Айзенверг Д. Е. Про турнейські та нижньовізейські відклади північного схилу Українського кристалічного масиву. Доповіді Акад. наук УРСР, 1951, № 6.
- Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е. 1. К вопросу о сопоставлении нижневизейских отложений Донецкого бассейна и некоторых других районов СССР: Докл. Акад. наук СССР, 1956, 108, № 4.
- Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е. 2. К фаунистической характеристике низов Донецкого турне. Докл. Акад. наук СССР, 1956, 108, № 5.
- Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е. 3. Схема стратиграфического разчленування нижньокам'янувоугільни відкладів Великого Донбасу. Геол. журн. Акад. наук УРСР, 1956, 16, вып. 1.
- Айзенверг Д. Е. и др. О перерыве в отложениях нижнего карбона Львовской мульды. Докл. Акад. наук СССР, 1949, 69, № 1.
- Аширов К. Б. Осадки и фации палеозоя Самарской Луки. «Проблемы советской геологии», 1936, № 8.
- Бакиров А. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. М.—Л., Гос. научно-техн. изд-во, 1948.
- Бакиров А. А. Главнейшие черты геотектонического развития внутренней части Русской платформы. В книге: «К геологии центральных областей Русской платформы», М., 1951.
- Балаев В. А. Каменноугольные отложения Туймазинского нефтепромысла. Изв. Акад. наук СССР, серия геол., 1940, № 5.
- Балаев В. А. Девон Башкирии и перспективы его нефтеносности. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1946, 21, № 6.
- Бирина Л. М. К вопросу о происхождении рельефа известнякового фундамента угленосной толщи Подмосковского бассейна. Труды Всес. научно-исслед. инст. мин. сырья, 1941, вып. 168.
- Бирина Л. М. Микроструктура как определитель геологического возраста известняков подугленосной толщи южного крыла Подмосковского бассейна. М.—Л., Госгеолиздат, 1944.
- Бирина Л. М. 1. Новые виды известковых водорослей и фораминифер пограничных слоев девона и карбона Подмосковского бассейна. «Советская геология», 1948, сб. 28.
- Бирина Л. М. 2. Схема детальной стратиграфии и условия отложения пограничных слоев девона и карбона (этрень) в Южном Подмосковье. «Советская геология», 1948, сб. 28.
- Бирина Л. М. 1. Граница девона и карбона в центральной части Русской платформы по данным петрографического исследования пограничных слоев. Изв. Акад. наук СССР, серия геол., 1949, № 5.
- Бирина Л. М. 2. Стратиграфия и фации каменноугольных отложений центральных областей Русской платформы. Труды Моск. филиала Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. инст., 1949, вып. 1.
- Бирина Л. М. Рельеф и тектоническое строение турнейского континента в южном Подмосковье. Труды Моск. филиала Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. инст., 1951, вып. 2.
- Бирина Л. М. Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской синеклизы. (Строение, залегание и условия образования). М.—Л., Гостоптехиздат, 1953. (Моск. филиал Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. инст.)
- Богош О. И., Юферев О. В. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Кара-Тая и западных отрогов Таласского Ала-Тая. Докл. Акад. наук СССР, 1957, 112, № 3.

