АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

выпуск 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

ГОСГОРТЕХИЗДАТ
Москва 1960

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ВЫПУСК 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)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ
Москва 1960

О. А. ЛИПИНА

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 форминифер 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 форминифер 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 форминифер 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

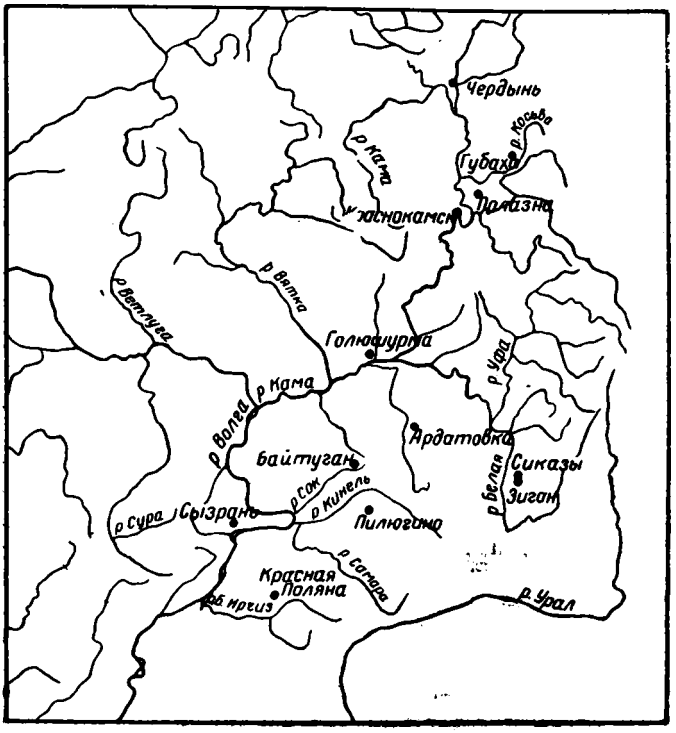


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса

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-западау 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. Голюшурминская 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 девоном и карбоном выше слоев с *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 девоном 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 (1924_{1-2}, 1925, 1927), утверждает, что выделенные им слои Гангенберг (Hangenberg), включавшие «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 u. 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 карбоновых 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 девоном 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	Малевко-мураевнинский ярус = зона этрень	Упинские слои	Зона этрень	Упинские слои	Переходные слои от девона к карбону	Упинские слои
	Малевский горизонт		Малевко-мураевнинские слои		Малевко-мураевнинские слои		Малевко-мураевнинские слои
	Зона частой *Quasiendothyra communis*		Хованские слои		Хованские слои		Хованские слои
Фаменский ярус	Зона *Septatournayella rauserae* на платформе и зона *Quasiendothura* ex gr. *communis* на Урале		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	
				По Н. П. Малаховой, 1948—1950		По Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой, 1954	
Лихвинский подъярус турнейского яруса	Упинский горизонт	II микрофаунистический горизонт		Малевско-упинский горизонт — нижняя часть кыновского известняка		Упинский горизонт (вырьинская свита)	
	Малевский горизонт					Хованские слои и малевский горизонт (шилипская свита)	
	Зона частой *Quasiendothyra communis*	Зона этрень	I микрофаунистический горизонт — лытвенский известняк	Зона этрень	Лытвенский горизонт		
Фаменский ярус	Зона *Septatournayella rauserae* на платформе и зона *Quasiendothura* ex gr. *communis* на Урале	Левигитовые слои с *Endothyra bella*		Фаменский ярус		Девон (сторожевская свита)	
		Пролобитовые слои с *Endothyra bella*					

Таблица 1

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. Меняйленко, 1955; Е. А. Рейтлингер, 1956		По М. С. Швецову, 1940—1954 и Б. М. Даньшину, 1937, 1956	По Б. А. Айзенверг 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^t_1 b	Нижнее турне	Слои 6—7 *Spirifer (Paulonia) medius*
	Малевский горизонт (толща)	Малевский горизонт	Зона $C_1{}^t$ a		Зона этрень: Слои 4—5 с *Cyrtospirifer julii, Glymenia* cf. *camerata*
Хованские слои		Хованский горизонт		Зона этрень: Левигитовые слои	Зона этрень: Слои 1—3 с *Phacops accipitrinus*
Озерские слои		Озерские слои	Серый и бурый девон $D_3{}^b$ и $D_3{}^c$		Известняк со *Spirifer archiaci*
Данково-лебедянские слои		Данково-лебедянские слои		Пролобитовые слои	

Продолжение

Тимано-Печорский край	Восточный склон Урала		Казахстан
По А. В. Дуркиной, 1955	По А. А. Пронину, 1952	По Н. П. Малаховой, 1954	По Д. В. Наливкину, В. Н. Крестовникову и Д. М. Раузер-Черноусовой, 1948 и Н. С. Лебедевой, 1956
Малевский и упинский горизонты	$C_1^{t_2}$ — упинский горизонт	Малевско-упинский горизонт	Кассинские слои со *Spirifer sibiricus* и *Productus kassini*
	Зона этрень: $C_1^{t_1}$ *Endothyra communis* и *Spirifer* aff. *tornacensis*—хованские и малевские слои	Зона этрень: Лытвенский горизонт	Зона этрень: Слои с *Endothyra communis, Quasiendothyra kobeitusana* и *Productus* aff. *niger*
Слои с *Septatournayella njumolga*			
Слои с *Endothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*			?
Слои с *Septatournayella rauserae*	Девон	Фаменский ярус	Фаменский ярус, мейстеровские слои со *Spirifer sulcifer*

На Русской платформе спорной частью разреза в отношении проведения границы между девоном 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 девоном 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 девоном 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 таковому данково-лебедянских слоев, в то время как между хованскими и малевскими слоями переход в фауне остракод постепенный, хотя и наблюдается четкая смена этой фауны. Границу между девоном и кар-

боном В. А. Чижова 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 *Eridoconcha socialis* и турнейской фауной брахиопод к карбону.

Иного мнения придерживается Л. М. Бирина (1944, 1948_2, $1949_{1,2}$, 1953). Она проводит границу по подошве бисферовых слоев малевской толщи. Основанием для этого служит исчезновение *Eridoconcha 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 относительное 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. Чижову, 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* Nal., относимые Д. В. Наливкиным уже к турнейскому ярусу.

На западном склоне Среднего Урала со слоями этрень сопоставляется целый ряд различных фаций: это — илимский горизонт (или, ранее, — чусовской) 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 ($C_1^{t_1}$) или переходные слои с *Leptaena analoga* (C_1^{D}) А. Н. Иванова (1938); известняки со спонгиостромидами и переходной фауной девона и карбона (нижний горизонт — $C_1^{t_1}$) 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 простиранию 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 Подмосковья, а верхнюю — с лытвенскими известняками с *Productus niger* Среднего Урала и малевко-мураевнинскими слоями Подмосковья.

Н. Е. Чернышева (1940), принимая за основу стратиграфическую схему Д. В. Наливкина, определяет фораминифер из пограничных слоев между девоном 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* Raus. 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 лытвенские известняки. Границу девона и карбона автор проводит в основании лытвенского известняка с *Syringothyris uralensis* и *Endothyra communis*, выделяя упомянутый комплекс фораминифер в первый микрофаунистический горизонт нижего карбона.

Н. П. Малахова (1948, 1950) считает, что лытвенские 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 лытвенские известняки (тождественные известнякам камня «Базис» и чусовским 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 Подмосковья. Шилипская свита содержит фауну брахиопод, свойственную нижним частям турнейского яруса и лытвенским известнякам (*Camarotoechia panderi*, *Productus niger*, *Spirifer medius*, *Sp. tornacensis*), остракод, указывающих на возраст $D_3^2 - D_1^{ml}$ 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 ($C_1^{t_1}$) — 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 лытвенскими известняками западного склона Урала, с хованскими и малевскими слоями Подмосковья, слоями этрень Бельгии и пильтон Англии. Н. П. Малахова (1954$_3$) считает, что на восточном склоне Урала, как и на западном, пограничные слои, т. е. лытвенский 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* Raus., *End.*? *primaeva* Raus. и *End.*? *kobeitusana* Raus. Этот комплекс впоследствии был обнаружен во многих других районах (см. выше) и стал руководящим для слоев, пограничных между девоном и карбоном.

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

Д. Е. Айзенверг, 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 *Eridoconcha socialis* они относят уже к турнейскому ярусу.

П. Л. Шульга (1952) слои с Eridoconcha sp. сопоставляет с малевским горизонтом Подмосковного бассейна.

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

В Припятьском Полесье В. К. Голубцовым (1954), в районе г. Ельска, обнаружены хованские слои с *Eridoconcha 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 левигитовыми. 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, 1954_2), так и с малевскими (Крестовников и Карпышев, 1948) и даже с упинскими (Тебеньков, 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 (Paeckelmann u. 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 (Бирина, $1949_{1,2}$ 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 *Saccammina*, 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 (1954_2) 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 (1954_3) 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 соответственном 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 раковская 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 раковскую 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 девоном и карбоном выделяет по фораминиферам (снизу вверх) следующие слои: в девоне — слои с *Septatournayella rauserae* и в карбоне — слои с *Endothyra communis* и с *Septatournayella njumolga,* покрываемые малевским горизонтом.

Н. С. Лебедева (1956) описывает фораминифер этреньских 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. Чижова (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 (1956_1) с турнейским ярусом сопоставляется бузиновский комплекс региональной схемы Донецкого бассейна; зона C_1^ta А. П. Ротая сопоставляется с зоной $C_1^{t_1}$ воронежского карбона В. Н. Тихого и с озерско-хованской и малевской толщами Подмосковного бассейна; зона C_1^tb — с зоной $C_1^{t_2}$ воронежского карбона и с малевской и упинской толщами Подмосковного бассейна; зона C_1^tc и C_1^td — с зоной $C_1^{t_3}$ воронежского карбона и чернышинской толщей Подмосковного бассейна. Стратиграфия устанавливается на основании фораминифер, брахиопод и остракод, списки которых приводятся.

Во второй статье тех же авторов (1956_2) зона C_1^tc сопоставляется с черепетским горизонтом, зона C_1^td — с чикманским горизонтом Н. П. Малаховой. Верхнюю границу турне авторы проводят в основании зоны C_1^va, 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. Бириной (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 C_1, содержащей *Plectogyra bowmani* (Brady) и *Tetrataxis* cf. *decurrens* (Brady).

Группа Pettigo сопоставляется с зоной C_2 и S_1 и содержит следующих фораминифер: *Hyperammina* 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, повидимому, девонских аммодисцид 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 *Septatournayella 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.

Слои с *Septatournayella rauserae*. Нижняя граница этих слоев устанавливается по появлению *Septatournayella 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-сгустковыми, комковатыми с перекристаллизованным цементом, редко перекристаллизованными, водорослево-детритусовыми и доломитизированными. Из органических остатков в шлифах обнаружены водоросли, фораминиферы, остракоды и сферы неизвестного происхождения.

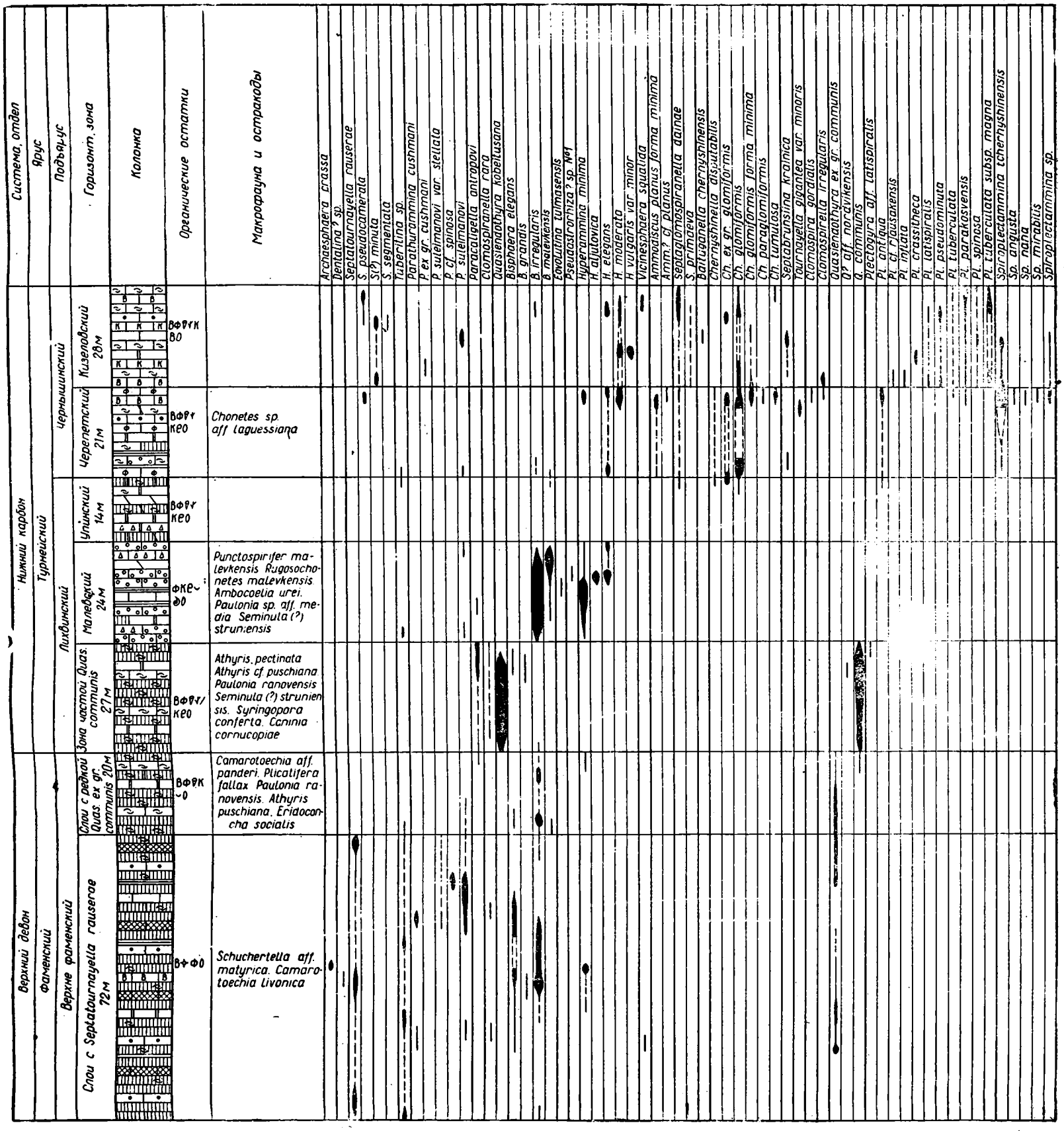
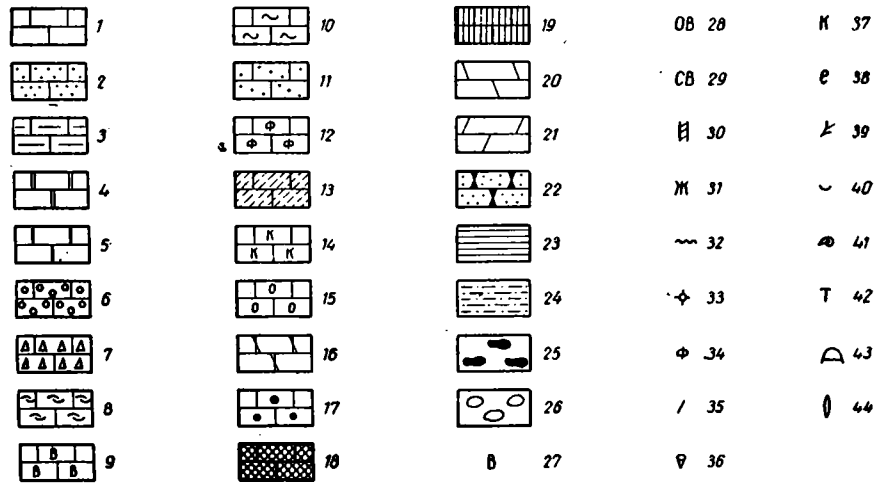


Рис. 2. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоях девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скважины № 1 Красная поляна:

1 — известняк перекристаллизованный; *2* — известняк песчанистый; *3* — известняк глинистый; *4* — известняк доломитизированный; *5* — известняк окремнелый; *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 шламовый; *17* — известняк комковатый; *18* — известняк сгустковый; *19* — известняк афанитовый; *20* — доломит; *21* — мергель; *22* — песчаник; *23* — глина; *24* — алевролит; *25* — кремень; *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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. spinosa* Lip., *Hyperammina 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.

Слои 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 окремнелыми, 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. malevkensis* Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina 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 брахиопод[1] здесь встречены следующие формы: *Schuchertella* sp., *Camarotoechia* aff. *panderi* (Sem. et Moell.), *Plicatifera fallax* (Pand.), *Paulonia ranovensis* Peetz., *Athyris puschiana* (Vern.).

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

Слои 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P. spinosa* Lip., *Hyperammina 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.

Слои 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 окремнелыми, 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. malevkensis* Bir., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina 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 брахиопод[1] здесь встречены следующие формы: *Schuchertella* sp., *Camarotoechia* aff. *panderi* (Sem. et Moell.), *Plicatifera fallax* (Pand.), *Paulonia ranovensis* Peetz., *Athyris puschiana* (Vern.).

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

Слои 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 квазиэндотир и появлением частых бисфер.

Мощность описываемых слоев — 27 *м*.

Литологический состав этих слоев аналогичен таковому лежащих ниже слоев с редкими мелкими эндотирами 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 встречены: *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 — *Camatotoechia* 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 эндотир 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. *Archaesphaera crassa* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Pseudastrorhiza*? sp. N 1, *Hyperammina 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 (*Hyperammina 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* Nal. 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* (?) *struniensis* Dehee, *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 пелециподы — 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 malevkensis Bir., *B. minima* Lip., *B.* cf. *grandis* Lip., *Archaesphaera minima* Sul., *Arch. grandis* Lip., *Vicinesphaera parva* Reitl., mscr., *V. squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Parathurammina paulis* Byk., *P. suleimanovi* Lip., *P. tuberculata* Lip., *Rauserina notata* Antr., *Tuberitina minima* Sul., *Hyperammina elegans* Raus. et. Reitl. var. *minima* Brag., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp. *Schuguria*? 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* Reitl., *Piluginella* sp., *Nodosinella tenuissima* Reitl., 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 baschkiricus* 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 *Lyorhynchus bashkiricus*, *Posydonomya venusta*, *Chonetipustula* sp., *Septatournayella* cf. *rauserae* и *Endothyra* cf. *communis* и по смене литологического состава пород — замене известняков со сферами немыми 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. *zyabrovensis*, *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

Система, отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт, зона	Пачки	Колонка	Органические остатки	Характеристика разреза по литологическим и текстурным признакам	Характеристика разреза по фауне фораминифер	Характеристика разреза по фауне (за исключением фораминифер)
Верхний девон	Фаменский	Верхне-фаменский	Елецкий	VII 12 м			Глинистые и глинисто-алевритовые породы, сильно пиритизированные	Фораминиферы отсутствуют	Syringopora reticulata, Leiotriletes microrugosus, Archaeozonotriletes reticulatus, Simozonotriletes nisilensis, Trilobozonotriletes inciso-triletes
				VI 8 м		ВФКч	Прослойки и примазки глинистого материала в известняке. Окремнение и доломитизация почти отсутствуют	Резкое преобладание плектогир группы Plectogyra tenuiseptata, Pl. volgensis и Pl. piluginensis. Плектогиры II группы вверху отсутствуют	Chonetes ex gr. papilionacea, Syringopora capillacea, S. conferta, Clisiophyllum modavense, Zaphrentis cf. koninckі. Характерно относительное разнообразие фауны кораллов
				V 20 м		ВФ?КчО	Количество обломочных известняков увеличивается. Пятнистость исчезает	Относительное увеличение количества плектогир I группы и уменьшение количества плектогир II группы. Количество Ammobaculites? multicameratus уменьшается. Plectog. volgensis и Pl. piluginensis единичные	Rugosochonetes cf. znamenskensis, Zaphrentis koninckі
				IV 17 м		ВФ?чО	Появляются редкие прослои обломочного известняка	Наибольшее развитие Ammobaculites multicameratus. Увеличение количества плектогир группы Plectogyra tenuiseptata, первое появление единичных Pl. volgensis и Pl. piluginensis	Chonetes ex gr. papilionacea, Rugosochonetes cf. znamenskensis, Clisiophyllum modavense, Canlnia cf. dorlodoti
				III 14 м		ВФ/КчО	Известняки, аналогичные нижележащим, но с более сильно развитым окремнением, с прослоями спонголутового известняка в верхней части	Турнейеллиды и равное количество плектогир I и II группы	Spirifer cf. attenuatus, Chonetes ex gr. papilionacea, Brachythyris sp. Zaphrentis koninckі
				II 32 м		В о ФФ Кч О	Пятнистые и волнисто-слоистые известняки		Pustula aff. scabriculiformis, Schellwienella cf., burlingtonensis, Chonetes sp. Rugosochonetes sp., Euomphalus cf. laevis Характерно появление брахиопод, переходных к визейским, - Pustula Scabriculiformis
				I 45 м		ВФЧО	Псевдобрекчиевидные известняки с прослоями кремнистых порад		Chonetes sp. Pustula sp. Dielasma sp. Naticopsis sp. Характерно появление рода Pustula
				II 45 м		ВИФКО	Чередование пятнистых и тонкослоистых известняков. Окремнение слабее, чем в нижней толще, и кверху исчезает	Преобладают Pl. antiqua var concavacamerata и Pl. chernyshinelliformis в нижней части они встречаются в равных количествах или преобладает последняя. В верхней части преобладает Pl. antiqua var. concavacamerata, которая кверху становится близкой к Pl. antiqua. Вверху появляется значительное количество кизеловских форм, в частности турнейелл	Rugosochonetes znamenskensis A. hardrensis Spirifer cf. tornacensis, Punctospirifer cf. partitus Palaeochoristites cf. cinctus Schuchertella sp. Plicatifera sp. Naticopsis sp. Syringopora sp. Euomphalus sp.
				I 51 м		ВИФК	Внизу кремнистые известняки, часто с более темными крапинками, штрихами и прослоечками. Вверху преобладают псевдобрекчиевидные известняки	Бедная фауна однокамерных фораминифер. Единичные Ammodiscus ? sp. Clomospiranella sp. Plectogyra antiqua и Plectogyra sp.	Rugosochonetes cf. hardrensis, Punctospirifer cf. latus (в верхней части) Характерно появление черепетских брахиопод Plicatifera cf. zyabrovensis, Pl. ex gr. tschernyshini, Productus blairi (в нижней части)
		Турнейский	Упинский?	II 48 м		Радиолярии Фl	Отличается от нижележащей толщи более светлым окрашиванием пород (желтовато-серые) и меньшей степенью окремнения (кремнистые породы - в виде редких тонких прослоев среди известняков)	Единичные Archaesphaera minima, Vicinesphaera parva, V. angulata Parathurammina sp. Eovolutina sp. Hyperammina aljutovica, Tuberitina sp.	Отсутствует
			Полевской	I 110 м		Радиолярии Фl	Переслаивание темно-серых, почти черных, сильно окремнелых известняков с кремнистыми и кремнисто-доломитовыми породами	Единичные Archaesphaera minima и Vicinesphaera squalida	Отсутствует
			Елецкий	126 м		Радиолярии ВФ?Ч	Серые и черные, иногда кремнистые, глинистые или доломитизированные известняки с прослоями ангидритов в нижней части	Бедная фауна однокамерных фораминифер. Единичные Septatournayella cf. rauserae, Quasiendothyra communis Q. ex gr. communis, Q. bella Plectogyra sp.	Schuchertella matyrica, Liorhynchus baschkiricus, Chonetipustula sp. (в верхней части), Posidonia venusta Водоросли: Sphaerella sp Pituginella glabra, Pituginella sp. Nodosinella tenuissima Радиолярии: Формы, близкие к Triloncha vetusta и Cenosphaera

Рис. 3. Литолого-фаунистическая характеристика разреза пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса скважины № 18, Пилюгино (условные обозначения см. рис. 2)

Зак. 1/844

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* Reitl. 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*, ассоциирующейся 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* Bir.

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.

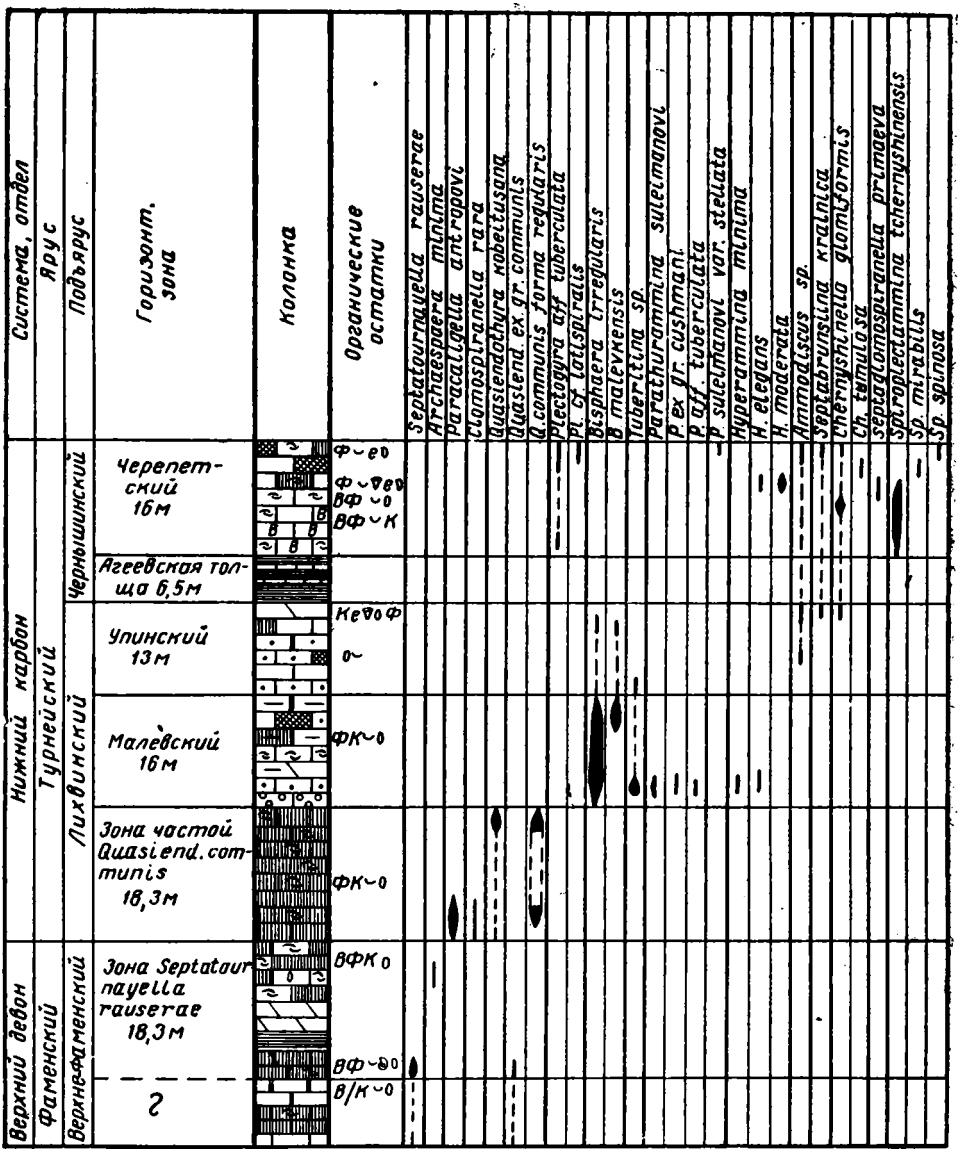
Нижняя часть этой толщи (т. е. собственно слои с *Septatournayella rauserae*) сложена афанитовыми известняками с мелким шламом и крупным детритусом, состоящим из значительного количества гастропод и остракод и редких водорослей (*Nodosinella*).

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* Bir. и *Archaesphaera minima* Sul., а в нижней части — частые *Septatournayella rauserae* Lip. 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 Подмосковного бассейна.

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

новением последней *Quasiendothyra 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 *Quasiendothyra kobeitusana* Raus.

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

Малевский горизонт. Нижняя граница малевского горизонта отбивается по исчезновению сообщества частой *Quasiendothyra 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 *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P.* aff. *tuberculata* Lip., *P.* ex gr. *cushmani* Sul., *Hyperammina minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reitl. 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 *Quasiendothyra* ex gr. *communis*,

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

3) малевский горизонт.

Слои с *Septatournayella rauserae*. Нижняя граница слоев проводится по появлению *Septatournayella rauserae* и первых эндотирид, верхняя — по исчезновению *Septatournayella 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 сгустковые 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., *Septatournayella rauserae* Lip., *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q.* ex gr. *communis* (Raus.), *Q.* aff. *communis* (Raus.), *Q.*? aff. *nordvikensis* (Lip.).

Руководящим видом для описываемых слоев является *Septatournayella 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. *matyrica* Nal. (в верхней части толщи), *Camarotoechia* ex gr. *livonica* (Wen.) и *Elytha* sp.

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

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

Слои 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, мелкосгустковыми, детритусовыми, обломочными, доломитизированными и перекристаллизованными) малевского горизонта.

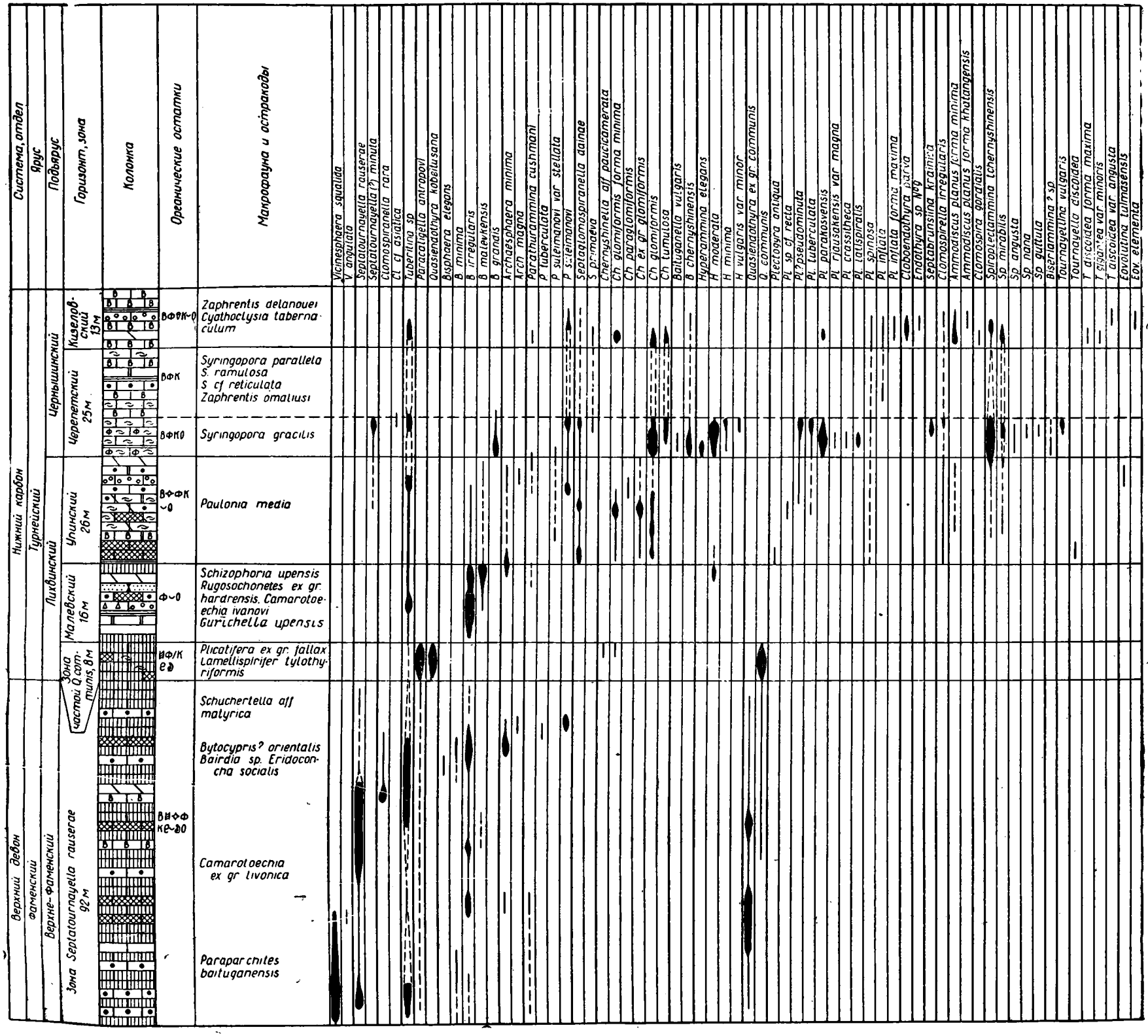


Рис. 5. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоях девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скв. 24, Байтуган (условные обозначения см. рис. 2)

Зак. 1/844

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. *paucicamarata*).

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

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 разностей, сменяющихся часто даже в пределах одного шлифа, среди которых можно отметить комковатые с перекристаллизованным цементом, детритусовые, микрозернистые (часто со шламом), мелкосгустковые, обломочные (брекчиевидные в нижней части горизонта), доломитизированные и перекристаллизованные.

Фораминиферы здесь встречены следующие:

Bisphaera irregularis Bir., *B. malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina* 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 kobeitusana* 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 песчинок 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.

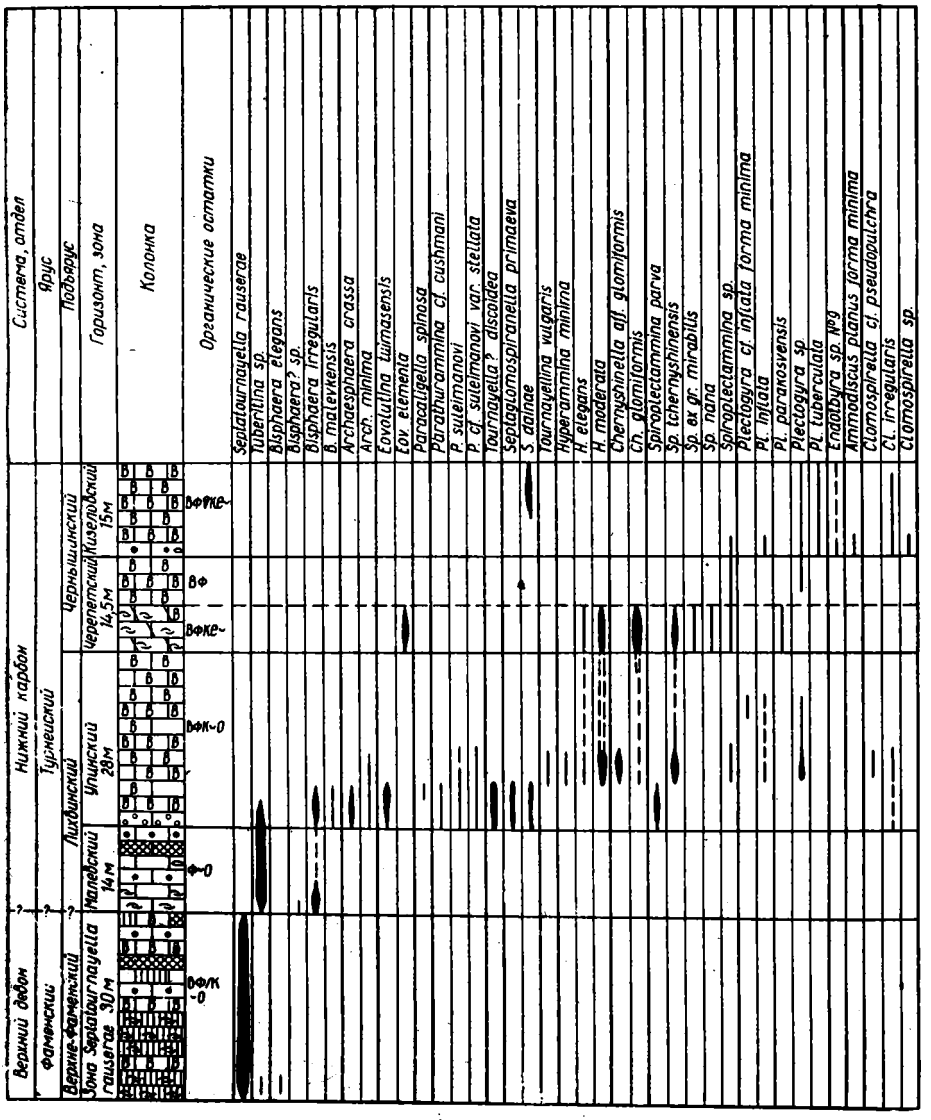


Рис. 6. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоя девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скв. $^{1}/_{20}$, Ардатовка (условные обозначения см. рис. 2)

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 *Eovolutina 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Septatournayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra* ex gr. *communis* (Raus.).

Специфической особенностью описываемых слоев Краснокамска является сообщество *Sepfatournayella 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.

Рис. 7. Вертикальное распространение форaминифер в пограничных слоях девона и карбона и в турнейском ярусе в разрезе скв. 1 и 10 Краснокамск (условные обозначения см. рис. 2)

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., *Archaesphaera crassa* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P.* cf. *tuberculata* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *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 бо́льшего 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 сгустковые, комковатые, водорослево-детритусовые перекристаллизованные и доломитизированные разности известняков.

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

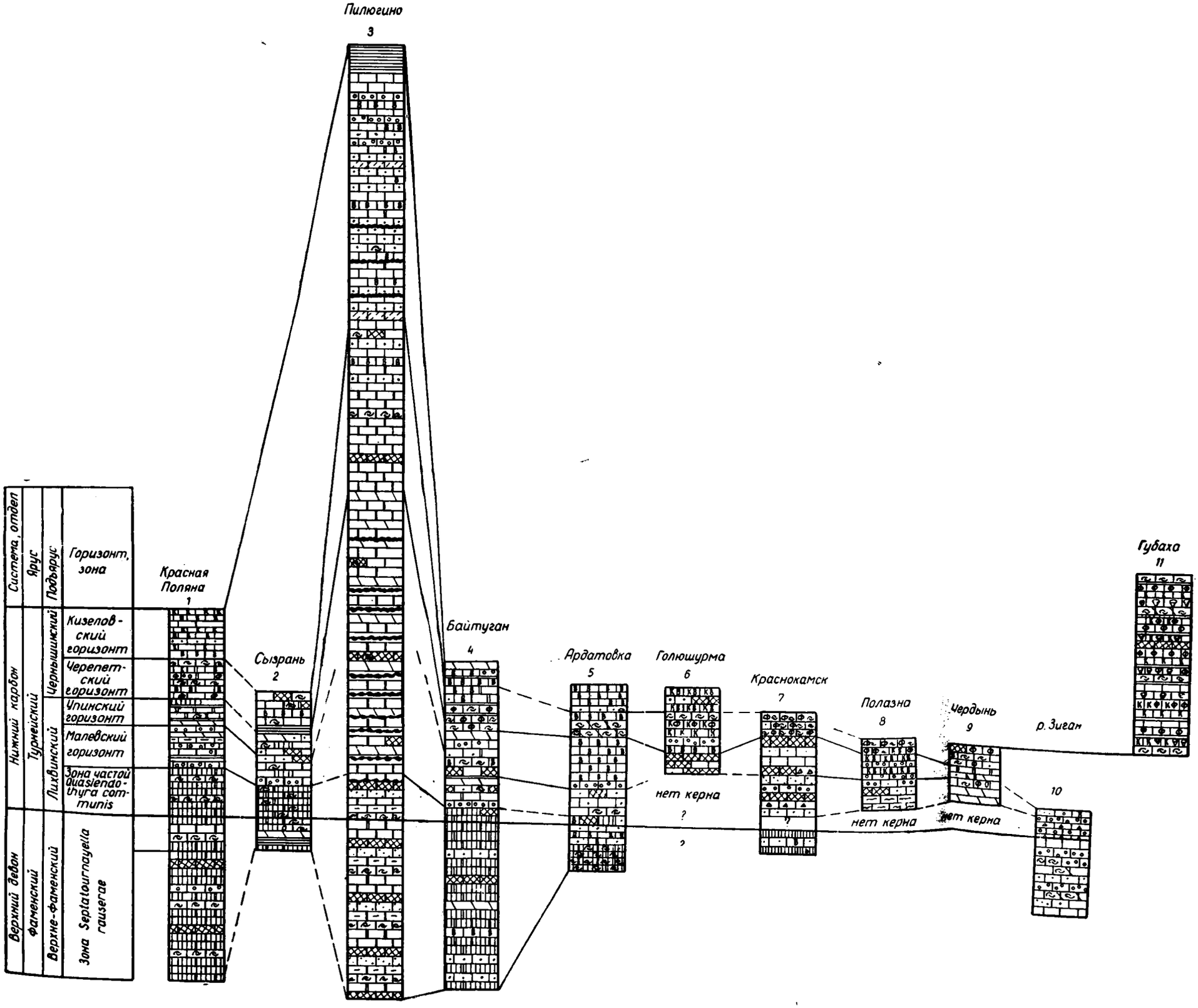


Рис. 8. Сопоставление пограничных слоев девона и карбона и турнейского яруса изученных разрезов (условные обозначения см. рис. 2)

Зак. 1/844

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

Отклонение от типичной характеристики зоны можно видеть в следующем.