- Борисов А. А. и др. Урало-Волжская нефтеносная область. М.-Л., Гостоптехиздат, 1941.
- Васильев П. В. Палеогеографические условия формирования угленосных отложений нижнего карбона западного склона Урала. М.-Л., Углетехиздат, 1950.
- Гедройц Н. А., Софроничий П. А. О нефтеносности Кизеловского района. Труды нефт. геол.-развед. инст., новая серия, 1941, вып. 15.
- Голубцов В. К. О нижнекаменноугольных отложениях района Ельска (Припятское Полесье). Докл. Акад. наук СССР, 1954, 97, № 1.
- Горак С. В. Про стратиграфію низів турнейського ярусу і между девоном і карбоном в Донецькому басейні за фауною остракод. Геол. журн. Акад. наук УССР, 1956, 16, вып. 1.
- Горский И. И. Геологический очерк Кизеловского района. В книге: Угленосные отложения западного склона Урала. М.-Л., Гос. техн. геол.-развед. изд-во, 1932.
- Горский И. И. Чусовая—Соликамск. В книге: Пермская экскурсия. Северный маршрут. М.-Л., Главн. изд. геол.-развед. и геодез. лит., 1937. (17-я сессия Международ. геол. конгресса).
- Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С. Фораминиферы каменноугольных отложений Колво-Вишерского края и Кузнецкого бассейна. В книге: Микрофауна СССР, сб. 7. М.-Л., Гостоптехиздат, 1954. (Труды Всес. научно-исслед. геол.-развед. инст., вып. 81).
- Данин Л. Г., Гроздилова Л. П. Турнейеллиды и архедисциды. Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. инст., новая серия, 1953, вып. 74 (Ископаемые фораминиферы СССР).
- Даньшин Б. М. Данково-лебедевская свита. Изв. Моск. геол. треста, 1937, 5.
- Дедеев В. А. Каменноугольные отложения восточного склона Полярного Урала. В книге: Тезисы докладов Совещания по унификации стратиграфических схем Урала и соотношению древних свит Урала и Русской платформы, проводимого в г. Свердловске 13—18 февраля 1956 г. Л., 1956.
- Долицкий В. А., Лелешинский И. Ю., Мальцев М. В. Разрез Туймазинского нефтеносного месторождения. «Нефтяное хозяйство», 1946, № 3—4.
- Долицкий В. А., Сафонцев А. Л., Цыпленко Г. Г. Нормальные разрезы девонских отложений Сызранского района. «Нефтяное хозяйство», 1948, № 2.
- Дуркина А. В. Граница девона и карбона в Тимано-Печорском крае. Тр. Всес. науч.-исслед. нефт.-газ. инст., 1959, вып. 14.
- Житомиров Г. Я. Геологическая карта Урала масштаба 1:50 000. Бассейн р. Чусовой. Обязательная записка. Свердловск, 1940.
- Иванов А. П. Турнейский ярус на западном склоне Среднего Урала. Труды Уральско-научно-исслед. инст. геол.-развед. и исслед. мин. сырья, 1938, вып. 1.
- Иванов А. П., Иванова Е. А. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 58. Труды Моск. геол. треста, 1956, вып. 9.
- Ильина Н. С. Новые данные по стратиграфии нижнекаменноугольных отложений южной части Сурско-Мокшинской полосы поднятий. Докл. Акад. наук СССР, 1953, 91, № 5.
- Кованько Н. Д. Об особенностях геологического строения Полазненско-Краснокаместового антиклинала. «Восточная нефть», 1940, № 7—8.
- Крестовников В. Н. Новые данные о фауне Etroungt в разрезе по р. Зиган на Южном Урале. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1933, 11, № 4.
- Крестовников В. Н., Карпышев В. С. Фауна и стратиграфия слоев Etroungt р. Зиган (Южный Урал). Труды Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 66, геол. серия (№ 21).
- Крестовников В. Н., Раузер-Черноусова Д. М. О фораминиферах из переходных от девона к карбону слоев (зона Etroungt) Казахстана, Южного Урала и Самарской Луки. Докл. Акад. наук СССР, 1938, 20, № 7—8.
- Крестовников В. Н., Терентьева К. Ф. Материалы к изучению литологии девонских отложений Подмосковного бассейна. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1933, 11, № 1.
- Ларионова Е. Н., Софроничий П. А. Геологический разрез палеозоя Полазненско-Краснокамской антиклинали и Вятского вала. «Советская геология», 1939, 9, № 3.
- Лебедева Н. С. Фораминиферы этреньских отложений Тенгизской впадины. В книге: Микрофауна СССР, сб. 8. М.-Л., 1956 (Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. инст., вып. 98).
- Либрович Л. С. О границе девонской и каменноугольной систем. Изв. Акад. наук СССР, серия геол., 1938, № 4.
- Либрович Л. С. Гопиатитовые фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1947, 22, № 5.
- Либрович Л. С. К вопросу о нижней границе каменноугольной системы. Труды Всес. научно-исслед. геол. инст., 1950, вып. 1.