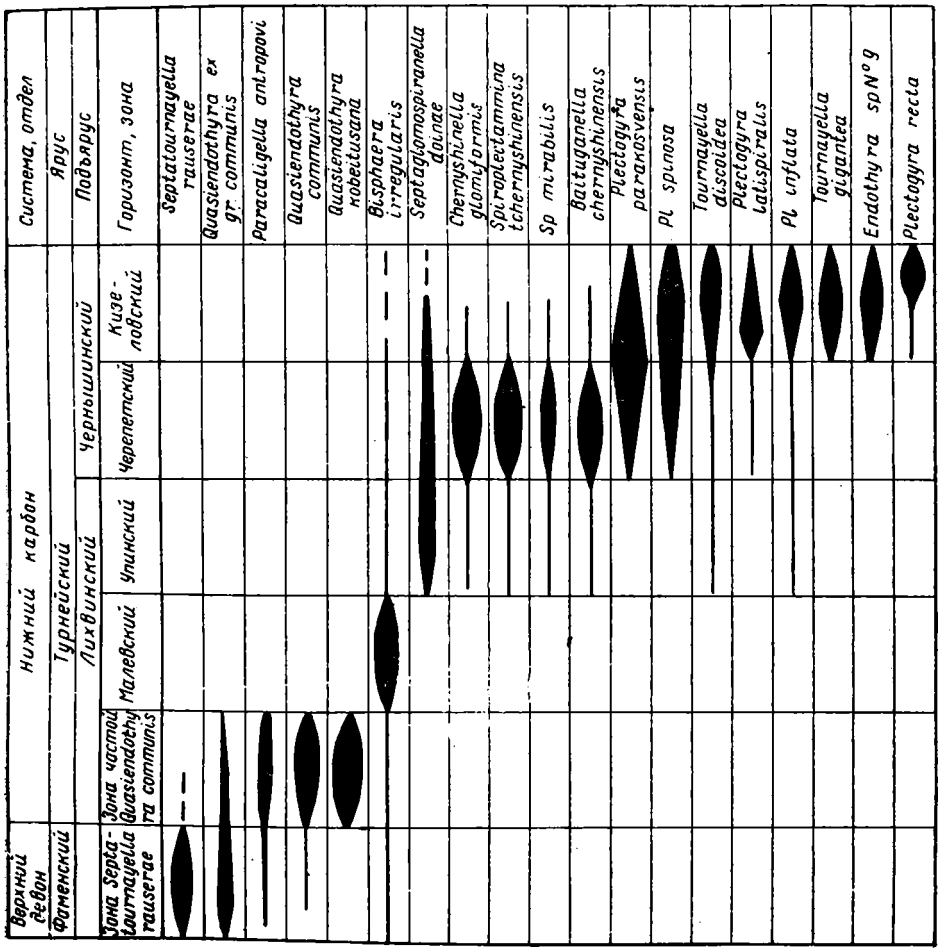


Рис. 9. Распространение руководящих форм по горизонтам в верхней части девона и в турнейском ярусе восточной окраины Русской платформы и западного склона Урала

В Красной Поляне, в верхней части описанной зоны *Septatournayella rauserae*, выделяются еще слои с редкими мелкими квазиэндотирами 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 *Quasiendothyra kobeitusana* и исчезновением или резким сокра-

щением *Septatournayella 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 *Septatournayella 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 *Septatournayella 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* Raus. и *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., 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 *Septatournayella 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 Пилугина) — в Красной Поляне, Сызрани и Байтугане. Исключение составляет разрез Пилугина, 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* B i r. и иногда *B. malevkensis* B i r., 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 эоволютин. 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 гипераммінами. 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 послойно 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 разнозернистый (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., *Parathurammina 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, слоистые 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., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. dagmarae* Sul., *Hyperammina 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* Nal. 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., *Parathurammina 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 разнозернистый (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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Paracaligella* cf. *antropovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Shuguria*? 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 бо́льшим увеличением как количества обломочного материала, так и размеров обломочных частиц. В отношении состава фораминифер она мало чем отличается от нижележащей 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 Reitl., *H. minima* Bir., *Paracaligella antropavi* 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. слои 1—3 обнажения горы Абиюскан с *Phacops accipitrinus* Phill.=*Ph. bergicus* Drev. и с нижним микрофаунистическим 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 нижележащие пачки, за исключением пачки 1, сходны по микрофауне с зоной *Septatournayella 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* Reitl., *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., *Rhynchotreta triangula* Krest. et Karp., *Rh.* ex gr. *caputtestudinis* White, *Lamellispirifer* cf. *subalatus* Krest. et Karp., *L.* cf. *tylothyriformis* Krest. et Karp., *Cyrtospirifer* cf. *pseudosuavis* Krest. et Karp., *C. ziganensis* Krest. et Karp., *Ambocoelia urei* Flem., *Seminula*(?) cf. *struniensis* 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 лытвенскими 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 *Hyperammina 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 фораминиферовая 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* M. C. и *Atrypa alticola* Frech залегают:

1. Известняки, в основном обломочные или детритусово-обломочные, от мелко- до среднезернистых, и комковатые, иногда водорослевые, шламовые, перекристаллизованные или мелкосгустковые. 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., *Archaesphaera 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 Reitl., *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 *Glomospiranalla 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., *Archaesphaera 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. *kobeitusana* 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, Glomospirenella 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. Наливкину. В нижней

Таблица 2

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)	Слои *4—5* (верхняя часть переходных слоев этрень)	Анадог малевского горизонта		Слой 1
		Пачка *6*	Пачка *5*	
Слои *3—17* (левигитовые)	Слои *1—3* (нижняя часть переходных слоев этрень)	Зона частой *Quasiendothyra communis*		Слой *d* (?) Слой *c*
		Пачка *5*	Пачка *4* Пачка *3*	
	Известняки	Зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*		Слой *b*
		Пачка *3—4*	Пачка *2*	
Слои *1—2* (пролобитовые)		Зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*		Слой *a*
		Пачка *2*	Пачка *1*	

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

3. Известняки серые, псевдобрекчиевидные, обломочные, разнозернистые (обломки до 5 *мм* в диаметре, большей частью слабо окатанные). Среди них встречаются редкие прослойки мелкосгусткового 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., *Archaesphaera* 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. kobeitusana* Raus., *Q. kobeitusana* 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. *malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul. (преобладает), *Hyperammina minima* Bir. (обычна), *H. aljutovica* Reitl.

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-*

Рис. 10. Вертикальное распространение фораминифер в пограничных слоях девона и карбона в разрезе р. Зиган (условные обозначения см. рис. 2)

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.*

Резрез р. Сиказы отличается от разреза р. Зиган отсутствием *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta* и наличием единичных экземпляров *Septatournayella*? 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 этрень. 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 *Hyperammina 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 kobeitusana* 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., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Tuberitina* sp., *Hyperammina minima* Bir., *H. aljutovica* Reitl. В массовом количестве распространены здесь туберитины и различные сферы, часты также *Archaesphaera minima* и *Hyperammina 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. *tylothyriformis* Krest. et Karp., *Cyrtospirifer* cf. *pseudosuavis* 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 Septatournayella rauserae 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 *Septatournayella rauserae*, будучи угнетенной на Урале, при переселении распространилась и достигла расцвета в восточной части платформы, в то время как *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* ограничилась в своем распространении Уралом.

Иную картину мы видим на Среднем Урале. Здесь, судя по литературным данным, фауна зоны *Septatournayella rauserae* 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 *Septatournayella rauserae* 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 *Septatournayella 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).

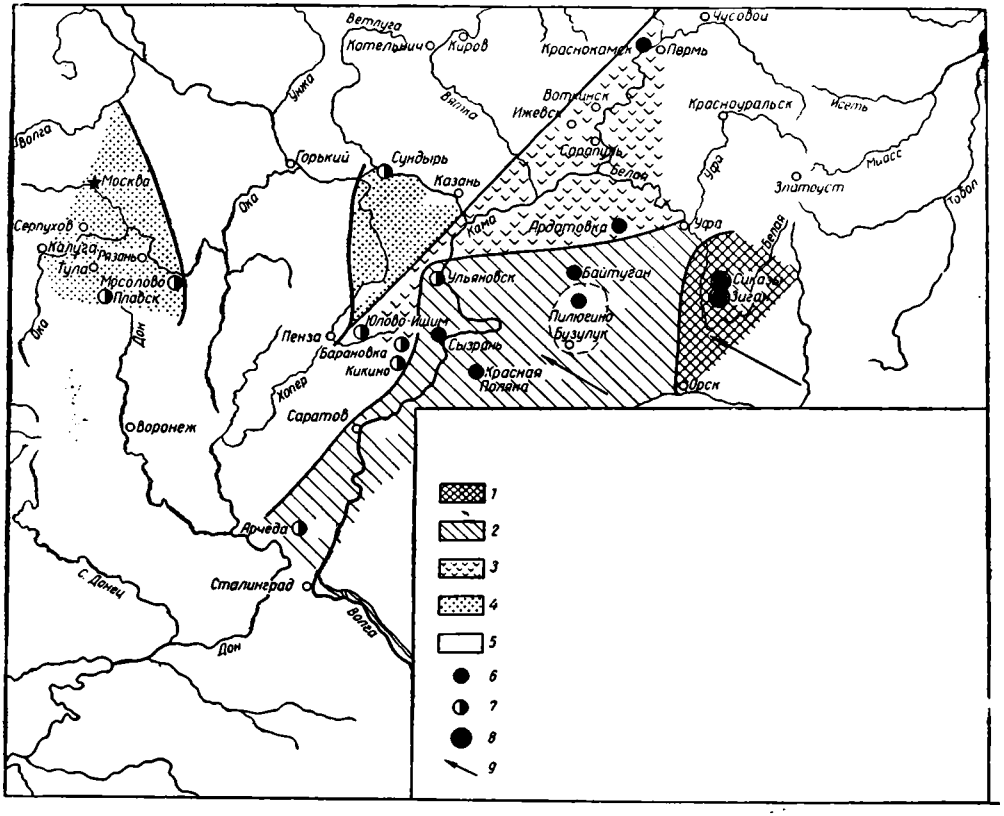


Рис. 11. Распределение областей, характеризующихся разновременным появлением микрофауны зоны *Septatournayella rauserae*:

1 — область, где микрофауна зоны *Septatournayella rauserae* появляется с начала верхне-фаменских отложений (пролобитовых слоев); *2* — область, где микрофауна зоны *Septatournayella rauserae* появляется в пределах верхне-фаменских отложений (данково-лебедянских слоев); 3 — область, где микрофауна зоны *Septatournayella rauserae* появляется с начала озерских слоев; *4* — область, где микрофауна зоны *Septatournayella rauserae* отсутствует, а озерские слои представлены лагунной фацией; *5* — область отсутствия озерских, хованских и турнейских отложений (по М. С. Швецову); *6* — скважины, обработанные О. А. Липиной; *7* — скважины, взятые из литературных источников (по Л. М. Бириной, 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 *Septatournayella 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), *Septatournayella 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 *Septatournayella 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, карбонового 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 *Septatournayella 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 *Septatournayella 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 лытвенским горизонтом Н. П. Малаховой, в Подмосковном бассейне — с хованскими слоями.

Зона частой *Quasiendothyra communis* распространена значительно шире, чем зона *Septatournayella 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, 1954_3), Новую Землю (Чернышева, 1940_1), Казахстан (Раузер-Черноусова, 1948), Кавказ (по данным Н. Е. Чернышевой). По последним данным (Айзенверг и Бражникова, 1956), микрофауна этой зоны при-

сутствует 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, 1954_3), 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 (Айзенверг 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 сомнение 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 сообщество *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. Кроме того, 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* Nal., так и коралл *Caninia cornucopiae*, распространенный на платформе (Семихатова и Меняйленко, 1955). По возрасту первый характеризует 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.

Горизонты и зоны		Подмосковный бассейн (по Л. М. Бириной, Е. А. Рейтлингер, Т. Г. Сарычевой и А. Н. Сокольской)	Сундырь (по Е. А. Рейтлингер)
Малевский		*Bisphaera irregularis, Bisphaera malevkensis, Hyperammina minima, Plicatlfera fallax, Chonetes (Rugosochonetes) malevkensis, Camarotoechia panderi, Punctospirifer malevkensis*	Многочисленные бисферы
Зона частой *Quasiendothyra communis* (хованские слои)		*Eridoconcha socialis, Praechara, Serpula vipera* кальцисферы, харовые, остракоды (фораминиферы, иглы ежей, криноидеи, мшанки)	Отсутствуют
Зона *Septatournayella rauserae* (или *Quasiendothyra* ex gr. *communis*)	Озерские слои (слои с редкой *Quasiendothyra* ex rg. *communis* Красной Поляны)	*Eridoconcha socials* Псевдохары и строматолиты Серпулы	*Eridoconcha socialis* *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Серпулы Единичные бисферы
	Данково-лебедянские слои		

Горизонты и зоны	Южная часть Доно-Медведицких поднятий (по С. В. Семихатовой и П. А. Менайленко)	Донецкий бассейн (по Д. Е. Айзенверг и Н. Е. Бражниковой)	Сызрань (по О. А. Липиной)
Малевский	*Bisphaera irregularis, B. malevkensis, Camarotoechia panderi, Punctospirifer* aff. *malevkensis, Carbonita malevkensis*	Массовые *Bisphaera irregularis, B. malevkensis, Quasiendothyra communis, Quasiendothyra kobeitusana, Productus panderi, Camarotoechia panderi, C. kalmiusi, Eridoconcha socialis*	*Bisphaera irregularis* (скопления), *B. malevkensis, Hyperammina minima*
Зона частой *Quasiendothyra communis* (хованские слои)	Редкие однокамерные фораминиферы *Liorhynchus* aff. *uralicus, Caninia cornucopiae, Lichwinella chowanensis*		*Quasiendothyra communis* forma *regularis, Quasiendothyra kobeitusana, Glomospiranella rara, Paracaligella antropovi*

Таблица 3

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	*Bisphaera irregularis* (скопления), *B. malevkensis, B. minima, Hyperammina minima, Tuberitina*		
Quasiendothyra communis, Quasiendothyra robinsoni, Bisphaera malevkensis, Camarotoechia panderi, Ambocoelia urei	Остракоды	*Quasiendothyra communis, Q. communis* forma *regularis*	*Bisphaera, Archaesphaera, Vicinesphaera, Tuberitina, Nodosinella, Eriboconcha socialis*
Eridoconcha socialis. Бисферы (довольно частые) Серпулы Детрит мшанок, криноидей и гастропод	*Septatournayella rauserae, Quasiendothyra* sp., *Tuberitina maljavkini, Eridoconcha socialis*	Бисферы *Nodosinella* Остракоды *Eridoconcha socialis* *Quasiendothyra*? sp.	*Septatournayella rauserae, Quasiendothyra communis, Paracaligella antropovi, Bisphaera, Archaesphaera, Vicinesphaera, Hyperammina* cf. *minima, Tuberitina*

Продолжение табл. 3

Красная Поляна (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Байтуган (по О. А. Липиной и А. Н. Сокольской)	Пилюгино (по В. Н. Крестовникову, О. А. Липиной и Е. А. Рейтлингер)	Ардатовка (по О. А. Липиной)
Bisphaera irregularis (скопления), *B. malevkensis, B. grandis, Punctospirifer malevkensis, Chonetes* (*Rugosochonetes*) *malevkensis, Paulonia* sp. aff, *media, Seminula? struniensis*	*Bisphaera irregularis* (скопления), *B. malevkensis, Schizophoria upensis, Camarotoechia ivanovi, Gürichella upensis*	Обильные радиолярии, спикулы губок, редкие *Archaesphaera, Vicinesphaera, Hyperammina*	*Bisphaera irregularis*
Quasiendothyra communis, Quasiendothyra kobeitusana, Glomospiranella rara, Paracaligella antropovi, Paulonia ranovensis, Seminula struniensis	*Quasiendothyra communis, Quasiendothyra kobeitusana, Paracaligella antropovi, Ambocoelia urei, Plicatifera* ex. gr. *fallax, Spirifer (Lamellispirifer) tylothyriformis*	*Liorhynchus baschkiricus, Posidonia venusta* (в верхней части). Редкие *Quasiendothyra communis, Q.* ex. gr, *communis, Q.* ? *bella*	?

Горизонты и зоны		Южная часть Доно-Медведицких поднятий (по С. В. Семихатовой и П. А. Меняйленко)	Донецкий бассейн (по Д. Е. Айзенверг и Н. Е. Бражниковой)	Сызрань (по О. А. Липиной)
Зона *Septatournayella rauserae* (или *Quasiendothyra* ex. gr. *communis*)	Озерские слои (слои с редкой *Quasiendothyra* ex. gr. *communis* Красной поляны)	Редкие однокамерные фораминиферы Остракоды. Брахиоподы		*Archaesphaera minima*
	Данково-лебедянские слои	*Septatournayella rauserae, Quasiendothyra communis*		*Septatournayella rauserae, Quasiendothyra*, ex. gr. *communis*

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	*Bisphaera irregularis, B. malevkensis, Hyperammina* cf. *minima, Tuberitina*	Редкие *Bisphaera irregularis* частые *Archaesphaera minima, Hyperammina minima, Tuberitina, Seminila struniensis, Plicatifera* aff. *niger, Spirifer* aff. *tornacensis, Cyrtospirifer julii, Cyrtospirifer ziganensis, Cymaclyminia* cf. *camerata*	Редкие *Bisphaera malevkensis, Archaesphaera minima, Hyperammina minima, Syringothyris uralensis, Spirifer tornacensis*
Зона частой *Quasiendothyra communis* (хованские слои)	?	*Quasiendothyra communis, Q. kobeitusana, Paracaligella antropovi, Phacops accipitrinus, Lamellispirifer tylothyriformis, Spirifer* aff. *tornacensis*	*Quasiendothyra communis, Q. kobeitusana, Paracaligella antropovi, Spirifer* aff. *strunianus*
Озерские слои (слои с редкой) *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Красной Поляны)			
Данково-лебедянские слои	*Septatournayella rauserae, Quasiendothyra* ex gr. *communis, Paracaligella antropovi, Bisphaera irregularis* (скопления)	*Septatournayella rauserae* (редкие), *Quasiendothyra communis, Glomospiranella rara, Q.* ex gr. *communis, Q. communis forma markovskii, Paracalegella antropovi*	*Septatournayella rauserae* (редкие), *Quasiendothyra communis, P.* ex gr. *communis, morkovskii, Paracaligella antropovi, Liorhynchus ursis*

Продолжение табл. 3

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

Продолжение табл. 3

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

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

слои 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 эвригалинности, 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 неспокойными условиями отложения пограничных слоев, с крупными изменениями физико-географических условий на границе двух систем, которое происходило не единовременно, 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 девоном и карбоном 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 Ардатовке, 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 бóльшей ролью обломочных известняков в разрезе (Красная Поляна, Байтуган, Сызрань), бóльшим количеством терригенного материала — глинистых и мергелистых прослоек (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 Подмосковного 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 левигитовых 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 Сикязы и Ряузяк.

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 C_1^1a Донецкого бассейна (Айзенверг 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 гониатитам, 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 *Septatournayella 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 *Septatournayella 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 *Septatournayella 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, 1940_2).

4. Карбоновый тип фауны фораминифер зоны частой *Quasiendothyra communis* — появление эндотирид — типично карбоновой 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 (Айзенверг 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). Существовавшие 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 *Septatournayella rauserae*, которая расселилась здесь значительно шире, чем на Урале. Выпрямленные формы квазиэндотир, вытеснив септатурнейеллу на восток, развивались 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 квазиэндотиры проявили бóльшую способность к развертыванию, 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, скопление бисфер). На востоке Русской платформы этот переход сглаживается отсутствием размыва и местами (Краснокамск) более ранним появлением скопления бисфер (совместно с *Septatournayella 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 малевское 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.

Подошва 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 квазиэндотир группы *Quasiendothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*. 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 (Delepine, 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 измнений 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 упинский горизонт описываемой скважины представлен наименьшим количеством образцов и наименьшим процентом выхода керна. Вполне возможно, что фактически в толще доломитизированных известняков и доломитов имеются прослойки известняка с фауной, но они были пропущены из-за малого процента выхода керна.

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 керна 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 Reitl., *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 коричневато-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., *Parathurammina* cf. *cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *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. crassitheca* (Lip.) *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip.

Для описываемых слоев характерно смешение фораминифер черепетского и кизеловского типа. В черепетской части фауны преобладает группа *Chernyshinella glomiformis* (которая здесь довольно разнообразна), спироплектаммины (*Sp. tchernyshinensis*) встречаются реже. Для кизеловской части фауны характерно преобладание *Plectogyra tuberculata subsp. magna* и *Pl. crassitheca* 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. *tschernyschini* 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 окремнелыми 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 прослои сгустковых и детритусовых известняков.

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

Archaesphaera minima Sul., *Archaesphaera* sp., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Parathurammina* sp., *Hyperammina 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 содержатся *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 прослои 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., *Eovolutina elementa* Antr., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *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., *Spiroplectammina* 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 вариетет — *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 вверху 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 разнозернистым 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 Reitl., *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., *Chernyshinella* 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. *concavacamerata* 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. *concavacamerata* 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., *Parathurammina 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. *sygmoidalis* 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. *concavacamerata, Pl.* sp. cf. *tuberculata* (Lip.), *Pl. brevivoluta* sp. nov., *Pl.* cf. *parаukrainica* (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. *concavacamerata,* 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:

Parathurammina cf. *cushmani* Sul., *Eovolutina 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., *Septaglomospiranella 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. *cancavacamerata* 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 (большей частью известнякового песчаника, иногда с более крупными гальками).

Здесь встречены следующие фораминиферы: *Archaesphaera grandis* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P.* cf. *oldae* Sul., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Hyperammina elegans* Raus et Reitl., *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., *Septatournayella* 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. *concavacamerata* 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. *dorlodoti* Salee и *Zaphrentis* sp.

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

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:

Archaesphaera minima Sul., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Baituganella tchernyshinensis* Lip., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tuberitina* sp., *Hyperammina 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 irregularis* (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 koninckі* 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:

Archaesphaera minima Sul., *Arch. crassa* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. minima* Br., *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. *glomoformis* (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. Thern.) 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. *koninckі* 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 пелециподы, а также споры, характерные для верхней части кизеловского горизонта:

Leiotriletes microrugosus Naum., *Archaezonotriletes reticulatus* Naum., *Simozonotriletes kiselensis* Naum., *Trilobozonotriletes 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 преобладa-

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., *Archaesphaera* 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 Подмосковного бассейна.

Нижняя граница черепетского горизонта проводится по появлению черепетского сообщества фораминифер *Chernyshinella glomiformis*, *Spiroplectammina 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 мелкосгустковыми 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., *Parathurammina suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Hyperammina moderata* Mal., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Tuberitina* sp., *Ammodiscus*? sp. cf. *planus* Moell., *Septaglomospiranella primaera* (Raus.), *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. tumulosa* Lip., *Plectogyra* cf. *tuberculata* (Lip.), *Pl.* cf. *latispiralis* (Lip.), *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Sp. spinosa* Lip.

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

Необходимо, однако, заметить, что здесь нет такого пышного расцвета черепетских форм, как мы наблюдаем это в черепетском горизонте южного крыла Подмосковного 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., *Archaesphaera minima* Sul., *Arch. magma* Sul., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P. cushmani* Sul., *P.* ex gr. *cushmani* Sul., *Hyperammina* cf. *moderata* Mal., *Eovolutina 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.,) *Spiroplectammina 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 относить 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 (большей частью фораминиферово-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. crassitheca* (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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *Eovolutina 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P.* cf. *suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P.* cf. *cushmani* Sul., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Hyperammina minima* Bir., *H. elegans* Raus. et Reitl., *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 водорослево-детритусовый известняк, которым сложена верхняя часть горизонта, с бедным, неясным комплексом фораминифер.

Среди последних распространены:

Eovolutina elementa Antr., *Hyperammina moderata* Mal., *H. elegans* Raus. et Reitl., *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 водорослево-детритусовых 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *Tuberitina* sp. — комплекс фораминифер, не характерный ни для упинского, ни для малевского горизонта. Здесь нет скопления бисфер,

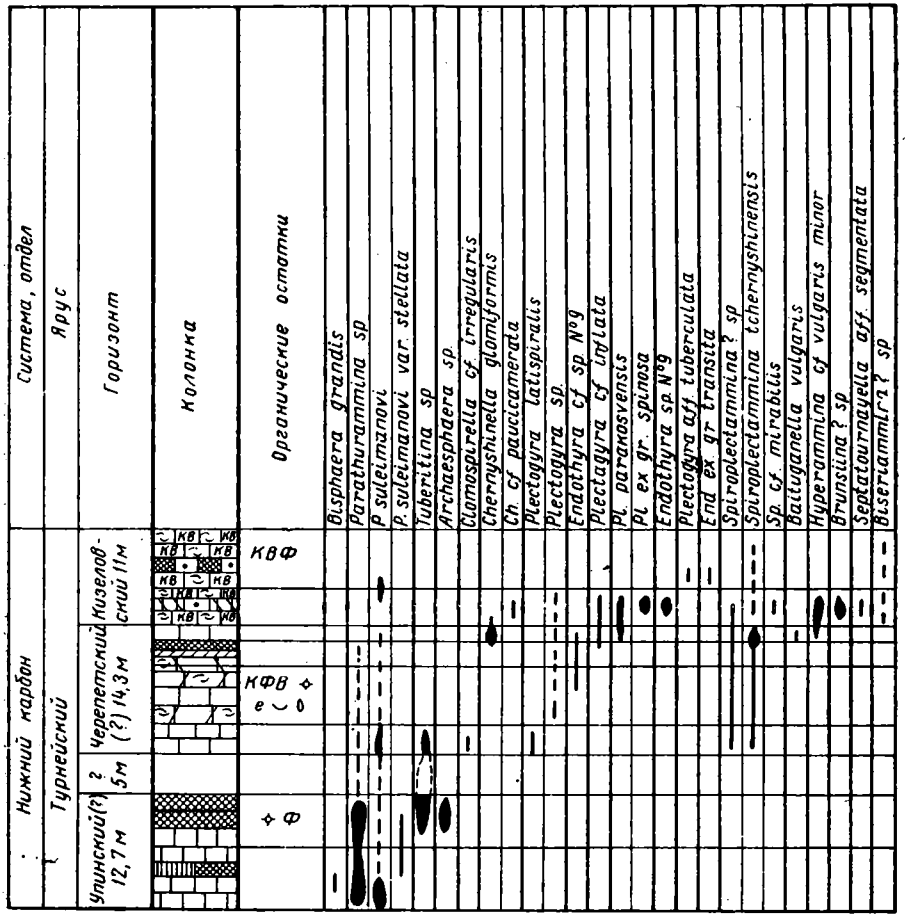


Рис. 12. Вертикальное распространение фораминифер в турнейском ярусе в разрезе скв. 4, Голюшурма (условные обозначения см. рис. 2)

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 керна 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, участочков 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., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *Hyperammina* 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. glebovskyae* 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. rjausakensis* (Lip.), *Pl. parakosvensis* Lip., *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. crassitheca* (Lip.), *Endothyra* cf. sp. N 9 Lip., *Spiroplectammina 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, Spiroplectammina tchernyshinensis, Sp. mirabilis*), не меньшее значение имеет *Plectogyra parakosvensis,* которая занимает такое же место, как и черепетские элементы фауны — *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectammina tchernyshinensis.*

Расцвет черепетских элементов в одной из скважин наблюдается в верхней части горизонта. Здесь преобладают крупные типичные *Chernyshinella glomiformis* и *Spiroplectammina tschernyshinensis,* 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P.* ex gr. *cushmani* Sul., *Hyperammina* cf. *vulgaris* var. *minor* Raus., *H.* cf. *elegans* Raus. et Reitl., *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., *Plectagyra 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 *Hyperammina* cf. *vulgaris* var. *minor*.

7. Краснокамск

Лихвинский 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., *Parathurammina 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. *Parathurammina 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 максимально 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *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. rjausakensis* (N. Tchern.), *Pl.* cf. *antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Spiroplectammina 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 *Spiroplectammina spinosa*). *Spiroplectammina tchernyshinensis* также является частой формой. *Spiroplectammina 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., *Archaesphaera* sp., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tuberitina* 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 цитериновым слоям центральной части Русской платформы, а бисферовые слои залегают ниже, в той части скважины, где керн не был взят.

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

Упинский горизонт

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., *Parathurammina 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 *Parathurammina 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 мелкошламовым 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., *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. cushmani* Sul., *P.* cf. *tuberculata* Lip., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *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.), *Spiroplectammina 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, Spiroplectammina spinosa),* значительным количеством *Baituganella tchernyshinensis* и значительной примесью кизеловских форм.

9. Чердынь

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

Лихвинский 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 залегает 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. malevkensis* Bir., *B. elegans* Viss., *B. grandis* Lip., *Hyperammina minima* Bir., *Septabrunsiina* cf. *krai-*

nica Lip., *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* (Lip.,) *Ch. disputabilis* (Dain).

Относить эти слои к малевскому горизонту заставляет наличие массового количества бисфер, хотя, с другой стороны, здесь имеются чернышинеллы черепетского типа, не характерные для бисферовых слоев и появляющиеся обычно в пределах нижнего турне только с упинского горизонта. Это сообщество массовых бисфер с единичными чернышинеллами является характерной особенностью района.

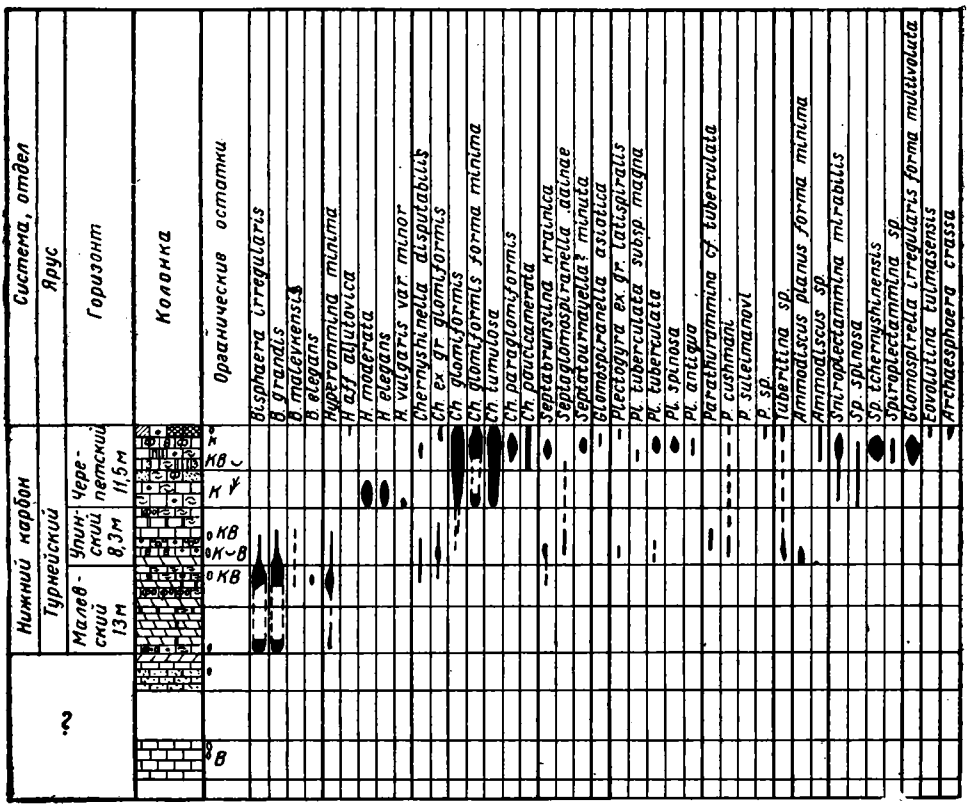


Рис. 14. Вертикальное распространение фораминифер в турнейском ярусе в разрезе скв. 1, Чердынь (условные обозначения см. рис. 2)

Упинский горизонт

Нижняя граница упинского горизонта определяется по исчезновению скопления бисфер, увеличению количества чернышинелл и появлению плектогир кизеловского типа, верхняя — по появлению обилия чернышинелл группы Chernyshinella glomiformis.

Мощность горизонта 8,3 *м*.

Здесь чередуются известняки обломочные (известняковый песчаник с перекристаллизованным цементом), комковатые, водорослево-детритусовые и доломитизированные, без фораминифер. Имеются прослои доломитов. Из органических остатков наиболее распространены водоросли, членики криноидей и остракоды. В некоторых прослойках встречается большое количество обломков раковин брахиопод.

Из фораминифер здесь встречаются:

Bisphaera irregularis Bir., *B.* cf. *malevkensis* Bir., *B. grandis* Lip., *Parathurammina 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 фораминиферово-детритусовых, водорослево-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., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *H. moderata* Mal., *Tuberitina* sp., *Glomospirella irregularis* (Moel) 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. tumolosa* Lip., *Plectogyra spinosa* (N. Tchern.), *Pl.* ex gr. *latispiralis* (Lip.), *Pl. antiqua* (Raus.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. tuberculata subsp. magna* (Lip. et Saf.), *Spiroplectammina 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*). *Spiroplectammina tchernyshinensis* также очень обильна и имеет крупные размеры. Значительно распространены также и другие черепетские формы — *Septatournayella*? *minuta*, *Septabrunsiina krainica*, *Plectagyra tuberculata* в *Spiroplectammina mirabilis* а также гиперамммины.

Комплекс фораминифер близок к таковому Полазны, но отличается от него большим количеством шиповатых форм (*Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectammina spinosa*), значительным содержанием *Chernyshinella paraglomiformis*, отсутствием *Baituganella chernyshinensis* 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., *Archaesphaera crassa* Lip., *Parathurammina* cf. *cushmani* Sul., *Eovolutina tuimasensis* Lip., *Hyperammina 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, 1954$_3$).

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 прослои 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 определимых 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:

Baituganella vulgaris Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip. *P. suleimanovi* var. *stellata* Lip., *P.* cf. *oldae* Sul., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. minima* Bir., *H. vulgaris* var. *minor* Raus., *H. aljutovica* Reitl., *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* forma *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* forma minima). Вверху к ним присоединяются более крупные виды этой группы (*Pl. inflata* forma *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 спироплектаммины, 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* forma *minima*, который распространен умеренно по всему разрезу.

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

Из паратураммин обычна *Parathurammina 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* N a l., 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 черныщинский.

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.

Упинский горизонт

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, Голюшурма, 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 спироплектамминами) 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 фораминиферово-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, остатки 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 *Spiroplectammina tchernyshinensis*. Характерны также формы, присутствующие в меньшем количестве, а именно: *Septatournayella? minuta, Septabrunsiina? krainica, Plectogyra? pseudominuta, Pl. tuberculata, Spiroplectammina 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 вариететов 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 *Spiroplectammina mirabilis*, а именно *Chernyshinella tumulosa* и *Spiroplectammina 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.

Кизеловский горизонт

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 немыми 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 сохранившаяся 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, сгусткового 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. crassitheca*, 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. crassitheca*) 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 девоном 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 размыва 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,

сгустковых, комковатых, шламовых и водорослевых известняков, с сокращением количества обломочных известняков (прослои 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 бóльшей 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, Голюшурме 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^{tb} и содержит многокамерные фораминиферы. На южном склоне Воронежского массива по В. Н. Тихому (1941), в слоях $C_1^{t_3}$ совместно с *Martinia media* отмечена *„Endothyra" primaeva*. Наличие *Endothyra* sp. в верхних слоях малевско-упинской толщи этого района отмечает также и Л. М. Бирина (1949_1).

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 прослои глин и мергелей в основании горизонта. Прослои глин в нижней части горизонта имеются также в Красной Поляне. В более восточных разрезах глинистые прослои 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 солености 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 спироплектаммин. 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. Бириной (1949_1), так и по имевшимся в нашем распоряжении нескольким образцам из Белой Горки. Этот горизонт, очевидно, соответствует свите $C_1^{t_3}$ В. Н. Тихого (1941) или ее нижней части, хотя автор не указывает руководящего комплекса фораминифер, отмечая лишь «*Endothyra*» sp. верхнетурнейского габитуса. В Донецком бассейне (Айзенверг и Бражникова, 1956_2) черепетскому горизонту соответствует свита C_1^{tc}, 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^{tb}, 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 Подмосковного 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. Бириной, усиленный привнос 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 C_1^{tc} 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 (Айзенверг, 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 C_1^{tc} — 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 бо́льшим 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. Бириной (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 Яриков а 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 (Аксубаево, 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 (1954$_3$), 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 фацию 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 размыта. 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 (1954$_3$), 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 сталиногорскому 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 каменноугольный 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 *Chonetes comoides* и нижняя переходная свита по П. В. Васильеву	Луньевский горизонт *Productus hyperboreus, Chonetes comoides* 50—60 *м*
	Нижнемалиновские слои 10—100 *м* гониатиты слоев с *Productus sublaevis* (зоны C_2 Вогана)			
Нижнекизеловские слои	Раковская толща 45—80 *м*	*VI* пачка 8 *м*	*IV* пачка 25 *м*	Чикманский горизонт? 40—50 *м*
	Plicatifera ex gr. *mesoloba, Spirifer konincki*	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 противоположность 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 прослои 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 *Septatournayella 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):

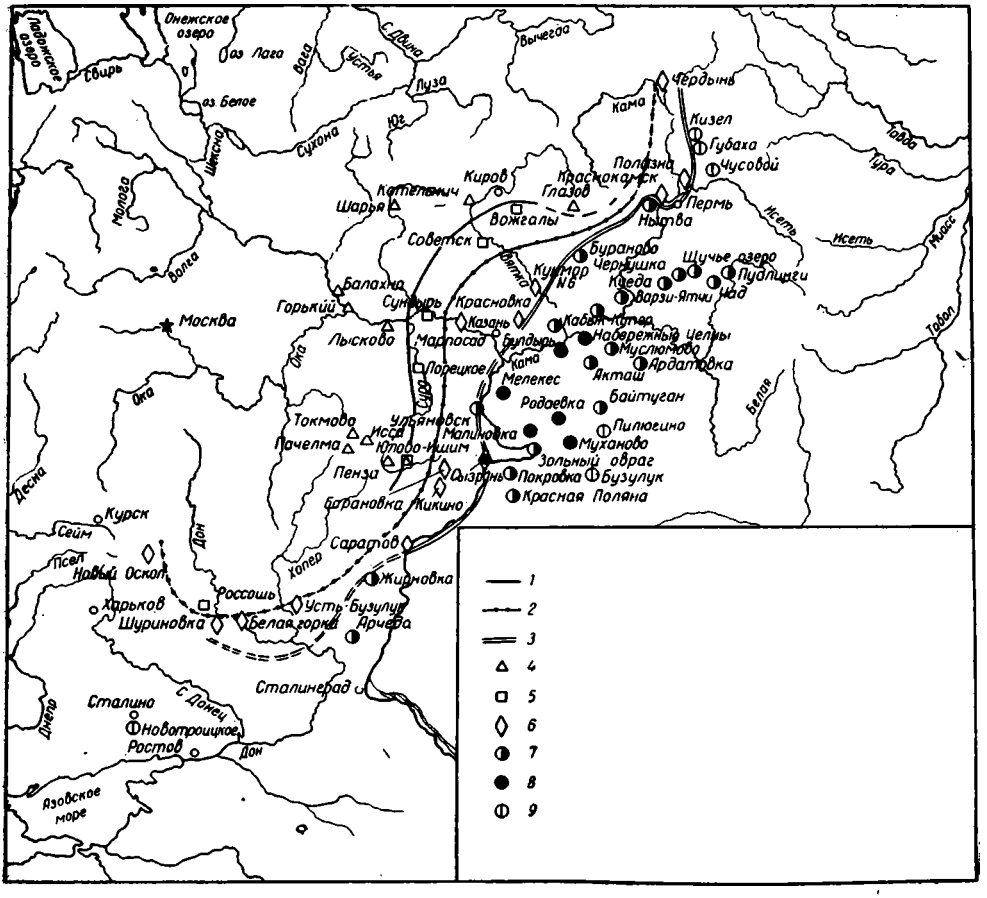


Рис. 15. Распределение различных типов разрезов турнейского яруса (карта составлена на основании данных следующих авторов: Д. Е. Айзенверга, Л. М. Бириной, Н. Л. Бетелева, Н. Е. Бражниковой, Н. С. Ильиной, З. А. Кондратьевой, Б. Н. Ларионовой, О. А. Липиной, Н. П. Малаховой, П. А. Меняйленко, В. М. Познера 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 карбоновой 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 секреционной 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 местонахождений.

Первые представители фауны турнейского типа, а именно септатурнейеллы, мелкие гломоспиранеллы и квазиэндотиры или плектотиры, 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 септатурнейелл, появились еще раньше последних, где-то в девоне, но пока еще не обнаружены (возможно, *Ammodiscus medius* Reitl. окажется в действительности турнейеллой).

В Донецком бассейне турнейеллы встречаются в зоне C_1^{ta} (Айзенверг и Бражникова, 1956_2), в районе, изученном нами, они появляются только с упинского времени и эволюцинируют 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*).

Септатурнейеллы исчезают к началу турнейского века и появляются вновь лишь в черепетское время, достигая расцвета в кизеловское. В течение последнего от септатурнейелл 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 Донецкого 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 обеих 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 септагломоспиранеллам. 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 (Пилюгино) — 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 путем 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 *Spiroplectammina 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 *Spiroplectammina spinosa*, которая могла вести начало от *Chernyshinella tumulosa* путем добавления прямолинейной части или же от *Spiroplectammina 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 спироплектаммин, и к визейскому веку они почти вымирают.

К концу турнейского века вымирает подсемейство *Tournayellinae* сем. *Tournayellidae*, турнейские группы плектогир и спироплектаммины 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 широкое 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, *Hyperammina minima* в том же горизонте некоторых местонахождений).

Наконец, следует отметить фациальное 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 эволюцинирующих 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*, *Septabrunsiina krainica* — для черепетского горизонта, *Tournayella discoidea*, *Septatournayella segmentata*, *Chernyshinella paucicamerata* и другие — для кизеловского.

Многие плектогиры и квазиэндотиры 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 — *Spiroplectammina 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 *Spiroplectammina 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. crassitheca*, 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 *Septatournayella 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 parakosvensis, 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 *Septatournayella rauserae*, соответствующая верхней части данково-лебедянских 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 *Septatournayella 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 *Septatournayella rauserae*; при этом руководящая форма — *Septatournayella rauserae* здесь распространена мало, что связано, очевидно, с господством обломочных известняков которые представляли, по-видимому, неблагоприятную среду для ее обитания. Фауна фораминифер зоны *Septatournayella 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 *Septatournayella rauserae,* которая встречает благоприятные для своего распространения затишные условия, характеризующиеся отложением афанитовых известняков. Вследствие подвижности нижней границы мощность зоны *Septatournayella 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 *Septatournayella 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 Подмосковного 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 *Chernyshinella glomiformis* (L i p.) и *Spiroplectammina tchernyshinensis* L i p. 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, Spiroplectammina 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 затем 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 квазиэндотиры 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

Род 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 плектогироидным 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 плектогироидно-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—3½, 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 встречена 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 вариетета 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 слаболопастным 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*.

Сравнение. От *Plectogyra antiqua* var. *concavacamerata* отличается невыпуклыми камерами, более медленным возрастанием оборотов, более инволютной 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.*

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Кизеловский горизонт.

Голотип. 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 $3^1/_2$—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 агглютинированных зерен. Толщина ее в последнем обороте 12, реже 18 *мк*. Дополнительные отложения типа *Plectogyra tenuiseptata,* т. е. дугообразно изогнутые поперечные валики.

Сравнение. Наиболее близок этот вид к *Plectogyra tenuiseptata* Lip., от которой отличается более эволютной раковиной, менее выпуклыми камерами субквадратной, а не округлой формы в срединном сечении, более толстой стенкой и, как правило, бо́льшим 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 бо́льшими 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* Raus. отличается иным характером дополнительных отложений, бо́льшими 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* Vdov. из зоны $C_1^{\gamma}a$ Донбасса, но отличается от нее плоскоспиральным эволютным навиванием большинства наружных оборотов, почти вдвое меньшим отношением ширины раковины

к диаметру, бóльшими размерами диаметра раковины и толщины стенки и немного бóльшим 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 агглютинированными частицами.

Изменчивость выражается в большей или меньшей эволютности раковины и в характере стенки: более темной без агглютинированных частиц и более светлой с большим количеством агглютинированных 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* Lip. отличается эволютной раковиной.

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 $^1/_3$ 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 бо́льшими размерами (в том числе и толщиной стенки) и иногда бо́льшим 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 плектогироидное, 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, плектогироидная, 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 $1^1/_2$—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 агглютинированных 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 nalivkini* 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 агглютинированных частиц.

Местонахождение. Пилюгино.

Возраст. Кизеловский горизонт. Наиболее распространена в IV пачке. Сомнительный экземпляр встречен в упинском горизонте Среднего Урала.

Голотип. Экз. № 3415/325 хранится к 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.

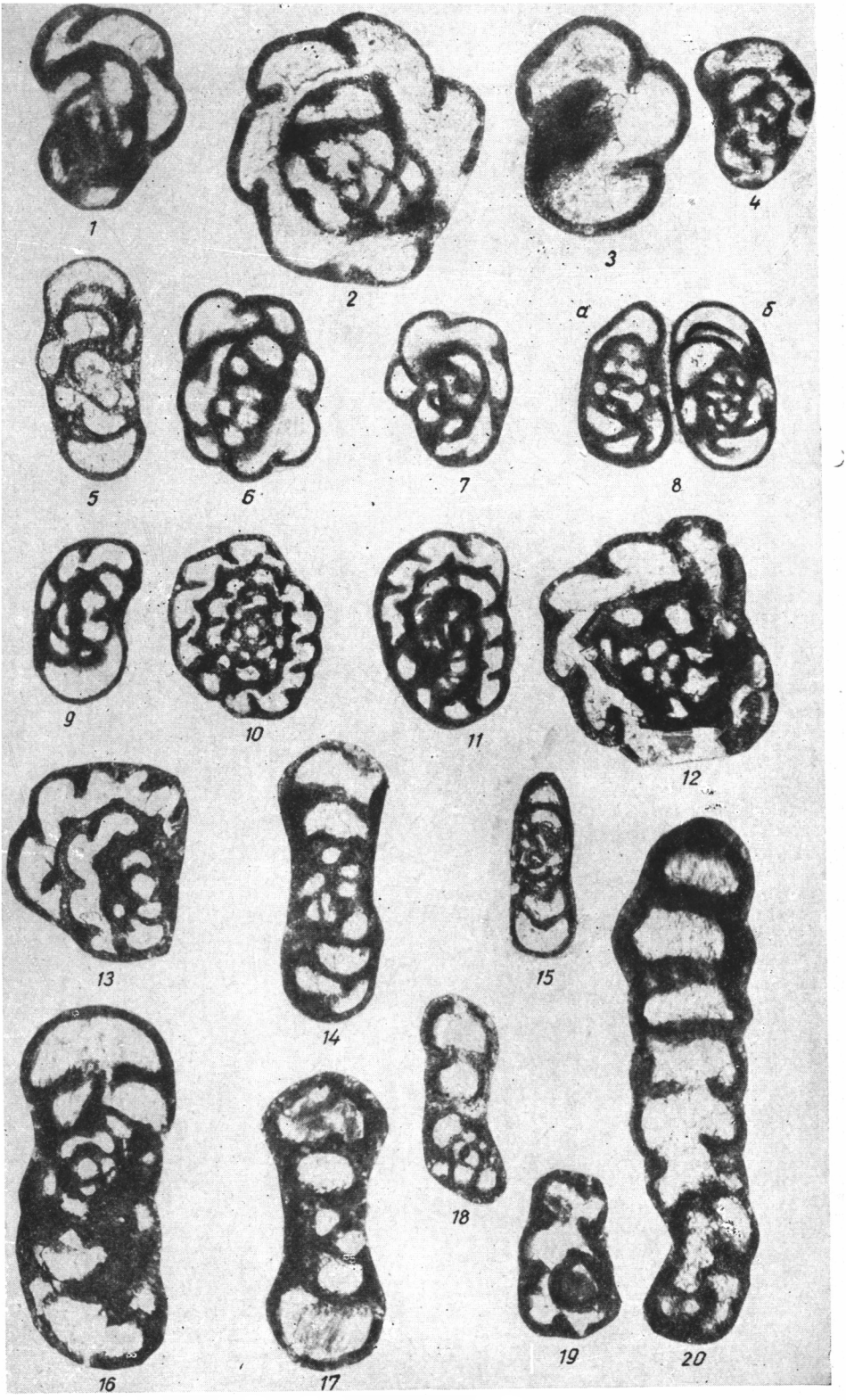


Таблица I

Зак. 1/844

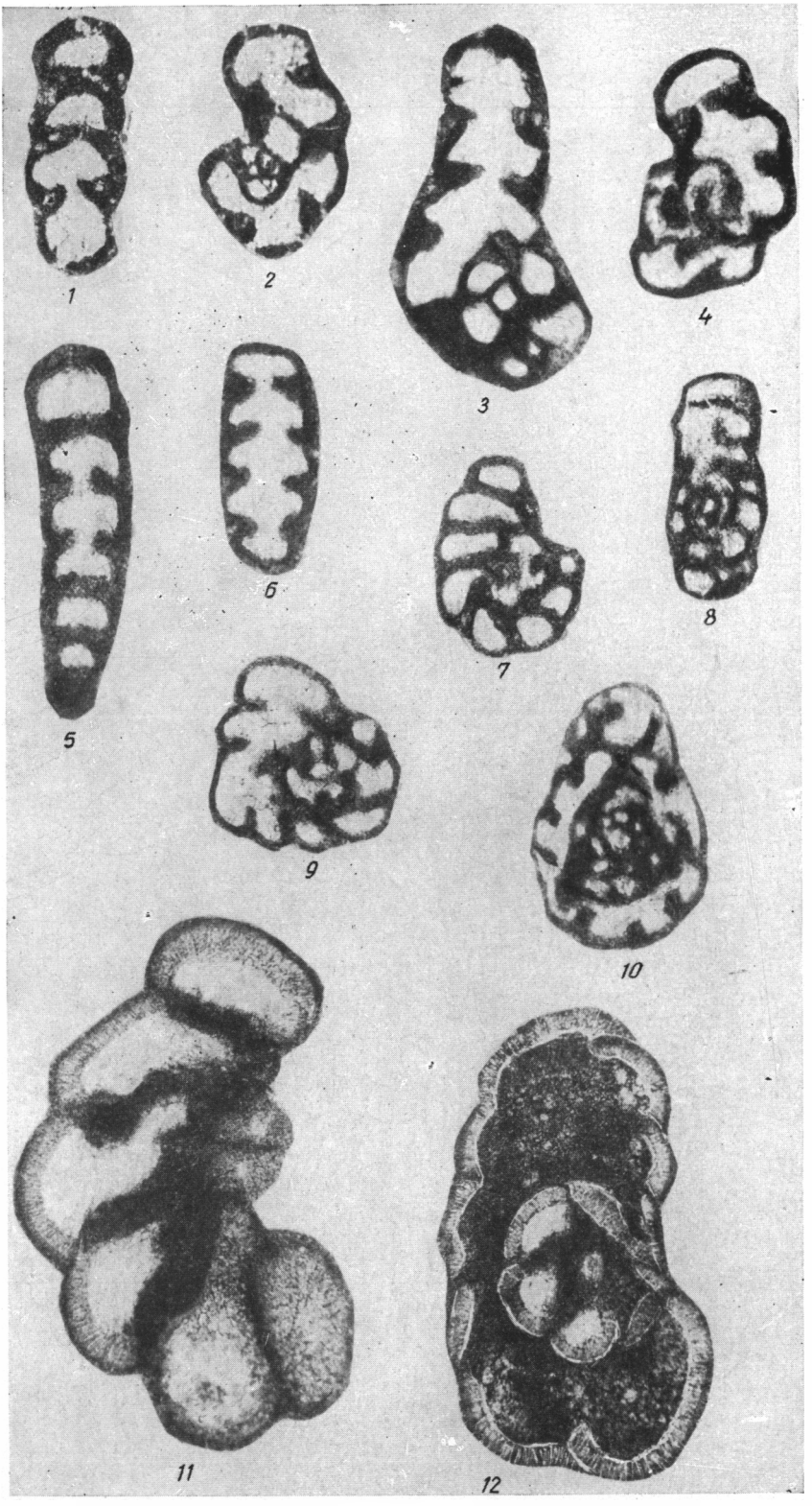


Таблица 2

Приложение

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

к работе О. А. Липиной «Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной системы»

Таблица 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* (Rauser) 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. *Ammbaculites? multicameratus* sp. nov. Пилюгино, кизеловский горизонт, увел. 70:

18 — экз. № 3415/326; *19* — экз. № 3415/327; *20* — голотип. Экз. № 3415/325

Таблица II

Рис. 1. *Ammobaculites multicameratus* sp. nov. Неполный экземпляр, без начальной части. Пилюгино, кизеловский горизонт. Экз. № 3415/328. Увел. 70

Рис. 2—4. *Ammobaculites nalivkini* Mal. 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* (Raus.) forma *markovskii* (N. Tchern.). Зона *Quasiendothyra* ex gr. *communis*. Увел. 70:

7 — Река Ряузяк. Экз. № 3415/334; *8* — река Зиган. Экз. № 3415/335; *9* — река Сикязы. Экз. № 3415/336; *10* — река Зиган. Экз. № 3415/337

Рис. 11, 12. *Quasiendothyra kobeitusana* Raus. forma *recta*. Река Зиган, зона частой *Quasiendothyra communis*, увел. 70:

11 — экз. № 3415/338; *12* — экз. № 3415/339

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д. Е. Про турнейскі та нижньовізейскі 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 стратиграфічного розчленування нижньокам'янвоугільни 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 Подмосковного бассейна. Труды Всес. научно-исслед. инст. мин. сырья, 1941, вып. 168.

Бирина Л. М. Микроструктура как определитель геологического возраста известняков подугленосной толщи южного крыла Подмосковного бассейна. М. — Л., Госгеолиздат, 1944.

Бирина Л. М. 1. Новые виды известковых водорослей и фораминифер пограничных слоев девона и карбона Подмосковного 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.).

Богуш О. И., Юферев О. В. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Кара-Тау и западных отрогов Таласского Ала-Тау. 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., Софроницкий 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 межу між девоном і карбоном в Донецькому бассейні 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).
Даин 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-лебедянская 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., Лепешинский 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. Объяснительная записка. Свердловск, 1940.
Иванов А. П. Турнейский ярус на западном склоне Среднего Урала. Труды Уральск. 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-Краснокамского антиклинала. «Восточная нефть», 1940, № 7—8.
Крестовников В. Н. Новые данные о фауне Etroeungt 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 Etroeungt 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 Etroeungt) 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., Софроницкий 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. Гониатитовые 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 фациальной 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. унив., № 3).
Михайлов А. В. 2. О палеозойских *Ammodiscidae*. В книге: Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л., 1939 (Сборник Ленингр. унив., № 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. ОНТИ НКТП СССР, М.-Л., 1937 (Междунар. 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 Etroeungt 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. Периодичность 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 нижнетурнейского 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, ВНИГИИ, 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 осадконакоплений 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. Миграции 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., Госгеолиздат, 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., Госгеолиздат, 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 Подмосковного бассейна. Докл. Акад. наук СССР, 1940, **26**, № 2.
Сокольская А. Н. Брахиоподы основания Подмосковного карбона и переходных девонско-каменноугольных отложений (чернышинские, упинские и малевско-мураевнинские 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.
Тебеньков 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 Днепро-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., Госгеолиздат, 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 окраінах Донецького бассейну. Геол. журн. Ин-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 карбоновой части Московской и Цнинских 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 Росийської платформи (Волинь а Поділія). Геол. журн. Ин-та геол. наук Акад. наук УССР, 1952, **12**, вып. 4.
Dehee R. Description de la faune d'Etroeungt faune de passage du devonien au carbonifére. Mém. Soc. Géol. France, 1929, N. S., **5**, fasc. 2, mém. N 11.
Delépine G. Sur la présence de *Cymaclymenia 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 carbonifére. 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. Landsanst., N. F. H., 1929, **119**.
Paeckelmann W. J. Uber. 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 carbonifére, 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.

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРСКИХ И ХОВАНСКИХ СЛОЕВ ПО МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ОРГАНИЧЕСКИМ ОСТАТКАМ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ)

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящей работы было выявление характерных комплексов микроскопических органических остатков типичных разрезов озерских и хованских слоев и возможность их прослеживания на более широкой территории.

При первоначальном установлении озерских и хованских слоев им дана была очень скудная палеонтологическая характеристика. Последняя определялась в известной мере тем, что за стратотипы были взяты разрезы, представленные отложениями, неблагоприятными для развития нормальных морских организмов. Все это привело к тому, что в настоящее время в литературе часто стало употребляться название «озерско-хованские слои», причем большинство авторов вкладывали в это понятие различные объемы. Так, некоторые авторы называют озерско-хованскими слоями только хованские или только озерские слои, другие значительно расширяют этот объем, включая сюда и более нижние слои. Отсюда возникла необходимость дополнительного изучения органических остатков типичных разрезов озерских и хованских слоев для получения более полной их палеонтологической характеристики.

Нами были изучены микроскопические органические остатки обнажений по р. Плаве в Тульской области (стратотипическая местность), ряд разрезов скважин в центральной части Русской платформы и более восточных ее частях.

ГЛАВА I

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В 1910 г. А. С. Козьменко выделил в данково-лебедянской толще семь подразделений. Два верхних из них получили название озерских и хованских слоев. Нижней границей озерских слоев являлась кровля доломитов кудеяровских слоев с фауной *Rhynchonella livonica,* а кровлей хованских слоев — подошва малевско-мураевнинских слоев с фауной мелких брахиопод — *Rhynchonella panderi, Productus fallax* и др. Озерские слои отделялись от хованских по литологическим признакам. К озерским слоям А. С. Козьменко относил толщу преимущественно рыхлых светло-желтых доломитизированных известняков и мергелей с фауной *Arca oreliana,* общей мощностью около 16—20 *м.* Отложения хованских слоев он выделял как толщу белых, плотных, иногда песчанистых известняков с включениями углекислой извести в виде мелких комочков и корочек. Из фауны А. С. Козьменко указывал *Arca oreliana* и одиночные кораллы *Cyathophyllum.* Мощность хованского яруса определялась в 10—12 *м.* Общая мощность озерско-хованских слоев, таким образом, составляла 26—32 *м.* Озерские и хованские слои А. С. Козьменко относил к девону, а лежащие выше малевско-мураевнинские — к переходным слоям.

В 1936 г. хованские и озерские слои были прослежены Б. М. Даньшиным в Орловской области. Мощность этих отложений здесь оказалась сильно сокращенной. Так, хованские слои, выраженные ноздреватыми известняками, имели мощность всего 1,5—2 *м,* а мощность озерских слоев, представленных мергелями, составляла 10—12 *м.* В нижней части озерских слоев Б. М. Даньшин отметил наличие прослоя с ходами червей и гальками.

Б. М. Даньшин (1937), так же как и А. С. Козьменко, рассматривал хованские и озерские слои в отдельности, причем, согласно его наблюдениям, они относились к двум различным циклам осадконакопления. Для первых этапов этих циклов характерно временное опреснение лагуны (преобладание в осадках пелеципод), для вторых — приток соленой воды (развитие брахиопод) и для третьих — обмеление лагун, местами с процессами выветривания (фауна отсутствует). Время образования озерских слоев Б. М. Даньшин относил к третьему этапу последнего данково-лебедянского цикла, а хованских слоев — к начальному этапу следующего цикла, переходного от девона к карбону.

Указание на наличие циклов осадконакопления в данково-лебедянских слоях мы находим также в работе Е. И. Ивановой (1936). Циклы

она, однако, выделяла по другому принципу и по-иному объясняла условия образования отдельных толщ. В данково-лебедянских слоях ею выделены три цикла с начальными фазами обмеления и конечными — углубления бассейна. Толщу осадков данково-лебедянских слоев Е. А. Иванова заканчивала кудеяровскими слоями (фаза углубления), начиная с озерско-хованских слоев новый цикл переходных слоев. Цикличность Е. А. Иванова объясняла периодическим замыканием и размыканием Подмосковного бассейна, отделенного от открытого моря неширокой перемычкой (от восточной части Русской платформы).

Наиболее полно литологические и фаунистические особенности озерско-хованских слоев были освещены в работе А. П. Иванова и Е. А. Ивановой в 1936 г. Озерско-хованские слои были описаны здесь как нижние слои отложений малевско-мураевнинского яруса (*DC*), в который входили, кроме того, цитериновые и упинские слои. А. П. и Е. А. Ивановы, в результате изучения фауны озерских и хованских слоев, пришли к выводу о единстве их фаунистического комплекса и к необоснованности подразделения озерско-хованской толщи на отдельные слои. По литологическим признакам, однако, А. П. и Е. А. Ивановы подразделили толщу озерско-хованских слоев на пять пачек:

I. Нижняя пачка. Желтоватые и зеленоватые, прослоями волнистослоистые известняки и мергели, местами переходящие в глину. Фауна: серпулы — *Serpula vipera*, образующие в нижней части пачки прослои мощностью от 0,2—0,1 *м*; *Astarta socialis* и остракоды. Мощность 10—12 *м*.

II. Темные грубозернистые, местами окремнелые известняки с прожилками и жеодами кальцита. Мощность 3—4 *м*.

III. Переслаивание светлых плотных и рыхлых известняков и мергелей. Фауна: *Arca oreliana* и многочисленные остракоды. Мощность 10—12 *м*.

IV. Розоватые и желтовато-серые, толстослоистые, плотные, с раковистым изломом известняки с прожилками кристаллического кальцита. Фауна: *Cyathophillum*, *Rhynchonella panderi*, cf. *Productus fallax*. Мощность около 3,5 *м* (Авторы считали, что эти слои были названы А. С. Козьменко хованскими слоями).

V. Плотные желтоватые и зеленоватые тонкослоистые известняки с пропластками глины. Местами эти слои изобилуют фауной: *Productus fallax* Pand *Rhynchonella panderi* Sem. et Mūll., *Chonetes nana* Vern., *Athyris pushiana* Vern. и др. Мощность их всего 0,5—1 *м*.

Общая мощность озерско-хованских слоев, по данным А. С. Козьменко и А. П. и Е. А. Ивановых, совпадает, в среднем составляя 26—32 *м*. Однако сильно разнятся определения мощностей хованских слоев в отдельности: по А. С. Козьменко это 10—12 *м*, согласно данным Ивановых — всего 3,5—4,5 *м* (толщи IV + V).

Озерско-хованскую толщу, как уже говорилось выше, А. П. и Е. А. Ивановы относили к малевско-мураевнинскому ярусу. Последний объединил слои, для которых характерно развитие фауны *Productus fallax и Rhynchonella panderi* Sem. et Möll. Отложения указанного яруса А. П. и Е. А. Ивановы рассматривали как переходные от девона к карбону и относили к девону.

Того же мнения придерживалась А. Н. Сокольская в работе 1940 г. Она считала, что озерско-хованские и малевско-упинские слои охарактеризованы единым сообществом брахиопод, большей частью «местным», и постепенно обогащавшимися снизу вверх за счет мигрировавших с востока форм. Находка некоторых видов, близких к этреньским отло-

жениям Западной Европы, позволила А. Н. Сокольской параллелизовать все эти слои с отложениями этрень. Последние она относила к девону, отмечая появление типичной турнейской фауны только с чернышинских слоев.

В работе 1941 г., посвященной спирифиридам переходных от девона к карбону слоев, А. Н. Сокольская временно оставляет неразрешенным вопрос «о возможности объединения озерско-хованских, цитериновых и упинских слоев» и, таким образом, не рассматривает вопрос о границе девона и карбона. Как правильно замечает А. Н. Сокольская, последний может быть решен только после комплексного изучения всей фауны. В этой же работе А. Н. Сокольская вводит новое стратиграфическое подразделение — малевские слои. Объем последних равняется цитериновой глине и подстилающим ее мергелистым известнякам и темно-серой глине. Далее автор указывает на сходство фауны спириферид малевских и упинских слоев и определяет их возраст как переходный от девона к карбону или как девонский. Позднее А. Н. Сокольская (Сарычева и Сокольская, 1952) малевские и упинские слои отнесла к турне, а озерско-хованские к девону.

В последующие годы вопросом об озерско-хованских отложениях Подмосковной котловины много занимался М. С. Швецов (1938). Он проводил границу между девоном и карбоном в основании малевских слоев, начиная с них цикл осадков динантского времени. Однако позднее, в 1940 г., изучение озерско-хованских отложений в московских скважинах и естественных обнажениях южного крыла Подмосковного бассейна позволило М. С. Швецову совершенно определенно говорить о самостоятельном значении озерских и хованских слоев, причем озерские слои были отнесены им к девону, а хованские к слоям этрен-карбона. М. С. Швецов показал существенную разницу в литологических особенностях озерских и хованских слоев и наличие между ними ясных следов перерыва. Благодаря работам М. С. Швецова озерские и хованские слои получили более полную литологическую и фаунистическую характеристику. Озерские слои, согласно данным этого автора, венчают сульфатный комплекс верхнего девона, хованские же отложения по ряду литологических признаков уже близки к этреньскому комплексу осадков. Характерным для хованских слоев М. С. Швецов считал наличие флюидальных и обломочных структур (условие подвижности водных масс), обогащение органическим веществом, а также присутствие органических остатков в виде остракод и специфических «сфер», а в верхней части — обломков криноидей, брахиопод, мшанок и гастропод. Мощность хованских слоев в московских скважинах М. С. Швецов определял в размере около 10—12 *м*.

Дальнейшее изучение озерско-хованских слоев на широкой площади (вся средняя часть Русской платформы) позволило М. С. Швецову (1954) еще раз убедиться в правильности своих положений о резком различии озерских и хованских слоев и о необходимости присоединения хованских слоев к турнейскому ярусу.

Большое внимание вопросу границы девона и карбона на примере материала Подмосковного бассейна уделяла Л. М. Бирина (1944, $1948_{1,2}$, $1949_{1,2}$ и 1953). В 1944 г. на основе изучения микроструктур пород подугленосной толщи Л. М. Бирина пришла к выводу о существовании значительного различия, по литологическим и фаунистическим особенностям, между отложениями озерско-хованскими и малевско-упинскими. К этрень Л. М. Бирина отнесла толщу малевско-упинских отложений.

Детальное описание при послойном изучении пограничных слоев южного крыла Подмосковного бассейна дало возможность Л. М. Бири-

ной (1948) подтвердить ранее сделанные выводы и провести границу между девоном и карбоном в кровле озерско-хованских слоев. В кровле хованских слоев она отметила размыв и возможность кратковременного осушения. Находку в хованских слоях брахиопод малевского типа — *Productus fallax* и др., которые сближали фауну хованских слоев с малевскими, Л. М. Бирина объяснила ошибочным присоединением к хованским слоям нижнего пласта малевских слоев (V группа А. и Е. Ивановых). Таким образом, хованские слои, по данным Л. М. Бириной, охарактеризованы только фауной *Astarte socialis* Eichw., *Serpula vipera* Wen. и остатками харовых водорослей (т. е. фауной, свойственной также озерским отложениям). Согласно с этими данными, Л. М. Бирина считала, что озерские и хованские слои представляют «лишь литологически разные части палеонтологически единой толщи». Пятую пачку А. и Е. Ивановых, с фауной брахиопод и кораллов, Л. М. Бирина отнесла к основанию малевского горизонта, выделяя ее под названием бисферовых слоев.

В другой работе этого же года Л. М. Бирина (1948_2) описала несколько новых видов водорослей и фораминифер, характерных для пограничных слоев (*Praechara chovanensis* Bir., *Chariella prisca* Bir., *Bisphaera malevkensis* Bir. и *B. irregularis* Bir.). В работах 1949 и 1953 гг. на большом материале Л. М. Бирина подтвердила правильность своей точки зрения и привела большой, интересный фактический материал.

В последние годы фаунистическая характеристика озерско-хованской толщи пополнилась благодаря работам В. М. Познера и Р. Б. Самойловой.

В небольшой статье 1951 г. В. М. Познер приводит комплексы остракод, характерные для горизонтов нижнего карбона, установленные им в результате исследования многочисленных разрезов в пределах южного и западного крыльев Подмосковной котловины. В частности, для озерско-хованской толщи автор считает характерными:

Aparchites globulus Posn, *Glyptolichwinella spiralis* (Jon. et Kirk.), *Lichwinella skopinensis* Posn., *L. chovanensis* Posn., *Glyptopleura egregia* Posn., *Healdinella punctata* Posn., *H. devonica* Posn. и др., а для малевско-мураевнинской толщи: *Lichwinia malevkensis* Posn., *Glyptolichwinella dichotomica* Posn., *Carboprimitia alveolata* Posn., *C. patzi* Posn., *Macronotella subrotunda* Posn. и ряд видов, переходящих в упинскую толщу.

Сравнивая все изученные комплексы остракод нижнего карбона, В. М. Познер приходит к выводу, что состав фауны остракод визейских отложений значительно отличается от такового в подугленосной толще (для Подмосковного бассе йна). Такие рода, как *Lichwinia*, *Lichwinella* и *Glyptolichwinella* играют руководящую роль в турнейском ярусе и в переходных к девону слоях, но отсутствуют в визейском ярусе.

Р. Б. Самойлова в работе 1951 г. приводит некоторые результаты изучения микрофауны Кораблинского района Подмосковного бассейна. Как показало это исследование, озерско-хованские слои представлены здесь известняками с остракодами (*Glyptolichwinella spiralis* Jon. et Kirk., *Sulcella multicostata* Posn., *Glyptopleura egregia* Posn., *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и др.) и серпулами.

Р. Б. Самойлова указывает, что здесь развит комплекс остракод, наиболее богатый, по сравнению с другими районами Подмосковного бассейна. Далее она подчеркивает различие в составе фауны остракод в нижней и верхней части данково-лебедянских слоев, что, по ее мнению,

можно объяснить континентальным перерывом в сабуровское время. Р. Б. Самойлова считает, что появление *Glyptolichwinella* в данково-лебедянских слоях сближает эти слои с лихвинской свитой.

В работе 1954 г. Р. Б. Самойлова более подробно останавливается на характеристике озерско-хованской толщи Кораблинского района. Особенно интересно в этой работе указание на то, что хованский комплекс остракод встречен здесь на 18—24 *м* ниже кровли озерско-хованских слоев, т. е. в этом районе или увеличивается вдвое мощность хованских слоев по сравнению с подмосковными, или «хованские» остракоды появляются уже в озерское время. В хованских слоях Р. Б. Самойлова отмечает постоянное присутствие, иногда в массовом количестве, трохилиск, серпулид, спирорбисов и эридоконх, причем, по ее наблюдениям, трохилиски выше хованских слоев встречаются только в переотложенном виде, а эридоконхи вообще не известны. Анализируя литологические и палеонтологические особенности озерско-хованских отложений в Подмосковном бассейне, Р. Б. Самойлова приходит к следующим выводам: отложение озерско-хованских осадков происходило в мелководном опресненном бассейне, о чем свидетельствует обилие трохилиск (доломитизацию этот автор считает вторичной), и в условиях гумидного климата (наличие углистых прослоев).

В работе 1955 г. Р. Б. Самойлова приводит описание новых видов харовых водорослей, характерных для озерско-хованских слоев (*Sycidium karpinskyi* Sam. и *Trochiliscus maslovi* Sam.).

Новые виды харофитов устанавливаются также Е. А. Рейтлингер и М. В. Ярцевой (1958), причем новые виды *Chovanella kovalevi* и *Ch. samoilovae*, найденные в хованских слоях г. Плавска Тульской области, оказались характерными также для верхней части надсоленосной толщи (данково-лебедянские слои) Припятского Полесья.

Некоторые материалы по озерско-хованским слоям имеются в статьях В. Г. Махлаева ($1954_{1,2}$, 1956). Согласно его данным, озерские и хованские слои хорошо различаются литологически в полосе выходов от района Орла до района Редкино. Хованские слои здесь повсюду представлены преимущественно мелководными известняками, часто обломочными и детритусовыми с серпулами, остракодами, строматолитами, пелециподами и остатками рыб. Озерские слои представлены доломитами с обильными образованиями строматолитов. В бассейне Дона В. Г. Махлаев (1956) отмечает в озерских слоях брахиопод и наутилоидей. В то же время в работе 1957 г. В. Г. Махлаев пишет (стр. 177), «что хованская толща далеко не везде сложена известняками (вопреки распространенному мнению), в ее составе часто встречаются доломиты, иногда они нацело ее слагают».

Большой интерес представляет работа П. П. Лиепиньша (1958), в которой указывается находка *Camarotoechia* cf. *kalmiuse* Rot. в озерских слоях центрального девонского поля; вид этот характерен для C_1^t *a* Донбасса. В кудеяровских слоях П. П. Лиепиньш определил *Cyrtospirifer* cf. *kapsedensis* Lier., раковина которого имеет высокую area, свойственную виду *C. julii* Deheé из этрень Западной Европы, но отличается от последней размерами, очертанием и более плоским синусом. В хованских слоях П. П. Лиепиньш нашел чешуи рыб, близкие к чешуям *Holoptychius*.

Как показала практика большинства стратиграфических работ последнего времени, озерские и хованские слои за пределами Подмосковного бассейна обычно выделяются только условно, причем единого представления об объеме этих слоев не существует. Различные авторы большей

частью, употребляя термин «озерско-хованские слои», вкладывают в это понятие различные стратиграфические объемы. Как говорилось выше, одни авторы к озерско-хованским слоям, по-видимому, относят иногда только хованские, другие — озерские и, наконец, третьи значительно расширяют первоначальный их объем, включая и ниже лежащие отложения (Тихий, 1953; Кондратьева и Федорова, 1953 и др.).

Такая путаница при выделении озерских и хованских слоев объясняется слабой палеонтологической характеристикой их стратотипов, с фактом объединения их А. и Е. Ивановыми в одну озерско-хованскую толщу и с постепенным изменением фаций их отложений в направлении с запада на восток, определившим и изменение комплексов органических остатков, значительно различающихся на западе и востоке Русской платформы.

Палеонтологическая характеристика озерских и хованских слоев Подмосковного бассейна, расширившаяся за последнее время работами Л. М. Бириной, Р. Б. Самойловой, В. М. Познера, не внесла достаточной ясности в разделение этих слоев, так как большинство новых органических остатков было описано из «озерско-хованских» слоев в целом.

Из исследований, касающихся выделения озерских и хованских слоев в восточной части Русской платформы, особый интерес представляют работы В. Н. Крестовникова и Д. М. Раузер-Черноусовой (1938), В. Н. Крестовникова и В. Г. Карпышева (1948) и Д. М. Раузер-Черноусовой (1948). Эти авторы выделяют в скважине Сызрани хованские слои по положению в разрезе ниже фаунистически охарактеризованных малевских слоев и в них указывают своеобразные эндотиры — *Endothyra communis* Raus., *End. primaeva* Raus. Эти же формы были встречены указанными авторами в нижней части слоев этрень западного склона Южного Урала (*Quasiendothyra kobeitusana* на глубине 1114—1120 *м* указана ошибочно). Параллелизация хованских слоев со слоями с частой *Endothyra communis* как будто подтверждается в последнее время и данными по остракодам (Резолюция коллоквиума, 1957).

Комплекс остракод, близкий к комплексу верхней части озерско-хованских слоев Подмосковного бассейна. В. А. Назарова (1954), указывает в южной части Доно-Медведицких поднятий. Мощность хованских слоев (предполагаемых аналогов верхней части озерско-хованской толщи) здесь устанавливается в 20—25 *м*. Озерские слои, как пишет этот автор, по остракодам в этом районе не выделяются. Близость фауны остракод хованских слоев и лихвинской свиты позволяет В. А. Назаровой проводить границу девона и карбона в основании хованских слоев. Этот же материал получил несколько иное освещение в работе С. В. Семихатовой и П. А. Меняйленко (1955), которые выделили озерские и хованские слои, отличающиеся по литологическим признакам и фауне от данково-лебедянских слоев, а границу девона и карбона привели в основании малевских слоев.

В последнее время в восточной части Русской платформы принято предложенное О. А. Липиной (1955) подразделение пограничных слоев по фораминиферам. Этим автором выделены две зоны — зона частой *Endothyra communis* и зона *Septatournayella rauserae*. Первую О. А. Липина первоначально сопоставляла с хованскими слоями и какой-то частью озерских слоев, вторую — с нижней частью озерских и верхней частью лебедянских слоев. В более поздней своей работе О. А. Липина (1957) зону с частой *Endothyra communis* сопоставляет с хованскими слоями.

Сводные данные по палеонтологической характеристике озерских и хованских слоев приведены в «Резолюции коллоквиума по вопросам стратиграфии нижней части нижнего отдела каменноугольной системы (1957).

ГЛАВА II

ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

В целях изучения микроскопических органических остатков и установления возможности выделения среди последних руководящих комплексов для хованских и озерских слоев были произведены послойные сборы образцов из обнажений по р. Плаве в Плавском районе Тульской области. Были изучены обнажения у г. Плавска, обнажение в нескольких километрах ниже Плавска — у поселка Спиртзавод, у дер. Драгуны и против дер. Юрьево. Эти обнажения большей частью представляют старые заброшенные карьеры, но некоторые разрабатываются и в настоящее время.

Хованские отложения наблюдались в непрерывном разрезе от контакта их с озерскими слоями до кровли малевских слоев. Разрез озерских слоев был прослежен не полностью, так как 6—8 *м* из верхней их половины оказались не доступными для наблюдения.

В разрезе озерско-хованской толщи были прослежены литологические пачки Ивановых — *I*, *II*, *IV* и *V*; третья пачка в данном районе оказалась обнаженной только в своей нижней и верхней части.

Микроскопические органические остатки автором изучались в шлифах и в отмытых из глинистых прослоев пробах. Остракоды были определены Р. Б. Самойловой, брахиоподы — А. П. Сокольской.

Все оригиналы хранятся в коллекции ГИН АН СССР.

Проблематика. Кальцисферидьі

Наиболее характерными микроскопическими органическими остатками хованских слоев оказались специфические известковые сферы. Впервые на присутствие сфер в хованских слоях обратил внимание М. С. Швецов. В своей работе 1940 г. при описании хованских известняков краснопресненской скважины он указывал (стр. 155), что наибольшим распространением среди организмов здесь пользуются «сферические образования (диаметр около 0,1—0,06 *мм*), иногда состоящие из прозрачного бесструктурного кальцита, чаще окруженные хорошо заметной оболочкой и в некоторых случаях — со следами более сложного строения. Форма их в одних случаях правильно сферическая, в других — овальная или неправильная. По-видимому, мы имеем здесь остатки различных организмов, скорее всего растительного происхождения».

Руководящее значение «сферок» для хованских слоев подтверждает также С. Г. Рахманова (1956). Она приводит ряд изображений «сферок», но без описания. По-видимому, подобные образования под названием кальцисфер (*Calcisphaera*) были описаны еще в 1880 г. Вильямсоном из угленосных отложений Англии (Williamson, 1880). Этот автор рассматривал их как остатки радиолярий, но одновременно отмечал, что строение их стенок напоминает таковое у фораминифер. Вильямсоном было описано семь видов кальцисфер: *Calcisphaera laevis*, *C. cancellata*, *C. fimbriata*, *C. hexagonata*, *C. Sol*, *C. spinosa* и *C. robusta* (последняя — из девона Америки).

В своей классической работе по трохилескам А. П. Карпинский (1906) показал, что *Calcisphaera robusta* Will. по-видимому относится к трохилискам. Остальные кальцисферы представляют шесть различных видов проблематики, часть из которых, имеющих скульптуру, сходна с однокамерными фораминиферами типа *Lagena longispina* Brady. Судя по изображению и краткому описанию, действительно часть кальцисфер (например, *Calcisphaera spinosa*), возможно, принадлежит к фораминиферам типа *Parathurammina suleimanovi*.

Так как Вильямсон под названием «кальцисфера» описал различные виды организмов, то, по правилам приоритета, название «*Calcisphaera*» должно быть сохранено за первоописанной формой, т. е. за «гладкими» кальцисферами типа *C. laevis* Will. (Pia, 1937) Кальцисферы *C. cancellata*, C. *fimbrata* несомненно близки к последней, составляя одну родственную группу.

Указание на находки кальцисфер имеются в работах Ветерда (*Wethered*, 1888, эйвон Англии), Чэпмена (Chapman, 1921, девон Германии), Милона (Milon, 1923), Жодо (Jodot, 1930, визе Франции) и Мэтра (Maitre, 1930, девон Франции) и др.

Краткий обзор работ, опубликованных до 1935 г., по гладким, или, как их называет Пиа, типичным кальцисферам дается в его работе 1937 г. По данным Пиа, кальцисферы распространены в карбоне и девоне, но особенно часты в карбоне, причем, по утверждению одних авторов, они представляют остатки фораминифер, других — остатки водорослей типа *Charophyta* и *Siphonea* или радиолярий. Пиа высказывает мнение, что наличие у некоторых кальцисфер пор при отсутствии «главного» отверстия говорит скорее за причисление их к фораминиферам, чем к сифонеям.

Несколько статей, посвященных вопросам систематики кальцисфер, имеются у Дервилля. В работе 1931 г. он предлагает для «типичных» кальцисфер название *Granulosphaera*; кроме того, он выделяет еще два новых рода — *Cytosphaera* и *Diplosphaera*. Два последних рода Дервилль относит к растениям, что же касается происхождения первого рода, то этот вопрос остается открытым. В более поздних своих работах Дервилль (Derville, 1941, 1950, 1952) выделяет еще ряд новых видов и родов, основываясь на строении стенки кальцисфер. В работе 1941 г. он устанавливает в нижнекаменноугольных отложениях Франции *Calcisphaera canaliculata*, характеризующуюся толстой пористой стенкой; формы с многослойной стенкой определяются как *C. polyderma* и *C. cancellata* Will. Позднее, в 1950 г. Дервиллем многослойные кальцисферы объединены в новый род *Polyderma*. В 1952 г. он установил в карбоне еще два рода — *Lepyrosphaera* и *Kelyphosphaera*; первый характеризуется тонкой и зернистой однослойной стенкой, второй — стенкой толстой и тонковолокнистой. Дервилль считал все эти образования за растительные остатки — споры или спорангии.

Сферы девонских отложений Русской платформы были частично описаны нами в 1957 г. (Рейтлингер, 1957). Изученный материал показал широкое распространение различных «сфер» в фаменских отложениях как в западной, так и в восточной части Русской платформы. Нами встречены кальцисферы, полидермы и ряд новых родов и видов.

Кальцисферы из хованских отложений района Плавска имеют правильную округлую форму, с внешней поверхности гладкую или шероховатую, нередко с лучевидными выростами (табл. II, рис. 10, 12). У некоторых кальцисфер видно как бы маленькое отверстие (табл. II, рис. 11). Стенка у гладких и лучистых форм бывает однослойная, двуслойная и многослойная. По характеру внешней поверхности кальцисферы могут быть разделены на две большие группы: 1) более или менее гладкие; 2) с ясно выраженными лучистыми выростами. Представители первой группы, с однослойной и двуслойной стенкой, описываются нами под названием *Calcisphaera* (сохраняя приоритет Вильямсона); многослойные, по Дервиллю, отнесены к *Polyderma*. Формы с лучистыми выростами выделены нами в 1957 г. под названием *Radiosphaera*.

Дальнейшее изучение известковых сфер должно показать, какой признак для них имеет более высокий ранг, — характер внешней поверхности или строение стенки. Возможно, принятое нами основное подразделение сфер по характеру внешней поверхности будет заменено подразделением по строению стенки, тем более, что при плохой сохранности «лучистые» сферы приобретают облик гладких, и разделение становится трудным.

Все образования типа известковых сфер мы относим к проблематике. Возможно, что прав Дервилль, предполагающий растительное происхождение сфер; массовое развитие сфер в хованских слоях совпадает со слоями, в которых обильны следы корневых систем и остатки харовых водорослей.

Все образования типа кальцисфер (известковые сферы с различным строением стенки) мы условно объединяем в семейство *Calcisphaeridae*.

CALCISPHAERA WILLIAMSON, 1880

Вильямсон дает следующее описание кальцисфер. «Пустотелые сферы, большинство из которых снабжено различной формы периферическими выростами. Стенка сфер всегда темнее вмещающей ее породы, заполняющей полость сферы, если смотреть в проходящем свете, и светлее, если смотреть в отраженном. Разница, наблюдаемая в различных частях объекта, дает возможность отличать первичные органические элементы и вторичные — инфильтрационные. Первые — всегда темные и имеют структурные особенности органических тел, вторые — всегда прозрачные и кристаллические» (Williamson, 1880, стр. 521).

Под названием *Calcisphaera* мы будем понимать известковые сферы с более или менее гладкой поверхностью, приняв за типичные виды первоописанные Вильямсоном *Calcisphaera laevis*, *C. cancellata* и *C. fimbriata*.

Calcisphaera transporanta sp. nov.

(табл. I, рис. 1)

Полое сферическое образование, имеющее однослойную стенку, сложенную светлым карбонатом.

Диаметр сфер 0,11—0,15 *мм*. Толщина стенки около 6—9 *мк*.

Эти сферические образования мы условно относим к кальцисферам, так как, согласно диагнозу Вильямсона, стенки кальцисферы в проходящем свете должны быть темнее вмещающей породы.

Местонахождение и возраст. Нижняя часть хованских слоев разреза Плавска. Относительно редкие. Возможно, к *C. transporanta* относится часть бесструктурных сфер, выполненных кристаллическим кальцитом, встречающихся прослоями в больших количествах.

Голотип. Экз. № 3425/1.

Calcisphaera plavskensis Reitlinger

(табл. I, рис. 2—4)

Полые сферические образования со стенкой, состоящей из двух слоев: внутреннего — темного, тонкого, микрозернистого и светлого — более толстого, стекловато-лучистого.

Диаметр сфер 0,074—0,13 *мм*. По толщине оболочек намечается три формы: форма *A* (рис. 3 и 4) характеризуется тонким внутренним слоем и несколько более толстым внешним; форма *B* (рис. 2) — оба слоя имеют примерно равную толщину, но очень незначительную; форма *C* — оба слоя толстые, примерно равной толщины (Рейтлингер, 1957, рис. 1*а*).

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска. Частые.

Голотип. Экз. № 3425/2, 3, 4.

Calcisphaera rara sp. nov.

(табл. I, рис. 5, 6)

Полые сферические образования, имеющие двуслойную стенку: внутренний слой — тонкий, светлый, стекловатый и внешний — более толстый, темный, микрозернистый.

Диаметр сфер 0,093—0,13 *мм*. Толщина стенки от 12 до 18 *мк*. Толщина внутреннего слоя 3—9 *мк*, наружного — 9—15 *мк*.

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска. Довольно редкая форма.

Голотип. Экз. № 3425/6, экз. № 23425/5.

POLYDERMA DERVILLE, 1950

Polyderma chovanensis Reitlinger

(табл. I, рис. 7,8)

Сферическое образование, имеющее стенку, состоящую из трёх слоев: внутреннего — светлого, стекловатого, среднего — темного, микрозернистого и внешнего — светлого, стекловато-лучистого.

Диаметр сфер 0,11—0,16 *мм*. Толщина оболочки равна 9—12 *мк*. Соотношение толщины отдельных слоев у различных экземпляров несколько варьирует.

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска.

Голотип. Экз. № 3425/7, 8.

RADIOSPHAERA REITLINGER, 1957

Полое сферическое образование, несущее на внешней поверхности лучевидные выросты, образованные внешним слоем стенок.

Генотип *Radiosphaera basilica* Reitl., 1957. Девон—карбон.

Radiosphaera ponderosa sp. nov.

(табл. I, рис. 9—12)

Известковая сфера, несущая на своей поверхности массивные выросты внешнего слоя стенки. Стенка состоит преимущественно из внешнего толстого стекловато-лучистого слоя, частично образованного нижней частью выростов, тесно примыкающих друг к другу; внутри развит тонкий темный микрозернистый слой.

Диаметр сфер 0,11—0,19 *мм*. Толщина стенки 31—45 *мк*.

Настоящая форма отличается от близкой к ней *R. basilica* Reitl. значительно меньшими размерами и более толстыми и короткими выростами.

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска.

Голотип. Экз. № 3425/11, экз. № 3425/9, 10, 12.

Radiosphaera irregularis sp. nov.

(табл. I, рис. 13, 14)

Полое сферическое образование, имеющее шероховатую внешнюю поверхность, образованную неправильными лучевидными выростами внешнего слоя стенки. Стенка состоит из трех слоев: внутреннего — тонкого, сложенного прозрачным кальцитом, среднего — очень тонкого микрозернистого и внешнего — толстого, стекловато-лучистого.

Диаметр сферы вместе с лучевидными выростами 0,15—0,24 *мм*, диаметр внутренней полости 0,068—0,093 *мм*. Толщина оболочки до 12 *мк*.

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска.

Голотип. Экз. № 3425/13, экз. № 3425/14.

Radiosphaera complicata sp. nov.

(табл. II, рис. 1—3)

Полое сферическое образование с шероховатой поверхностью. Стенка трехслойная, состоит из внутреннего светлого стекловатого слоя, из срединного слоя — более тонкого микрозернистого строения и внешнего слоя — стекловато-лучистого, дающего на внешней поверхности редкие короткие конусовидные выросты.

Внешний диаметр сфер 6,093—0,19 *мм*, внутренний диаметр 0,043—0,14 *мм*. Толщина оболочки около 10—15 *мк*. Соотношение толщины слоев по экземплярам несколько варьирует.

Характерны короткие неравномерные выросты и трехслойное строение стенки.

Местонахождение и возраст. Хованские слои района Плавска.

Голотип. Экз. № 3425/15, экз. № 3425/16, 17.

Харовые водоросли

В 1948 г. Л. М. Бириной в озерско-хованских отложениях Подмосковного бассейна по обломкам кальцитизированных стеблей установлены два новых рода харофитов — *Chariella prisca* Bir. (озерско-хованские слои) и *Praechara chovanensis* Bir. (хованские слои).

В 1955 г. Р. Б. Самойлова в озерско-хованских слоях нашла также остатки харофитов, но в виде кальцитизированных оогоний. Последние, согласно ее данным, встречаются иногда в больших количествах.

Р. Б. Самойлова установила два новых вида — *Sycidium karpinsky* S a m. и *Trochiliscus maslovi* S a m. Как отмечает Р. Б. Самойлова, трохилески и сицидиумы в озерско-хованских слоях имеют обычно плохую сохранность и редко определимы до вида. Обычно они встречаются в «обтертом» состоянии, т. е. без характерной для них скульптуры.

В нашем материале, отмытом из глин и изученном в шлифах, большинство скорлуп харофитов также оказалось без скульптуры. Обычно это гладкие эллиптические тельца, сжатой у полюсов формы, с двумя неравными отверстиями на полюсах (табл. II, рис. 16). В шлифах стенка обтертых скорлуп обычно перекристаллизованная, светлая, зернистая, иногда наблюдается радиальная лучистость и волокнистость (табл. III, рис. 1). У скорлуп с полусохранившейся скульптурой обычно видны два слоя, причем наружный слой (скульптура) обычно имеет радиально-лучистую структуру (табл. III, рис. 2). Наибольший диаметр обтертых скорлуп колеблется от 0,26—0,52 *мм*, наименьший — от 0,18 до 0,39 *мм*, диаметр большего отверстия достигает 0,11 *мм*.

Кроме видов харофитов, известных по данным Л. М. Бириной и Р. Б. Самойловой, нами встречены два новых вида рода харофитов *Chovanella* R e i t l. et Y a r z. (1958). Сечение, характерное для хованелл в шлифах, показано на табл. III, рис. 3. По-видимому, к остаткам харовых водорослей принадлежат также своеобразные колбовидные образования, встречающиеся совместно с обтертыми скорлупами, с хованеллами и кальцисферами в пробах, отмытых из глинистых прослоев хованских слоев (табл. II, рис. 14, 15). Возможно, что скульптура с этих скорлуп тоже стерта, однако наличие тонкой шейки говорит за то, что они не подвергались резкому перемыву. Условно мы относим эти образования к харофитам, выделяя как новый род — *Plavskina*.