- Липина О. А. Фораминиферы чернышинской свиты турнейского яруса Подмосковного нижнего карбона. Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 62, геол. серия (№ 19).
- Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы. Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 119, геол. серия (№ 43).
- Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и предположительного девона Нордвика (полуостров Юрунг-Тумус). Труды научно-исслед. ин-та геол. Арктики Главсерморпути, 1951, 17, вып. 1.
- Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1955, вып. 163, геол. серия (№ 70).
- Луньяк И. А. Учет фацциальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. В книге: Материалы палеонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. М., изд. Акад. наук СССР, 1953.
- Малахова Н. П. К вопросу о границе девонской и каменноугольной систем на западном склоне Среднего Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1948, 61, № 4.
- Малахова Н. П. О чернышинских известняках на западном склоне Среднего Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1949, 65, № 3.
- Малахова Н. П. О возрасте «лытвенских» и «чусовских» известняков на западном склоне Среднего Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1950, 71, № 1.
- Малахова Н. П. 1. О нижней границе визейского яруса на западном склоне Урала по данным изучения фораминифер. Докл. Акад. наук СССР, 1954, 97, № 6.
- Малахова Н. П. 2. Турнейский ярус восточного склона Северного и Среднего Урала по данным изучения фораминифер. Докл. Акад. наук СССР, 1954, 99, № 4.
- Малахова Н. П. 3. Фораминиферы кизеловского известняка западного склона Урала. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1954, 29, № 1.
- Малахова Н. П. Фораминиферы верхнего турне западного склона Северного и Среднего Урала. Труды Горно-геол. ин-та Акад. наук СССР, 1956, вып. 24.
- Марковский Б. П. Очерки стратиграфии девонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала. Материалы Всес. научно-исслед. геол. ин-та, общая серия, 1948, сб. 8.
- Марковский Б. П. Унифицированная схема стратиграфии девонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. В книге: Девон Русской платформы. Л.-М., Гостоптехиздат, 1953.
- Марковский Н. И. О палеогеографии нижневизейского времени в районах Среднего Поволжья и Заволжья. Докл. Акад. наук СССР, 1955, 104, № 4.
- Меллер В. И. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России. Материалы для геол. России, 1878, 8.
- Меллер В. И. Фораминиферы каменноугольного известняка России. Материалы для геол. России, 1880, 9.
- Михайлов А. В. 1. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР. В книге: Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л., 1939 (Сборник Ленингр. ун-в., № 3).
- Михайлов А. В. 2. О палеозойских *Ammodiscidae*. В книге: Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л., 1939 (Сборник Ленингр. ун-в., № 3).
- Назарова В. А. К стратиграфии пограничных слоев девона и карбона в южной части Доно-Медведицких поднятий. Докл. Акад. наук СССР, 1954, 94, № 3.
- Наливкин Д. В. Материалы к изучению палеозоя Урала. Изв. Геол. ком., 1925, 44, № 9.
- Наливкин Д. В. О геологическом строении Южного Урала. Зап. Горн. ин-та, 1926, 7.
- Наливкин Д. В. Палеозой западного склона Южного и Среднего Урала. Объяснительная записка к геологической карте Урала масштаба 1:1 000 000. М.-Л., Изд. Главн. геол.-развед. упр., 1931.
- Наливкин Д. В. Стерлитамакское пересечение Южного Урала. В книге: Пермская экскурсия. Южный маршрут. ОНПИ НКТП СССР, М.-Л., 1937 (Международ. геол. конгресс, 17-я сессия).
- Наливкин Д. В. Девонские отложения западного склона Урала. В книге: Геологическая карта Урала масштаба 1:500 000. М.-Л., Госгеолиздат, 1939.
- Наливкин Д. В. Геологическая история Урала. Свердловск, 1943.
- Наливкин Д. В. Турнейский ярус Стерлитамакского района. В сб. Материалы Всесоюзн. научно-исслед. геол. ин-та. Палеонтология и стратиграфия, 1945, № 4.
- Першина А. И. О границе девона и карбона в Печорском крае. Труды Коми филиала Акад. наук СССР, 1956, № 4.
- Петровская А. Н. Литологический состав и стратиграфия верхнедевонских и каменноугольных отложений северо-западного Подмосковья, по данным глубокого бурения в районе ст. Поваровка. В сб.: «К геологии центральных областей Русской платформы». М., ВНИИГАЗ, 1951.