PLAVSKINA GEN. NOV.

Колбовидная скорлупа с удлиненной шейкой, с двумя отверстиями — одно на конце шейки, другое на противоположной стороне. Стенка известковая, гладкая (?) с внешней поверхности.

Г е н о т и п *Plavskina piriformis* sp. nov.

Plavskina piriformis gen. et sp. nov.

(табл. II, рис. 14, 15)

Колбовидная скорлупа с удлиненной шейкой, на конце которой имеется отверстие. На противоположном от шейки полюсе также находится большое круглое отверстие. Поверхность гладкая.

Размеры: наибольшая длина с шейкой 0,27—0,34 *мм*, наибольший диаметр около 0,29 *мм*, наименьший 0,20—0,23 *мм*; диаметр шейки 0,09—0,11 *мм*; диаметр противоположного шейке отверстия около 0,11 *мм*.

Характерным признаком является своеобразная колбовидная форма.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Плавский район. Хованские слои. Встречена только в глинистых прослоях.

Г о л о т и п. Экз. № 3425/27.

Фораминиферы

Встреченные нами фораминиферы принадлежат до некоторой степени к проблематическим родам, так как раковины их не имеют четко выраженного устьевого отверстия, а ясные поры также отсутствуют.

К раузеринам описываемые ниже формы мы относим с некоторым сомнением; внешний вид этих «раковин» по литературным данным не известен.

RAUSERINA ANTROPOV, 1950

Rauserina notata Antr. forma *grandis*

(табл. II, рис. 5—7)

Раковина состоит из двух шарообразных камер, неплотно соединенных между собой. Камеры обычно имеют близкий диаметр. Общий наибольший размер раковины 0,25 *мм*. Диаметр отдельных камер обычно равен 0,11—0,13 *мм*.

Стенка тонкозернистая, в шлифах темная. Устье с внешней поверхности не наблюдалось.

Сравнение. От типичного вида, описанного Антроповым, настоящая форма отличается почти в два раза бо́льшими размерами.

Местонахождение и возраст. Плавский район, преимущественно в глинистых прослоях. Хованские слои.

Голотип. Экз. № 3425/19—21.

Rauserina compréssa sp. nov.

(табл. II, рис. 8 и 9)

Раковина состоит из двух камер сплющенной формы. Размеры раковины обычно около 0,25 *мм*.

Сравнение: отличается от *Rauserina notata* сплющенной, полусферической формой камер.

Местонахождение и возраст. Плавский район, встречена в глинистых прослоях. Хованские слои.

Голотип. Экз. № 3425/22.

TSCHERDYNCEVELLA ANTROPOV, 1950

Tscherdyncevella (?) globulosa sp. nov.

(табл. II, рис. 4)

Раковина состоит из 3—5 сферических камер разных размеров, расположенных обычно неправильными группами. Камеры соединены неплотно.

Наибольшие размеры 0,14—0,25 *мм*, размеры камер колеблются от 0,046 до 0,13 *мм*. В глинистых прослоях размеры раковин наибольшие, в известняках — наименьшие (средние размеры камер в известняках 0,059—0,074 *мм*). Стенка известковая, тонкая, тонкозернистая. Толщина ее около 12 *мк*. Устье с внешней поверхности не наблюдалось, но в шлифах видно, что камеры соединяются между собой небольшими отверстиями.

Сравнение. От чердынцевелл, описанных И. А. Антроповым (1950), настоящая форма отличается шарообразной формой камер, небольшим их числом, а главное — характером нарастания камер, что заставляет отнести описанную форму к роду *Tscherdyncevella* только условно.

Местонахождение и возраст. Плавский район. Глинистые прослои хованских слоев. Форма нечастая.

Голотип. Экз. № 3425/18.

ГЛАВА III

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ ПО РАЗРЕЗУ

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗА

За основной разрез взято обнажение по левому берегу р. Плавы, против г. Плавска (старая каменоломня). Здесь выше двух метров от уреза воды обнажается сплошная стена высотой около 10—12 *м* озерских доломитов. В нижней ее части хорошо виден контакт озерских слоев с кудеяровскими слоями, представленными темно-серыми пятнистыми доломитами с фауной *Camarotoechia livonica*. Верхняя треть этого обрыва в нижней своей части задернована, но самые верхние слои, около 10 *м*, местами хорошо обнажены небольшими разработками. Здесь выходит верхняя часть озерских слоев, хованские и малевские слои.

Прежде чем перейти к описанию разреза, следует отметить большое литологическое своеобразие озерских и хованских пород, истинная природа которых часто трудно определима. А. П. и Е. А. Ивановы большинство пород данково-лебедянских слоев определяли как известняки и доломитизированные известняки, а Б. М. Даньшин считал, что они в основном сложены доломитами. Новые данные В. Г. Махлаева (1957) позволяют считать, что для озерских слоев характерны вторичные известняки (раздоломичивание в различных стадиях). В полевых условиях эти породы имеют облик доломитов, но активно реагируют с соляной кислотой. Согласно В. Г. Махлаеву, в озерских слоях значительного распространения достигают доломитовые мергели, обычно лишенные органических остатков. В озерских слоях часты обильные выделения SiO_2 в виде правильных мелких кристалликов, по-видимому, вторичного происхождения, придающего породе часто своеобразный облик — грубозернистых крепких пород с искристым изломом (метаморфизованные известняки А. и Е. Ивановых). Хованские породы легко поддаются выветриванию и часто представлены рыхлой, «размоченной», без определенной структуры породой, напоминающей озерские отложения.

В нижней части плавского разреза, как было сказано выше, видна верхняя часть кудеяровских слоев с характерной фауной брахиопод. Видимая мощность этих слоев около 2,5—3 *м*. Здесь А. Н. Сокольской определены *Camarotoechia livonica* (Wen.) и *Cyrtospirifer* sp. В шлифах были встречены округлые сечения (сильно перекристаллизованные), напоминающие сечения обтертых скорлуп харовых водорослей.

Выше выходят озерские слои (рис. 1):

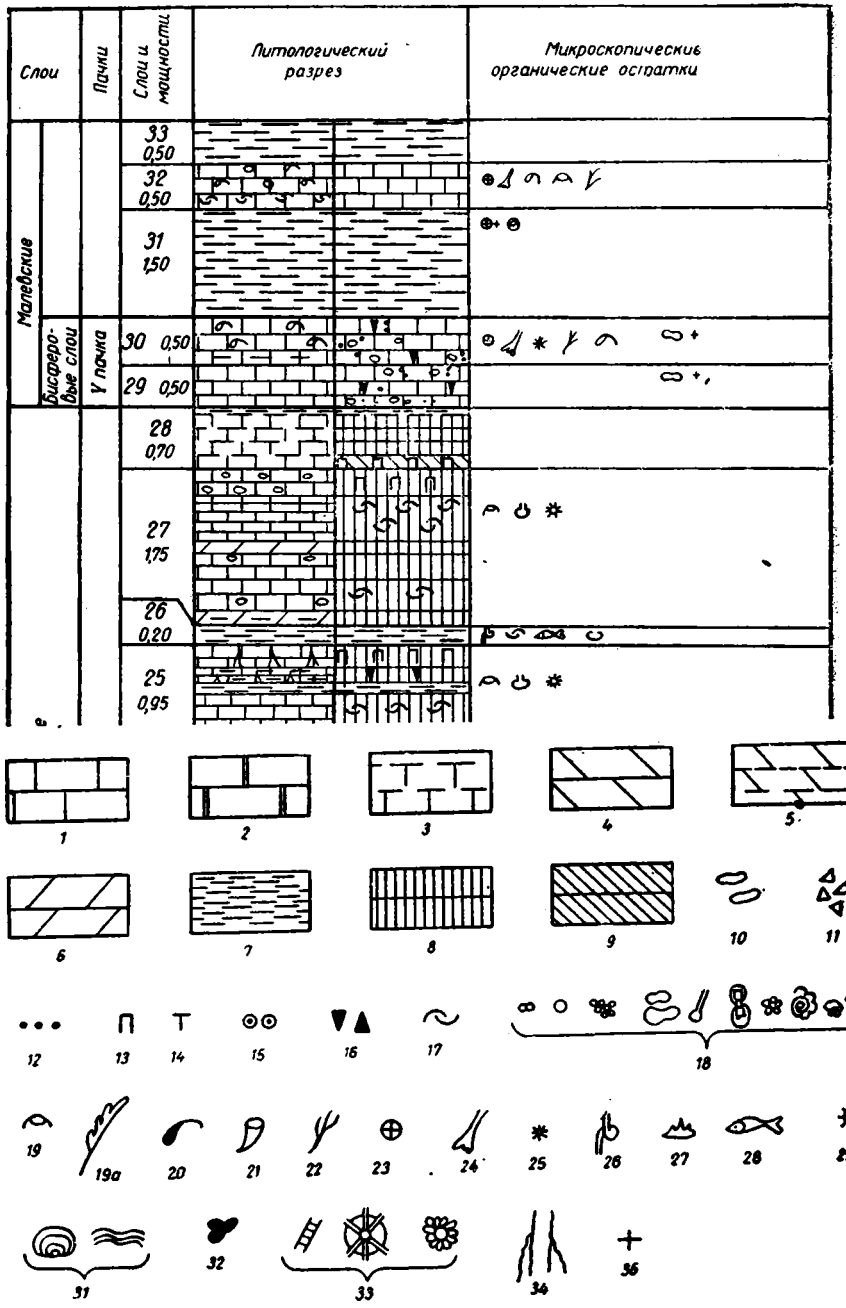


Рис. 1. Разрез озерских и хованских слоев в районе г. Плавска:

1 — известняк; *2* — известняк доломитизированный; 3 — рыхлая „размоченная" карбонатная порода; *4* — доломит; *5* — доломит рыхлый, сильно измененный; *6* — мергель; *7* — глина; *8* — известняк микро- и тонкозернистый; *9* — доломит микро- и тонкозернистый; *10* — обломочный материал; *11* — брекчиевидная структура; *12* — кварц; *13* — „ходы" (возможно, следы корневой системы); *14* — трещины высыхания; *15* — оолиты; *16* — сгустки неясного происхождения (частично копролиты?); *17* — органический детрит (главным образом остракод); *18* — формы; *19* — остракоды; *19а* — *Eridoconcha socialis* (Eichw.); *20* — брахиоподы; *21* — кораллы; *22* — мшанки; *23* — криноидеи; *24* — иглы ежей; *25* — членики голотурий; *26* — серпулиды; *27* — конодонты; *28* — остатки рыб; *29* — кальцисферы; *30* — харофиты; *31* — строматолиты; *32* — сгустковые сине-зеленые водоросли; *33* — проблематика; *34* — ризоиды типа стигмария; *35* — встречаются часто

Зак. 1/844

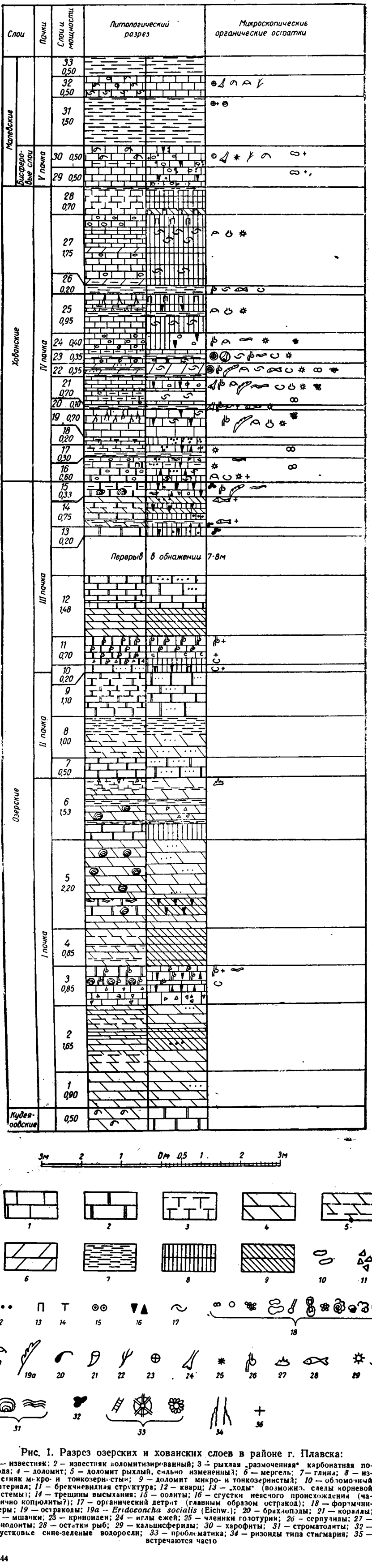


Рис. 1. Разрез озерских и хованских слоев в районе г. Плавска:

1 — известняк; *2* — известняк доломитизированный; 3 — рыхлая „размоченная" карбонатная порода; *4* — доломит; *5* — доломит рыхлый, сильно измененный; *6* — мергель; *7* — глина; *8* — известняк микро- и тонкозернистый; *9* — доломит микро- и тонкозернистый; *10* — обломочный материал; *11* — брекчиевидная структура; *12* — кварц; *13* — „ходы" (возможно, следы корневой системы); *14* — трещины высыхания; *15* — оолиты; *16* — сгустки неясного происхождения (частично копролиты?); *17* — органический детрит (главным образом остракод); *18* — форминиферы; *19* — остракоды; *19а* — *Eridoconcha socialis* (Eichw.); *20* — брахиоподы; *21* — кораллы; *22* — мшанки; *23* — криноидеи; *24* — иглы ежей; *25* — членики голотурий; *26* — серпулиды; *27* — конодонты; *28* — остатки рыб; *29* — кальцисферы; *30* — харофиты; *31* — строматолиты; *32* — сгустковые сине-зеленые водоросли; *33* — проблематика; *34* — ризоиды типа стигмария; *35* — встречаются часто

Зак. 1/844

Пачка I, слой *1*. Доломит светло-серый, тонкоплитчатый, с землистым изломом. Мощность 0,90 *м*.

Слой *2*. Переслаивание светло-серых и серых, обычно более или менее тонкослоистых, сыпучих, иногда тонкополосчатых рыхлых доломитов и более плотных (иногда кавернозных) доломитов. Наблюдаются тонкие прослои буроватых глин. Участками рыхлые доломиты переходят в доломитовую муку. В верхней части имеется характерный прослой с желтыми (ожелезненными) извилистыми полосами. Мощность 1,65 *м*.

В шлифах породы представлены мелко- и среднезернистыми разностями доломита с включением мелких зерен кварца.

Слой *3*. Массивный желтоватый крепкий, доломитизированный известняк, переполненный трубочками серпул. В нижней части серпул мало, и порода имеет брекчиевидную структуру. В верхней части наблюдаются небольшие лепешкообразные желваки слоистых строматолитов, обычно окремнелые. В центре таких желваков нередко видны сгустки трубочек серпул. Мощность 0,85 *м*.

В шлифах серпуловые породы очень своеобразны: поле шлифа переполнено извилистыми трубочками серпул, включенными в сгустково-комковатую массу (табл. III, рис. 7). Комочки темные, микрозернистой текстуры, округлые и овальные, по-видимому, копролиты. Кроме серпул, встречаются обтертые скорлупы харофитов. Фауна: *Serpula vipera* Ven.

Слой *4*. Тонкоплитчатые светлые, рыхлые доломиты с прослоями желтоватых карбонатных глин. Мощность 0,85 *м*.

Слой *5*. Белые массивные и, реже, тонкоплитчатые доломиты с крупными строматолитовыми образованиями и тонкими прослоями зеленовато-серых и бурых глин. Строматолитовые желваки имеют обычно форму полусфер 0,20—0,30 *м* в диаметре; тонкослоисты, в шлифах бесструктурны. Мощность 2,20 *м*.

В отмытом материале из глин в большом количестве встречаются зерна кварца.

Слой *6*. Тонкоплитчатые, белые, мягкие полосчатые доломиты, иногда с брекчиевидной структурой (вторичное раздоломичивание), с тонкими прослоями буроватых и зеленоватых карбонатных глин. В верхней части прослой зеленоватой глины до 0,23 *м* мощностью. Мощность 1,53 *м*.

В отмытых образцах найдены единичные конодонты; встречаются зерна кварца и ромбоэдры доломита.

Слои от первого до шестого включительно сопоставляются нами с первой пачкой А. П. и Е. А. Ивановых. Наиболее характерны для первой пачки крупные полусферические и сферические слоистые образования строматолитов. В данном разрезе общая мощность первой пачки составляет около 9 *м*, что примерно соответствует данным А. П. и Е. А. Ивановых (10—12 *м*). В ряде районов А. и Е. Ивановы (1936, стр. 15) отмечают в первой пачке наличие конгломерата (мощность 5—10 *см*) из окатанных галек (1—3 *см* плотного известняка); стратиграфическое положение конгломерата изменяется от основания пачки до ее середины и выше. На плавском разрезе конгломерат не был встречен, но в ряде прослоев отмечается брекчиевидное строение пород.

Лежащие выше слои по своей литологической характеристике отнесены нами ко второй пачке А. и Е. Ивановых. Разрез второй пачки обнажается в кровле сплошного обрыва и местами сильно оплыл и выветрен.

Пачка *II*, слой 7. Темно-серая крепкая зернистая карбонатная порода с искристым изломом. Мощность около 0,5 *м*.

В шлифах в большом количестве встречаются зерна кварца, по-видимому, вторичного происхождения.

Слой *8*. Тонкослоистая глинистая размоченная порода, переходящая по простиранию в зеленовато-синеватую глину. Мощность около 1 *м*.

Слой *9*. Темно-серый плитчатый крепкий полосчатый доломитизированный известняк (?) (мощность 0,30 *м*), кверху переходящий в рыхлую карбонатную породу. Мощность 1,10 *м*.

В шлифах крепкий прослой представлен мелкозернистой разностью с зернами кварца и бурыми пятнами органического вещества.

Слои *7*, *8* и *9* мы сопоставляем с третьей пачкой Ивановых, которая в данном случае имеет мощность около 2,60 *м*. Литологическая характеристика этих слоев не совсем отвечает данным А. и Е. Ивановых, что мы относим за счет меньшего их окремнения в этом районе, сильной выветрелости верхней части и оплыва глинистых прослоев (по А. и Е. Ивановым, вся пачка представлена темно-серыми грубозернистыми метаморфизованными известняками).

Пачка *III*. Лежащие выше светлые плитчатые доломитизированные известняки и доломиты сопоставляются нами с нижней частью третьей пачки Ивановых.

Слой *10*. Желтовато-серый крепкий тонкозернистый доломитизированный известняк. Мощность 0,20 *м*.

В шлифах порода микрозернистая, с включением более темных сгустков сине-зеленых водорослей или обломочных частиц(?) и с бурыми пятнами органического вещества. Встречаются перекристаллизованные остатки харовых водорослей.

Слой *11*. Кремовый массивный известняк, в верхней половине почти сплошь состоящий из трубочек серпул, в нижней части (отделенной от верхней волнистой поверхностью с примазками глины) брекчиевидный. Верхняя часть серпулового прослоя бугриста. Мощность 0,70 *м*.

В шлифе (из брекчиевидной части) по литологическим признакам порода очень напоминает типичные хованские известняки. Темная микрозернистая брекчиевидная пятнистая порода с многочисленными трещинками и неправильной формы порами, выполненными прозрачным кальцитом (корневая система?). Встречаются остатки харофитов.

Интересно, что так же, как и в нижней части, прослою с серпулами предшествует брекчиевидная толща. Массовое развитие серпул и присутствие брекчий, по-видимому, говорит о периодических кратковременных изменениях уровня бассейна и притоках свежей воды в осолоненные лагуны озерского времени.

Слой *12*. Серый тонкоплитчатый крепкий тонкозернистый доломитизированный известняк (?), кверху переходящий в размоченную, рыхлую, участками брекчиевидную породу. Мощность около 1,5 *м*.

В шлифах встречаются зерна кварца.

Выше склон задернован на протяжении 7—8 *м*. Таким образом, здесь обнажаются только верхние 2,5 *м* третьей пачки А. и Е. Ивановых.

Разрезы *I* и *II* пачек (главным образом первой) озерских слоев прослеживаются также в ряде обнажений в нескольких километрах ниже г. Плавска, по р. Плаве, на правом и левом ее берегах. Наиболее полный разрез нижней пачки имеется против дер. Юрьево на левом берегу р. Плавы; он аналогичен описанному выше.

Верхние слои озерских слоев наблюдались нами в шурфе, заложенном в основании верхнего уступа карьера у г. Плавска.

Снизу вверх видны:

Слой *13*. Серый размоченный землистый доломит с тонкими нитчатыми ходами (?), заполненными кристаллическим кальцитом. Видимая мощность 0,10 *м*.

В шлифах порода тонкозернистая с комочками и сгустками синезеленых водорослей. Некоторые комочки окружены кальцитовой корочкой.

Слой *14*. Светло-серый глинистый тонкозернистый доломит, с прослоями глины в нижней части, с тонкими ходами (ризоиды?), заполненными крупнокристаллическим кальцитом, с выщелоченными пустотами от игольчато-призматических кристаллов (целестин?) в верхней части. В нижней части прослой глины достигает мощности 0,10 *м*. Глина черная, сланцеватая, с углистым растительным детритом. Мощность 0,75 *м*.

В шлифах порода микрозернистая, участками микрокомковатая, с пятнами бурого органического вещества, с небольшим количеством зерен кварца. В отмытом из глин материале в большом количестве встречены остатки рыб (главным образом чешуи).

Слой *15*. Серый доломитизированный известняк, тонкослоистый; в нижней части — с мелкими лепешковидными желваками строматолитов до 5—8 *см* в диаметре, в верхней части — с пустотами от выщелоченных игольчатых кристаллов (целестин?). Мощность 0,35 *м*.

В шлифах порода мелкокомковатая и мелкообломочная, с *Eridoconcha* of. *socialis* (Eichw.) и *Serpula* cf. *vipera* Ven. Верхняя часть слоя имеет брекчиевидную структуру и содержит мелкие желвачки строматолитов.

IV пачка (?). Хованские слои. Слой *16*. Желтовато-серый доломитизированный известняк, плотный, с включением мелких обломочных частиц, количество которых возрастает к кровле слоя. Характерно наличие буроватых извилистых тонких ходов (?) и мелких бурых пятен (железистые выделения). Мощность 0,60 *м*.

По микроскопическим данным, прослой этот значительно отличается от ниже лежащих слоев. В шлифах появляется детрит, остракод и кальцисфер. Отмечаются следующие разности известняков: тонкозернистые с детритом остракод и кальцисфер, сгустково-комковатые с мелким гравием, известняковые пески со строматолитовыми сгустками и обломками серпул. Р. Б. Самойловой в слое *16* определены остатки харофитов и остракоды: *Sulcela* cf. *multicostata* Posn., *Healdianella punctata* Posn. В верхней части в большом количестве встречены кальцисферы — *Calcisphaera transporanta* sp. nov., *Polyderma chovanensis* sp. nov., *Radiosphaera* cf. *ponderosa* sp. n., обломки *Chariella* Bir. и редкие *Rauserina notata* Antr.

Слой *17*. Серая слоистая карбонатная глина, переходящая в карбонатную размоченную породу. На поверхности плиток видны пустоты от выщелочных игольчатых кристаллов. Мощность 0,30 *м*.

В шлифах порода мелкокомковатая, с обломками *Chariella* Bir., в отмеченном материале найдены обтертые скорлупы харофитов и *Rauserina notata forma grandis* Antr.

Слой *18*. Переслаивание светло-серых тонкоплитчатых тонкозернистых известняков с тонкими прослоями известнякового песка и гравелита. На поверхности плиток видны трещины высыхания, дающие характерный «иероглифный» рисунок.

В шлифах из обломочных пород обнаружены детрит остракод, редкие эридоконхи, серпулы, *Calcisphaera transporanta* sp. nov. В тонкозернистых разностях известняков органические остатки отсутствуют.

Согласно данным М. С. Швецова, этот слой с трещинами высыхания, говорящими о временном осушении, должен венчать толщу озерских слоев.

Слой *19*. Известняк розовато-серый, крепкий, афанитовый, с раковистым изломом, участками со структурой типа стигмариевой. Порода мелкотрещиноватая, с трещинками, заполненными кальцитом. В верхней части известняк брекчиевидный, переходящий в гравелит (мощность 0,10—0,15 *м*). Обломки слабо окатаны и образуются за счет непосредственно размывавшегося нижележащего слоя. Обломки нередко обволакиваются образованиями строматолитов и цементируются ими. Мощность 0,7—0,9 *м*.

В шлифах порода из средней части слоя очень своеобразна — микрозернистая, с сетью тонких зернистых прожилок и с корневыми ходами (?) в виде неправильной формы удлиненных участков, заполненных светлым зернистым кальцитом, с сильно уплотненной краевой зоной, более темной. Участками порода мелкокомковатая и пятнистая. Комочки и сгустки частично, вероятно, копрогенного происхождения, но есть обломочные частицы, образующиеся вследствие растрескивания породы. Характерна здесь своеобразная структура, образованная, вероятно, следами ползания червей. По-видимому, слои подвергались сильному воздействию илоядных организмов, органические остатки часто раздроблены, плохой сохранности и находятся в центре комочков.

Среди органических остатков преобладают кальцисферы: *Calcisphaera transporanta* sp. nov., *C. rara* sp. nov., *C. plavskensis* Reitl., *Polyderma chovanensis* Reitl., *Radiosphaera complicata* sp. nov. Встречены неопределимые остатки харофитов.

В шлифах обломочные разности известняков тоже очень характерны. Песок и гравий, образующиеся из непосредственно размывающегося нижележащего прослоя (микрозернистые комковатые известняки со сферами), сцементированы зернистым кальцитом. В цементе многочисленны створки остракод, среди которых основную массу составляют эридоконхи (табл. III, рис. 5). Встречаются также трубочки *Serpula*. Интересно отметить появление (в цементе) очень мелких паратураммин — *Parathurammina* aff. *paulis* Byk. В цементе, так же как и в обломочных частицах, найдены кальцисферы (в первом они часто деформированы) — *Radiosphaera ponderosa* Reitl. и другие, указанные выше.

Слой *20*. Глина серая и буроватая, в средней части черная, с углистым веществом. Мощность 0,10 *м*.

В отмытом материале встречены в большом количестве кальцисферы, скорлупы харофитов с обтертой скульптурой (табл. II, рис. 16) и редкие трубочки серпул, чешуи рыб и единичные окатанные обломки мшанок (?) и игол ежей. Интересна находка новакий, определенных Г. П. Ляшенко как *Crasselina* sp. Определены остракоды: многочисленные *Healdianella punctata* Posn., более редкие *Glyptolichwinella spiralis* Jon. et Kirb., единичные *Carboprimitia eichwaldi* Posn.

Слой *21*. Известняк плитчатый, глинистый, тонкозернистый, с тремя тонкими прослоями обломочных известняков; наблюдаются крупные горизонтальные ходы. В верхней части — характерная картина местного размыва; порода растрескивалась, распадалась на отдельные обломки, которые тут же слегка окатывались и взмучивались. Нередко обломки пород сцементированы строматолитами. Мощность 0,5—0,7 *м*.

В шлифах известняк обломочного прослоя имеет сгустково-комковатую структуру с участками микрозернистой. Наблюдаются трубочки серпул, детрит остракод и раковинки *Eridoconcha socialis* (обычно за-

крытые). В шлифах из породы верхней части слоя видно вдавливание друг в друга обломочных частиц, что говорит о размыве еще не затвердевшего осадка. Цемент светлый, зернистый. Встречаются *Eridoconcha socialis,* обычно в виде разрозненных створок, трубочки серпул и сгустки сине-зеленых водорослей.

Определены редкие *Polyderma* sp., *Calcisphaera plavskensis* Reitl.

В отмытом образце найдены остракоды *Sulcella multicostata* Posn. и *Healdianella punctata* Posn. плохой сохранности с обтертой скульптурой, единичные *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и *Carbonita*? sp.

Слой *22.* Глина буроватая, с черными сажистыми налетами, кверху переходит в глинистую размоченную карбонатную породу (мергель (?) (мощность глины 0,1 *м*). Мощность 0,35 *м*.

В глине найдены серпулиды, остракоды, кальцисферы, скорлупы харофитов, чешуи рыб, мелкие членики криноидей и иглы ежей. Определены остракоды: *Glyptolichwinella spiralis* Jon. et Kirb., *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и чешуи рыб типа *Holoptychius.*

В шлифах порода пелитоморфная, со значительным количеством органического детрита и шлама (очень тонкостворчатые остракоды) и с редкими *Calcisphaera* sp.

Слой *23.* Известняк желтовато-серый, тонкоплитчатый, глинистый, с небольшим количеством мелких карбонатных обломков. В верхней части — глинистые прослойки, глина буроватая, мощностью до 5 *см*. В кровле слоя — горизонтальные ветвящиеся ходы, заполненные глинистым веществом. Поверхность карбонатных прослоев неровная. Мощность 0,35 *м*.

В шлифах — известняк мелкозернистый, с зернами кварца, с большим количеством кальцисфер и редкими скорлупами харофитов и обломками *Chariella chovanensis* Bir. Определены: *Polyderma chovanensis* sp. nov., *Polyderma* sp., *Radiosphaera complicata* sp. nov., *R. spinosa* Reitl., *Archaesphaera minima* Sul., *Rauserina notata* Antr., forma *grandis, R. compressa* sp. nov., *Tscherdyncevella* (?) *globulosa* sp. nov. В глинах найдены остракоды — *Sulcella multicostata* Posn., *Healdianella punctata* Posn., *Aparchites globulus* Posn., серпулы, обтертые скорлупы харовых водорослей, *Chovanella samoilovae* Reitl. et Jarz., *Ch. kovalevi* Reitl. et Jarz., *Plavskina piriformis* sp. nov. и мелкие членики криноидей.

Слой *24.* Известняк массивный, кремовый, с гальками и гравием, особенно обильным в нижней части слоя; гальки буроватого, светло-кремового, обычно глинистого афанитового известняка. В верхней части — тонкие извилистые ходы. Мощность 0,40—0,50 *м*.

Как показали микроскопические исследования, породы представляют известняковый песок или пелитоморфный известняк с гравием, известковыми песчинками и большим количеством кальцисфер. Обломочные частицы представлены строматолитовыми корками, пелитоморфным известняком со сферами, сгустково-комковатым известняком со сферами. Особенностью этих отложений является одновременное присутствие шлама, тонкого детрита (остракод), пелитоморфных частиц, гравия и песка. В шлифах из верхней части слоя в микрозернистом карбонате видны многочисленные крупные неправильной формы ходы, заполненные кристаллическим кальцитом. Участками наблюдается скопление кальцисфер.

Встречаются: слоистые и микросгустковые строматолитовые образования, спирорбисы (табл. III, рис. 6), неопределимые харофиты и

кальцисферы *Calcisphaera* (?) *transporanta* sp. nov., *C. rara* sp. nov., *Polyderma chovanensis* Reitl., *Radiosphaera spinosa* Reitl. и др.

В глинистых прослоях определены остракоды: *Aparchites globulus* Posn., *Carbonita? exilis* Sam. et Sm., *Carboprimitia* aff. *eichwaldi* Posn.

Слой *25*. Известняки крепкие, розоватые и кремовые, афанитовые, участками брекчиевидные, прослоями — с обильными тонкими извилистыми ходами и крупными ризоидами. В размоченном виде отдельные прослои щебенчаты. В нижней части имеется прослой буроватой глины (мощность 5 *см*), а по всему слою — примазки зеленоватых глин. В верхней части отмечается гравий. Мощность около 0,95—1,10 *м*.

В шлифах порода микрозернистая, иногда пятнистая, обычно с участками неправильной формы, выполненными крупнокристаллическим кальцитом. Содержит шлам и детрит тонкостворчатых остракод, остатки харофитов, многочисленные кальцисферы (табл. III, рис. 4).

Определены: *Calcisphaera rara* sp. nov., *C. plavskensis* Reitl., *Polyderma chovanensis* sp. nov., *Radiosphaera complicata* sp. nov. и др.

Слой *26*. Глина карбонатная, буроватая, в средней части с черным сажистым прослоем. Мощность 0,20 *м*.

В глине найдены: обломки серпулид, чешуи рыб типа *Holoptychius* и плохой сохранности скорлупы харофит и остракоды. Среди последних определены *Beyrichopsis chovanensis* Sam. et Sm. и *Eridoconcha* cf. *socialis* (Eochw.).

Слой *27*. Переслаивание размоченных глинистых карбонатных пород с крепкими розоватыми и кремовыми известняками. Последние участками брекчиевидны, иногда содержат гравий и прослоями пересечены тонкими извилистыми «ходами». В верхней части «ходы» становятся обильными и кроме тонких появляются толстые вертикальные, заполненные кристаллическим кальцитом (корневая система). Присутствуют тонкие корочки строматолитов. Мощность около 1,75 *м*.

В шлифах породы обычно микро- и тонкозернистые, иногда пятнистые, с разводами и неправильной формы удлиненными участками, заполненными кристаллическим кальцитом. Содержат шлам и детрит остракод, редкие кальцисферы, скорлупы харофитов, серпулиды и сгустки синезеленых водорослей. Определены: *Chovanella samoilovae* Reitl. et Jarz.

Слой *28*. Размоченная глинистая карбонатная порода, пронизанная тонкими извилистыми «ходами». В верхней части ее наблюдается прослой буроватой вязкой глины (мощность 6 *см*). Мощность 0,70 *м*.

В глинистых образцах органических остатков не обнаружено. В шлифах породы микрозернистые с обильными, неправильной формы участками — «ходами», заполненными зернистым кальцитом, с темными комочками и известняковыми песчинками.

Этими слоями заканчивается IV группа озерско-хованских слоев по Ивановым. Выше лежат слои V группы (бисферовые слои). Они имеют мощность около 1 *м*. По внешним литологическим признакам бисферовые слои очень сходны с ниже лежащими слоями IV группы. От последних бисферовые слои отличаются макроскопически — главным образом присутствием брахиопод; при отсутствии последних они вполне могут быть ошибочно отнесены к IV группе слоев. Резкая литологическая смена наблюдается только с основания малевско-мураевнинских сине-зеленых глин с карбонатными прослоями, переполненными органическими остатками и содержащими хорошо окатанные гальки разнообразных известняков. Резко меняется и окраска пород — с желтовато-розоватой на зеленовато-серую.

Слой *29*. Крепкие розовато-желтоватые зернистые, плитчатые известняки с мелкими желтыми пятнышками и тонкими ходами. Мощность 0,5 *м*.

В шлифах известняки имеют комковатую и обломочную структуру; отдельные частицы сцементированы светлым зернистым кальцитом. Часты *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. irregularis* Bir. и *Hyperammina minima* Lip.

Слой *30*. Тонкоплитчатые кремовые и розоватые зернистые известняки с примазками глин. Поверхность плиток бугристая. На поверхности плиток участками встречены скопления брахиопод. Характерно наличие извилистых ходов (диаметром около 1 *мм*) и пятнышек, окрашенных в буроватый цвет, как и в лежащей ниже толще. Мощность 0,5 *м*.

А. Н. Сокольской в бисферовых слоях определены: *Chonetes* (*Rugosochonetes*) *malevkensis* Sok., *Plicatifera fallax* (Pand.) и членики криноидей.

Под микроскопом известняки, так же как и в слое *29* — комковатые и с бисферами, но кроме них развиты и детритусовые разности. В детрите различаются обломки остракод, брахиопод, криноидей, игл морских ежей, мшанок, гастропод и тельца голотурий. Детрит нередко гранулирован. Кроме указанных бисфер здесь определены: *Bisphaera compressa* Reitl., *Hyperammina minima* Bir., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *Paracaligella* cf. *antropovi* Lip., *Parathurammina* ex gr. *cushmani* Lip.

В глинах найдены: *Carboprimitia alveolata* Posn., *C.* sp. ind., *Carbonita*? *exilis* Sam. et Sm., *Bairdia* sp. ind.

Согласно заключению Р. Б. Самойловой, комплекс остракод имеет лихвинский характер.

Слой *31*. Глина вязкая, зеленовато-серая и буроватая (с оплывом). Мощность около 1,5 *м*.

В глине найдены: *Paraparchites sublovicentis* Posn., *Carbonita*? *exilis* Sam et Sm., *Carbonita malevkensis* Posn., *Carboprimitia* cf. *petzi* Posn. и окатанные членики криноидей.

В верхней части глины видны тонкие плитки известняков, возможно, смещенные, с большим количеством органических остатков.

Слой *32*. Зернистые плитчатые красноватые и зеленоватые детритусовые известняки. В верхней их части видны плоские гальки, иногда раздробленные и со следами сверлящих организмов. А. Н. Сокольской определены: *Athyris puschiana* Vern., *Ambocoelia urei* Flem. и *Punctospirifer malevkensis* Sok.

Как это видно под микроскопом, известняки — детритусовые, с детритом, часто расположенным флюидально. Детрит обычно сильно изменен и перекристаллизован, в нем преобладают остатки криноидей, брахиопод и остракод. Из фораминифер найдены только *Hyperammina minima* Bir.

Результаты изучения плавских разрезов, характерных для разреза озерских и хованских слоев стратотипа Тульской области, позволяют сделать следующие общие выводы.

1. В целом по литологическим признакам озерские слои отличимы от хованских, но четкой литологической границы между ними нет (последнее, по-видимому, сказалось и в различной оценке мощностей хованских слоев в этом районе: по А. С. Козьменко 10—12 *м* и по А. и Е. Ивановым — 3,5—4,5 *м*). При выветривании хованские породы становятся рыхлыми, похожими на озерские.

2. Мощность озерских слоев в плавских разрезах составляет около 20—23 *м*, хованских — 9—11 *м*.

3. Брекчии и обломочные породы хованских слоев связаны с небольшим местным размывом, часто размывался еще слабо затвердевший осадок. Обломочные породы состоят преимущественно из обломков непосредственно размывавшихся пород, обычно, слабо окатанных.

4. Озерские и хованские слои отлагались в условиях, близких к лагунным, что сказалось на их палеонтологической характеристике. Для тех и других слоев типично присутствие скелетных остатков рыб, остракод и кальцисферид. В хованских слоях две последние группы организмов достигают массового развития и, кроме того, отмечаются редкие фораминиферы.

5. Весь характер осадков в хованское время говорит о продолжавшемся дальнейшем обмелении бассейна, но с переходом от осолоненных лагун к более опресненным (обилие харофитов).

6. Кальцисфериды и остракоды хованского типа появляются в разрезе ниже слоев со следами временного осушения (с характерными трещинами высыхания). Следовательно, уже в верхней части озерских слоев имеются кальцисфериды и остракоды хованского типа.

7. Условно границу между озерскими и хованскими слоями можно провести в основании первого слоя — с кальцисферидами и остракодами хованского типа, но эта граница не будет совпадать с наиболее резко выраженной литологической границей.

8. Кораллы и брахиоподы были найдены только в бисферовых слоях.

9. В нижней пачке озерских слоев большого развития достигают строматолиты, образующие прослои, переполненные крупными шарообразными и полушарообразными желваками (диаметром 0,25—0,50 *м*). Спорадически встречаются серпулы, слагающие в нижней части пачки прослой до 1 *м* мощности, и единичные конодонты. Во второй пачке озерских слоев органические остатки не были встречены. В третьей пачке (изучены только ее нижняя и верхняя части) найдены серпулы, плохой сохранности харофиты, чешуи рыб типа *Holoptychius, Eridoconcha socialis* Eichw. и образования строматолитов в виде мелких желвачков и линзочек. В четвертой пачке или в собственно хованских слоях (мощность которой, по нашим данным, составляет 9—11 *м*) макроскопически отмечаются образования строматолитов в виде сгустков, линз и цемента обломочных разностей, а также серпулы и остракоды. Очень характерны для хованских слоев многочисленные извилистые, обычно тонкие «ходы», ожелезненные и выполненные глинистым веществом. В отдельных прослоях встречаются структуры типа ризоидов стигмарий.

10. Микроскопические органические остатки в хованских слоях относительно часты, но в массе своей однообразны и бедны видами и родами при обилии особей. Основной процент всех органических остатков составляют разнообразные кальцисферы, остатки харовых водорослей и остракоды, довольно равномерно распределенные по всему разрезу; спорадически многочисленны *Eridoconcha socialis* (Eichw.), серпулы (в нижней части) и чешуи рыб. В незначительном количестве встречаются примитивные фораминиферы (отчасти проблематического характера), спирорбисы, единичные обломки мшанок и иглокожих (плохой сохранности мелкие членики криноидей и игл ежей).

Общий список определенных в хованских слоях форм следующий:

Фораминиферы: *Archaesphaera minima* Sul., *Rauserina notata* Antropovi forma *grandis*, *R. compressa* sp. nov., *Tscherdyncevella* (?)

globulosa sp. nov., единичные *Bisphaera minima* Lip., *Vicinesphaera parva* Reitl. Остракоды: *Glyptolichwinella spiralis* Jon. et Kirb., *Healdianella punctata* Posn. (многочисленные), *Aparchites globulus* Posn., *Beyrichopsis chovanensis* Sam. et Sm., *Sulcella multicostata* Posn., *Carbonita* (?) *exilis* Sam. et Sm., *Carbonita* sp., *Carboprimitia* aff. *eichwaldi* Posn., *Eridoconcha socialis* (Eichw.) (спорадически многочисленные). Новакии: *Crasselina* sp. Харофиты: *Chariella prisca* Bir., *Chovanella samoilovae* Reitl. et Jarz., *Ch. kovalevi* Reitl. et Jarz., *Plavskina piriformis* sp. von. Проблематика: *Calcisphaera transporanta* sp. nov., *C. plavskensis* Reitl., *C. rara* sp. nov., *Polyderma chovanensis* sp. nov., *Radiosphaera ponderosa* sp. nov., *R. irregularis* sp. nov., *R. complicata* sp. nov., *R. spinosa* Reitl.

11. Комплекс микроскопических органических остатков хованских слоев состоит из: а) форм, характерных для девонских отложений, — харофиты, новакии, эридоконхи, некоторые виды фораминифер (*Rauserina*, *Tcherdyncevella*?); б) форм широкого вертикального распространения, но достигающих наибольшого развития в верхней части фамена и в пограничных слоях, — кальцисферидиды, серпулиды, некоторые фораминиферы (*Vicinesphaera*, *Bisphaera*) и строматолиты; в) форм, появляющихся в данково-лебедянских слоях и достигающих наибольшего развития в хованских и лихвинских слоях. Сюда относятся некоторые роды остракод — *Lichwinella*, *Glyptolichwinella*, *Sulcella*; и г) некоторых новых видов остракод, характерных для хованских отложений, как-то: *Healdianella punctata* Posn. и *Glyptolichwinella spiralis* Jon. et Kirb.

12. Распределение органических остатков в пределах озерских и хованских слоев отмечает определенный цикл в развитии органической жизни. С третьей пачки озерских слоев наблюдается быстрое увеличение числа особей и количества видов микроскопических организмов, достигающих своего максимального развития в средней части хованских слоев (непосредственно после отложения слоев со следами максимального обмеления — трещины высыхания и ризоиды типа стигмария). В верхней части хованских слоев основное развитие получают микрозернистые осадки (карбонатные илы) с обильными следами корневой системы (?), почти лишенные фаунистических остатков. Лихвинский цикл отмечается новым расцветом органической жизни, широким распространением форм открытых бассейнов нормальной солености (брахиоподы, кораллы, мшанки и др.).

ГЛАВА IV

ОЗЕРСКИЕ И ХОВАНСКИЕ СЛОИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Озерские и хованские слои Тульской области (стратотипической местности) охарактеризованы своеобразным, обедненным, но все же определенным комплексом органических остатков, что позволяет их условно разделять.

Комплексы эти, однако, связаны с определенными фациями, и граница между ними несомненно фациальная. При переходе в более восточные районы, в область открытого моря относительная четкость границы между озерскими и хованскими слоями постепенно теряется. Более ясной остается только верхняя граница озерско-хованских слоев в основании лихвинской свиты, связанная с более широкой морской трансгрессией.

Литературные данные, а также ряд буровых материалов, обработанных нами по разрезам центральной и восточной областей Русской платформы, позволяют наметить некоторые особенности в изменении фаунистических сообществ в озерское и хованское время при продвижении с запада на восток (основные данные по этому материалу помещены нами в специальной статье — Рейтлингер, 1959).

В работе М. С. Швецова 1954 г. приведена карта (Швецов, 1954, рис. 2), показывающая распределение мощности и границы распространения верхне- и нижнетурнейских слоев. Карта составлена по последним данным бурения на Русской платформе. В центре карты выделяется меридиональная полоса (шириной до 350 *км*), внутри которой турнейские осадки отсутствуют. Сюда входят районы Судогды, Горького с Балахной, южная часть Окско-Цнинского вала, Балахониха, Исса, Зубова Поляна, Лысково и Любим (рис. 2). Напомним, что М. С. Швецов к нижнетурнейским отложениям присоединяет и хованские слои. Согласно М. С. Швецову, эта меридиональная полоса делит область отложений турнейских осадков на два неравномерных обособленных участка — западный и восточный, причем мощности и полнота разрезов турнейских отложений постепенно возрастают к востоку и западу от центральной полосы. Отсутствие турнейских отложений в пределах этой полосы М. С. Швецов объясняет размывом последних во время большого предвизейского поднятия и осушении платформы. М. С. Швецов считает, что в турнейское время существовал единый бассейн, покрывавший, вероятно, и бóльшую часть центральной полосы, кроме отдельных участков — островов с карбонатными берегами (в районе Окско-Цнин-

ского вала); сама же центральная полоса была зоной устойчивого относительного поднятия с преобладанием в ней размывов над осаждением. Наличие в восточной части Русской платформы таких областей, характеризующихся размывом турнейских отложений, отмечали также

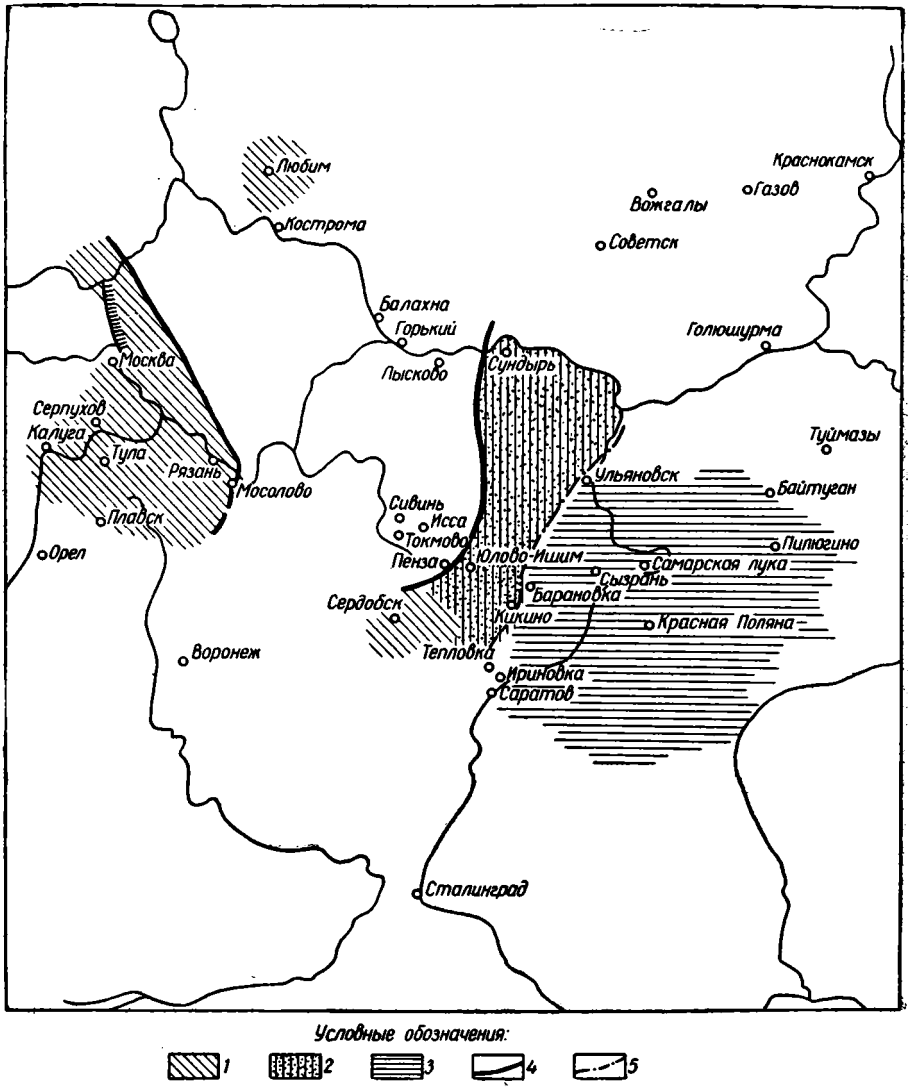


Рис. 2. Схематическая карта расположений областей с различными комплексами микроскопических органических остатков в озерское время:

1 — западная область (комплекс микроскопических органических остатков преимущественно лагунного типа); *2* — центральная область (смешанный комплекс; преимущественное развитие однокамерных фораминифер и трубчатых водорослей типа „*Nodosinella*"); *3* — восточная область (преимущественное развитие септатурнейелл и эндотир группы *Quasiendothyra communis*); *4* — граница области размыва турнейских отложений, по М. С. Швецову; *5* — западная граница распространения септатурнейелл и квазиэндотир (по современным данным)

Д. М. Раузер-Черноусова (1947), С. В. Семихатова и В. А. Сытова (1951) и Л. М. Бирина (1953).

Таким образом, в озерско-хованское время в центральной части Русской платформы выделяется западная область (см. рис. 2 и 3) — пре-

имущественного развития лагунных фаций; область центральных поднятий, в которой обычно отсутствуют хованские слои и участками, по-видимому, — озерские; центральная область, характеризующаяся смешанной фауной лагунного типа и открытого моря; восточная область, где озерские, хованские и лежащие ниже слои выражены известняками нормального морского типа.

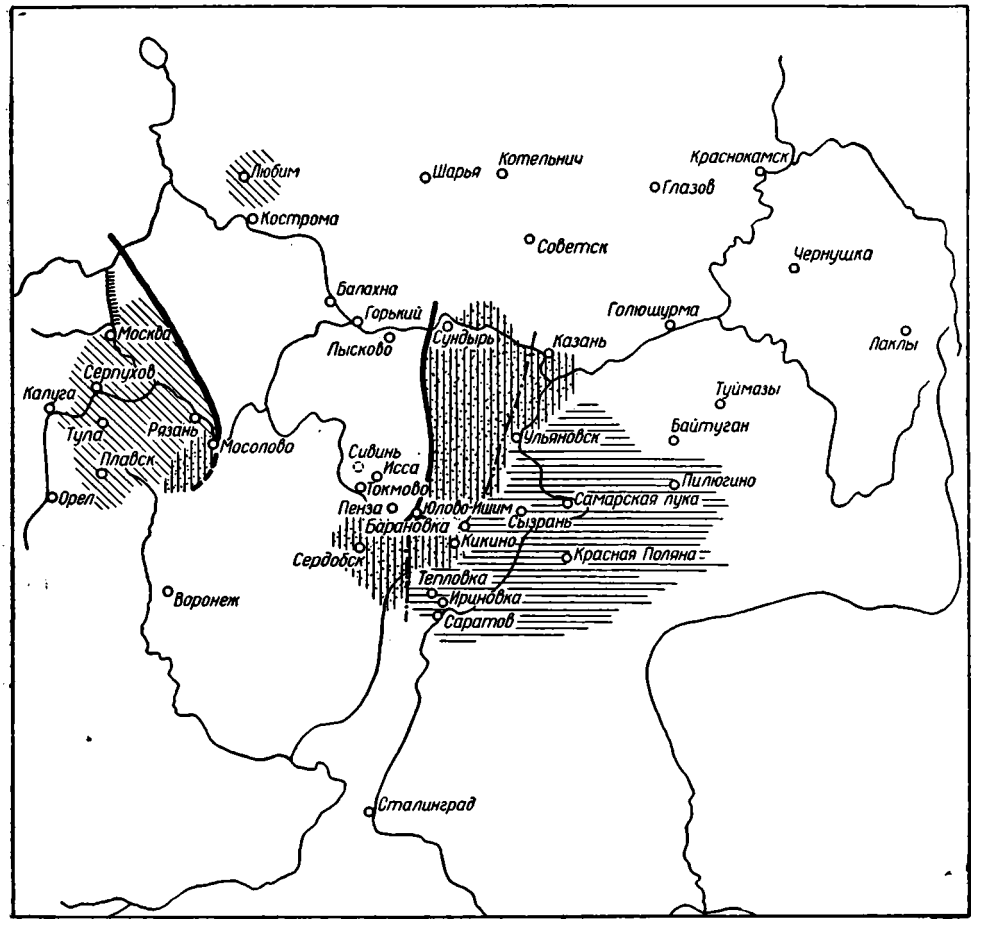


Рис. 3. Схематическая карта расположений областей с различными комплексами микроскопических органических остатков в хованское время

Западная область известна по разрезам в районах Калинина, Поваровки, Москвы, южного Подмосковья — Серпухов, Тула, Плавск и др. и по разрезам района Бобриков, Кораблино и Мосолово.

В настоящее время мы не располагаем данными о том, как проходит юго-западная граница этой области. Известно только, что, согласно Л. М. Бириной (1949), в районе Барятино и в воронежских разрезах (Россошь, Новый Оскол, Шураново и др.) озерско-хованские слои представлены темно-серыми и желтовато-серыми доломитами, в основном песчанистыми, с примесью зерен кварца и оолитов, с клубками червей, с *Eridoconcha socialis* Eichw. и другими неопределимыми остракодами или иногда — только терригенными породами с прослойками доло-

митов, без фауны. В некоторых случаях указана мощность около 6 *м*. Верхняя поверхность местами размыта (Россошь).

Для озерских слоев западной области (Подмосковная котловина) характерны доломитовые фации с обильными строматолитами в виде крупных сферических конкреций или волнистых линзовидных образований и прослоями скоплений трубочек серпул; для хованских слоев, выраженных преимущественно известковыми фациями, характерно наличие своеобразного комплекса кальцисфер (согласно данным С. Г. Рахмановой, 1956; кальцисферовые комплексы в хованских слоях встречены в скважинах Поваровки, Тулы и Серпухова). Кроме кальцисфер, в хованских слоях этой области часты остракоды (из которых обычны *Eridoconcha socialis*), остатки харовых водорослей и серпулы. Мощность озерских слоев для южного крыла Подмосковной котловины, по-видимому, составляет 20—25 *м*, а мощность хованских слоев на всей указанной площади — около 6—12 *м*.

Наиболее характерными органическими остатками озерских и хованских слоев западной области являются организмы, типичные для бассейнов ненормальной солености (строматолиты, хары, остракоды). Правда, в верхах хованских слоев указываются и были также и нами встречены мелкие членики криноидей, обломки игл ежей (только в глинах), но они обычно редки и имеют плохую сохранность, что говорит скорее об их случайном характере. Характерны также для этой области прослои, обогащенные углистым растительным веществом, и прослои со следами корневых систем и ходами червей.

В южной части западной области, в районе Кораблино (Рязанская область), согласно данным Р. Б. Самойловой, «хованские» остракоды встречены на глубине 18,5—24 *м* ниже кровли озерско-хованских слоев, т. е. здесь можно полагать или увеличение мощности хованских слоев (почти вдвое по сравнению с южным крылом), или появление «хованских» остракод уже с озерских слоев.

Еще южнее, в районе Мосолово, к комплексу кальцисфер хованских слоев Подмосковья прибавляются крупные бисферы, мелкие паратураммины, вицинесферы и др., т. е. здесь имеется уже смешанный комплекс лагунных форм и форм открытого моря или постепенный переход хованских слоев из лагунных фаций в фации открытого моря. В Мосолово в верхней части хованских слоев наблюдается такая же микрообломочная структура, как и в покрывающих их малевских слоях (Л. М. Бирина на границе этих слоев указывает размыв — 1954). Будучи сходными по литологическим признакам, малевские и хованские слои различаются здесь только по характеру заключенных в них органических остатков. В хованских слоях определены: *Bisphaera elegans* Viss., *B. minima* Lip., *Parathurammina suleimanovi* Lip. (мелкая), *Vicinesphaera parva* Reitl., *Calcisphaera plavskensis* Reitl. и остракоды, среди которых характерны довольно многочисленные *Eridoconcha socialis* (Eichw.). В бисферовых слоях отсутствуют *Calcisphaera plavskensis* Reitl. и эридоконхи, в то же время становятся более частыми бисферы и появляются тонкие гипераммины — *Hyperammina minima* Bir.

В северных районах — разрезы скважины Любим и скважины Солигалич — в озерских и хованских слоях развит комплекс микроскопических остатков, близкий к плавскому комплексу. В отложениях, относимых Л. М. Бириной (1953) к озерско-хованским слоям, в скважине Солигалич встречены — *Calcisphaera plavskensis* Reitl., *C.* cf. *spinosa* Reitl., *Calcisphaera* sp., обломки и частые скорлупы харофитов.

В районе Любима, по материалам Л. М. Бириной, мощность озерско-хованских слоев равна 22 *м*. Представлены они микрозернистыми извест-

няками с прослоями углистых и битуминозных сланцев, а в нижней части — с прослоями доломитов. Подстилаются озерско-хованские слои ангидритово-доломитовой толщей. В пределах толщи, относимой Л. М. Бириной к озерско-хованским слоям, по микроскопическим данным, можно выделить две части. В нижней части, мощностью около 8 *м*, в шлифах органические остатки почти отсутствуют, только в одном шлифе были встречены в большом количестве трубочки серпул, единичные *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и водоросли типа *«Nodosinella»*. В глинистых прослоях отмечаются остатки рыб. Верхняя часть отделяется от нижней прослоями известняковых песков, очень сходных с обломочными прослоями основания хованских слоев разреза Плавска. Выше обломочных известняков в шлифах встречаются обильные органические остатки, среди которых преобладают разнообразные остракоды. Здесь найдены серпулы, скорлупы харофитов, *Chariella prisca* Bir., *Praechara chovanensis* Bir., кальцисферы — *Calcisphaera transporanta* sp. nov., *C. plavskensis* Reitl., *C. rara* sp. nov., *Radiosphaera spinosa* Reitl., *Polyderma chovanensis* Reitl., *Archaesphaera minima* Sul., единичная, очень мелкая *Vicinesphaera parva* Reitl. и остракоды — *Healdianella punctata* Posn., *Knoxiella* sp. и *Eridoconcha socialis* (Eichw.).

Мощность верхних слоев составляет 12—15 *м*. По-видимому, они могут быть сопоставлены с хованскими слоями. К западной области с востока примыкает полоса центральных поднятий. На карте М. С. Швецова (1954, рис. 2) хорошо видны контуры линий, отграничивающих эту полосу с запада и востока. В северной части приподнятая полоса, возможно, примыкала к линии предполагаемой суши.

По данным Л. М. Бириной (1953) и М. С. Швецова (1954), в полосе поднятий хованские отложения отсутствуют. По-видимому, отсутствуют в ряде пунктов и озерские отложения (Бирина, 1953; разрезы Токмова, горьковских и балахнинских скважин, изучавшиеся нами); визейские отложения ложатся на размытые данково-лебедянские или задонско-елецкие слои.

Центральная область. К центральной области относится полоса отложений, проходящая вдоль восточной границы центральных поднятий. Восточная ее граница проходит где-то в районе Ульяновска, Барановки, Кикино, захватывая Доно-Медведицкие поднятия и Арчеду.

Эта область отчасти совпадает с полосой отсутствия верхнетурнейских отложений на карте М. С. Швецова (1954, рис. 2). Сюда относятся разрезы Сердобска, сундырских и юлово-ишимских скважин, Ульяновска, Барановки, Кикино и района Доно-Медведицких поднятий. В центральной области в озерско-хованское время развит смешанный комплекс фауны, характерный как для западной, так и для восточной областей.

Озерские и в некоторых разрезах более нижние слои представлены в этой области уже отчасти часто морскими отложениями, хотя в них нередки еще прослои доломитов и доломитизированных пород (рис. 4) и встречаются органические остатки, типичные для западной области. Комплекс микроскопических органических остатков озерских слоев центральной области представлен преимущественно бисферами, мелкими паратурамминами и другими примитивными фораминиферами, трубчатыми водорослями типа *«Nodosinella»*, редкими кальцисферами, серпулами и эридоконхами и другими остракодами; появляются брахиоподы. У восточной границы этой области, в районах Ульяновска и Барановки, к этому комплексу присоединяются еще септатурнейенеллы и эндогиры — фораминиферы, типичные для восточной области.

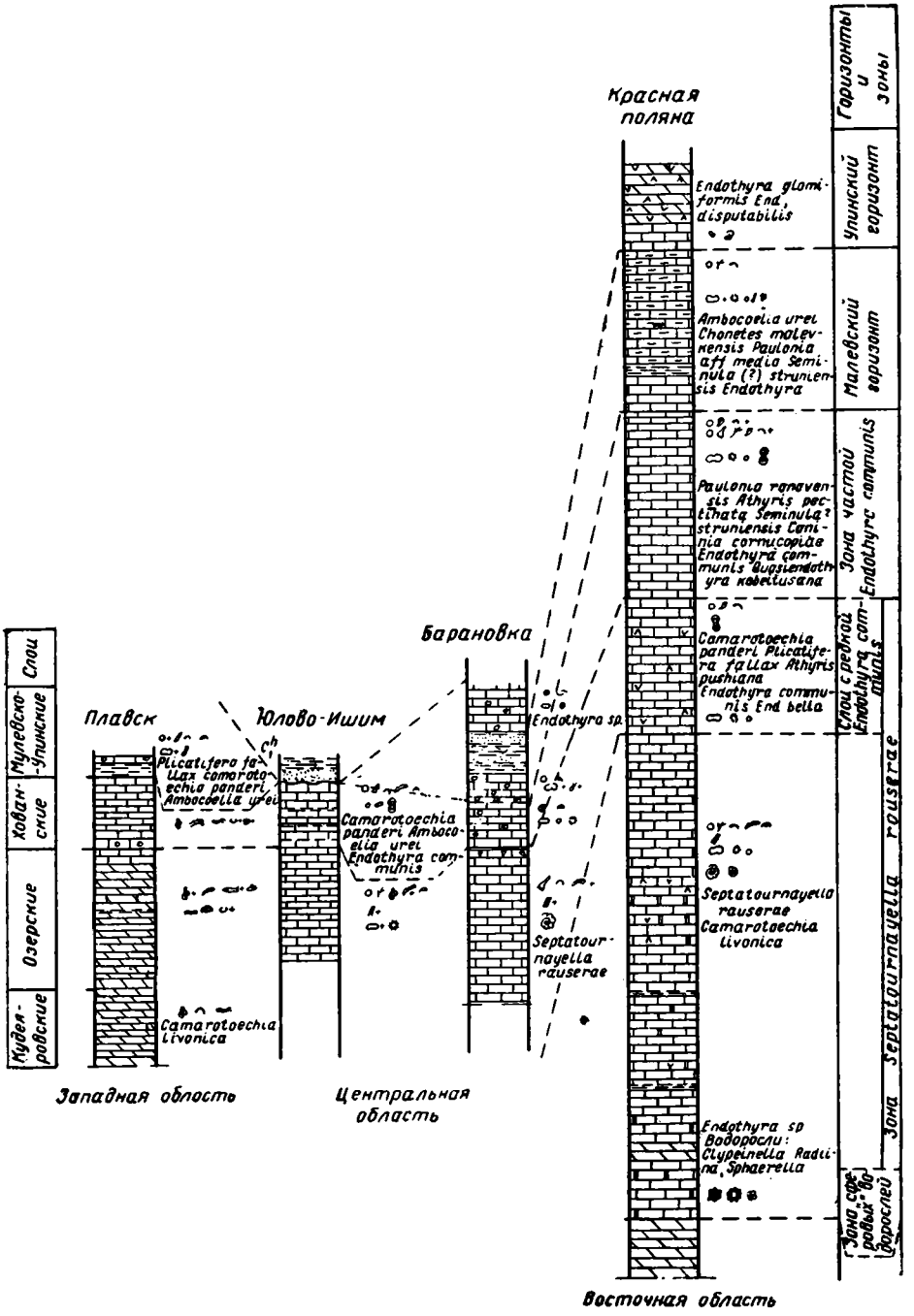


Рис. 4. Сопоставление некоторых разрезов пограничных слоев девона и карбона центральной и восточной частей Русской платформы (условные обозначения см. рис. 1)

Хованские слои в центральной области представлены отложениями, также содержащими фауну смешанного комплекса, близкого к озерским, что весьма затрудняет их выделение. В отдельных пунктах в них найдены формы, типичные для восточной области (Юлово-Ишим и Кикино).

Район Сердобска. Разрез скважины Сердобска изучала С. Г. Рахманова (1956). В хованских слоях ею определен смешанный комплекс, состоящий из типичных для западной области «сферок» и вицинесфер и паратураммин, свойственных центральной области. В хованских слоях этого же разреза В. А. Назаровой был найден «хованский» комплекс остракод. Ниже хованских слоев (мощность которых составляет 10—15 *м*), по С. Г. Рахмановой, следует мощная толща без фораминифер. Последняя в верхней своей части, по-видимому, соответствует озерским слоям.

Район Сундыря. По данным Л. М. Бириной (1953), озерско-хованская толща здесь сложена желтоватыми, обычно массивными известняками. Известняки микрозернистые или мелкообломочные, с извилистыми ходами червей. Встречаются *Eridoconcha socialis* (Eichw.), серпулы, единичные бисферы и трубчатые водоросли, найден обломок раковины *Orthotetinae*. Мощность этих слоев 25 *м*. Вверху они ограничены бисферовыми слоями, внизу подстилаются коричневыми доломитами с мелкими брахиоподами *Camarotoechia* ex gr. *livonica* (Wen.) (кудеяровские слои). Бисферовые слои в шлифах содержат обильный гравий и песчинки микрозернистого известняка, многочисленные бисферы, обломки брахиопод, криноидей и др. Возможно, мощность озерско-хованских слоев в районе Сундыря сокращена. Отсутствие здесь паратураммин и других форм, характерных для центральной области, дает возможность предполагать частичный размыв хованских слоев.

Район Юлово-Ишима. Согласно исследованиям Л. М. Бириной (1953), в скв. *1* угленосные слои залегают непосредственно на озерско-хованских слоях, в которых содержится фауна *Eridoconcha socialis* (Eichw.) и *Bisphaera*. В скв. *4*, наиболее северо-восточной, Л. М. Бирина указывает уже турнейские отложения, лежащие без следов перерыва на озерско-хованских слоях. Последние представлены желтоватыми слоистыми известняками с пропластками зеленовато-серой, иногда углистой глины. В шлифах породы мелкозернистые или тонкообломочные, содержат многочисленные *Eridoconcha socialis* (Eichw.) трубочки серпул, трубчатые водоросли, створки остракод, кальцитовые трубочки типа спикул губок, довольно частые раковинки бисфер, кроме того, детрит мшанок, криноидей и гастропод. Видимая мощность этих слоев около 17 *м*.

Выше лежат бугристые голубоватые тонкоплитчатые известняки с пропластками буро-черной глины. В них найдены мелкие брахиоподы — *Camarotoechia panderi* (Sem. et Moell.), *Ambocoelia urei* (Flem.) и фораминиферы — *Endothyra communis* Raus., *End. robinsoni* Tsch. и *Bisphaera malevkensis* Bir., кальцисферы и одна створка эридоконхи плохой сохранности. Л. М. Бирина эти слои относит к турнейским отложениям, хотя и отмечает, что бисферовые известняки выражены здесь не ясно. Общая мощность слоев, относимых Л. М. Бириной к турне, здесь около 9 *м*. Учитывая определение микрофауны, этот разрез можно рассматривать и иначе. Слои, которые выделялись как озерско-хованские, можно параллелизовать с озерскими слоями, а слои, лежащие выше, отнесенные к отложениям турне, — с хованскими. Последнее обосновывается присутствием здесь форм (*Endothyra communis* и *End. robinsoni* Tsch.), типичных для слоев, подстилающих лихвинские отложения восточной зоны, а также наличием кальцисферид и эридоконх, характер-

ных для хованских слоев западной области. Наличие черных углистых глин также характерно для хованских слоев.

Нижние — озерские слои Юлово-Ишима по комплексу органических остатков хорошо сопоставляются с толщей озерских слоев Сундырского района. В районе Юлово-Ишима, таким образом, озерские слои выражены в известняковых фациях типа хованских слоев западной области, а хованские слои — уже в фациях открытого моря. Мощность хованских слоев здесь, вероятно, неполная, верхняя часть их, по-видимому, размыта.

Если принять этот вариант, то можно полагать, что отложения лихвинской свиты здесь отсутствуют. В этом случае интересно наличие в данном районе в аналогах хованских слоев фауны брахиопод малевского типа, что сближает этот разрез (так же как и присутствие *Endothyra communis*) с восточной зоной, где *Endothyra communis* встречается совместно с брахиоподами малевского типа.

Барановка. В разрезе Барановки, по данным Л. М. Бириной (1949), ниже чернышинских известняков выделяется под прослоем кварцевого зеленовато-серого песчаника, аналога агеевской толщи, — толща слоев этрень. В этреньских отложениях Л. М. Бирина выделяет сверху вниз четыре пачки: пачку известняков — 7 *м*, песчано-глинистые породы — 6 *м*, пачку известняков — 11 *м* и нижнюю пачку известняков вскрытой мощности 22 *м*.

Верхние известняки Л. М. Бирина сопоставляет с упинскими слоями, зеленые песчаные глины — с цитериновыми слоями, известняки средней пачки с бисферовыми, а нижние известняки, по присутствию *Eridoconcha*, трубчатых водорослей и литологическим данным, отнесены к озерско-хованским слоям.

В настоящее время, в результате пересмотра этого материала, можно добавить новые определения органических остатков.

Известняки нижней пачки в верхней своей части брекчиевидны, в нижней — скрытокристаллические. В шлифах верхний их слой (глубина 1258—1265 *м*) представляет брекчию микрозернистого известняка с цементом, содержащим в большом количестве детрит трубчатых водорослей, брахиопод, игл ежей, многочисленных остракод (есть *Eridoconcha*), тельца голотурий. Немного ниже (глубина 1265—1271 *м*) известняки становятся микрозернистыми, сильно перекристаллизованными, с детритом (трубчатых водорослей, мшанок и остракод). Здесь определена *Septatournayella rauserae*.

Еще ниже (глубина 1271—1280 *м*) известняки также сильно перекристаллизованы, содержат детрит криноидей, иглы ежей, тельца голотурий, обильные остракоды; встречаются водоросли с перегородками; отмечаются микрозернистые угловатые обломочки песчинки. Определены фораминиферы: *Tuberitina maljavkini* Mikh., *Endothyra* sp., *Septatournayella* cf. *rauserae* Lip. Вся эта пачка по своему положению, литологическим и палеонтологическим признакам сопоставляется с озерскими слоями. Наличие в ней септатурнейелл позволяет ее также сопоставить с верхней половиной зоны *Septatournayella rauserae* восточной области (см. ниже).

Эта нижняя пачка известняков, по Л. М. Бириной, отделяется от лежащей выше второй известняковой пачки прослоем темно-серой глины мощностью 0,2 *м*. Вторая пачка известняков, согласно Л. М. Бириной, имеет строение, типичное для бисферовых слоев Подмосковья.

В нижней части второй пачки (глубина 1251—1258 *м*) в шлифах известняки мелкокомковатые с детритом и многочисленными крупными и мелкими сферами. Здесь найдены разнообразной величины и формы

Tuberitina (диаметр от 0,11 до 0,44 *мм*), довольно часты бисферы (*Bisphaera irregularis* Bir., *B. minima* Lip.), встречаются *Rauserina* ex gr. *notata* Antr., вицинесферы и мелкие паратураммины. В верхней части второй пачки (глубина 1245 — 1251 *м*) известняки комковатые, перекристаллизованные, с большим количеством остракод и детрита светлых трубчатых водорослей. В них часты бисферы (*Bisphaera malevkensis* Bir., *B. irregularis* Bir.) и участками образуются скопления сфер, найдена *Hyperammina minima* Bir. Выше лежит пачка зеленовато-синеватых и серых глин и песчаников, аналог цитериновых слоев.

Описанная выше толща известняков по положению в разрезе, мощностям (бисферовые слои обычно имеют мощность 1—3 *м*, здесь — 11 *м*), литологическим особенностям и фауне сопоставляются нами с хованскими (нижняя ее часть) и бисферовыми слоями (верхняя часть), причем в этом разрезе исчезает резкая граница между хованскими и бисферовыми слоями.

По аналогии с разрезом Юлово-Ишима здесь можно было бы ожидать присутствия эндотир группы *End.* ex gr. *communis*, однако последние не были найдены. Их отсутствие, с одной стороны, можно объяснить малым количеством шлифов (в районах центральной области элементы восточной фауны встречаются редко и неравномерно), с другой стороны, — неблагоприятными для их развития фациями; эндотиры обычно приурочены к тонкозернистым осадкам, здесь же развиты обломочно-комковатые породы, для которых свойственна фауна примитивных однокамерных форм.

Кикино. В разрезе Кикино выделяются озерские слои, представленные в основном тонкозернистыми известняками с характерным комплексом органических остатков, среди которых основную роль играют остракоды и трубчатые водоросли с перегородками (типа *Nodosinella*) и без перегородок. Кроме того, здесь встречаются бисферы, редкие серпулы и эридоконхи, присутствуют в детрите членики криноидей и иглы ежей. Интересна находка единичного сечения *Endothyra*? sp. в нижней части озерских слоев. К хованским слоям относится толща афанитовых, с детритом, известняков. В большом количестве в детрите встречаются только трубчатые водоросли, прослоями образующие водорослевые разности. Определены: *Endothyra communis* Raus. и *End. communis* forma *regularis* Lip. По сравнению с западными разрезами здесь можно отметить слабое развитие обломочных и комковатых известняков, характерных для озерских и хованских слоев центральной области.

Ульяновск. К центральной области мы относим разрез Ульяновска, но последний, по-видимому, лежит уже на границе с восточной областью. Озерские слои этого разреза содержат комплекс однокамерных фораминифер, среди которых появляются элементы восточной зоны — *Septatournayella rauserae*, но в хованских слоях еще много лагунных форм и редки *Endothyra communis*. Нижняя граница озерских слоев здесь нечеткая, проходит в однообразной по литологическим признакам толще. Разрез Ульяновска (по микроскопическим органическим остаткам) представляется в следующем виде.

В верхней части разреза Ульяновска, относимой к девонским отложениям, над ангидритово-доломитовой пачкой выделяется толща известняков с прослоями доломитов. Мощность ее до бисферовых слоев составляет около 100 *м*.

Верхние 20—25 *м* этой толщи представлены афанитовыми известняками с детритом, с прослоями обломочных и комковатых разностей. В верхней части в большом количестве найдены трубчатые водоросли

(чаще всего типа «*Nodosinella*») и остракоды; довольно часты эридоконхи, серпулы, детрит криноидей и брахиопод. Среди фораминифер отмечаются бисферы, туберитины, архесферы и вицинесферы, изредка проблематические кальцисферы и *Sphaerella* Reitl. В некоторых скважинах встречены редкие *Endothyra communis*. Эта часть разреза может быть сопоставлена с хованскими слоями.

Нижняя часть толщи имеет мощность около 80 *м*, представлена афанитовыми известняками, обычно с примесью детрита и глинистыми тонкозернистыми и изредка комковатыми известняками с прослоями доломитов и доломитизированных известняков. Встреченные здесь органические остатки по всей толще довольно однообразны и, кроме указанных форм, содержат фораминиферы *Septatournayella rauserae* Lip. и редкие эндотиры группы *Endothyra communis* Raus. Эта нижняя часть хорошо сопоставляется с зоной *Septatournayella rauserae*, выделяющейся в восточной части Русской платформы (Липина, 1955). Основной фон сообщества организмов здесь составляют (так же как и в хованских слоях) трубчатые и «сферовые» водоросли (?), бисферы, архесферы, туберитины, мелкие виницесферы; кроме них встречаются довольно часто *Septatournayella rauserae* Lip., редко *Endothyra communis* Raus., *End.* ex gr. *communis* Raus., *Endothyra* sp., *Paracaligella antropovi* Lip., *Hyperammina* cf. *minima* Bir. Из других органических остатков найдены серпулы, эридоконхи и образования типа строматолит (часты в верхней части).

Восточная область. К восточной области относятся разрезы Сызрани, Саратова, Красной Поляны, Байтугана, Пилюгино, Ардатовки (Туймазинский район) и др.

Почти все эти разрезы рассматриваются в работах О. А. Липиной (1955—1959 гг.), мы остановимся на них вкратце. В верхней части данково-лебедянских слоев восточной области О. А. Липина (1955) выделяет две фораминиферовые зоны: нижнюю зону с *Septatournayella rauserae* и верхнюю — с частой *Endothyra communis* и *Quasiendothyra kobeitusana*. Согласно О. А. Липиной (1955), сопоставление этих зон со стратиграфическими подразделениями центральной части Русской платформы пока недостаточно ясно. К тому же О. А. Липина отмечает «подвижность» нижней границы зоны *Septatournayella*, т. е. считает, что эта форма в разных районах может появляться на разных стратиграфических уровнях в пределах верхнего фамена. Зону частой *Endothyra communis* О. А. Липина (1955) сопоставляет приблизительно с хованскими слоями и, возможно, с некоторой верхней частью озерских отложений, а зону *Septatournayella* — примерно с озерскими слоями (без верхней их части).

Прослеживая постепенное изменение литологических особенностей и комплексов органических остатков с запада на восток, можно полагать, что хованские слои, по-видимому, соответствуют верхней зоне с *Quasiendothyra communis*, как это считали В. Н. Крестовников и Д. М. Раузер-Черноусова в 1938 г. Озерские слои, скорее всего отвечают только верхней части зоны *Septatournayella rauserae*, так как в нижней ее части имеются брахиоподы группы *Camarotoechia livonica* Wen., широко распространенной в кудеяровских слоях. Это подтверждается также общим соотношением мощностей (рис. 5).

Кроме того, при сопоставлении разрезов Подмосковной котловины и Среднего Поволжья (например, скв. Красной Поляны, рис. 5), видно, что наиболее резкие изменения в осадконакоплении произошли в первом на границе отложений орловско-сабуровских слоев, а во втором —

в основании зоны «сферовых» водорослей (Рейтлингер, 1957), непосредственно подстилающей зону *Septatournayella rauserae.*

Таким образом, можно полагать, что зона частой *Endothyra communis, Septatournayella rauserae* и зона сферовых водорослей отвечают

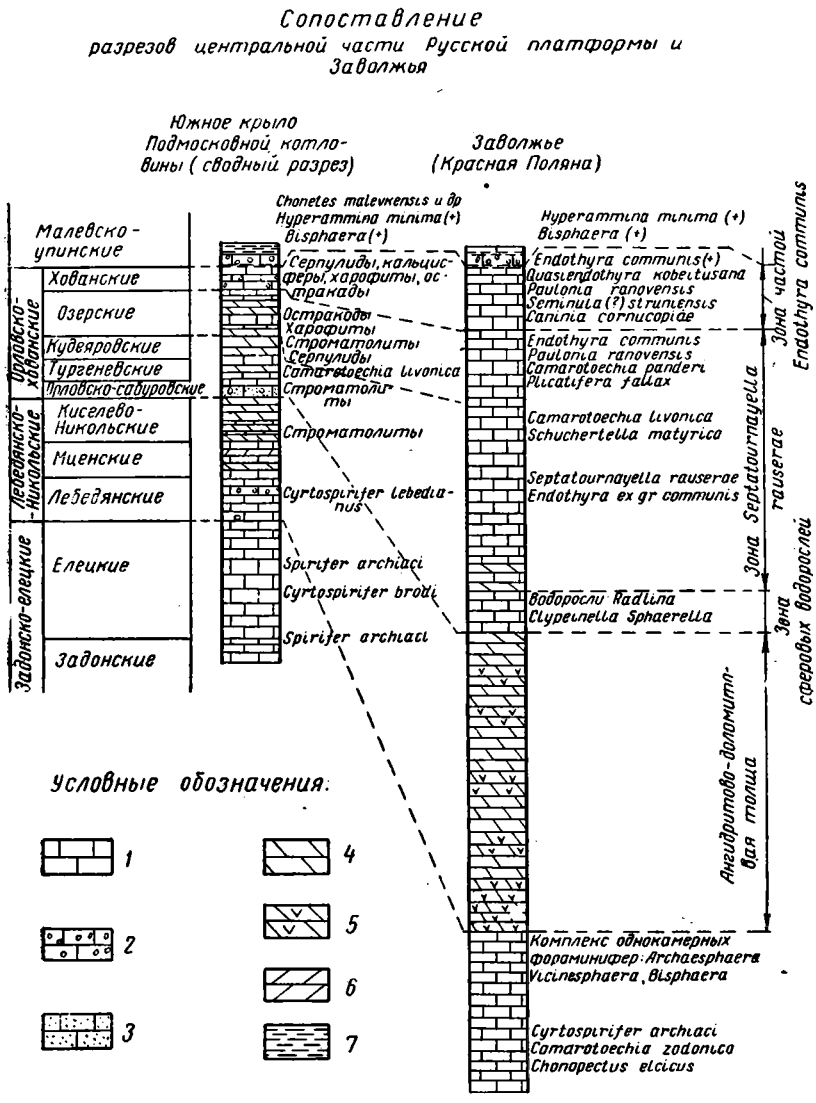


Рис. 5. Сопоставление разрезов центральной части Русской платформы и Заволжья: *1* — известняк; *2* — известняк с обломочным материалом; *3* — известняк песчанистый и песчаник; *4* — доломит; *5* — доломит с ангидритом; *6* — мергель; *7* — глина

всему орловско-хованскому циклу осадконакопления западной области, а не только озерско-хованским слоям, как это часто стали принимать в последнее время. Возможность сопоставления аналогов указанных зон, выраженных литологически довольно однообразной толщей в районах Среднего Поволжья, с орловско-хованской толщей впервые высказал в 1953 г. В. Н. Тихий.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Осадки озерского и хованского времени, в западной части Русской платформы, можно рассматривать как отложения широкой мелководной прибрежной зоны, характеризующейся переменными условиями некоторого осолонения и опреснения, с постепенно нараставшими условиями опреснения и обмеления (в хованское время обилие харофитов, прослои с трещинами высыхания, следами ризоидов стигмария и т. д.). Следует отметить, что в озерских слоях, по данным В. Г. Махлаева (1956), П. П. Лиепиньша (1958), отмечается еще наличие ортоцератид и брахиопод. Отклонение от нормальных морских условий в озерское и хованское время сказывается в специфичности палеонтологических остатков — преимущественном развитии пелеципод, остракод, серпулид, харофитов, кальцисферид и сине-зеленых водорослей, представленных небольшим числом родов и видов, но большим числом особей.

2. В местах типичного развития озерских и хованских слоев в западной части Русской платформы, как прибрежной области, должны были наиболее резко сказаться регрессивные и трансгрессивные этапы жизни бассейна. Специфический комплекс органических остатков и литологические особенности говорят скорее об регрессивном характере отложений хованского времени в западной части Русской платформы.

3. Границы озерских и хованских слоев, выделенных в верхней части данково-лебедянских отложений западной области Русской платформы с переходом в более восточные районы, с изменением фаций по мере удаления от берега моря, постепенно теряют свою четкость и могут быть рассматриваемы пока только условно.

4. Комплексы микроскопических органических остатков озерских и хованских слоев Подмосковного бассейна значительно отличаются от таковых, развитых в более восточных районах в условиях открытого моря, что весьма затрудняет их сопоставление.

5. Фораминиферы турнейского облика, характерные для восточной области (эндотиры и септатурнейеллы), постепенно мигрировали в направлении к западной области, появляясь спорадически на различных стратиграфических уровнях в пределах верхней части данково-лебедянских слоев. В краевой части бассейна (западная область — собственно Подмосковная котловина) они отсутствуют совсем. Такую же постепенную миграцию отмечает С. В. Семихатова (1948) и для брахиопод.

6. Квазиэндотиры группы *Quasiendothyra communis* и септатурнейеллы группы *Septatournayella rauserae* в Уральской области известны с зоны *Prolobites* (Липина, 1955), т. е. с основания аналогов данково-лебедянских слоев. В течение последующего времени указанные формы постепенно развивались, распространяясь на более широкую площадь. Однако массовое их развитие оставалось ограниченным определенными областями, непосредственно примыкавшими или связанными с Уральской зоной (в наиболее прогнутых участках, восточная часть Русской платформы, Тиман, Мелекесская впадина, Донбасс). По-видимому, массовое развитие эндотир не было связано с какой-то новой значительной трансгрессией, а определялось лишь благоприятными фациальными условиями.

7. В озерско-хованское время морской бассейн центральной части Русской платформы распадался на ряд областей и участков, характеризующихся определенными особенностями осадконакопления и разви-

тием нескольких отличных флористических и фаунистических сообществ.

8. Широкая трансгрессия начала лихвинского времени более или менее объединяла эти области в единый бассейн с близкими органическими сообществами, типичными для бассейнов нормальной солености.

9. Принадлежность хованских слоев к данково-лебедянскому циклу осадков и на западе и на востоке сказывается в единстве основного комплекса их органических остатков. Новый этап в развитии фауны начинается с лихвинского цикла. Следует отметить, что сходство литологических особенностей данково-лебедянской толщи и хованских слоев говорит об единстве и их седиментационного цикла (в условиях продолжающегося поднятия).