- Пистрак Р. М. Палеогеография девона Подмосковной котловины и смежных с ней областей: Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1938, 16, № 3.
- Пистрак Р. М. Фации девонских и каменноугольных отложений Русской платформы и связь их со структурой. Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 111, геол. серия (№ 39).
- Познер В. М. Стратиграфия терригенной толщи нижнего карбона Камско-Кинельской впадины. Докл. Акад. наук СССР, 1955, 104, № 6.
- Познер В. М., Кирина Т. И., Порфирьев Г. С. и др. Каменноугольные отложения. В книге: Волго-Уральская нефтеносная область. Л., Гостоптехиздат, 1957 (Труды Всес. нефт. научно-исслед. ин-та, вып. 112).
- Пронин А. А. Морские фации турнейского яруса на восточном склоне Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1948, 72, № 3.
- Пронин А. А. Турнейский ярус на восточном склоне Среднего Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1952, 85, № 5.
- Разницын В. А. Карбон Южного Тимана (Автореферат доклада, прочитанного 29/IV 1955 г.). Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1955, 30, № 6.
- Разницын В. А. К вопросу о параллелизации зоны Etroneungt Русской платформы и Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1956, 106, № 5.
- Раузер-Черноусова Д. М. К палеогеографии центральной части Русской платформы в угленосное время. Изв. Акад. наук СССР, серия геол., 1947, № 6.
- Раузер-Черноусова Д. М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана. Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 66, геол. серия (№ 21).
- Раузер-Черноусова Д. М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. Труды Палеонтол. ин-та Акад. наук СССР, 1949, 20.
- Раузер-Черноусова Д. М. Перисидичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов. В книге: Материалы Палеонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. М., Изд. Акад. наук СССР, 1953.
- Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер. В книге: Вопросы микропалеонтологии, вып. 1. М., Изд. Акад. наук СССР, 1956.
- Раузер-Черноусова Д. М., Беляев Г. М., Рейтлингер Е. А. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края. Труды Полярн. ком. Акад. наук СССР, 1936, вып. 28.
- Раузер-Черноусова Д. М., Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии. Изв. Акад. наук СССР, серия геол., 1949, № 6.
- Рахманова С. Г. Особенности нижнегурнейского комплекса фораминифер на Русской платформе и его значение для стратиграфического расчленения. Труды Всес. нефтегаз. научно-исслед. ин-та, 1954, вып. 4.
- Рахманова С. Г. К палеонтологической охарактеризованности хованских слоев некоторых разрезов Русской платформы. Труды Всес. нефтегаз. научно-исслед. ин-та, 1956, вып. 9.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы (исключая сем. *Fusulinidae*). Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1950, вып. 126, геол. серия (№ 47).
- Рейтлингер Е. А. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы. Палеонтол. сборник, ВНИГГИ, 1954, вып. 1.
- Рейтлингер Е. А. Озерско-хованские слои центральной части Русской платформы. Тр. Всес. научн.-исслед. нефт.-газ. инст., 1959, вып. 14.
- Решения Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 26 февраля—3 марта 1951 г. М.-Л., Гостоптехиздат, 1951.
- Решения Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 5—9 марта 1951 г., М.-Л., Гостоптехиздат, 1951.
- Ронов А. Б. История осадконакопления и колебательных движений Европейской части СССР (По данным объемного метода). М.-Л., Изд. Акад. наук СССР, 1949 (Труды Геофиз. ин-та Акад. наук СССР, вып. 3).
- Ронов А. Б. К истории колебательных движений и палеогеографии Русской платформы в девонском периоде. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1950, 25, вып. 2.
- Ротай А. П. Нижний карбон Донбасса и положение намюрского яруса в каменноугольной системе. В кн. Труды сессии Международного геологического конгресса, т. 1. М., 1939.
- Ротай А. П. Критические заметки. «Советская геология», 1940, № 12.