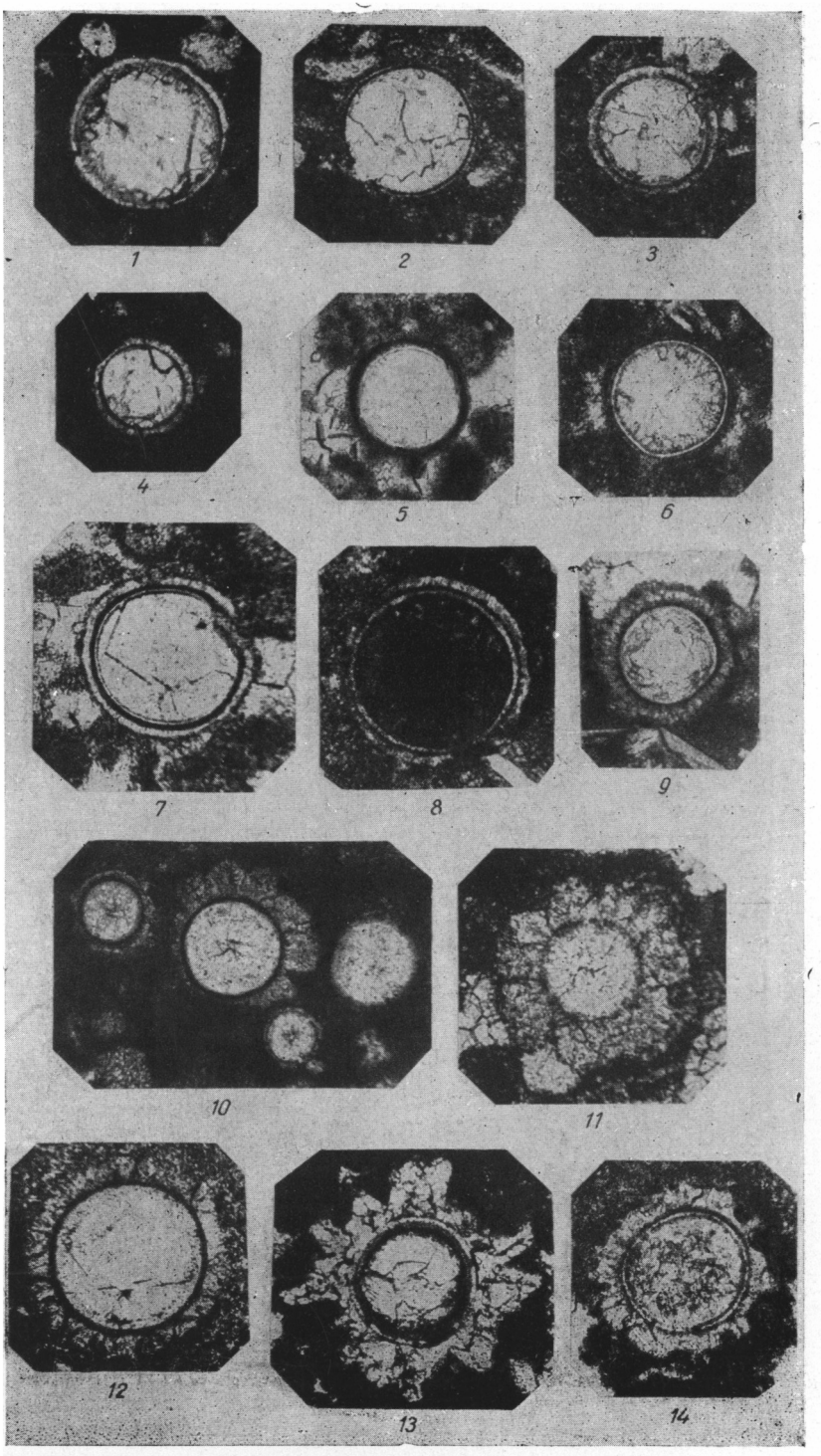


Таблица I

Зак. 1/844

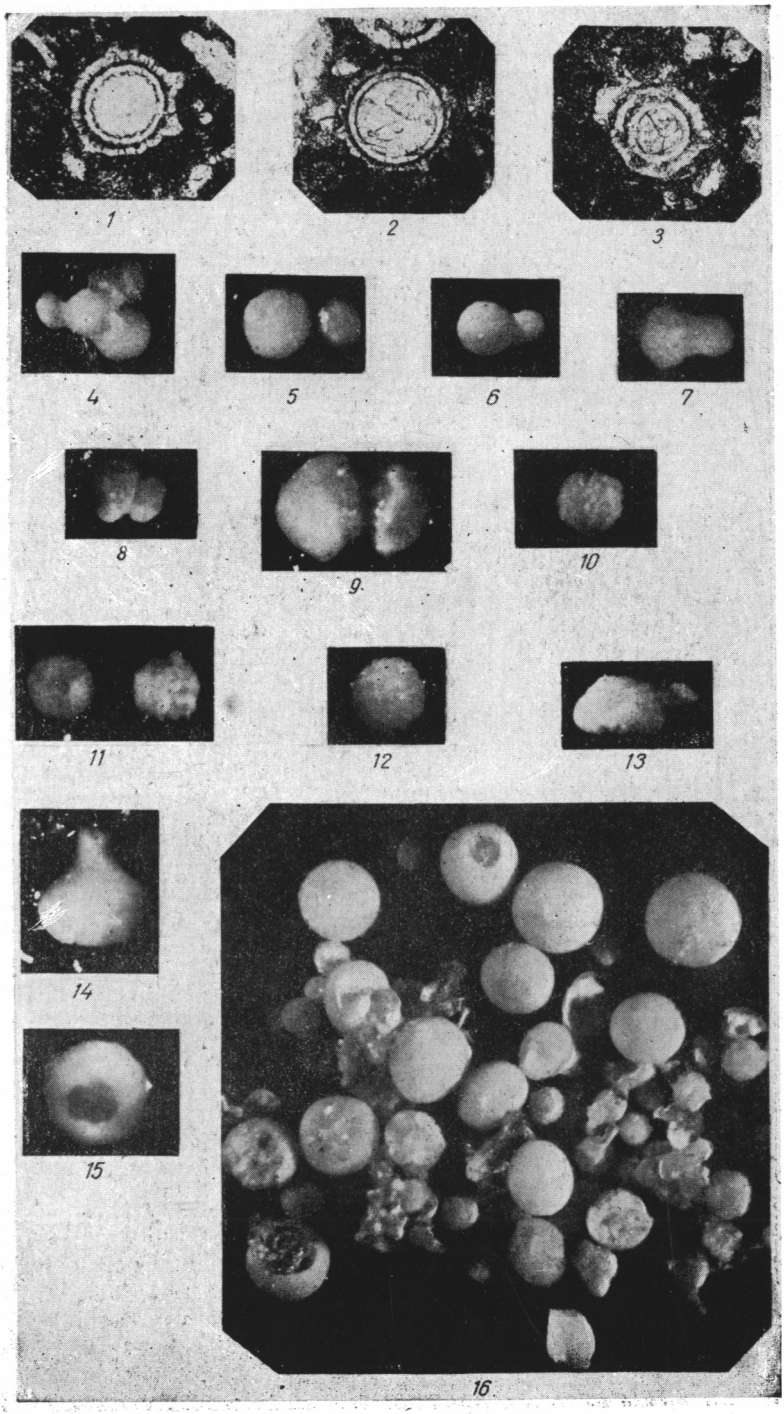


Таблица II

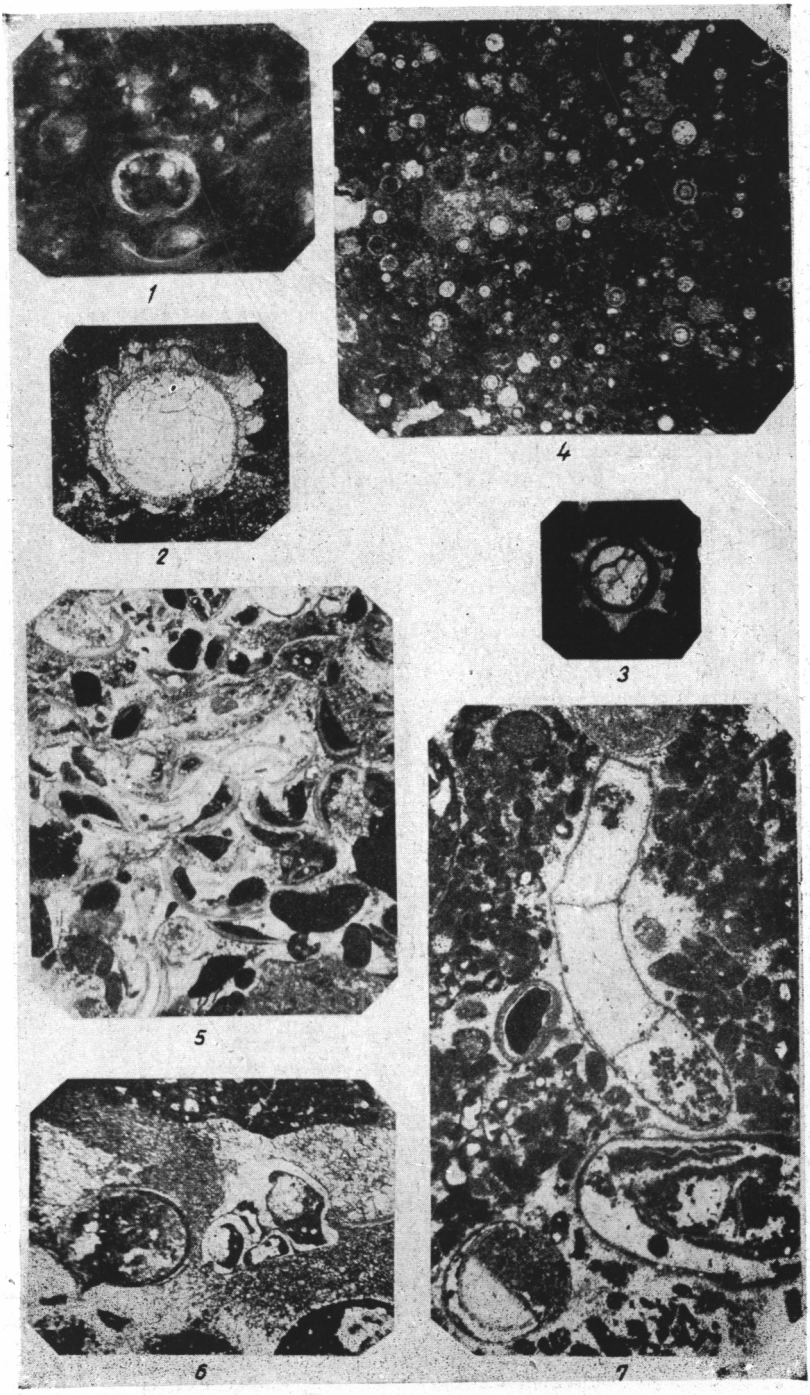


Таблица III

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

к работе Е. А. Рейтлингер «Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам»

Таблица I

Все изображения представляют сечения кальцисфер в шлифах, увеличены в 150 раз; происходят из хованских слоев разреза у г. Плавска Тульской области

Рис. 1. *Calcisphaera transporanta* sp. nov. Голотип. Экз. № 3425/1

Рис. 2—4. *Calcisphaera plavskensis* Reitlinger.: *2* — forma B, экз. № 3425/2; *3—4* — forma A, экз. № 3425/3, 4

Рис. 5, 6. *Calcisphaera rara* sp. nov.: *5* — экз. № 3425/15; *6* — голотип. Экз. № 3425/6

Рис. 7, 8. *Polyderma chovanensis* Reitlinger. Экз. № 3425/7, 8

Рис. 9—12. *Radiosphaera ponderosa* sp. nov.: *9, 10* — экз. № 3425/9, 10; *11* — голотип. Экз. № 3425/11; *12* — экз. № 3425/12.

Рис. 9 и 12, вероятно, — *R. ponderosa* с „обтертыми" выростами

Рис. 13—14. *Radiosphaera irregularis* sp. nov.: *13* — голотип. Экз. № 3425/13; *14* — экз. № 3425/14, отчасти с «обтертыми» харами

Таблица II

Все изображенные экземпляры происходят из хованских слоев г. Плавска Тульской области

Рис. 1—3. *Radiosphaera complicata* sp. nov.: *1* — голотип. Экз. № 3425/15; *2, 3* — экз. № 3425/16, 17; × 150

Рис. 4. *Tscherdyncevella* (?) *globulosa* sp. nov. Вид сбоку; голотип. Экз. № 3425/18; × 50

Рис. 5—7. *Rauserina notata* Antr. forma *grandis* forma nov. Вид сбоку; экз. № 3425/19—21; × 50

Рис. 8. *Rauserina compressa* sp. nov. Вид сбоку; голотип. Экз. № 3425/22; × 50

Рис. 9. *Rauserina compressa* sp. nov. Вид сбоку; экз. № 3425/23; ×50

Рис. 10. *Corbiella* (?) Antropov. По внешней форме данный экземпляр напоминает *Corbiella nodosa* Antropov, отличаясь наличием небольшого бокового выроста. Вид сбоку; экз. № 3425/24; ×50

Рис. 11—13. Внешний вид кальцисферид; экз. № 3425/24—26; ×50

Рис. 14, 15. *Plavskina piriformis* sp. nov. *14* — вид сбоку; *15* — вид со стороны крупного отверстия; голотип. Экз. № 3425/27; ×60

Рис. 16. Общий вид пробы, отмытой из глинистых прослоев хованских слоев; крупные гладкие тельца реповидной формы, по-видимому, являются скорлупами хар с обтертой скульптурой; экз. № 3425/28; × 30

Таблица III

Рис. 1. Поперечное сечение через скорлупу харовой водоросли с обтертой скульптурой. Плавский район, хованские слои; экз. № 3425/29; ×30

Рис. 2—3. Поперечные сечения через скорлупы хованелл. Там же; экз. № 3425/30, ×30

Рис. 4. Участок шлифа известняка с кальцисферидами. Там же; экз. № 3425/30; ×30

Рис. 5. Участок шлифа мелкообломочного известняка с массовыми *Astarte socialis*. Там же; экз. № 3425/31; ×20

Рис. 6. Поперечное сечение через известковую трубочку спирорбиса и скорлупу харофитов. Там же; экз. № 3425/32; ×40

Рис. 7. Серпуловый известняк (участок шлифа); видны поперечные и продольные сечения трубочек серпул, заключенные в комковатую (копрогенную?) массу. Плавский район; озерские слои; экз. № 3425/33; ×20.

ЛИТЕРАТУРА

Антропов И. А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы. Изв. Казанск. филиала Акад. наук СССР, серия геол., 1950, № 1.

Бирина Л. М. Микроструктура как определитель геологического возраста известняков подугленосной толщи южного крыла Подмосковного бассейна. М.-Л., Госгеолиздат, 1944.

Бирина Л. М. 1. Новые виды известковых водорослей и фораминифер пограничных слоев девона и карбона. «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. ин-та, 1949, вып. 1.

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. ин-та).

Даньшин Б. М. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 45. Труды Моск. геол. треста, 1936, вып. 12.

Даньшин Б. М. Данково-лебедянская свита. Изв. Моск. геол. треста, 1937, 5.

Иванов А. П., Иванова Е. А. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист. 58. Труды Моск. геол. треста, 1936, вып. 9.

Иванова Е. А. Материалы к геологии северо-западной четверти 59 листа. Труды Моск. геол. треста. 1936. вып. 12.

Карпинский А. П. О трохилесках. Труды Геол. ком., нов. серия, 1906, вып. 27.

Козьменко А. Предварительный отчет об оценочно-гидрогеологическом исследовании Тульской губернии в 1910 г. Ефремовский и Епифанский уезды. Тула, изд. Тульск. губ. земства, 1911.

Кондратьева М. Г., Федорова Т. И. Литолого-географическая характеристика девонских отложений Саратовской области. В книге Девон Русской платформы. Л.-М., 1953.

Крестовников В. Н., Карпышев В. Г. Фауна и стратиграфия слоев Etroeugt реки Зиган (Южный Урал). Труды Ин-та геол. наук Акад. наук СССР, 1948, вып. 66, серия геол. (№ 21).

Крестовников В. Н. Раузер-Черноусова Д. М. О фораминиферах пограничных слоев между девоном и карбоном (зона Etreugt) Казахстана, Южного Урала и Самарской Луки. Докл. Акад. наук СССР, 1938, **20**, № 7—8.

Лиепиньш П. П. О фауне брахиопод данково-лебедянских слоев Центрального девонского поля. Изв. Акад. наук Латв. ССР, 1958, № 1 (126).

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).

Липина О. А. Фораминиферы и стратиграфия пограничных слоев девонской и каменноугольной систем и турнейского яруса восточной части Русской платформы и западного склона Урала. Автореферат диссертации на соиск. уч. степени кандид. геол.-мин. наук. М., 1957.

Марковский Б. П. Унифицированная схема стратиграфии девонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. В книге Девон Русской платформы. Л.-М., Гостоптехиздат, 1953.

Махлаев В. Г. 1. К вопросу о возможности увязки разрезов данково-лебедянских слоев в западной части Московской синеклизы. Докл. Акад. наук СССР, 1954, **98**, № 5.

Махлаев В. Г. 2. К вопросу о породообразующем значении строматолитов в данково-лебедянских слоях. Докл. Акад. наук СССР, 1954, **99**, № 1.

Махлаев В. Г. Краткая характеристика данково-лебедянских слоев. Труды Всес. науч.-исслед. и геол.-развед. нефт. института, 1956, вып. 7.

Махлаев В. Г. Некоторые новые данные по стратиграфии и литологии данково-лебедянских слоев в Центральном девонском поле. В книге Труды Межвузовского научного совещания по геологии и полезным ископаемым Центрально-черноземных областей. Воронеж. изд. Воронежск. университета, 1957.

Назарова В. А. К стратиграфии пограничных слоев девона и карбона в южной части Доно-Медведицких поднятий. Докл. Акад. наук СССР, 1954, **94**, № 3.

Познер В. М. Стратиграфия нижнего карбона Подмосковного бассейна по фауне остракод. В книге Геология и разведка. М.-Л., Гостоптехиздат, 1951.

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, серия геол. (№ 21).

Рахманова С. Г. Особенности нижнетурнейского комплекса фораминифер на Русской платформе и его значение для стратиграфического расчленения. Труды Всес. нефтегаз. научно-исслед. ин-та, 1954, вып. 4.

Рахманова С. В. К палеонтологической охарактеризованности девонских слоев некоторых разрезов Русской платформы. Труды Всес. нефтегаз. научно-исслед. ин-та, 1956, вып. 9.

Резолюция коллоквиума по вопросам стратиграфии нижней части нижнего отдела каменноугольной системы 17—22 апреля 1957 г. Л., 1957. (Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та).

Рейтлингер Е. А. Сферы девонских отложений Русской платформы. Докл. Акад. наук СССР, **1957**, **115**, № 4.

Рейтлингер Е. А. Озерские и хованские отложения центральной части Русской платформы. Труды Всес. научно-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, 1959, сб. 14.

Рейтлингер Е. А., Ярцева М. В. Новые харофиты верхнефаменских отложений Русской платформы. Докл. Акад. наук СССР, 1958, **123**, № 6.

Решение 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.

Самойлова Р. Б. Материалы к изучению микрофауны девона Подмосковного бассейна. Труды Моск. общ. испыт. природы, 1951, **1**.

Самойлова Р. Б. Материалы к изучению микрофауны девона Подмосковного бассейна. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1954, **29**, вып. 5.

Самойлова Р. Б. Об озерско-хованских трохилесках. Докл. Акад. наук СССР, 1955, **103**, № 5.

Сарычева Т. Г., Сокальская А. Н. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины. М., изд. Акад. наук СССР, 1952. (Труды Палеонтол. ин-та Акад. наук СССР, **38**).

Семихатова С. В. Миграции спириферид нижнего карбона Подмосковной котловины. «Советская геология», 1948, сб. 28.

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., Сытова В. А. К стратиграфии и геологической истории девона и карбона на Русской платформе. М., Гостоптехиздат, 1951 (Всес. науч.-исслед. ин-т природных газов).

Сокольская А. Н. Новые данные о фауне и возрасте пограничных слоев между девоном и карбоном Подмосковного бассейна. Докл. Акад. наук СССР, 1940, **26**, № 2.

Сокольская А. Н. Брахиоподы основания карбона и переходных девонско-каменноугольных отложений (чернышинские, упинские и малевско-мураевнинские слои), ч. I. Труды Палеонтол. ин-та Акад. наук СССР, 1941, **12**, вып. 2.

Тихий В. Н. Стратиграфия отложений девона Среднего Поволжья и Заволжья. В книге Девон Русской платформы. Л.-М., Гостоптехиздат, 1953.

Швецов М. С. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху. Труды Моск. геол.-развед. института, 1938, **12**.

Швецов М. С. 1. К петрографии и стратиграфии московского девона и карбона, ч. 1. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1940, **18**, вып. 1.
Швецов М. С. 2. К петрографии и стратиграфии московского девона и карбона, ч. 2. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1940, **18**, вып. 3—4.
Швецов М. С. 3. Результаты изучения карбоновой части Московской и Цнинских 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.
Chapman F. On ostracoda, foraminifera and some organisms related to Calcisphaera from the devonian of Germany. Journ. Roy. Microscop. Soc., London, 1921.
Derville H. Les marbres du calcaire carbonifére en Bas Boulonnais. Strasbourg, 1931.
Derville P. H. De quelques maniéres d'être des Calcispheres. Bull. Soc. Géol. France, Ser. 5, 1941, **11**, pl. 7.
Derville H. Contribution a l'étude des Calcispheres du calcaire de Bachant. Ann. Soc. Gèol. du Nord, **1950**, **70**.
Derville H. Les calcaires stratifiés a Daviesiella Llangollensis. Bull. Soc. Géol. France, sér. 6, 1952, **2**, fasc. 7/9, pl. 15—16.
Jodot P. Sur le calcaire viséen du Moulin du Chat-Gros près d'Evaux (Greuse). Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, 1930, **30**.
Maitre D. Sur la présence d'algues et de foraminiféres du genre *Endothyra* dans les calcaires d'age dévonien. C. R. Acad. Sci. Paris, 1930, **190**.
Milon J. Sur la prèsence de Calcisphères Williamson dans le calcaire Frasnien de la vellede d'Ardin. C. R. Somm. Soc. Gèol. France, Raris, 1923.
Pia I. Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoikums und ihre geologische Bedeutung. Compte rendu du Deuxieme Congrés de stratigrahpie carbonifére. T. 11. Heerlen, 1955.
Wethered E. On the occurence of *Calcisphaera* Williamson in the carboniferous limestones of Gloucestcershire. Quart. Jourm. Geol. Sci., 1888, **10**.
Williamson W. C. On the organisation of the fossil plants of the coal-measures, pt. 10. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1880, **171**.

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 девоном и карбоном**	18
А. Описание разрезов восточной 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 карбона западного склона Южного Урала	43
Д. Сопоставление пограничных слоев востока Русской платформы и Урала 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 платформы 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	missiian	mississipian
165	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

Зак. 1/844

Цена 11 р. 10 к.

Фонды ГИН'а

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 16

Н. В. ПОКРОВСКАЯ

АГНОСТИДЫ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ ЯКУТИИ

Часть I

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 16

Н. В. ПОКРОВСКАЯ

АГНОСТИДЫ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ ЯКУТИИ

Часть I

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1958

Ответственный редактор

Н. А. ШТРЕЙС

ВВЕДЕНИЕ

Изучая среднекембрийские отложения Якутии, в 1950—1951 гг. мы произвели [1] послойные сборы фауны в разрезах кембрия рек Маи, Амги, Ботомы и Лены, в результате чего собрали большую коллекцию трилобитов, в том числе агностид. Как показали полевые исследования, агностиды чрезвычайно широко распространены на территории Сибирской платформы и, за небольшим исключением, образуют массовые скопления в среднекембрийских породах, сохраняя нередко один и тот же видовой состав в далеко расположенных друг от друга разрезах. При этом удалось подметить, что отдельные виды агностид совершенно закономерно сменяют друг друга в хронологической последовательности и приурочены к строго определенному, часто весьма ограниченному, отрезку геологического времени. Эта особенность видов агностид — сохранять при широком горизонтальном распространении узкий вертикальный диапазон —придает им большую стратиграфическую ценность. Она позволяет определять возраст пород не только в пределах системы, отдела, но и горизонта и даже зоны.

Используя эту особенность видов агностид, можно выработать единую и вместе с тем очень дробную стратиграфическую схему среднего кембрия Сибирской платформы и, пользуясь ею, сопоставить между собой все изолированные и сильно разобщенные разрезы среднекембрийских отложений мира [2]. Такая схема, как нам кажется, была бы много детальней схемы, составленной по неагностидным трилобитам, в силу более короткого существования во времени видов агностид, по сравнению с видами первых, и, следовательно, имела бы бо́льшую практическую ценность. Однако до сих пор не было сделано ни одной попытки расчленить кембрий Якутии по агностидам. Больше того, подавляющее число агностид вообще не было никогда описано в отечественной литературе. Поэтому, имея в своем распоряжении многочисленные экземпляры агностид, строго привязанные к разрезу, автор решила монографически обработать их. Тогда и то зональное расчленение среднего кембрия Якутии по агностидам,

[1] При участии Л. Н. Репиной, А. А. Илларионова и В. В. Латина.

[2] Опыт такой схемы публикуется в трудах XX сессии Международного конгресса 1956 г.

которое будет в дальнейшем изложено, получит полное обоснование. Так как при разборе вертикального распространения видов агностид придется делать ссылки на отдельные зоны среднего кембрия Швеции, считаем необходимым ознакомить читателей со стратиграфической схемой среднего кембрия данной страны. По той же причине приводим и стратиграфическую схему среднекембрийских отложений Якутии, выработанную нами в 1955 г., главным образом по неагностидным трилобитам и еще мало кому знакомую, но которой мы придерживаемся в данной работе.

До недавних пор в Скандинавии (Швеции, Норвегии) было принято делить средний кембрий на шесть зон (снизу):

1-я зона — *Paradoxides oelandicus*;
2-я » — *Ctenocephalus exsulans*;
3-я » — *Paradoxides tessini*;
4-я » — *Paradoxides davidis*;
5-я » — *Paradoxides forchhammeri*
6-я » — *Lejopyge laevigata*.

Это деление, явившееся результатом исследований Линнарссона (Linnarsson, 1879), Туллберга (Tullberg, 1880), Брёггера (Brögger, 1878) и Грёнволла (Grönwall, 1902), получило признание и за пределами Скандинавии. Иллинг (Illing, 1916), Рессер (Resser, 1938), Коббольд (Cobbold and Pocock, 1934), Уайтхауз (Whitehouse, 1936), Лермонтова (1940, 1951), Хоуэлл (Howell, 1925, 1937, 1944) и другие исследователи кембрия приняли скандинавскую стратиграфическую схему за эталон, с которым стали сопоставлять разрезы среднего кембрия своих стран. В 1945 г. Хансен (Hansen, 1945) внес в эту схему изменения. Он расширил понятие зоны *Paradoxides tessini*, объединив прежние зоны со *Ctenocephalus exsulans*, *P. tessini* (последнюю он переименовал в подзону *Liostracus linnarssoni*) и *P. davidis*. Однако Вестергорд (Westergärd, 1946), длительное время занимавшийся вопросами стратиграфии и фауны кембрийских отложений Швеции, установил, что многие виды, принятые за руководящие зональные ископаемые, в действительности не могут служить ими, так как имеют малое горизонтальное распространение и очень редко встречаются в породах. В качестве примера он указывает на *C. exsulans*, находки которого ограничиваются пределами маломощного пласта в Скании, на Борнхольме и на Эланде. В других же местностях Скандинавии, например в западной и восточной частях Готланда, Нарке, *C. exsulans* отсутствует совсем или, как в Норланде (Хиллсланд, Северный Ямтланд) и Мьёзене (Норвегия), известен по обломкам. Точно так же обстоит дело и с *Liostracus linnarssoni*. Пределы вертикального распространения этого вида нельзя считать окончательно установленными, так как часто за *L. linnarssoni* ошибочно принимаются формы, близкие ему, но не тождественные. Но даже и этот истинный вид и смежные с ним формы находят, как правило, с большим трудом. Что же касается Paradoxididae, то они вообще в среднем кембрии Швеции крайне редки и настолько плохой сохранности, что обычно бывает невозможно с полной достоверностью определить вид ископаемого.

Поэтому Вестергорд считает необходимым заменить существующую стратиграфическую схему среднего кембрия Швеции другой, построенной на более надежной основе. За такую основу он берет главным образом агностид и предлагает новое, более дробное расчленение среднего кембрия Швеции. Вестергорд выделяет в среднем кембрии Швеции следующие три яруса и девять зон (снизу):

A. Ярус *Paradoxides oelandicus*:
1-я зона — *Paradoxides insularis*;
2-я зона — *Paradoxides pinus*.

B. Ярус *Paradoxides paradoxissimus*:
3-я зона — *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus* (включая слои известняка с *Ctenocephalus exsulans*);
4-я зона — *Tomagnostus fissus* — *Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *atavus*;
5-я зона — *Hypagnostus parvifrons*;
6-я зона — *Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *punctuosus*.

C. Ярус *Paradoxides forchhammeri*:
7-я зона — *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *lundgreni* — *Goniagnostus nathorsti*;
8-я зона — *Solenopleura brachymetopa*;
9-я зона — *Lejopyge laevigata*.

Мы умышленно остановились подробно на разборе старой скандинавской стратиграфической схемы, так как именно с ней сопоставлялись разрезы кембрия Якутии (Лермонтова, 1940; Чернышева, 1950 и др.). Если эта схема оказалась мало соответствующей действительности в самой Скандинавии, то для Якутии, как это было выяснено нашими работами 1950—1951 гг., она вообще непригодна. Те виды парадоксидид, на которых основывается зональное расчленение среднего кембрия атлантической зоогеографической провинции (Швеции, Норвегии, Дании, Англии), в СССР никогда не были найдены[1]. В Якутии зонам придавались скандинавские наименования только по находкам трилобитов, обычно сопровождающих в Скандинавии руководящий зональный вид. Наряду с этим в среднем кембрии Якутии отчетливо обособляются свои фаунистические комплексы, которые выдерживаются на широких пространствах и закономерно изменяются во времени. Они позволяют построить единую стратиграфическую схему среднекембрийских отложений для Сибирской платформы. Такая схема была предложена нами в 1955 г.[2] со следующим подразделением среднего кембрия (снизу):

[1] Исключая *Paradoxides hicksi*. Этот вид в Англии характеризует зону *Paradoxides hicksi*, обычно приравниваемую к зоне (или, по Хансену, подзоне) *Liostracus linnarssoni* Скандинавии. На Сибирской платформе он обычен на севере и востоке Якутии.

[2] На стратиграфическом совещании в Ленинграде в 1956 г. было принято подразделение среднего кембрия лишь на два яруса — амгинский и майский — из-за трудности проведения в литологически однородной толще границы между амгинским и чайским ярусами. При этом зона *Paradoxides hicksi* была включена в амгинский ярус.

I. Амгинский ярус
- А. Юренский горизонт:
  1-я зона *Oryctocephalops-Schistocephalus*.

II. Чайский ярус
- Б. Оленёкский горизонт:
  2-я зона *Paradoxides hicksi-Tomagnostus fissus;*
  3-я зона *Anopolenus henrici-Liostracus yakutensis*.

III. Майский ярус
- В. Джахтарский горизонт:
  4-я зона *Centropleura oriens;*
  5-я зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis;*
  6-я зона *Aldanaspis-Paraorlovia*.
- Г. Силигирский горизонт:
  7-я зона *Lejopyge armata-Acrocephalites mirabilis*.

При дальнейшем изложении материала мы будем пользоваться приведенным выше делением среднего кембрия. Необходимо только сделать одну оговорку. Когда будет указано, что данный вид агностид приурочен к определенной зоне упомянутой схемы, то это вовсе не означает, что он встречается в ней от подошвы до кровли: он может сосредоточиваться в какой-либо одной, иногда очень узкой части этой зоны.

Все описанные в настоящей работе агностиды отпрепарированы и определены нами.

I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИХ АГНОСТИД ЯКУТИИ

Первая находка агностид в Якутии принадлежит А. Чекановскому. Изучая так называемые «верхнесилурийские» известняки, распространенные в нижнем течении р. Оленёк, А. Чекановский обнаружил в русловой гальке несколько отпечатков разрозненных щитков трилобитов и передал их на определение Ф. Б. Шмидту. Ф. Б. Шмидт, тщательно исследовав эти отпечатки, пришел к выводу, что все они принадлежат новому виду рода *Agnostus* Brongniart, и в 1886 г. опубликовал его описание, назвав вид в честь А. Чекановского *Agnostus czekanowskii* Schm. Считая, что *A. czekanowskii* Schm. более всего сходен с *A. fallax* Linnrs. из среднекембрийских отложений Андрарума в Швеции, Ф. Б. Шмидт принял этот же возраст и для пород с *A. czekanowskii* Schm.

Так было установлено наличие кембрийских пород на севере Якутии.

Через много лет *A. czekanowskii* Schm. был переопределен Т. Кобаяши (Kobajashi, 1939_1) в *Clavagnostus czekanowskii* (Schm.), но это не только не изменило кембрийского возраста оленёкских пород, а напротив, еще более подтвердило его, так как, если род *Agnostus* Brongniart известен также и в силуре, то род *Clavagnostus* Howell характерен только для кембрия.

В 1899 г. Э. В. Толль описал в качестве *Agnostus schmidti* sp. nov. (Toll, 1899, стр. 25—26; табл. I, фиг. 5, 12—13, 21—23) хвостовой и головной щиты трилобита, найденного А. Чекановским в обнажении, расположенном близ устья р. Синей, левого притока р. Лены. Маленькие, разрозненные экземпляры головных и хвостовых щитов этого вида лежали в куске породы рядом с трилобитом *Microdiscus* (*Pagetiellus*) *lenaicus* Toll. и очень напоминали своими хвостовыми щитами его хвостовой щит. Только слабо выраженный рельеф оси щита *A. schmidti* помешал Э. В. Толлю отождествить эти два вида. Вместе с тем головной щит *A. schmidti* был похож на соответствующие щиты *A. nudus* Beyr. и *A. laevigatus* var. *terranovicus* Matth., но некоторое своеобразие хвостового щита сибирской формы не давало возможности отнести его ни к одному из указанных видов. Все же Э. В. Толлю казалось, что хвостовой щит *A. schmidti* по своему строению ближе всего к хвостовым щитам агностид типа *A. nudus* var. *marginatus* Brögg., хотя и лишен туберкулы. Поэтому он выделил его в новый вид, а возраст пород р. Синей (по сопутствующим формам) определил как нижнекембрийский.

В 1939 г. Т. Кобаяши отнес его к роду *Phalacroma* Corda и поместил в подсемейство Phalacrominae Ruym. (Kobajashi, 1939_1). Однако Е. В. Лермонтова убедительно показала, что данный трилобит не имеет ничего общего с агностидами. В 1938 г. она ознакомилась с коллекцией

I. Амгинский ярус
- А. Юренский горизонт:
  1-я зона *Oryctocephalops-Schistocephalus.*

II. Чайский ярус
- Б. Оленёкский горизонт:
  2-я зона *Paradoxides hicksi-Tomagnostus fissus;*
  3-я зона *Anopolenus henrici-Liostracus yakutensis.*

III. Майский ярус
- В. Джахтарский горизонт:
  4-я зона *Centropleura oriens;*
  5-я зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis;*
  6-я зона *Aldanaspis-Paraorlovia.*
- Г. Силигирский горизонт:
  7-я зона *Lejopyge armata-Acrocephalites mirabilis.*

При дальнейшем изложении материала мы будем пользоваться приведенным выше делением среднего кембрия. Необходимо только сделать одну оговорку. Когда будет указано, что данный вид агностид приурочен к определенной зоне упомянутой схемы, то это вовсе не означает, что он встречается в ней от подошвы до кровли: он может сосредоточиваться в какой-либо одной, иногда очень узкой части этой зоны.

Все описанные в настоящей работе агностиды отпрепарированы и определены нами.

I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИХ АГНОСТИД ЯКУТИИ

Первая находка агностид в Якутии принадлежит А. Чекановскому. Изучая так называемые «верхнесилурийские» известняки, распространенные в нижнем течении р. Оленёк, А. Чекановский обнаружил в русловой гальке несколько отпечатков разрозненных щитков трилобитов и передал их на определение Ф. Б. Шмидту. Ф. Б. Шмидт, тщательно исследовав эти отпечатки, пришел к выводу, что все они принадлежат новому виду рода *Agnostus* Brongniart, и в 1886 г. опубликовал его описание, назвав вид в честь А. Чекановского *Agnostus czekanowskii* Schm. Считая, что *A. czekanowskii* Schm. более всего сходен с *A. fallax* Linnrs. из среднекембрийских отложений Андрарума в Швеции, Ф. Б. Шмидт принял этот же возраст и для пород с *A. czekanowskii* Schm.

Так было установлено наличие кембрийских пород на севере Якутии.

Через много лет *A. czekanowskii* Schm. был переопределен Т. Кобаяши (Kobajashi, 1939_1) в *Clavagnostus czekanowskii* (Schm.), но это не только не изменило кембрийского возраста оленёкских пород, а напротив, еще более подтвердило его, так как, если род *Agnostus* Brongniart известен также и в силуре, то род *Clavagnostus* Howell характерен только для кембрия.

В 1899 г. Э. В. Толль описал в качестве *Agnostus schmidti* sp. nov. (Toll, 1899, стр. 25—26; табл. I, фиг. 5, 12—13, 21—23) хвостовой и головной щиты трилобита, найденного А. Чекановским в обнажении, расположенном близ устья р. Синей, левого притока р. Лены. Маленькие, разрозненные экземпляры головных и хвостовых щитов этого вида лежали в куске породы рядом с трилобитом *Microdiscus* (*Pagetiellus*) *lenaicus* Toll. и очень напоминали своими хвостовыми щитами его хвостовой щит. Только слабо выраженный рельеф оси щита *A. schmidti* помешал Э. В. Толлю отождествить эти два вида. Вместе с тем головной щит *A. schmidti* был похож на соответствующие щиты *A. nudus* Beyr. и *A. laevigatus* var. *terranovicus* Matth., но некоторое своеобразие хвостового щита сибирской формы не давало возможности отнести его ни к одному из указанных видов. Все же Э. В. Толлю казалось, что хвостовой щит *A. schmidti* по своему строению ближе всего к хвостовым щитам агностид типа *A. nudus* var. *marginatus* Brögg., хотя и лишен туберкулы. Поэтому он выделил его в новый вид, а возраст пород р. Синей (по сопутствующим формам) определил как нижнекембрийский.

В 1939 г. Т. Кобаяши отнес его к роду *Phalacroma* Corda и поместил в подсемейство Phalacrominae Raym. (Kobajashi, 1939_1). Однако Е. В. Лермонтова убедительно показала, что данный трилобит не имеет ничего общего с агностидами. В 1938 г. она ознакомилась с коллекцией

А. Чекановского, образцы которой имели собственноручные пометки Э. В. Толля. После тщательного изучения *A. schmidti* она пришла к выводу, что все его основные признаки целиком совпадают с признаками *Microdiscus* (= *Pagetiellus*) *lenaicus* и что эти две формы принадлежат одному и тому же виду. Это подтвердилось находкой целого экземпляра «*Agnostus schmidti*», у которого оказались на головном щите свободные щеки, глаза и пропариевые лицевые швы — черты, совсем не свойственные агностидам.

По сопутствующим трилобитам (*Triangulaspis* и др.) Е. В. Лермонтова (1951) установила и нижнекембрийский возраст пород р. Синей.

Следующее (после А. Чекановского) открытие агностид было произведено Э. В. Толлем в 1900—1903 гг., во время его путешествия на о-в Беннетта (самый северный из Новосибирских островов), сложенный главным образом породами кембрия и силура. Однако описание этих трилобитов задержалось на долгие годы вследствие смерти Г. Холма. В 1904 г. Г. Холму была отправлена в Стокгольм первая партия коллекций Э. В. Толля, и только в 1928 г. все материалы Э. В. Толля, в том числе и бывшие ранее у Г. Холма, поступили в распоряжение А. Вестергорда и были им обработаны в 1930 г. В монографии, посвященной среднекембрийским трилобитам о-ва Беннетта, А. Вестергорд (Holm and A. Westergärd, 1930) описал семь видов агностид, отнесенных им к роду *Agnostus* Brongniart. Из них *A. pisiformis pater*, *A. nudus hyperboreus*, *A. latirhachis*, *A. arcticus*, *A. repandus* установлены впервые, а *A. glandiformis* Ang. и *A. bituberculatus* Ang. были давно известны из среднего кембрия Швеции и Норвегии. Присутствие двух последних видов, а также наличие совместно с агностидами таких форм, как *Anomocare excavatum* (Ang.) и *Centropleura loveni* (Ang.), обычных для зоны *Paradoxides forchhammeri* Скандинавии, послужило основанием, чтобы темно-серые глинистые сланцы, содержащие данные ископаемые организмы, отнести к верхам среднего кембрия — зоне *Paradoxides forchhammeri*. При этом А. Вестергорд считал, что сходство видового состава трилобитов таких далеко отстоящих друг от друга районов, как Скандинавия и о-в Беннетта, свидетельствует, по-видимому, о том, что в среднекембрийское время Сибирский бассейн был связан со Скандинавским и являлся частью северо-атлантической фаунистической провинции (Holm and Westergärd, 1930).

В 1939 г. Т. Кобаяши (Kobajashi, 1939_1), производя ревизию всех агностид, исключил из рода *Agnostus* Brongniart подавляющее число видов, объединенных в этот род Вестергордом, сохранив за ним лишь вид *A. pisiformis pater* Holm et West. Остальные виды были распределены между родами: *Phalacroma* Corda (*A. glandiformis* Ang. и *A. nudus hyperboreus* Holm et West.), *Clavagnostus* Howell (*A. repandus* Holm et West.), *Linguagnostus* Kobajashi (*A. arcticus* Holm et West.), *Ciceragnostus* Kobajashi (*A. latirhachis* Holm et West.) и *Phoidagnostus* Whitehouse (*A. bituberculatus* Ang.).

Однако такое переименование не повлекло за собой изменения возраста кембрийских пород о-ва Беннетта, а лишь уточнило систематическое положение отдельных видов агностид. Они оказались принадлежащими разным родам, входящим, по Кобаяши, в состав двух семейств: Agnostidae Mc Coy и Peronopsidae Westergärd.

После монографии Вестергорда в течение последующих 10 лет не было опубликовано ни одной работы, в которой описывались бы агностиды интересующего нас района. Только в многочисленных отчетах геологов, производивших в это время исследования в Якутии, можно найти большие списки агностид, свидетельствующие о том, что данная группа ископаемых

организмов широко распространена в этой части СССР и что именно ей принадлежит первостепенная роль как при определении среднекембрийского возраста пород, так и при расчленении среднего кембрия на более дробные стратиграфические подразделения. В последнем легко убедиться, просмотрев, на основании каких данных в эти годы в среднем кембрии Якутии устанавливалось присутствие европейских (скандинавских) зон: *Paradoxides davidis* и *Paradoxides forchhammeri*. Напрасно искать в списках названия парадоксидид, характерных для упомянутых зон — они никогда не были встречены в Якутии. Но зато агностиды, сопровождающие их в Скандинавии, представлены здесь довольно значительным количеством видов (Бобин и Лермонтова, 1940; Лермонтова, 1940). К видам, которые чаще всего приводятся в списках, принадлежат: *Cotalagnostus altus* (G r ö n w.), *Ptychagnostus punctuosus* (A n g.), *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.), *Peronopsis fallax* (L i n n r s.), *Enetagnostus* (= *Linguagnostus*) *kjerulfi* (B r ö g g.), *Grandagnostus* (= *Phalacroma*) *glandiformis* (A n g.), *Goniagnostus nathorsti* (B r ö g g.), *Diplagnostus planicauda* (A n g.), *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.).

Первые четыре вида обычны для зоны *Paradoxides davidis* Скандинавии, а остальные пять — для зоны *Paradoxides forchhammeri*. Отсюда совершенно ясно, что выделение означенных зон производилось преимущественно, а местами (например, для Ботомы) исключительно, на основании агностид [1].

Наряду со скандинавскими, частично американскими, а также видами, описанными Вестергордом с о-ва Беннетта, в этих списках встречались новые видовые названия агностид (например, *Ptychagnostus lyra*, *Pentagnostus anabarensis*, *Hypagnostus latirhachis*, *Grandagnostus longifrons* и др.), нередко повторявшиеся для разных и далеко отстоящих друг от друга участков Сибирской платформы. Видимо, вновь выделяемые виды имели широкий ареал распространения в среднем кембрии Якутии, но что они собой представляли, какова была их стратиграфическая ценность и насколько правильно отождествлялись «старые» виды,— все это совершенно не освещалось в литературе.

В 1940 г. вышла в свет работа Е. В. Лермонтовой, частично восполняющая этот пробел. Посвященная главным образом описанию неагностидных трилобитов и преследующая очень узкую цель — ознакомить исследователей с главнейшими руководящими формами кембрия СССР — работа Е. В. Лермонтовой касается лишь небольшого числа среднекембрийских видов агностид. Многие из них (11 из 14) были уже ранее описаны А. Вестергордом с о-ва Беннетта (*Phoidagnostus bituberculatus*, *Grandagnostus glandiformis*, *Phalacroma hyperborea*, *Enetagnostus kjerulfi*, *E. arcticus*, *Diplorrhina latirhachis*, *Homagnostus pater*, *Clavagnostus repandus*), И. Линнарссоном (*Lejopyge armata*, *Peronopsis fallax*) и С. Туллбергом (*Triplagnostus atavus*) из Швеции и только три вида и один новый род выделялись заново. К ним относятся *Pentagnostus* L e r m o n t o v a (с видом *P. anabarensis*) из черных горючих сланцев Анабарского массива, приравниваемых Е. В. Лермонтовой по возрасту к зоне *Spence* S h a l e низов среднего кембрия Северной Америки, *Hypagnostus latirhachis*, известный из зоны *Paradoxides davidis* рек Лены, Синей и Ботомы, и *Grandagnostus longifrons* из зоны *Paradoxides forchhammeri* Анабарского и Алданского районов Якутии. К сожалению, автор не дает полного и развернутого описания агностид, а ограничивается весьма кратким для каждого рода и вида диагнозом, причем последний, по его собственным словам, «следует считать предварительным» (Лермонтова, 1940, стр. 122). В связи с этим возникает

[1] Зона *Paradoxides forchhammeri*, кроме того, определялась по Anomocaridae, сопутствующим обычно агностидам.

ряд вопросов. Так, остается совершенно непонятной причина, побудившая Е. В. Лермонтову перевести разновидности Вестергорда в ранг видов. *Homagnostus pisiformis pater* (H o l m et W e s t.) в ее работе обозначен просто как *H. pater* (H o l m et W e s t.), а *Phalacroma nuda hyperborea* (H o l m et W e s t.) превратилась в *Ph. hyperborea* (H o l m et W e s t.), хотя для этого и не было никаких оснований. Еще менее понятно предпринятое ею перемещение некоторых видов из одного рода в другой. Например, *Linguagnostus kjerulfi* (B r ö g g.) и *L. arcticus* (H o l m et W e s t.) были отнесены Е. В. Лермонтовой к роду *Enetagnostus* W h i t e h o u s e, 1936 г., хотя Т. Кобаяши в 1939 г. ясно показал, что генотип рода *Enetagnostus* (*E. humilis* W h i t.) по своим основным родовым признакам сходен с родом *Diplagnostus* J a e k e l, 1909 г. и, следовательно, является его синонимом. В то же время строение хвостового щита *Agnostus kjerulfi* B r ö g g. и *A. arcticus* H o l m et W e s t. резко отличает данных трилобитов от всех видов, входящих в род *Diplagnostus*. Поэтому Т. Кобаяши объединил их в новый род *Linguagnostus*, избрав для него генотипом *A. kjerulfi* B r ö g g e r. То же можно сказать о роде *Diplorrhina* C o r d a, к которому Е. В. Лермонтова отнесла *Ciceragnostus latirhachis* (H o l m et W e s t.). Еще Г. Барранд (Barrande, 1852), изучая агностиды Богемии, пришел к выводу о том, что *Diplorrhina* C o r d a не существует как самостоятельный род, так как форма, принятая за ее генотип — *Diplorrhina sirius* C o r d a, тождественна *Agnostus integer* (B e y r.) 1845 г., т. е. генотипу рода *Peronopsis*. Правильность этого вывода Т. Барранда была позднее подтверждена Т. Кобаяши (Kobajashi, 1937, 1939_1). Е. В. Лермонтова могла не знать работы Т. Кобаяши 1939 г., но с его работой 1937 г., так же как с работой Г. Барранда 1852 г., несомненно, была знакома. Поэтому мы можем пожалеть о том, что агностиды были слишком кратко охарактеризованы Е. В. Лермонтовой. Однако более существенным недостатком рассматриваемой работы является указание Е. В. Лермонтовой на широкое распространение отдельных видов в среднекембрийских отложениях Якутии (Анабарский, Ленский, Алданский и другие районы), не подкрепляемое в некоторых случаях фактическим материалом, т. е. изображениями видов агностид, упоминаемых для того или иного участка Якутии. Это касается *Enetagnostus kjerulfi* (B r ö g g.), о котором говорится, что он обычен для зоны *Paradoxides forchhammeri* Алданского и Ленского районов, но изображения даются не якутских экземпляров данного вида, а его шведских представителей. В частности, приводится копия оригинала Брёггера из Андрарума (Лермонтова, 1940, стр. 128, табл. 35, фиг. 14, 14 а). Для *Clavagnostus repandus* (H o l m et W e s t.) утверждается, что он встречается в Хараулахских горах (низовья р. Лены) и даже за пределами Якутии в Кузнецком бассейне, а на таблицах помещена копия фотографии этого вида из работы Вестергорда. Ссылка на находки *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.) и *Grandagnostus glandiformis* (A n g.) не только в Анабарском районе, но и в Алданском не сопровождается соответствующей иллюстрацией экземпляров с р. Алдан. Нет фотографии и *Peronopsis fallax* (L i n n r s.) с Алдана, хотя он и указывается для этой местности.

Кроме того, из 60 экземпляров агностид, изображенных в работе Е. В. Лермонтовой, 34 являются копиями из работ А. Вестергорда (Holm and Westergärd, 1930), В. Брёггера (Brögger, 1878) и И. Линнарссона (Linnarsson, 1879) и только 26 публикуются впервые — 10 из них представляют собой выделенные Е. В. Лермонтовой два вида и один род, и лишь 16 фотографий дают представление о присутствии в Якутии шести видов, известных за ее пределами. Четыре из них *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.), *Grandagnostus glandiformis* (Ang.), *Phalacroma hyperborea* (H o l m et W e s t.), *Lejopyge armata* (L i n n r s.) найдены в среднем кембрии

Анабарского района, один вид [*Triplagnostus atavus* (Tullb.)][1] в Алданском районе и один вид [*Peronopsis fallax* (Linnrs.)] в среднекембрийских отложениях р. Лены. Таким образом, подавляющее число видов описано Е. В. Лермонтовой из Анабарского района Якутии, т. е. из ее северной части.

Работой Е. В. Лермонтовой заканчиваются все исследования, посвященные среднекембрийским агностидам Якутии. С 1940 по 1956 г. включительно не вышло в свет ни одной статьи, где бы описывались эти очень интересные и вместе с тем чрезвычайно трудные для изучения ископаемые организмы. Подводя итог всему изложенному, можно отметить, что благодаря работам Вестергорда и Е. В. Лермонтовой стали известны 13 видов агностид, найденных в среднекембрийских породах, главным образом на севере Сибирской платформы, и отчасти в ее центральных и южных районах. Из них семь видов[2] [*Agnostus pisiformis pater* Holm et West., *Clavagnostus repandus* [Holm et West.), *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *Phoidagnostus bituberculatus* (Ang.), *Ptychagnostus atavus* (Tullb.), *Peronopsis fallax* (Linnrs.), *Lejopyge armata* (Linnrs.)] оказались общими со скандинавскими, а шесть [*Phalacroma longifrons* (Lerm.), *Phal. nuda hyperborea* Holm et West., *Hypagnostus latirhachis* Lerm., *Pentagnostus anabarensis* Lerm., *Linguagnostus arcticus* (Holm et West.), *Ciceragnostus latirhachis* (Holm et West.)] эндемичными.

---

[1] *T. atavus* (Tullb). отнесен теперь к роду *Ptychagnostus* Jaekel.

[2] Родовые названия даются в исправленном виде.

II. СТРОЕНИЕ АГНОСТИД И ОРИЕНТИРОВКА ИХ СПИННОГО ПАНЦИРЯ

Агностиды не случайно получили наименование «непознаваемых». Не только вопросы их систематики до последнего времени остаются нерешенными, но даже распознавание головного и хвостового щитов у этих организмов вызывает во многих случаях серьезные затруднения. Как известно, об общей форме агностид мы можем судить лишь по спинным панцирям — единственное, что сохранилось от этих животных в породе. Других частей их тела — ног, антенн и брюшной поверхности — до настоящего времени никто никогда не наблюдал. Спинной панцирь состоит обычно из равновеликих головного и хвостового щитов и расположенного между ними двухсегментного туловища, преимущественно изолированных друг от друга, но иногда связанных вместе. Находки целых спинных панцирей показывают, что они имели удлиненно-овальные или эллипсообразные очертания и, подобно панцирям других трилобитов, подразделялись дорзальными (спинными) бороздками на две боковые и одну центральную части. В зависимости от того, насколько сильно выражены дорзальные бороздки, рассекающие спинной панцирь, можно различить, грубо говоря, два крайних типа его строения. У одного из них центральная часть щита проступает достаточно рельефно благодаря наличию резких спинных бороздок, оконтуривающих ее со всех сторон, у другого она елеле различима или отсутствует совершенно в силу сглаженности борозд или полной их облитерации. Первый тип строения спинного панциря (рис. 1) наблюдается у *Agnostus* Brongniart, *Ptychagnostus* Jaekel, *Triplagnostus* Howell, *Tomagnostus* Howell, *Diplagnostus* Jaekel и т. д., а второй—у *Lejopyge* Corda, *Cotalagnostus* Whitehouse, *Phoidagnostus* Whitehouse и, наконец, у *Phalacroma* Corda, спинной панцирь которой совсем гладкий, а головной щит подобен хвостовому. По этой причине исследователи путали головной щит *Phalacroma* с хвостовым щитом и описывали их то под тем, то под другим названием. Например, А. Корда (Hawle und Corda, 1847, стр. 45, табл. 3, фиг. 20) считал головным щитом *Phalacroma* то, что позже остальные палеонтологи приняли за хвостовой щит. Подобные недоразумения возникали не только при обработке гладких агностид, но даже тогда, когда отчетливо проступали резкие морфологические отличия между обоими щитами. Так, Н. Ангелин (Angelin, 1851, табл. 6, рис. 8) зарисовал в качестве хвостового щита *Agnostus exsculptus* головной щит *Agnostus nathorsti*, что было в свое время отмечено Туллбергом (Tullberg, 1880).

П. Раймонд подробно разобрал все случаи расхождения мнений относительно ориентировки спинного панциря и пришел к заключению, что

то, что большинством ученых считается хвостовым щитом, в действительности является головным. В доказательство правоты своей точки зрения он привел два основных факта: присутствие на так называемом хвостовом щите брюшной пластинки, якобы отделенной от спинного щита краевым швом, и загиб концов плевр туловищных сегментов у подавляющего количества агностид вперед, т. е. в сторону той части скелета агностид, которая исследователями считалась головным щитом (Raymond, 1924, 1925, 1937). «Брюшная пластинка» была нами обнаружена у одной из форм, добытой из среднего кембрия р. Оленёк, а именно у *Phalacroma glandiforme* (A n g.), но при этом никакого краевого шва мы на ней не заметили. Не нашли его и Линдстрём (L i n d s t r ö m, 1901), и Холм и Вестергорд (Holm and Westergärd, 1930), наблюдавшие указанную пластинку на обоих щитах того же вида. Они, с чем мы вполне согласны, отождествили ее с дублюрой других трилобитов.

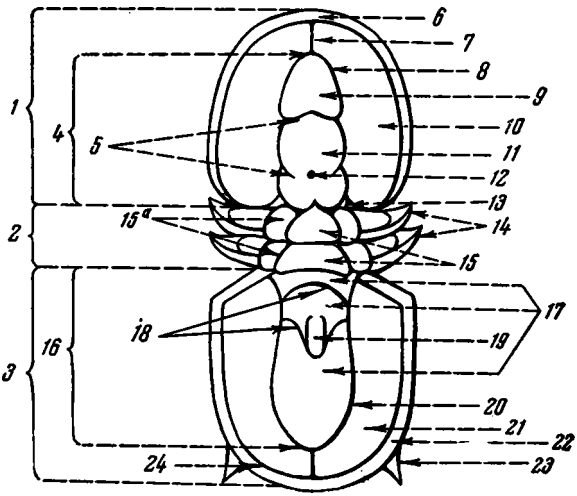


Рис. 1. Строение спинного панциря агностид.

1 — головной щит; *2* — туловище; *3* — хвостовой щит; *4* — глабель; *5* — глабелярные бороздки; *6, 22* — краевая кайма; *7* — предглабелярная борозда; *8, 20* — спинные бороздки; *9* — передняя лопасть глабели; *10* — щека; *11* — задняя или основная лопасть глабели; *12, 19* — бугорки; *13* — базальные дольки; *14* — плевры туловища; *15* — сегменты оси туловища; *15а* — шишки; *16* — ось хвостового щита; *17* — сегменты оси хвостового щита; 18 — поперечные борозды на оси хвостового щита; *21* — плевры хвостового щита; *23* — задне-боковые шипы; *24* — краевая борозда.

Что же касается направленности концов плевр туловищных сегментов, то тут можно подметить все три случая: 1) концы плевр перпендикулярны оси спинного панциря агностид (т. е. горизонтальны); 2) отогнуты вперед и 3) отклонены назад. Сказать, какой случай встречается чаще, довольно трудно. Зато совершенно ясно, что направленность концов плевр туловищных сегментов не может, как мы убедились в этом на собственном опыте, оказать существенной помощи при выборе правильной ориентировки спинного панциря. Кобаяши в своей прекрасной работе об агностидах (Kobajashi, 1939_1) обращает внимание на несколько очень важных признаков, облегчающих распознавание головного и хвостового щитов агностид, а именно, на положение шипов на щите, на сочленяющее полукольцо туловища и на сглаживаемость поверхности щита. Многие неагностидные трилобиты несут на головном щите различные по протяженности и толщине шипы, которые отходят обычно от щечного угла или начинаются несколько впереди заднего края щита, но всегда обращены своими приостренными концами назад, а не вперед. Также назад вытянуты шипы, присутствующие на затылочном кольце и на краевой кайме хвостового щита. Никогда еще не было описано трилобита, у которого бы шипы начинались от передне-боковых углов хвостового щита и смотрели бы концами вверх. Трудно себе представить, что строение у агностид должно быть иным, чем у остальных трилобитов. Следовательно, направление шипа, когда он присутствует, позволяет отличать хвостовой щит агностид от их головного

щита. Такое направление шипа является веским доводом в пользу нецелесообразности пересмотра существующей в настоящее время ориентировки спинного щита агностид, как предлагал П. Раймонд. Об этом же свидетельствуют и особенности сочленения туловищных сегментов. У всех членистоногих, в том числе и у трилобитов, передние сегменты туловища перекрываются задними. Поэтому, обнаружив целый экземпляр спинного панциря, можно было бы по этому признаку свободно отличить хвостовой щит от головного даже у представителей Phalacrominae. К сожалению, однако, находки целых спинных панцирей относительно редки, вследствие чего данным признаком приходится пользоваться не так уж часто. Т. Кобаяши предлагает использовать для целей разграничения головного и хвостового щитов степень выраженности скульптуры, нередко присутствующей на щитах. При этом он утверждает, что стирание орнаментации щита проявляется в большей степени на поверхности головного, а не хвостового щита (Kobayashi, 1939_1, стр. 79). Наши наблюдения над разнообразными по сохранности видами агностид не позволяют в данном случае согласиться с Т. Кобаяши. Скульптура может быть одинаково стертой на обоих щитах, может более рельефно проступать на хвостовом щите и слабее на головном и т. д., т. е. ее нельзя использовать для тех целей, которые имеет в виду Т. Кобаяши. Иное дело сглаженность рельефа щита. У неагностидных трилобитов стирание борозд на головном щите происходит раньше, чем на хвостовом; это же наблюдается и у агностид, но для сравнения мы должны иметь всегда сразу оба щита агностид, да еще соединенных друг с другом посредством туловища. Только тогда мы можем решить, где головной, а где хвостовой щит, особенно если это касается нового вида из подсемейства Phalacrominae. Для совсем гладких агностид с равновеликими головным и хвостовым щитами, окруженными одинаковой по ширине каймой, нет никакой возможности отличить хвостовой щит от головного. Поэтому ориентировка их спинного панциря всегда условна. Если на одном щите краевая кайма расширена по сравнению с каймой другого щита, то, по-видимому, тот щит, где она больше, — хвостовой. Об этом свидетельствуют наблюдения над теми формами, у которых распознавание головного и хвостового щитов не вызывает никаких затруднений.

Для агностид с расчлененным спинным панцирем, по-видимому, головной щит легко отличить от хвостового, несмотря на их кажущееся сходство. На обоих щитах спинные бороздки отделяют центральную часть от двух боковых. На одном из щитов центральная часть постоянно разделена поперечной бороздкой на две неравные по длине доли: одну короткую, а другую длинную. В основании последней, с обеих ее сторон, всегда находится по выпуклой треугольной или иной формы дольке. Нам представляется, что эти дольки аналогичны по своему происхождению базальным долькам глабели трилобитов сем. Dinesidae L e r m o n t o v a (*Erbia* L e r m o n t o v a, *Proerbia* L e r m o n t o v a, *Dinesus* E t h e r i d g e). Поэтому щит агностид с такими дольками было бы естественнее считать головным. На хвостовом щите агностид подобные дольки отсутствуют.

После краткого обзора тех признаков, которые могут быть положены в основу распознавания головного и хвостового щитов агностид, перейдем к описанию строения каждого из них, а также туловища.

Г о л о в н о й щ и т разнообразен по своим очертаниям. Наиболее часто он имеет полуовальную, полуэллиптическую, полукруглую или квадратную формы; нередко бывает вытянут в переднем направлении, как это наблюдается у *Phoidagnostus* W h i t e h o u s e и некоторых видов *Phalacroma* C o r d a, или растянут поперек, например у *Agnostus pisiformis spiniger* (D a l m.), *Linguagnostus kjerulfi* (B r ö g g.), *Tomagnostus corrugatus* (I l l.), *Diplagnostus planicauda* (A n g.) и т. д. Передний край

щита у подавляющего числа видов агностид спереди широко округлен, но иногда встречаются формы с тупо приостренным [*Phalacroma longifrons* (L e r m.)] и даже почти прямым (*Tomagnostus deformis* sp. n.) передним краем. Как правило, головной щит у агностид выпуклый, но в неодинаковой степени у различных видов. Было замечено, что если сравнить между собой экземпляры одного и того же вида, но взятые из отличных по литологическому составу пород, например, чистых известняков и глинистых сланцев, то более плоскими будут экземпляры, содержащиеся в сланцах.

Никаких следов лицевых или ростральных швов, а также глаз на головном щите агностид не обнаружено. Хорошо различаются на нем три составные части: г л а б е л ь, оконтуренная спинными бороздками, подковообразно охватывающие ее с обеих сторон щ е к и и к а й м а, окружающая щит с боков и спереди.

Г л а б е л ь занимает срединную часть щита и сильно варьирует по форме и длине у разных видов. Обычно она постепенно суживается к своему приостренному, притупленному или округленному переднему краю, как это можно видеть у *Goniagnostus longispinus* sp. nov., *Tomagnostus corrugatus* (I l l.), *Ptychagnostus punctuosus* (A n g.) и других, или обладает параллельными боками, подобно *Diplagnostus planicauda bilobatus* K o b., *Linguagnostus kjerulfi* (B r ö g g.), некоторых видов *Peronopsis* и т. д. Только у древних агностид, таких, как *Condylopyge* C o r d a и *Pleurocteniu m* C o r d a, глабель расширена спереди. В типичном случае глабель разделена поперечной бороздой на две неравноценные по длине лопасти: короткую переднюю и более длинную заднюю, или, как ее иначе называют, основную. Последняя с тыльной стороны бывает округлена или приострена. Передний же ее контур обусловлен характером направления поперечной борозды. Если борозда идет горизонтально, то передний край лопасти прямой; если борозда отогнута назад или вперед, то, естественно, и передний край лопасти будет либо вогнутым, либо выпуклым. Кроме упомянутой поперечной глабелярной борозды, есть еще дополнительные бороздки по бокам основной лопасти глабели, аналогичные, по-видимому, тоже глабелярным бороздам неагностидных трилобитов. Одна из этих бороздок — самая задняя — у всех агностид направлена косо назад к основанию головного щита, где она отрезает от глабели пару базальных долек. В зависимости от того, на каком расстоянии от основания щита берет свое начало бороздка, и будет длина базальных долек. Чем точка, в которой начинается бороздка, ближе к тыльной стороне глабели, тем короче базальные дольки и, наоборот, чем эта точка дальше, тем они длиннее. Задняя глабелярная борозда берет начало в спинных бороздках и либо сразу же от них отгибается назад, либо вначале сечет бока основной лопасти глабели под углом, перпендикулярным спинным бороздам, а затем отклоняется назад. В первом случае базальные дольки получаются треугольными, а во втором — различных очертаний: квадратных, овальных, трапецеидальных и т. д. Ширина базальных долек зависит от угла наклона задней глабелярной борозды и степени расхождения сзади спинных борозд. Между задней бороздой и передней поперечной на боках основной лопасти глабели наблюдается еще одна пара бороздок, отличная по глубине, направлению и длине у разных родов. У *Goniagnostus* она преимущественно резкая, горизонтальная или слабо отогнутая назад, длинная, подходящая близко к центральной части лопасти, но не пересекающая ее. У *Ptychagnostus* и *Tomagnostus* она резкая, круто наклоненная назад, короче, чем у *Goniagnostus*. У *Triplagnostus*, *Peronopsis*, *Linguagnostus*, *Agnostus* бороздка намечается слабыми или сильными вмятинами по бокам глабели. Только у некоторых видов *Peronopsis* (*P. quadrata sulcata* W e s t.) и *Triplagnostus* [*T. gibbus* (L i n n r s.)] она несколько выдвинута

к центру. У *Clavagnostus*, *Hypagnostus*, *Cotalagnostus* и *Lejopyge* средняя борозда отсутствует и развита лишь одна задняя. Почти у всех агностид на осевой лопасти глабели наблюдается по маленькому точкообразному возвышению, иногда поперечному хребтику или даже килю, вытянутому сзади в шип. У *Peronopsis*, *Cotalagnostus* и *Hypagnostus* эта точка расположена вблизи поперечной глабелярной борозды или посередине основной лопасти; у *Triplagnostus*, *Ptychagnostus* и *Lejopyge* она смещена к основанию глабели. Поперечный хребтик у *Diplagnostus*, *Linguagnostus* и *Tomagnostus* занимает переднюю часть основной лопасти, а у *Goniagnostus* — заднюю. При этом у *G. longispinus* sp. nov. он вытянут в шип, направленный острием назад.

Проще построена передняя лопасть глабели. Она не сечется и не пережимается с боков никакими поперечными бороздками, лишена бугорков и только у некоторых родов спереди несет по короткой продольной насечке (*Diplagnostus*, *Tomagnostus*, *Bellagnostus* g. n.), иногда достигающей поперечной борозды и тогда делящей лопасть на две равные половинки (*D. planicauda bilobatus* K o b.). Форма и размеры лопасти заметно меняются у разных родов и даже отдельных видов внутри определенного рода — особенность, которую можно использовать для разграничения близко родственных видов. Обычно передняя лопасть глабели бывает треугольной (*Triplagnostus*, *Ptychagnostus*, *Goniagnostus* и т. д.), округленно-прямоугольной (*Diplagnostus*, *Linguagnostus*), почти круглой (*Peronopsis*) и грибообразной (*Condylopyge*, *Pleuroctenium*).

Выпуклость передней лопасти глабели менее значительна, чем задней лопасти.

Щ е к и. Спереди и с боков глабель окружена щеками, отделенными от нее спинными бороздками, степень выраженности которых сильно колеблется у разных родов. Щеки подвержены меньшей изменчивости, чем глабель, которую они клещеобразно обхватывают, суживаясь впереди нее и расширяясь на тыльной стороне головного щита. Никаких признаков лицевых швов или глаз на щеках обнаружено не было. У разных видов щеки отличаются выпуклостью и скульптурой. У одних [*Tomagnostus corrugatus* (I l l.)] они очень слабо выпуклые, почти плоские, а у других [*Linguagnostus grönwalli* K o b., *Diplagnostus planicauda bilobatus* K o b., *T. fissus* (L u n d.) и др.]— вздутые, круто приспущенные к краевой кайме. Поверхность щек может быть совершенно гладкой, как у *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.) и *Triplagnostus gibbus* (L i n n r s.), морщинистой, как у *T. corrugatus* (I l l.) и *L. grönwalli* K o b., струйчатой, как у *Goniagnostus longispinus* sp. nov. и *Ptychagnostus atavus* (T u l l b.), и гранулированной, как у *Pt. punctuosus* (A n g.). Иногда скульптура поверхности может быть смешанной: например, радиальные бороздки бывают покрыты мелкими бугорками [*G. nathorsti* (A n g.)]. Нередко, кроме радиальных бороздок или морщинок, расположенных у внешнего края щеки, наблюдаются дополнительные дугообразные продольные бороздки вблизи переднего и заднего концов глабели (*Ptychagnostus lyra* L e r m.) или мелкие глубокие ямки (*Peronopsis quadrata sulcata* W e s t.).

Щеки впереди глабели могут быть слившимися (*Hypagnostus*) и разделенными на две части продольной бороздой, идущей от переднего края глабели к краевой кайме. Т. Кобаяши придает большое значение присутствию или отсутствию у агностид предглабелярной борозды. Этот признак он кладет в основу разделения агностид на семейства Peronopsidae и Agnostidae. А. Вестергорд же считает, что данная борозда не играет решающей роли при классификации агностид. Насколько мы знаем среднекембрийских агностид Якутии, нам более правильной кажется точка зрения А. Вестергорда. Предглабелярная борозда у одних видов, скажем у рода *Linguagnostus* K o b., может быть выражена [L. *kjerulfi* (B r ö g g.)],

а у других она отсутствует (*L. grönwalli* K o b.). Следует ли на этом основании указанные два вида помещать в разные семейства? Конечно, нет. Но в таком случае и предглабелярная борозда не является систематическим признаком.

Сзади щеки на внешних углах округлены, реже приострены. Иногда их задний край совсем прямой, как у *Goniagnostus nathorsti* (B r ö g g.), чаще же скошен вперед и вбок, что особенно хорошо выражено у *Linguagnostus* K o b a y a s h i. На щечном углу или на половине расстояния от щечного угла до наружного конца базальных долек у некоторых агностид наблюдается по шипу. Длина и толщина последних различны. Шипы очень легко отламываются, не оставляя при этом никакого ощутимого следа на месте своего прикрепления. Поэтому часто возникает ложное представление о бесшиповатости того или иного вида, хотя на самом деле у него были шипы, но они оказались уничтоженными или при неосторожной препарировке данного экземпляра, или при отколачивании образца в поле, а может быть, что совсем не исключено, отломились в процессе захоронения. На многочисленных (свыше 500) экземплярах *Goniagnostus longispinus* sp. nov. мы наглядно убедились в том, как его длинные шипы отлетали от места своего прикрепления во время препарировки и оставался целый щечный угол без всяких следов прикрепления когда-то существовавших на нем шипов.

От внешнего края головного щита, оконтуренного у подавляющего количества видов агностид краевой каймой, щеки отделяются краевой бороздой. Ширина, глубина и степень выраженности этой борозды нередко являются хорошими признаками (в сочетании с некоторыми другими) даже для разграничения родов.

К р а е в а я к а й м а большей частью развита на головном щите хорошо, но иногда она полностью редуцирована. Обычно она выпуклая, иногда плоская, равномерно широкая или слегка суживающаяся назад. Реже наблюдается слабый выгиб каймы назад у предглабелярной борозды. У подавляющего числа агностид кайма шнуровидная, нитевидная и только у *Cotalagnostus*, *Hypagnostus* и *Condylopyge* она утолщенная, валикообразная.

Т у л о в и щ е агностид всегда состоит из двух сегментов, подразделяющихся спинными бороздками на осевую и две плевральные части. Подобно тому, как мы находим на головном щите у основания глабели по паре базальных долек, так и на оси туловищных сегментов, с обеих ее сторон и напротив долек головного щита, располагается по выпуклой овальной или эллипсоидальной шишке, отделенной от центральной части оси парой бороздок, расходящихся назад. Эта выпуклая, реже пониженная, центральная часть оси туловищных сегментов может быть по форме треугольной, трапецеидальной или горизонтальной. Нередко она снабжена бугорком и даже шипом, направленным своим острием назад.

Плевральные части туловищных сегментов почти всегда коленчато-изогнуты и разделены косыми плевральными бороздками, идущими от спинной борозды вперед, к верхнему концу плевры. Эти бороздки делят плевры на две части — одну узенькую, а другую более широкую. На переднем сегменте широкой является передняя часть, несущая обычно овальную шишку, расположенную под углом к шишке оси сегмента и острым задним концом упирающуюся в угол, образованный пересечением спинных борозд с плевральными бороздками. На втором сегменте более широка задняя часть. Шишки на ней не бывает, но она утолщена, выпукла и иногда оттянута назад в точке коленчатого перегиба в шип. Передняя часть второго сегмента и задняя часть первого сегмента узкие, слабо выпуклые. Концы плевр приострены, притуплены или даже округлены.

Таково строение туловища почти у всех агностид с резко расчлененными или полусглаженными спинными и головными щитами. У агностид, у которых головные и хвостовые щиты лишены сегментации (Phalacrominae), туловище имеет несколько отличное строение. У них ось обычно шире плевр, совсем гладкая, без всяких борозд и шишек. Нет последних и на плеврах. Борозды, секущие плевры, почти горизонтальны. Передняя часть переднего сегмента всегда широкая, плоско-выпуклая; задняя часть этого сегмента узкая, валикообразная. К ней сзади примыкает такая же узенькая часть второго сегмента. Задняя часть второго сегмента немного шире передней части и всегда плоско-выпуклая.

Хвостовой щит по своим очертаниям очень похож на головной и имеет с ним, за редкими исключениями, одинаковый размер. Как и головной щит, он делится спинными бороздками на три части: на ось, занимающую обычно $^3/_4$—$^4/_5$ длины хвостового щита, плевральные части, окружающие ось с боков, и кайму. Спинные бороздки, отделяющие ось от плевр, различны по ширине, глубине и направлению у различных родов. Позади оси спинные бороздки соединяются, притупляя, приостряя или округляя ее задний край. Наиболее распространена у агностид коническая форма оси, то сильно и быстро суживающаяся назад, как у *Ptychagnostus punctuosus* (Ang.), *Clavagnostus sulcatus* West. и *Goniagnostus nathorsti* (Ang.), то значительно слабее и медленнее. В последнем случае ее бока на каком-то участке длины оси почти параллельны друг другу [*Peronopsis fallax* (Linnrs.)]. У многих родов ось на большем своем протяжении цилиндрическая и только сзади приостренная (*Linguagnostus, Agnostus pisiformis* и др.). Наконец, встречаются виды с расширяющейся назад и округленной на тыльной стороне осью (*Oidalagnostus, Dolichoagnostus*). Форма оси изменяется в пределах вида, что позволяет отличать друг от друга сходные виды. Особенно изменчива форма заднего сегмента оси. Длина оси хвостового щита самая разнообразная; распространены формы с короткой осью (*Linguagnostus kjerulfi* Brögg) и с осью, почти вплотную подходящей к заднему краю щита [*Hypagnostus parvifrons* (Linnrs), *H. nepos* (Brögg.), *Clavagnostus repandus* (Holm et West. и др.].

Ось хвостового щита у большинства агностид разделена поперечными бороздками на три сегмента, но у некоторых [*Condylopyge rex* (Barr.)] число их возрастает до пяти. По уверению Т. Кобаяши, первоначально ось всех агностид была составлена более чем из пяти сегментов (Kobayashi, 1939_1, стр. 79). На это, якобы, указывают ряды ямок, обнаруженные у некоторых видов агностид из Южной Кореи и Южной Америки (Troedsson, 1937) позади двух передних колец оси. Г. Мэтью (Matthew, 1901) насчитал девять пар таких ямок. По мнению Т. Кобаяши, эти ямки, вероятно, являются следами мест прикрепления мускулов и, значит, показывают на количество сегментов. Максимальное число их было, вероятно, 11 (Kobayashi, 1939_1, стр. 80).

Те три сегмента оси, которые отчетливо проступают у подавляющего количества агностид, различаются по форме, ширине и длине. Переднее кольцо (сегмент) оси обычно короче, но шире остальных. Оно бывает целым (сплошным) или разделено двумя бороздками на три бугорка [*Ptychagnostus punctuosus* (Ang.), *Goniagnostus* Howell и др.]. Нередко на среднем из них присутствует тонкий шип (*Goniagnostus longispinus* sp. nov.).

Второй сегмент обычно уже остальных, но более приподнятый, так как на его поверхности располагается вытянутый вдоль него бугорок или шип.

Задний сегмент длиннее первых и разнообразнее по форме; он бывает пикообразный, треугольный, овальный, круглый и т. д. У некоторых ро-

дов (*Goniagnostus*, *Diplagnostus*, *Tomagnostus* и др.) на нем присутствует поперечное углубление, содержащее в центре маленькое точкообразное возвышение.

Длина и форма сегмента служат хорошим признаком для распознавания видов.

Плевральные части хвостового щита у многих агностид выпуклые, либо сливающиеся позади оси щита, либо разъединенные продольной бороздкой. Обычно они расширены в передней половине хвостового щита и сужены в задней. Плевры то правильным полукругом охватывают ось щита, то имеют серповидный или хомутообразный вид. Поверхность их у некоторых видов гранулирована.

Краевая борозда почти всегда довольно хорошо выражена, хотя и изменчива по ширине и глубине. Нередко особенности ее строения способствуют разграничению близких друг другу видов.

Краевая кайма плоская или выпуклая, часто нитевидная, шнуровидная или очень широкая, сильно оттянутая назад (у многих Phalacrominae). Как правило, кайма цельная, но у некоторых форм (*Tomagnostus perrugatus*) она разделена поперечной бороздкой пополам. Иногда такая бороздка сильно расширяется и углубляется, образуя лунообразное понижение между приподнятыми передним и задним участками каймы (*Diplagnostus planicauda bilobatus* K o b. и др.). На задне-боковых углах нередко наблюдаются шипы различной длины.

Так построены хвостовые щиты агностид, имеющих резко выраженные спинные бороздки. В тех случаях, когда последние развиты слабо, как, например, у *Lejopyge*, на хвостовом щите еще можно различить переднюю часть оси, но, если они совсем отсутствуют, как у *Phalacroma*, щит становится совершенно монолитным, гладким. Чаще всего его средняя часть (собственно тело щита) окружена широкой, оттянутой сзади, краевой каймой, но иногда не бывает даже и ее (*Phalacroma laevis* sp. nov.).

III. ОПИСАНИЕ АГНОСТИД

При описании агностид мы будем (с некоторыми поправками) придерживаться систематики, предложенной для них Вестергордом (Westergärd, 1946), как более отвечающей действительности.

ТИП ARTHROPODA

КЛАСС *TRILOBITA* WALCH.

НАДСЕМЕЙСТВО AGNOSTIDES (SALTER), R. AND E. RICHTER, 1944.

СЕМЕЙСТВО AGNOSTIDAE McCOY, 1849.

Подсемейство Diplagnostinae (Whitehouse, 1936), (Kobayashi, 1939)

Род *Tomagnostus* Howell, 1935, emend.

1935. *Tomagnostus* Howell. Bull. Wagner Inst. of Science, vol. 10, N. 2, p. 14—15.
1936. *Tomagnostus* Whitehouse. Memoirs Queensl. Museum, vol. 11, part. 1, p. 90.
1939. *Tomagnostus* Kobayashi. Journ. Fac. Sci. Sec. 2, vol. 5, pt 5, p. 149—150.
1946. *Tomagnostus* Westergärd. Sverig. Geolog. Undersök., ser. C, N. 477, p 12.

Диагноз. Diplagnostinae с полукруглым головным щитом, окруженным нитевидной каймой, с довольно узкой конической глабелью, рассеченной спереди бороздкой, варьирующей по длине у различных видов, сильно выпуклой, почти килеобразной задней лопастью глабели, относительно маленькими базальными дольками и морщинистыми, гранулированными щеками. Хвостовой щит изменчивых очертаний, чаще полукруглый, но иногда с параллельными боками и сильно оттянутой назад задней частью.

Ось хвостового щита трехсегментная, довольно узкая, приостренная сзади. До краевой каймы ось никогда не доходит. На втором сегменте оси всегда присутствует длинный выпуклый продольный бугорок, иногда заканчивающийся шипом, заходящим на последний сегмент.

Краевая кайма хвостового щита узкая, нередко расщепленная бороздкой на две части. Шипы на задне-боковых углах щита могут присутствовать. Поверхность боковых лопастей гранулирована, бороздчата или гладкая.

Генотип. *Agnostus fissus* (Lundgren, msc.), Linnarsson, 1879. Om faunan i kalken med Conocoryphe exsulans (Coronatuskalken), стр. 23, табл. 2, фиг. 34. Средний кембрий. Из известняка с *Ctenocephalus exsulans* Швеции (Гислэв).

Общие замечания. В 1935 г. Хоуэлл выделил новый род *Tomagnostus*, охарактеризовав его следующим образом: «агностиды с хорошо развитыми спинными и поперечными бороздами, глабелями и осями хвостовых щитов. Фронтальный конец передней лопасти несет на себе углубленную бороздку, расположенную по осевой линии. Ось хвостового щита треугольная, несколько тупо заостренная; на кайме щита подлинных срединных борозд или шипов не имеется. Щеки обычно более или менее покрыты бороздами, а остальная часть щита гладкая» (Howell, 1935_2, стр. 14). За генотип он принял *Agnostus fissus* (Lund., msc.), описанный в 1879 г. Линнарссоном из известняка с *Ctenocephalus exsulans* низов среднего кембрия Швеции (Гислэв, вблизи Брантьевика), но не указал, к какому семейству он принадлежит и какие другие виды могут быть отнесены к этому роду. В 1936 г. Уайтхауз, описывая кембрийских агностид северо-восточной Австралии, установил семейство Diplagnostidae, в которое включил, наряду с *Diplagnostus* Jaekel и *Enetagnostus* Whitehouse, также и *Tomagnostus* Howell, считая, что их объединяет друг с другом наличие насечки (бороздки) на переднем крае передней лопасти глабели (Whitehouse, 1936). Кобаяши согласился с Уайтхаузом, что упомянутая черта действительно является общей для *Tomagnostus* Howell и *Diplagnostus* Jaekel, но указал, что она не свидетельствует о принадлежности данных родов к одному и тому же семейству. При этом он сослался на Туллберга и Иекеля, рассматривавших *Agnostus planicauda* (тип *Diplagnostus* Jaekel) и *Agnostus fissus* (тип *Tomagnostus* Howell) как представителей разных родословных. Туллберг причислял *A. planicauda* к группе *Fallaces*, а *A. fissus* к *Longifrontes*[1]. Иекель же первый вид отнес к своему семейству Paraagnostidae (синоним семейства Peronopsidae), а второй—к Agnostidae McCoy. Кобаяши присоединился к мнению названных исследователей, подчеркнув, что коренное различие между обоими родами кроется в отсутствии предглабелярной борозды у *Tomagnostus* Howell и присутствии ее у *Diplagnostus* Jaekel. Так как этот признак, по Кобаяши, служит для разграничения категорий более высшего порядка, чем род, то он, исходя из этого, оставил *Diplagnostus* в семействе Peronopsidae (West.) в рамках подсемейства Diplagnostinae, в которое он перевел семейство Diplagnostidae Whit., а для *Tomagnostus* создал новое подсемейство Tomagnostinae Kob. в рамках семейства Agnostidae McCoy. Новое подсемейство он сопроводил следующим диагнозом: «Agnostidae с двухлопастной глабелью и трехлопастной осью хвоста; на передней части головы присутствует осевая борозда; ось туловища широкая; щит округлый и окаймлен узкой каймой; в большинстве случаев без шипов; поверхность гладкая, зернистая (гранулированная) или сморщенная» (Kobayashi, 1939_1, стр. 148). В связи с этим Кобаяши изменил диагноз рода *Tomagnostus* Howell, определив его так: «Tomagnostinae с двухлопастной глабелью, бороздчатыми щеками и срединной бороздой (т. е. с насечкой на переднем крае передней лопасти глабели.—*Н. П.*) на передней части головы» (Kobayashi, 1939_1, стр. 149). Кроме *Tomagnostus*, Кобаяши отнес к подсемейству Tomagnostinae еще один род — *Tomagnostella* Kobayashi.

Вестергорд, тщательно изучив коллекции многих среднекембрийских видов агностид, пришел к выводу, что отсутствие или присутствие предглабелярной борозды не играет такой важной роли, какую ей отводил Кобаяши. Вестергорд доказал, что у одних и тех же родов (и видов!—*Н. П.*) на одних экземплярах может присутствовать предглабелярная борозда, а на других она еле заметна или вообще не выражена. Исследо-

[1] Третий род, входящий в семейство Diplagnostidae, оказался, как это установил Кобаяши (Kobayashi, 1939), синонимом рода *Diplagnostus* Jaekel.

вав и сравнив между собой экземпляры *Tomagnostus* H o w e l l, *Diplagnostus* J a e k e l, а также *Linguagnostus* K o b a y a s h i, он нашел между ними много общих черт; не только те, которые указывал для них Уайтхауз, но и такие, как общее близкое строение головного и хвостового щитов. Вестергорд оставил *Tomagnostus* в подсемействе Diplagnostinae (W h i t.). но считал, что это подсемейство принадлежит семейству Agnostidae. Кроме *Tomagnostus* H o w e l l он поместил сюда же *Diplagnostus* J a e k e l и *Linguagnostus* K o b a y a s h i — род, установленный Кобаяши в 1939 г., и свой новый род *Oidalagnostus*. Что же касается *Tomagnostella* K o b a y a s h i, за генотип которого Кобаяши принял *Agnostus exculptus* A n g. (у него сглажена передняя лопасть глабели), то Вестергорд совершенно справедливо посчитал его за *Hypagnostus* (Westergärd, 1946, p. 12, 50—51).

Изучение сибирских видов *Tomagnostus* H o w e l l, *Diplagnostus* J a e k e l и *Linguagnostus* K o b a y a s h i заставляет нас полностью принять точку зрения Вестергорда на систематическое положение рода *Tomagnostus*. Так как Вестергорд не дал нового определения *Tomagnostus* H o w e l l, а старые определения Хоуэлла и Кобаяши являются неполными и очень расплывчатыми, то выше мы привели новый, исправленный диагноз этого рода.

К *Tomagnostus* H o w e l l в настоящее время могут быть отнесены следующие виды:

1. *Agnostus fissus* (L u n d g r e n, msc.). Linnarsson, 1879, стр. 23, табл. 2, фиг. 34. См. также Tullberg, 1880, стр. 16, табл. 1, фиг. 3, a—d; Lake, 1906, стр. 3, табл. 1, фиг. 1—3; Illing, 1916, стр. 406, табл. 28, фиг. 6—8. Обычен в среднекембрийских отложениях атлантической фаунистической провинции; в Англии встречается в зоне *Paradoxides hicksi*; в Швеции и Норвегии появляется в зоне *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus* и достигает расцвета в зоне *Tomagnostus fissus*; в Якутии характерен для зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*; в Северной Америке (Нью-Брунсвик, Канада) распространен в зоне *Paradoxides abenacus*.

2. *Agnostus fissus* var. *trifissus* M a t t h e w, 1896, стр. 230, табл. 16, фиг. 10. Средний кембрий. Зона *Paradoxides abenacus* Сев. Америки (Нью-Брунсвик, Канада).

3. *Agnostus corrugatus* I l l i n g, 1916, стр. 409, табл. 29, фиг. 4—9; см. также Westergärd, 1946, стр. 60, табл. 8, фиг. 11, 12; средний кембрий; в Англии — зона *Paradoxides hicksi*; в Скандинавии (Швеция) — зона *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus — Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *atavus*; в Якутии — зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*.

4. *Agnostus gracilis* I l l i n g, 1916, стр. 410, табл. 29, фиг. 10—13; средний кембрий; встречается в Англии в верхней части зоны *Paradoxides hicksi*; в Якутии в зоне *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* (редок).

5. *Agnostus sulcatus* I l l i n g, 1916, стр. 411, табл. 30, фиг. 3—6; средний кембрий; в Англии в основании зоны *Paradoxides davidis*; в Якутии — в верхней части зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*.

6. *Tomagnostus perrugatus* W e s t e r g ä r d, 1946, стр. 59, табл. 8, фиг. 1—10; средний кембрий. Швеция, о-в Борнхольм. Распространен от зоны *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus* до зоны *Hypagnostus parvifrons*. В Якутии присущ зоне *Centropleura oriens* майского яруса. Единичные экземпляры известны в кровле чайского яруса и низах зоны *Prohedinia — Forchhammeria — Anomocarioides*.

Все эти виды очень близки между собой, но в то же время и достаточно легко разграничиваются друг от друга. Все они имеют в основном коническую глабель; но степень расхождения глабели назад, ее ширина, характер переднего окончания передней лопасти глабели и ее форма — раз-

личны. Глабель *Tomagnostus fissus* (L u n d.) очень слабо суживается вперед к своему притупленному или широко округленному переднему краю. Поэтому она кажется не конической, а скорее цилиндрической. Передняя лопасть глабели у основания шире своей длины и с боков округлена, так что она имеет форму округленного прямоугольника. Глабель очень широкая, с маленькими узкими и короткими базальными дольками. Насечка впереди глабели иногда доходит до поперечной борозды, рассекая переднюю лопасть глабели на две равные половинки. У других видов *Tomagnostus* эта бороздка никогда не заходит так далеко.

У *T. corrugatus* (I l l.), *T. sulcatus* (I l l.) и *T. perrugatus* W e s t. щеки орнаментированы резкими радиальными морщинками, к которым с боков передней лопасти глабели добавляется по паре дугообразных борозд. Одна лишь эта скульптура, помимо всех других признаков, отличает данные виды от *T. fissus* (L u n d.), у которого щеки покрыты редкими морщинками лишь вблизи наружного края.

У *T. corrugatus* (I l l.) глабель узкая, коническая, передняя лопасть ее треугольная и спереди приострена; насечка на лопасти узкая и короткая.

У *Tomagnostus sulcatus* (I l l.) глабель близка по форме к предыдущему виду, но передняя лопасть глабели у него или резко скошена в переднем направлении, или слегка закруглена, напоминая в последнем случае форму передней лопасти *T. perrugatus* W e s t., с которым *T. sulcatus* (I l l). наиболее сходен.

У *T. perrugatus* W e s t. глабель относительно широка и имеет почти параллельные бока, что ее сближает с *T. fissus* (L u n d.). Передняя лопасть глабели округленно-квадратная; базальные дольки длинные и сравнительно широкие у основания.

Для *T. gracilis* (I l l). характерна равномерно суживающаяся глабель с треугольной, но округленной спереди передней лопастью; базальные дольки довольно большие, сливающиеся с глабелью.

Таковы различия, наблюдавшиеся между головными щитами всех видов, входящих в род *Tomagnostus* H o w e l l. Не менее отчетливо выступают индивидуальные черты и в хвостовых щитах этих видов. Они проявляются прежде всего в очертаниях хвостового щита, ширине и форме оси, характере заднего сегмента оси, отсутствии или наличии шипов на кайме и в скульптуре щита.