- Ротай А. П. Итоги работ в пределах обнаженного Донбасса. В книге Большой Донбасс. М.-Л., Гос. изд. геол. лит., 1941, гл. 4.
- Саркисян С. Г., Теодорович Г. И. Обзор фаций девонских отложений Волго-Уральской области. «Советская геология», 1949, № 38.
- Саркисян С. Г., Теодорович Г. И. Основные черты палеогеографии девонской эпохи Урало-Волжской области. М., Изд. Акад. наук СССР, 1955 (Труды Ин-та нефти).
- Семихатова С. В. Миграция спириферид нижнего карбона Подмосковной котловины. «Советская геология», 1948, сб. 28.
- Семихатова С. В. К стратиграфии нижнего и среднего карбона. Докл. Акад. наук СССР, 1949, 69, № 6.
- Семихатова С. В. 1. Некоторые новые данные по стратиграфии и геологической истории карбона Русской платформы. В книге: К геологии центральных областей Русской платформы. М., Госгеолгиздат, 1951.
- Семихатова С. В. 2. Новые данные по стратиграфии карбона Сталинградской области. В книге: Поиски и разведка газовых месторождений. М.-Л., Гостоптехиздат, 1951.
- Семихатова С. В. Отложения турнейского яруса в нижнем Поволжье, Донецком бассейне и юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины. Труды Всес. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, 1955, вып. 6.
- Семихатова С. В., Меняйленко П. А. Каменноугольные отложения южной части Доно-Медведицких поднятий. В книге: К геологии центральных областей Русской платформы. М., Госгеолгиздат, 1951.
- Семихатова С. В., Меняйленко П. А. Литологическая и палеонтологическая характеристика отложений, пограничных между девоном и карбоном в южной части Доно-Медведицких поднятий. Докл. Акад. наук СССР, 1955, 102, № 4.
- Семихатова С. В., Назарова В. А., Ростовцева Л. Ф. Турнейский ярус и нижняя часть визейского яруса на реке Орели в Днепровско-Донецкой впадине. Докл. Акад. наук СССР, 1953, 92, № 1.
- Семихатова С. В., Сытова В. А. К стратиграфии и геологической истории девона и карбона на Русской платформе. М., Гостоптехиздат, 1951 (Всес. науч.-исслед. ин-т природных газов).
- Семихатова С. В., Чихова В. А. Стратиграфическое расчленение турнейского и нижней части визейского ярусов на Михайловском поднятии (юго-восточная часть Днепровско-Донецкой впадины). Тр. Всес. нефте-газ. научно-исслед. ин-та, 1956, вып. 9.
- Сокольская А. Н. Новые данные о фауне и возрасте пограничных слоев между девоном и карбоном Подмосковского бассейна. Докл. Акад. наук СССР, 1940, 26, № 2.
- Сокольская А. Н. Брахиоподы основания Подмосковского карбона и переходных девонско-каменноугольных отложений (чернышинские, упинские и малевско-муравнинские слои). Ч. 1. Труды Палеонтол. ин-та Акад. наук СССР, 1941, 12, вып. 2.
- Соловьева М. Н. О фораминиферах девонских отложений Тянь-Шаня. Докл. Акад. наук Узб. ССР, 1955, № 5.
- Сулейманов И. С. Новые виды мелких фораминифер из турнейского яруса Ишимбаевского нефтеносного района. Докл. Акад. наук СССР, 1945, 48, № 2.
- Тебенюков В. П. Новые данные по стратиграфии турнейских отложений Кизеловского района. «Советская геология», 1939, 9, № 1.
- Тимергазин К. Р. Геологическое строение и нефтеносность Туймазинского района. «Восточная нефть», 1940, № 5—6.
- Тихвинская Е. И. К стратиграфии и тектонике верхнего палеозоя по среднему течению р. Зигана. В книге: Материалы по геологии Башкирской АССР, Л., изд. Акад. наук СССР, 1932.
- Тихий В. Н. Стратиграфия и фауна карбона северо-восточных окраин Днепровско-Донецкой впадины. В книге: Большой Донбасс. М.-Л., Гос. изд. геол. лит., 1941.
- Тихий В. Н. Основные черты биостратиграфии и литологии Саратовского карбона. Гостоптехиздат, 1944.
- Тихий В. Н. Нефтеносный девон Поволжья. «Советская геология», 1948, сб. 28.
- Тихий В. Н. Стратиграфия отложений девона Среднего Поволжья и Заволжья. В книге: Девон Русской платформы. Л.-М., Гостоптехиздат, 1953.
- Тихомиров С. В. К вопросу о положении девона в геохронологической шкале и некоторые замечания к построению этой шкалы. Труды Моск. геол. развед. ин-та, 1956, 29.
- Толстихина М. М. Девонские отложения центральной части Русской платформы и развитие ее фундамента в палеозое. М., Госгеолгиздат, 1952 (Труды Всес. научно-исслед. геол. ин-та).
- Тяжева А. П. К стратиграфии нижнекаменноугольных отложений среднего течения р. Сакмары (Южный Урал). «Советская геология», 1949, сб. 39.
- Устиновский Ю. Б. До питання про межу між девоном і карбоном на південних окраїнах Донецького басейну. Геол. журн. Ін-та геол. наук Акад. наук УССР, 1954, 14, вып. 3.

- Фредерикс Г. Н. Фауна кыновского известняка на Урале. Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 3.
- Фредерикс Г. Н. Верхний палеозой западного склона Урала. Труды Главн. геол.-развед. упр., 1932, вып. 106.
- Фурсенко А. В. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами стратиграфии нефтяных месторождений. «Вестник Ленингр. университета», 1950, № 2.
- Чернышева Н. Е. К стратиграфии нижнего и частью среднего карбона Макаровского района Южного Урала на основании фораминифер. Л., Рукопись. Фонды Нефт. геол.-развед. ин-та, 1939.
- Чернышева Н. Е. 1. К стратиграфии нижнего карбона Макаровского района Южного Урала по фауне фораминифер. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1940, 18, № 5—6.
- Чернышева Н. Е. О фораминиферах верхнего девона и нижнего карбона некоторых мест Урала. Л., 1940. Рукопись. Фонды нефт. геол.-развед. ин-та.
- Чернышева Н. Е. Новый род фораминифер из турнейских отложений Урала. Докл. Акад. наук СССР, 1941, 32, № 1.
- Чернышева Н. Е. Новые виды фораминифер из девонских и этреньских отложений Урала. В книге: Палеонтология и стратиграфия. М., Госгеолиздат, 1952.
- Чижова В. А. Стратиграфическое расчленение пограничных слоев девона и карбона некоторых районов Русской платформы на основании изучения остракод. Труды нефте-газ. научно-исслед. ин-та, 1956, вып. 9.
- Швецов М. С. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху. Труды Моск. геол.-развед. ин-та, 1938, 12.
- Швецов М. С. 1. К петрографии и стратиграфии Московского девона и карбона (описание Краснопресненской скважины). Ч. 2. Нижний карбон. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1940, 18, вып. 3—4.
- Швецов М. С. 2. Результаты изучения карбоневой части Московской и Цинских скважин. Бюро палеозоя. «Советская геология», 1940, № 7.
- Швецов М. С. Геологическая история средней части Русской платформы в течение нижнекаменноугольной и первой половины среднекаменноугольной эпох. М.-Л., Гостоптехиздат, 1954.
- Шульга П. Л. Схема стратиграфії палеозою південно-західної окраїни Російської платформи (Волинь а Поділля). Геол. журн. Ін-та геол. наук Акад. наук УССР, 1952, 12, вып. 4.
- De hee R. Description de la faune d'Etroeungt faune de passage du devonien au carbonifère. Mém. Soc. Géol. France, 1929, N. S., 5, fasc. 2, mém. N 11.
- Delépine G. Sur la présence de *Cymaclymentia camerata* Schindewolf dans la zone d'Etroeungt a Semeries (Nord de la France). Ann. Soc. Géol. du Nord, 1929, 54.
- Delépine G. Les zones a goniatites du carbonifère. Centen. Soc. Géol. France, Livre jubilaire, 1930, 50.
- Delépine G. Upper devonian goniatites from Mount Pierre, Kimberley District. Western Australia. Quart. Journ. Geol. Soc., 1935, 91, pt. 2.
- Lange W. Zur Kenntnis des Oberdevons im Enkeberg und bei Balve (Sauerland). Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N. F. H., 1929, 119.
- Paeckelmann W. J. Über den Nachweis der Wocklumeria-Zone im Oberdevon des Bergischen Landes. Stzb. naturhist. Verh. Preuss. Rhein-Landes u. Westfalen, 1930, 1931, 1932.
- Paeckelmann W. J. u. Schindewolf O. H. Die Devon-Karbon Grenze. C. R. II Congres pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifere, 1937, 1.
- Schindewolf O. H. Zur Kenntnis der Devon-Karbon Grenze im Deutschland. Zs. Deutsch. geol. Gesellsch., 1926, Abh. 3.
- Schindewolf O. H. Die Liegendgrenze des Karbons im Lichte biostratigraphischer Kritik. C. R. Congres pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, 1928.
- Schindewolf O. H. Problem der Devon-Karbon Grenze. Report XVI Session Intern. Geol. Congress, vol. I, Washington, 1936.
- Schmidt H. 1. Alter und Entstehung der Tuffbreccie von Langenaubach. Senckenbergiana, 1924, 6, H. 3/4.
- Schmidt H. 2. Zwei Cephalopodenfaunen an der Devon-Carbonyren im Sauerland. Jb. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1924, 44.
- Schmidt H. Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. Jb. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1925, 45.
- Schmidt H. Die Wocklumeria-Zone bei Warstein und Belecke. Stzb. Naturhist. Verh. Preuss. Rhein-Lande u. Westfalen, 1926, 1927.
- Schmidt H. Tierische Leitfossilien des Karbon. В кн. Gürich G. Leitfossilien. Lief. 6. Berlin, 1929.
- Simpson J. M. The lower carboniferous stratigraphy of the Omagh syncline Northern Ireland. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1954 (1955), 110, N 4.
- Zeller E. G. Stratigraphic significance of missiian endothyroid foraminiferassip. Univ. Kansas Palaeont. Contr. Protozoa, 1950, Art. 4.

ОГЛАВЛЕНИЕ

О. А. ЛИПИНА. СТРАТИГРАФИЯ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА И ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ДЕВОНСКОЙ И КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА

	Стр.
Введение	3
Глава I. История исследования	6
1. История вопроса о границе девона и карбона	—
2. История изучения турнейских фораминифер	14
Глава II. Стратиграфия пограничных слоев между девонем и карбоном	18
А. Описание разрезов пограничной части Русской платформы	—
Б. Биостратиграфическое расчленение по фораминиферам пограничных слоев девона и карбона восточной окраины Русской платформы	32
В. Описание разрезов западного склона Южного Урала	36
Г. Биостратиграфическое расчленение пограничных слоев девона и кар- бона западного склона Южного Урала	43
Д. Сопоставление пограничных слоев востока Русской платформы и Ура- ла с другими районами	46
Е. Граница девона и карбона	60
Глава III. Стратиграфия турнейского яруса	64
А. Описание разрезов турнейского яруса	—
Б. Стратиграфическое расчленение турнейского яруса изученных районов	94
В. Сопоставление разрезов турнейского яруса Урала и Русской плат- формы с разрезами других районов СССР	99
Глава IV. Развитие фораминифер турнейского века	112
Выводы	118
Глава V. Описание новых видов	123
Приложение	129
Литература	130
Е. А. РЕЙТЛИНГЕР. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРСКИХ И ХОВАНСКИХ СЛОЕВ ПО МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ОРГАНИЧЕСКИМ ОСТАТКАМ (Центральная часть Русской платформы)	
Введение	136
Глава I. Обзор литературы	137
Глава II. Описание микроскопических органических остатков	143
Проблематика. Кальцисфериды	—

	Стр.
Харовые водоросли	147
Фораминиферы	148
Глава III. Распределение органических остатков по разрезу	150
Описание разреза	—
Глава IV. Озерские и хованские слои центральной части Русской платформы	160
Основные выводы	171
Литература	175

Труды геологического института. Вып. 14

Отв. редактор *В. Н. Крестовников*
Редактор издательства *Л. А. Романова*
Техн. редактор *З. А. Коровенкова*
Корректор *Н. А. Козловская*

Сдано в набор 21/VIII 1959 г. Подписано в печать 8/I 1960 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печ. л. 11,25 +8 вклеек.
Усл. печ. л. 15,07. Уч.-изд. л. 15,81. Тираж 1000 экз. Т-01909.
Изд. № 246. Инд. 7/10-а. Цена 11 р. 10 к. Заказ 1/844.

Государственное научно-техническое издательство
литературы по горному делу

ГОСГОРТЕХИЗДАТ

Москва, Грузинский вал, д. 35

Ленинградская типография Госгортехиздата, Ленинград,
ул. Салтыкова-Щедрина, 54

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
18	12 сверху	эндотир	эндотирид
18	17 сверху	эндотирами	квазиэндотирами
20	16 снизу	эндотир	квазиэндотир
60	13 снизу	микрофауны	макрофауны
135	2 снизу	missian	mississipian
135	2 снизу	foraminiferassip	foraminifera
173	16 сверху	„обтертыми“ харами	„обтертыми“ выростами
173	9 снизу	Рис. 10	Рис. 13
173	6 снизу	Рис. 11—13	Рис. 10—12