При описании каждого вида эти особенности строения подробно рассматриваются.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. *Tomagnostus* H o w e l l включает всего лишь пять видов и одну разновидность, но зато имеет широкое горизонтальное распространение и весьма узкий вертикальный диапазон. Его виды известны только в атлантической зоогеографической провинции [Англии, Швеции, о-ва Борнхольма, СССР (Якутия), Северной Америки (Нью-Брунсвик)]. Род исключительно среднекембрийский, известный от зоны *Paradoxides aurora* Англии до нижних горизонтов зоны *Paradoxides davidis* Англии. Больше всего он типичен для зоны *Tomagnostus fissus* Швеции и зоны *Paradoxides hicksi* Англии. В СССР *Tomagnostus* встречается в массовом количестве в зоне *Paradoxides hicksi* — *Tomagnostus fissus* и не поднимается выше низов зоны *Prohediņia-Forchhammeria-Anomocarioides*.

Tomagnostus fissus (L u n d., msc).

Табл. I, фиг. 1—11

1879. *Agnostus fissus* L u n d g r e n, (msc)., L i n n a r s s o n. Om faunan i kalken med *Conocoryphe exsulans*, p. 23, pl. 2, fig. 34.

1880. *Agnostus fissus* T u l l b e r g. Om Agnostus—arterna vid Andrarum, p. 16, pl. 1, fig. 3 a—d.

1896. *Agnostus fissus* var. *trifissus* Matthew. Faunas of the Paradoxides Beds in Eastern-North America, vol. 15, p. 230, pl. 16, fig. 10.
1906. *Agnostus fissus* Lake. British Cambrian Trilobites, p. 3, pl. 1, fig. 1—3.
1916. *Agnostus fissus* Illing. On the Paradoxidian Fauna of the Stockingford Shales, p. 406, pl. 28, fig. 6—8.
1935. *Tomagnostus fissus* Howell. Some New Brunswick Cambrian Agnostians, p. 15.
1946. *Tomagnostus fissus* Westergärd. Agnostidae of the Middle Cambrian of Sweden, p. 58, pl. 7, fig. 21—29; pl. 16, fig. 8.

Голотип, изображенный в свое время Линнарссоном и найденный в Гислэве (в 1 км южнее Брантьевика) в известняке с *Ctenocephalus exsulans*, утерян. Топотипы, воспроизведенные Вестергордом (Westergärd, 1946, табл. 7, фиг. 21—23), происходят из той же местности и того же стратиграфического горизонта, что и голотип. Они хранятся в Музее Естественной истории Швеции.

Диагноз. *Tomagnostus* с широкой, слабо суживающейся к притупленному или округленному переднему краю глабелью, рассеченной спереди довольно узкой бороздкой, иногда доходящей до поперечной глабелярной борозды. Передняя лопасть глабели короткая, округленно-прямоугольная или трапецеидальная. Основная лопасть глабели вздутая и в передней половине с узким удлиненным продольным бугорком. На боках основной лопасти глабели наблюдается пара слабо выраженных вмятин. Базальные дольки короткие, узкие. Щеки покрыты резкими бороздками-морщинками вблизи внешнего края. Хвостовой щит полукруглых или полуэллиптических очертаний, с широкой осью, слабо суженной и слегка округленной сзади. На втором сегменте имеется высокий продольный бугорок, переходящий сзади в тонкий шип, заходящий на третий сегмент. Третий сегмент оси немного превышает длину двух первых, взятых вместе. На нем отчетливое поперечное понижение, впереди которого сегмент сильно вздут и несет маленький точкообразный бугорок. Поверхность плевральных лопастей гладкая.

Материал. В нашей коллекции имеются многочисленные разрозненные головные и хвостовые щиты и 11 целых экземпляров спинных панцирей хорошей сохранности.

Описание. Спинной панцирь маленький, до 8 мм в длину, слабо выпуклый, с почти равновеликими головным и хвостовым щитами, окруженными узкой шнуровидной каймой, без признаков шипов на хвосте.

Головной щит полуэллиптических очертаний со слабым превышением длины над шириной у основания. Слабо выпуклый, расчлененный ясными резкими бороздками.

Глабель широкая, длинная, притупленно-коническая. Она настолько слабо суживается от основания к переднему краю, что бока ее кажутся почти параллельными друг другу. Глабель отделена от переднего края головного щита довольно широким щечным пространством. Ширина глабели (вместе с базальными дольками) вдвое превышает ширину щек у основания щита, а спереди равна им. Ясной, но мелкой и узкой поперечной бороздкой глабель разделена на две неравные части (лопасти)— более короткую переднюю и более длинную заднюю. Передняя лопасть глабели в общем имеет округленно-прямоугольную или неправильную трапецеидальную форму — широкое основание ее благодаря резкому выгибу поперечной глабелярной борозды посередине вперед обладает скошенными назад боками и срединной выемкой. Бока же лопасти проявляют слабую тенденцию к схождению вперед, сокращая тем самым ширину передней части лопасти.

Лобный край передней лопасти, слегка закругленный или притупленный, разделен пополам узкой, мелкой, продольной бороздкой (насечкой). Последняя сзади обычно далеко отстоит от поперечной глабелярной борозды, но иногда дотягивается до нее. Спереди, как правило, продольная

бороздка не переходит границы спинных борозд, оконтуривающих глабель спереди. Только на единственном экземпляре из известняка эта бороздка была замечена и на коротком участке предглабелярного поля.

Длина передней лопасти глабели или равна ширине ее у основания, или обычно меньше ширины.

Задняя лопасть глабели в два раза длиннее передней лопасти и заметно выдается над поверхностью щек. В центре ее проходит длинный, узкий, возвышенный хребтик — бугорок. Он начинается выше уровня переднего окончания базальных долек глабели и упирается спереди в поперечную глабелярную бороздку, отклоняя ее вперед. На образцах, сохранивших свою естественную выпуклость, можно наблюдать слабый пережим боков основной лопасти глабели парой вмятин, примерно на середине ее длины. На сдавленных и расплющенных экземплярах такой пережим отсутствует, и бока задней лопасти глабели кажутся гладкими.

В 0,5—0,6 мм выше основания глабели основная лопасть ее рассечена задней парой глабелярных борозд, наклоненной круто назад и отрезающей от глабели маленькие, короткие, узкие треугольные базальные дольки. Эти дольки слабо выпуклы и не соединяются позади глабели друг с другом.

Спинные бороздки узкие, мелкие, но резкие. Впереди глабели они сходятся, округляя (или срезая) ее передне-боковые углы и притупляя лобный край.

Щеки выпуклые, сливающиеся впереди глабели, без глабелярной борозды. Ширина их по бокам глабели почти в два раза больше, чем впереди нее. Вблизи наружного края поверхность щек украшена короткими, неправильными углубленными бороздками-морщинками или почти гладкая.

Краевая борозда, отделяющая щеки от переднего края головного щита, четкая, мелкая и узкая.

Краевая кайма узкая (шнуровидная), плоская, несколько суженная вблизи заднего края головного щита.

Туловище состоит из двух сегментов, обладающих широкой осью и узкими короткими плеврами. Сегменты туловища узкие, равновеликие. Они отделены друг от друга резкой, мелкой и довольно широкой поперечной бороздой. По бокам оси каждого сегмента находится по шишке, наиболее вздутой и крупной на переднем сегменте и более мелкой и менее выпуклой на заднем сегменте. На переднем сегменте шишки имеют яйцевидную форму и обращены своей узкой стороной назад, в угол, образованный пересечением заднего края сегмента со спинной бороздой.

Средняя часть оси выпуклая, но расположена ниже шишек и отделена от них мелкими узкими косыми бороздками, наклоненными назад. Направление этих бороздок обусловило треугольную форму средней части оси. Широкое основание ее находится сзади, а более узкое — спереди. При этом вершина треугольника срезана мелкой и расплывчатой бороздой, отделяющей головной щит от туловища.

На заднем сегменте шишки узкой своей частью упираются тоже в угол, но образованный пересечением переднего края сегмента со спинной бороздой. Центральная часть оси имеет то же строение, что и на переднем сегменте.

Плевры короткие. Узкой и мелкой поперечной бороздкой они подразделены на два бугорка, из которых один больше другого. На плевре переднего сегмента маленьким является задний бугорок, а большим — передний. На плевре заднего сегмента, наоборот, маленький бугорок расположен спереди, а большой — сзади. Большие бугорки яйцевидной формы и направлены своей узкой частью косо внутрь к спинной борозде, навстречу узкой части бугорков оси туловища. Маленькие бугорки имеют почти прямоугольную форму.

Хвостовой щит короткий, закругленный, цельный, с узкой, плоской каймой. Ось длинная, но не доходит до заднего края щита. Она очерчена узкими мелкими спинными бороздками, которые соединяются сзади и округляют тыльный край оси, придавая вместе с тем ей конусообразный вид.

Ось состоит из трех сегментов, из них самым коротким является передний, а самым длинным задний. Передний сегмент представляет собой два треугольника, утолщенное основание которых располагается у спинных борозд, а вершины сливаются между собой в центре, образуя узенькую, слабо выпуклую полоску.

От следующего за ним второго сегмента его отделяет резкая, но мелкая поперечная борозда, выгнутая посередине вперед. Такая же по своему характеру борозда, но только отогнутая круто назад, отграничивает срединный сегмент от заднего сегмента. Поэтому второй сегмент имеет овальную форму — он растянут в центре и сужен по бокам. Его выпуклость превышает выпуклость остальных сегментов. Посередине сегмента наблюдается узенький приподнятый продольный хребтик, постепенно суживающийся назад и переходящий в тонкий шип. Задний сегмент оси хвостового щита конусообразный, приплюснутый сзади, с мелкой широкой поперечной депрессией, располагающейся в центре сегмента. Передняя часть заднего сегмента приподнята, утолщена по бокам и посередине разделена узеньким хребтиком-бугорком, служащим как бы задним продолжением продольного хребтика второго осевого сегмента хвостового щита. Своим острием этот маленький и короткий хребтик упирается в передний край поперечной депрессии заднего сегмента. Впереди понижения, в центре, находится точкообразный бугорок.

Плевры хвостового щита слабо выпуклые; они относительно широкой полосой охватывают ось щита с боков и сокращаются по ширине только позади нее. Никакой бороздки, разделяющей плевральные лопасти хвостового щита, не было замечено.

Краевая бороздка широкая, отчетливая, мелкая на всем своем протяжении.

Краевая кайма узкая; у переднего края хвостового щита она почти нитевидная. Шипов на ней нет.

Скульптура. Хвостовой щит и туловище на подавляющем количестве образцов лишены какой бы то ни было скульптуры. Щеки покрыты морщинками вблизи внешнего края.

Сравнение. Описанная форма по всем основным признакам — форме глабели, характеру передней лопасти глабели, форме задней лопасти глабели, маленьким треугольным базальным долькам, морщинистости щек вблизи наружного края головного щита, а также строению хвостового щита — тождественна *Tomagnostus fissus* (Lund.), изображенному Иллингом из среднекембрийских отложений Англии (Illing, 1916, табл. 28, фиг. 6—8). У обеих форм глабель сильно суживается вперед, срезана спереди, так что ее передняя лопасть имеет трапециевидную форму; бугорок на основной лопасти глабели одинаков как у английского, так и у сибирского экземпляров. Средняя глабелярная борозда очень слабо выражена еле различимыми вмятинами на боках глабели вблизи спинных борозд. Хвостовой щит совершенно одинаков по своим очертаниям, широкой оси, крупному бугорку на втором ее сегменте, оттянутому назад и заходящему на третий сегмент, относительно короткому и притупленно-округленному заднему сегменту и отсутствию орнаментации на плевральных лопастях. Отличия от экземпляров, изображенных Иллингом, заключаются, пожалуй, только в одном: на всех английских образцах передняя лопасть глабели рассечена бороздой пополам — до поперечной глабелярной борозды, на наших же образцах это явление довольно редкое.

Чаще бороздка только рассекает небольшое пространство переднего края передней лопасти глабели.

Головной щит *Agnostus fissus* (L u n d.), описанный и изображенный Туллбергом, из Андрарума на табл. I, фиг. 3 a — 3 d (Tullberg, 1880), ничем не отличается от нашего вида. Фиг. 3b — 3f на той же таблице уже заметно отклоняется от тех форм, какими мы располагаем. У нее отчетливо выражены предглабелярная борозда, разъединяющая щеки впереди глабели, и вмятины по бокам осевой лопасти.

Топотипы *Agnostus fissus* (L u n d.), изображенные Вестергордом, мало отличаются от сибирских представителей данного вида. У шведских экземпляров лишь срединная глабелярная борозда проступает более отчетливо.

Различий в хвостовом щите нет никаких. Из других экземпляров, воспроизведенных Вестергордом на той же таблице, что и топотипы (Westergärd, 1946, табл. 7, фиг. 21—29), более всего похожи на наши 24, 25, 27, 28 и 29.

Принимая во внимание, что рассматриваемый сибирский вид по своим основным признакам тождествен шведским и английским представителям рода *Tomagnostus fissus* (L u n d.) и отличается от них только более слабой степенью выраженности средней глабелярной борозды (и то не всегда) и иногда меньшей длиной продольной борозды на передней лопасти глабели, мы считаем возможным присвоить виду, описанному здесь, наименование *Tomagnostus fissus* (L u n d.).

От близко родственных ему других видов *Tomagnostus* H o w e l l, которые его часто сопровождают, он отличается скульптурой, формой глабели и т. д., т. е. признаками, которые будут разобраны при описании следующих видов *Tomagnostus* H o w e l l.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*, Якутия. Наиболее многочисленен в восточных разрезах (р. Мая), в средней и верхней частях упомянутой зоны. На реках Лене, Ботоме, Оленёке распределяется довольно равномерно по всему разрезу данной зоны. Единичные экземпляры обнаружены в светлых известняках р. Амги.

Tomagnostus corrugatus (I l l)

Табл. II, фиг. 1—4

1916. *Agnostus corrugatus* I l l i n g. On the Paradoxidian Fauna of a Part of the Stockingford Shales, p. 409, pl. 29, fig. 4—9.
1946. *Tomagnostus* cf. *corrugatus* W e s t e r g ä r d. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 60, pl. 8, fig. 11—12.

Г о л о т и п — спинной панцирь, изображенный и описанный Иллингом (Illing, 1916), был найден в среднекембрийских отложениях зоны *Paradoxides hicksi* (особенно в верхней ее части) Нанитена Англии. Место хранения его нам выяснить не удалось.

Д и а г н о з. *Tomagnostus* с узкой конической глабелью, приостренной спереди, треугольной передней лопастью, рассеченной узкой, глубокой, но короткой насечкой. Щеки орнаментированы резкими радиальными морщинками и парой дугообразных бороздок, охватывающих с обеих сторон переднюю лопасть глабели; около наружного края щеки вдавлены и тонко гранулированы. Краевая кайма нитевидная. Хвостовой щит почти квадратных очертаний, с параллельными боками и закругленным задним краем. Ось хвостового щита резко сужена в передней трети, длинная, трехсегментная. Третий сегмент часто имеет пикообразную форму и всегда заострен сзади. Боковые лопасти гранулированы. Краевая кайма без шипов.

М а т е р и а л. Семь целых спинных панцирей и шесть разрозненных головных и хвостовых щитов, расплющенных в глинистом сланце.

О п и с а н и е. Спинной панцирь слабовыпуклый, расчлененный, с округленными и почти равновеликими головным и хвостовым щитами, узкими глабелью и осью хвостового щита, широкими щеками и плеврами и очень узкой краевой каймой.

Глабель длинная, составляет $^2/_3$ длины головного щита, сравнительно узкая, коническая, приостренная спереди. Отчетливо подразделена поперечной бороздой на две лопасти — переднюю и заднюю. Передняя короче задней, сильно сужена спереди и по длине равна ширине у поперечной борозды. Спереди рассечена посередине глубокой короткой бороздкой, слегка расширяющейся назад.

Длина задней лопасти равна ее ширине (вместе с базальными дольками) у основания. Примерно в передней трети она около спинных борозд пережата маленькими ямками, а в задней трети пересечена длинной, круто наклоненной назад глабелярной бороздой, доходящей до ее основания и отрезающей от глабели пару базальных долек. В центре задней лопасти проходит небольшой продольный хребтик, благодаря которому эта лопасть возвышается над остальной частью головы.

Базальные дольки слабо выпуклые, треугольные, разобщенные друг от друга.

Спинные бороздки узкие, мелкие, сходящиеся впереди глабели.

Щеки плоско-выпуклые, приспущенные к краевой кайме; сравнительно широкие по бокам глабели, они несколько суживаются к основанию головного щита и над лобным краем глабели. Вблизи краевой каймы поверхность щек покрыта тонкими, узкими, короткими бороздками, расположенными перпендикулярно к краевой кайме и отстоящими друг от друга почти на равном расстоянии. К глабели это правильное расположение борозд исчезает, они становятся глубже и щеки принимают морщинистый вид. Спереди на щеках, охватывая полукольцом переднюю лопасть глабели, располагается пара глубоких бороздок, между ними и спинными бороздками находится выпуклая овальная долька.

На двух экземплярах *Tomagnostus corrugatus* (I 11.), спереди на щеках наблюдается слабый след продольной бороздки, идущей от глабели к краю головного щита и как бы делящей щеки на две части. Однако у остальных экземпляров подобной бороздки не было обнаружено.

Краевая борозда мелкая, нитевидная. Краевая кайма очень узкая, слегка утолщенная спереди.

Туловище состоит из двух сегментов: переднего, более широкого и несколько более узкого заднего.

Спинные бороздки, отграничивающие ось от плевр, широкие, мелкие.

Ось шире, чем плевры, с узкими большими боковыми шишками и слабо выпуклой треугольной центральной частью. Шишки овальные и расположены под углом к продольной оси туловища. Борозды, отделяющие их от срединной части оси, широкие, мелкие.

Плевры короткие, приостренные на концах и загнутые вперед. Широкой и мелкой поперечной бороздой они подразделены на две, несколько отличные по своему строению части — переднюю и заднюю. На передней части первой плевры наблюдается по выпуклой овальной шишке, расположенной немного впереди таких же шишек оси и идущих под острым углом к последним, тогда как на задней части этой же плевры шишки отсутствуют и заменяются там небольшими утолщениями. На второй плевре утолщена и расширена задняя часть, в то время как передняя, слегка суженная, выглядит совсем плоской.

Хвостовой щит — квадратных очертаний; он имеет почти параллельные бока, широко закругленный гладкий задний край и слабо

скошенные назад передние боковые углы. Узкие, отчетливые спинные бороздки отделяют узкую ось от сравнительно широких плевр. Ось заметно сужена в передней трети. Она состоит из трех сегментов, постепенно увеличивающихся в длине назад.

Передний сегмент отделен от среднего узкой поперечной бороздой, отогнутой посередине вперед, и закруглен по бокам спинными бороздками, около которых он имеет наибольшую выпуклость. Следующий за ним второй сегмент округлен с боков только у крупных экземпляров, на мелких же экземплярах его бока параллельны друг другу. Посередине сегмента проходит приподнятый хребтик. Широким основанием он упирается в поперечную борозду, отделяющую второй сегмент от первого, и, постепенно суживаясь назад, своим острым концом вдается в задний сегмент, обусловливая резкий изгиб назад поперечной борозды, отграничивающей третий сегмент от второго. Задний сегмент почти в два раза длиннее двух первых, вместе взятых. В передней трети заднего сегмента наблюдается поперечное понижение, обычное для рода *Tomagnostus* типа. До этого понижения спинные бороздки расходятся в стороны, а около него плавно загибаются внутрь и под острым углом подходят друг к другу, приостряя задний край третьего сегмента оси хвостового щита. Благодаря указанному направлению спинных борозд задний сегмент оси имеет пикообразную форму. При этом максимальное расширение сегмент испытывает в передней трети — на уровне поперечного понижения. Впереди поперечного понижения посередине сегмента заметен маленький, приостренный сзади хребтик, слегка выдающийся над поверхностью боковых участков сегмента. Он как бы служит продолжением продольного хребтика второго сегмента.

Ось хвостового щита не доходит до его заднего края — между ним и последним располагается узкое пространство плевры.

Плевры, относительно широкие по бокам оси, суживаются сзади нее и у передне-боковых углов хвостового щита. Приподнятые слегка у спинных борозд, они постепенно уплощаются к внешнему краю. Поверхность плевр покрыта мелкими точками. При большом увеличении и косом свете заметно, что, помимо гранул, на поверхности плевральных лопастей хвостового щита есть еще мелкие и нередко прерывистые короткие возвышенные линии.

Краевая борозда довольно широкая и глубокая у передне-боковых углов хвостового щита. На всем остальном протяжении она нитевидная, мелкая.

Краевая кайма плоская, нитевидная.

Сравнение. Рассматриваемые экземпляры тождественны английскому виду *Tomagnostus corrugatus* (I l l.) из среднего кембрия Нанитена, насколько об этом можно судить по описанию и иллюстрациям Иллинга (Illing, 1916, стр. 409, табл. 29, фиг. 4—9). Особенно это хорошо заметно на образцах, изображенных Иллингом на табл. 29, фиг. 4, 6, 7, 8 и 9, у которых глабель такая же узкая, коническая (скорее даже конусообразная), с треугольной приостренной спереди передней лопастью, рассеченной глубокой короткой продольной бороздой, как и у нашего вида. Хвостовой щит подобных очертаний с параллельными боками и закругленной задней частью. Ось его резко сужена в передней трети; задний сегмент пикообразный, заканчивающийся острием. Скульптура щек и плевральных лопастей одна и та же у английского вида и у нашего. Никаких существенных отличий изученного вида от *Tomagnostus corrugatus* (I l l.) мы не обнаружили, а поэтому и придали ему данное видовое наименование.

Нет особых различий также между нашими и шведскими экземплярами этого вида. Единственная разница, которая заметна при сопоставлении

фотографий, это бо́льшая ширина краевой каймы головного и хвостового щитов у экземпляров из Гислэвшаммера Швеции (Westergärd, 1946, табл. 8, фиг. 11—12) по сравнению с якутскими и английскими представителями этого вида.

Кроме того, Вестергорд (Westergärd, 1946, стр. 60) отмечает, что у форм из Швеции ось немного длиннее, чем у форм из Англии, и что конец оси у шведских форм более тупой, а у английских приостренный. Однако и среди английских экземпляров можно найти такие, которые имеют довольно длинную ось, например, на фиг. 9, табл. 29 Иллинга (Illing, 1916). *Tomagnostus corrugatus* (I l l.) легко смешать с *T. perrugatus* W e s t. и *T. sulcatus* (I l l.) по одинаковой у всех трех скульптуре головного и отчасти хвостового щитов. Однако от *T. perrugatus* W e s t. он отличается конической глабелью с приостренной треугольной передней лопастью и хвостовым щитом, лишенным шипов на краевой кайме и обладающим узкой осью, тогда как у *T. perrugatus* W e s t. хвостовой щит с широкой осью, а на кайме его сидит по маленькому шипику с каждого задне-бокового угла.

С *T. sulcatus* (I l l.) его можно спутать также по приостренной оси хвостового щита и узкой конической глабели. Но у *T. corrugatus* (I l l.) передняя лопасть глабели треугольно-приостренная, а у *T. sulcatus* (I l l.) она как бы сдавлена с боков и срезана (или слегка округлена) спереди. На кайме хвостового щита у *T. sulcatus* (I l l.) ясно различимы срединная бороздка, делящая ее на две части, и пара маленьких шипов. У *T. corrugatus* (I l l.) ни шипов, ни бороздки на кайме нет. Затем ось хвостового щита у *T. sulcatus* (I l l.) много шире оси *T. corrugatus* (I l l.).

От двух других видов — *T. fissus* (L u n d.) и *T. gracilis* (I l l.) — рассматриваемый вид отличается сильнее и спутать его поэтому почти невозможно. Головной щит *T. fissus* (L u n d.) имеет широкую, почти цилиндрическую глабель и трапецеидальную переднюю лопасть, тогда как у *T. corrugatus* (I l l.) глабель узкая, приостренная спереди. Головной щит *T. gracilis* обладает тоже более широкой, чем у *Tomagnostus corrugatus* (I l l.) глабелью и закругленной спереди передней лопастью глабели. Хвостовые щиты обоих упомянутых видов совершенно не похожи на соответствующий щит *T. corrugatus*. У *T. fissus* (L u n d.) ось хвостового щита шире, задний сегмент никогда не походит по форме на пику, поверхность боковых лопастей гладкая, а общие очертания щита более округлые. У *T. gracilis* (I l l.) хвостовой щит полукруглый, обычно с узкой и равномерно суживающейся в заднем направлении осью, задний сегмент длинный; на плевральных лопастях наблюдаются неправильные возвышенные линии или их поверхность бывает совсем гладкой.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*; встречается совместно с *T. fissus* (L u n d.). Найден в Якутии в черных битуминозных сланцах р. Маи; на р. Лене единичные экземпляры были обнаружены в известняке ниже сел. Еланка.

Tomagnostus gracilis (I l l.)

Табл. II, фиг. 12

1916. *Agnostus gracilis* I l l i n g. On the Paradoxides Fauna of a Part of the Stockingford Shales, p. 410, pl. 29, fig. 10—13.

Г о л о т и п — спинной панцирь, описанный и изображенный Иллингом (Illing, 1916), происходит из среднекембрийских отложений Нанитена Англии, где он был найден в массовом количестве в верхней части зоны *Paradoxides hicksi*. Место хранения неизвестно.

Диагноз. *Tomagnostus* с полукруглыми головным и хвостовым щитами, окаймленными узкой шнуровидной каймой. Глабель относительно узкая, равномерно суживающаяся к округленному переднему краю, с треугольной, но закругленной спереди передней лопастью, несущей на лобном крае очень слабо выраженную короткую продольную насечку. Основная лопасть сзади сильно выпуклая, округленная. Щеки широкие, морщинистые. Ось хвостового щита узкая, плавно сужающаяся назад и близко подходящая к краю щита. Плевральные лопасти покрыты грубыми, возвышенными линиями. Кайма хвостового щита без шипов.

Материал. Единственный целый экземпляр спинного панциря и два плохо сохранившихся головных щита, найденные в черном глинистом сланце среднего кембрия р. Маи.

Описание. Спинной панцирь округленный, слабо выпуклый, с равновеликими головным и хвостовым щитами, расчлененный ясными спинными бороздками.

Головной щит полукруглый, слабо выпуклый. Основную его часть занимают широкие щеки, составляющие более $^2/_3$ ширины щита. Глабель узкая, длинная, ограниченная мелкими, узкими, но отчетливыми спинными бороздками. Глабель постепенно сужается к широко округленному переднему краю. Поперечная борозда, делящая глабель на две лопасти, посередине отогнута назад. Передняя лопасть глабели треугольная, округленная спереди. Она имеет одинаковую длину и ширину и на лобном крае раздвоена мелкой узкой насечкой. Задняя лопасть в полтора раза длиннее передней, сильно вздута сзади, со срединным килем и очень слабым пережимом боков посередине у спинных борозд. Задняя пара глабелярных борозд, направленная круто назад, отсекает от глабели пару довольно больших треугольных базальных долек, слабо выпуклых. Сзади глабели дольки не соединяются друг с другом.

Щеки впереди глабели узкие, равные половине их ширины у основания головного щита, без продольной борозды. Вдоль боков глабели они широкие. Щеки кажутся совсем гладкими и только у внешнего края их проступают морщинки.

Краевая борозда несколько углублена у основания головного щита; на всем же остальном протяжении она узкая и мелкая.

Краевая кайма узкая, шнуровидная, с небольшим утолщением на переднем крае головного щита.

Туловище состоит из двух сегментов с широкой осью, отделенной мелкими широкими спинными бороздками от коротких плевр, приостренных на концах и отогнутых вперед. Передний сегмент длиннее заднего и его ось несколько шире оси последнего. Около спинных борозд на оси наблюдается по выпуклой яйцевидной шишке, направленной узким концом в угол, образованный пересечением спинной борозды с бороздой, делящей плевру пополам. От центральной части оси, представляющей собой также слабо выпуклое поперечное овальное возвышение, шишки отделены широкими косыми мелкими бороздками. На оси второго сегмента боковые шишки своим широким основанием обращены вперед к переднему сегменту и здесь соединены друг с другом несколько пониженным узким поперечным участком центральной части оси.

Плевры туловища широкой мелкой поперечной бороздой делятся на две части: переднюю и заднюю. На передней части первого сегмента находится по выпуклой овальной шишке, узкие концы которых направлены в сторону узких же концов шишек оси. Задняя часть первого сегмента узенькая, слабо утолщенная на изгибе.

Передняя часть второго сегмента у спинных борозд представляет собой довольно длинное треугольное возвышение, обращенное узкой вершиной наружу, а задняя часть сегмента — короткое треугольное возвышение.

Хвостовой щит округленный, без шипов. Передне-боковые углы его скошены назад. Узкая длинная ось постепенно суживается назад и близко подходит к заднему краю, отделяясь от последнего узким участком плевры. Три сегмента оси развиты хорошо и отделены друг от друга двумя поперечными бороздками. Одна из них проходит между первым и вторым сегментом, отклоняясь посередине далеко вперед, а другая — между вторым и третьим сегментом, изгибаясь назад. Направление этих борозд, а также спинных борозд придает своеобразные черты каждому сегменту. Так, первый сегмент имеет вид двух соединенных вершинами треугольников, второй — шестиугольника, слегка растянутого вдоль и снабженного посередине узким хребтиком, приостренным сзади, а третий сегмент имеет форму конуса, но только с несколько закругленной вершиной. В передней трети заднего сегмента отмечается широкая мелкая поперечная впадина, впереди которой сегмент несколько приподнят и на нем можно различить маленькое срединное утолщение, лежащее на одной линии с хребтиком второго сегмента.

Плевры слабо выпуклые; довольно широкие по бокам оси, они суживаются позади нее. Никакой бороздки, которая разъединяла бы их сзади оси, нет. На поверхности плевры находятся грубые возвышенные линии, идущие параллельно наружному краю хвостового щита.

Краевая борозда узкая, мелкая, только вблизи переднего края хвоста она несколько углублена.

Краевая кайма узкая, шнуровидная.

Сравнение. По описанным чертам спинного панциря наша форма хорошо согласуется с английским видом *Tomagnostus gracilis* (I l l.), почему мы и придали ей это видовое название. Их объединяет узкая коническая глабель, постепенно суживающаяся вперед к закругленному переднему краю, отмеченному короткой слабой продольной бороздкой, узкая ось хвостового щита и одинаковая скульптура. Только у английских форм скульптура резче выражена на обоих щитах и основная лопасть менее вздута в основании, чем у сибирских форм. Однако это в известной мере объясняется лучшей сохранностью английских образцов, по сравнению с нашими.

Отличия от других видов *Tomagnostus* H o w e l l обсуждались выше — при описании *T. corrugatus* (I l l.).

Замечания. Иллинг описал этот вид в 1916 г. как *Angostus gracilis* I l l. Т. Кобаяши в 1939 г., производя ревизию всех родов и видов, отнес его к роду *Tomagnostus* H o w e l l и подчеркнул сходство между ним и видами *T. perrugatus*, *T. sulcatus*, *T. corrugatus*, выражающееся в том, что щеки всех этих видов имеют радиальные бороздки, которые пересекаются боковыми бороздами (Kobayashi, 1939_1, стр. 149).

Местонахождение и возраст. Средний кембрий, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*. Якутия. Очень редкая форма; найдена в черных глинистых сланцах на р. Мае.

Tomagnostus deformis sp. nov.

Табл. II, фиг. 5—9

Голотип — целый спинной панцирь № 3534/2. Хранится в ГИН АН СССР.

Диагноз. *Tomagnostus* с почти квадратным низким головным щитом, обладающим субпараллельными боками, широко округленным, даже как бы срезанным передним краем. Глабель широкая, очень слабо суживается вперед, так что бока ее почти параллельны. Передняя лопасть короткая, округленно-треугольная. Насечка на лобном крае узкая, корот-

кая. Щеки широкие, морщинистые; краевая борозда довольно глубокая и широкая; краевая кайма нитевидная.

Хвостовой щит с параллельными боками и резко оттянутой треугольно-закругленной задней частью. Ось трехсегментная, относительно узкая, приостренная сзади. Плевральные лопасти покрыты мелкими извилистыми приподнятыми линиями. Кайма без шипов.

Материал. Один целый экземпляр спинного панциря довольно хорошей сохранности и несколько разрозненных головных и хвостовых щитов, но сильно раздавленных.

Описание. Спинной панцирь низкий, широкий, слабо выпуклый, окруженный узкой, слегка приподнятой краевой каймой, без всяких следов шипов на задних углах и с равновеликими головным и хвостовым щитами.

Головной щит слабо выпуклый, квадратных очертаний, слегка растянутый в ширину и укороченный в длину. Бока его почти параллельны друг другу, а передний край настолько широко и плавно округлен, что кажется почти прямым. Глабель составляет одну треть головного щита на уровне середины своей длины и равна (вместе с базальными дольками) почти его половине у своего основания.

Спинные бороздки, оконтуривающие глабель, начинаясь на заднем крае головного щита, идут вначале косо внутрь до переднего конца базальных долек, а затем постепенно отклоняются вперед и плавно округляют передне-боковые углы и лобный край глабели. Глабель очень слабо суживается вперед, в связи с чем ее бока почти параллельны.

Поперечной бороздкой глабель подразделена на две лопасти — заднюю и переднюю. Передняя лопасть по длине несколько меньше своей ширины у поперечной борозды и спереди (посередине) рассечена узкой, мелкой и короткой бороздкой. Задняя лопасть в полтора раза длиннее передней и по своей ширине немного уступает длине. Примерно на половине длины она слегка пережата с боков ямками, что особенно заметно по отклонению внутрь в этом месте спинных борозд. От поперечной борозды (последняя слегка отогнута назад) до переднего окончания базальных долек наблюдается узкий хребтик. В задней трети задняя лопасть глабели пересечена круто наклоненными назад бороздками, отрезающими от ее основания базальные дольки. Последние слабо выпуклые, относительно длинные, разобщенные сзади друг от друга.

Щеки составляют почти две трети головного щита. Впереди глабели они сливаются и становятся несколько у́же, чем по ее бокам. На их поверхности наблюдаются мелкие морщинки, а около переднего края глабели находится по борозде, охватывающей полукольцом ее переднюю лопасть. Благодаря тому, что эти борозды резко углублены, между ними и спинными бороздками возникает по небольшой выпуклости.

Краевая бороздка довольно широкая и глубокая, пониженная относительно щек.

Краевая кайма узкая, слабо выпуклая.

Туловище представлено только одним сохранившимся сегментом. Ось его несколько шире плевр, отделена от них резкими спинными бороздками и с боков несет по возвышенной овальной шишке. По такой же шишке наблюдается на переднем участке плевры, вблизи спинных борозд. Задняя часть плевры, отделенная от передней мелкой поперечной бороздкой, узкая, со слабым утолщением у спинных борозд.

Хвостовой щит сильно отличает этот вид от родственных ему форм *Tomagnostus*. У него задний край, хотя и округлен, но сильно оттянут назад и как бы тупо приострен, а бока короткие и параллельные, примерно до заднего окончания оси . Спереди хвостовой щит имеет круто скошенные назад передне-боковые углы.

Ось длинная, относительно узкая и приостренная сзади, разделена двумя поперечными бороздками на три сегмента, из которых наиболее выпуклым является средний. Первый сегмент узкий и имеет вид полукольца, округленного с боков спинными бороздками, а сзади выгнутой вперед поперечной бороздкой. Второй сегмент имеет параллельные бока и сзади ограничен поперечной бороздкой, идущей вначале почти перпендикулярно спинным бороздкам, а затем посередине слегка отклоняющейся назад. Центральную часть сегмента занимает узкий, сильно приподнятый хребтик. Сзади он приостр ен. Третий сегмент почти в два раза длиннее двух первых, вместе взятых. От поперечной борозды, отделяющей его от второго сегмента, до поперечной депрессии, наблюдающейся несколько сзади передней его трети, сегмент расширен, а затем постепенно суживается назад и близко подходит к заднему краю хвостового щита. От последнего его отделяет узкий участок плевры.

Плевры достигают наибольшей ширины приблизительно посередине длины хвостового щита. Назад они сливаются друг с другом и суживаются. Уже они и спереди, так как передне-боковые углы хвостового щита резко скошены назад.

Плевры слабо выпуклы и понижены относительно оси. Их поверхность отмечена тонкими волнистыми рельефными линиями.

Краевая борозда узкая, мелкая, исключая передне-боковые участки хвостового щита, где она несколько расширена и углублена.

Краевая кайма нитевидная, слабо выпуклая, без шипов.

С р а в н е н и е. Низкий, почти квадратных очертаний головной щит со слабо суженной впереди глабелью и широкой краевой бороздой, при наличии почти треугольно оттянутого сзади хвостового щита, отличает эту форму от всех известных нам видов рода *Tomagnostus*. По широкой с субпараллельными боками глабели и округленно-треугольной передней лопасти и скульптуре щек эта форма сходна с *T. perrugatus* W e s t. (Westergärd, 1946, табл. 8, фиг. 1—10), но квадратная форма головного щита с широкой краевой бороздой и довольно узкой передней лопастью глабели отличает рассматриваемый вид от *T. perrugatus* W e s t. Некоторое сходство между этими двумя видами обнаруживается и в строении хвостового щита. Последний у *T. perrugatus* W e s t. тоже имеет тенденцию оттягиваться назад, но он никогда не достигает такой треугольной формы, как у *T. deformis* sp. nov. Кроме того, на кайме у *T. perrugatus* W e s t. есть шипы, а у нашего вида их нет. Нет также и раздвоения каймы, обычно наблюдающегося у шведского вида. Отлична у обеих форм и скульптура плевральных лопастей. У *T. perrugatus* их поверхность шагреневая, а у сибирского вида с приподнятыми волнистыми линиями.

У *T. sulcatus* (I l l.) хвостовой щит также оттянут назад, но он с шипами, более широкой осью, не так угловат и к тому же гранулирован.

Глабель *T. deformis* несколько напоминает глабель *T. fissus* (L u n d.) своими субпараллельными боками, однако остальные признаки у них резко отличны.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий, верхи зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* и зона *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis*. Якутия. Очень редкая форма. Встречена в глинистых сланцах чайского яруса р. Маи.

Род *Dolichagnostus* gen. nov.

Д и а г н о з. Diplagnostinae со слабо выпуклым головным щитом, окруженным узкой краевой каймой. Глабель длинная, широкая, однолопастная, со срединным бугорком. Базальные дольки треугольные,

широкие. Щеки широкие, подковообразные, разъединенные впереди глабели поперечной бороздой. Краевая борозда широкая.

Хвостовой щит широкий, приостренный сзади, с узкой каймой, несущей пару коротких шипиков. Длинная ось вплотную подходит к краевой борозде и состоит из двух сегментов — короткого переднего и длинного, грушеобразно расширяющегося назад — заднего. Бороздка, отделяющая сегменты друг от друга, слабая, сглаженная. На втором сегменте, в передней его половине, находятся два бугорка. Один длинный, продольный, а другой, отстоящий от первого на небольшом расстоянии сзади, маленький, точкообразный. Непосредственно за ним на оси хвоста наблюдается поперечная депрессия.

Плевральные части сильно сужены сзади и разделены осью хвоста. Краевая бороздка мелкая и очень широкая.

Генотип — *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov.

Замечания. Данный род выделяется на основании разрозненных головных и хвостовых щитов, принадлежность которых к одному виду не вызывает сомнений, так как упомянутые части спинного панциря были встречены в породе совместно и, кроме них, никаких других агностид там не было обнаружено. По строению головного щита новый род очень сильно напоминает *Linguagnostus* Kobayashi, так как, подобно ему, имеет субцилиндрическую глабель, снабженную бугорком и приостренную сзади, большие треугольные базальные дольки, подковообразные щеки и широкую краевую борозду. Самое большое отличие между ними заключается в отсутствии сегментации глабели у *Dolichagnostus* gen. nov. и отчетливое деление ее на две лопасти у *Linguagnostus* Kobayashi. Еще большие расхождения наблюдаются в хвостовом щите данных родов. У *Linguagnostus* Kobayashi ось его никогда не расширяется назад, а всегда суживается и даже приостряется. В противоположность этому, у Dolichagnostus gen. nov. ось хвостового щита расширена сзади и широко округлена. Кроме того, ось хвостового щита у *Linguagnostus* Kobayashi разделена на три сегмента, очень короткая и отделена от краевой борозды сравнительно широким пространством плевральных частей. У *Dolichagnostus* gen. nov. она двухлопастная, длинная, упирающаяся в краевую борозду. Единственно, что сближает хвостовые щиты обоих родов,— это присутствие поперечной депрессии и продольного хребтика на оси щита, а также коротких шипов на его кайме.

По форме глабели, скульптуре щек, широкой краевой борозде на головном щите *Dolichagnostus* gen. nov. очень сходен с *Oidalagnostus* Westergärd, но у последнего глабель двухлопастная, а не однолопастная, как у *Dolichagnostus* gen. nov.

Хвостовой щит *Oidalagnostus* Westergärd обладает многими признаками, которые есть и у *Dolichagncstus* gen. nov. К их числу принадлежат: форма хвостового щита — оттянутая и приостренная сзади (только у *Oidalagnostus* Westergärd эта черта резче выражена, вплоть до появления в этом месте короткого шипа), длинная и расширенная сзади ось хвостового щита, упирающаяся в краевую борозду, и маленькие шипы на краевой кайме. Однако, если ось хвостового щита *Oidalagnostus* Westergärd (1946, табл. 9, фиг. 4—14) трехсегментная, то у *Dolichagnostus* gen. nov. она двухсегментная. Срединное понижение у *Dolichagnostus* не захватывает боковых частей заднего сегмента, а у *Oidalagnostus* Westergärd оно фактически превращено в поперечную борозду, выгнутую в центре вперед и рассекающую не только срединную часть сегмента, но и его боковые части. При этом участки сегмента, лежащие впереди данной борозды, вздутые, шишкообразные, а конечная часть сегмента резко вздутая и с двумя парами точечных бугорков. Крае-

вая кайма *Oidalagnostus* Westergärd обнаруживает сзади тенденцию к расщеплению на две части, что совсем не наблюдается у *Dolichagnostus* gen. nov.

От других родов агностид, описанных в литературе, *Dolichagnostus* отличается резко и спутать его с кем-либо из них не представляется возможным.

Распространение и возраст. К вновь установленному роду принадлежит пока лишь один вид — *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov., обнаруженный в среднекембрийских породах р. Маи (Якутия) в сопровождении различных Anomocaridae. Майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis.*

Dolichagnostus admirabilis gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—3

Голотип — разрозненные головной и хвостовой щиты *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov. (табл. III, фиг. 1) хранятся за номером 3534/3 в ГИН АН СССР. Найдены в среднекембрийских породах р. Маи (Якутия).

Диагноз при наличии единственного вида соответствует родовому диагнозу.

Материал. Восемнадцать разрозненных головных и хвостовых щитов хорошей сохранности.

Описание. Головной щит слабо выпуклый, субквадратных очертаний (слегка растянутый поперек), с прямым задним краем, округленными боками и передним краем. Одну треть его ширины занимает глабель, а остальные две трети приходятся на щеки и краевую борозду с каймой.

Глабель длинная, равная $^2/_3$ всей длины головного щита, слабо суживается вперед к своему широко округленному переднему краю, а поэтому ее бока кажутся почти параллельными. Никакой поперечной борозды, которая делила бы глабель на лопасти, замечено не было. Глабель представлена одной лопастью. В центре ее (ближе к переднему краю) располагается маленький, точкообразный бугорок. На расстоянии одной трети своей длины от основания головного щита глабель рассечена парой косых длинных бороздок. Последние, сходясь друг с другом в задней части глабели, приостряют ее тыльный край и придают ему треугольный вид.

Спинные бороздки мелкие, но довольно широкие, отчетливые. В том месте, где от них отходит задняя пара глабелярных борозд, отрезающая от глабели пару базальных долек, спинные бороздки поворачиваются круто наружу и под углом 45° подходят к основанию щита.

Базальные дольки треугольные, большие, выпуклые, разносторонние. Сторона их, прилежащая к глабели, длиннее стороны, примыкающей к спинной борозде. Позади глабели базальные дольки не соединяются.

Щеки подковообразно охватывают глабель, отделяясь друг от друга, над ее лобным краем продольной бороздой. Они широкие, приподнятые над краевой бороздой, но почти сливающиеся с глабелью. Ширина щек у основания головного щита в два раза превосходит их ширину над глабелью. Задний край щек прямой. Поверхность украшена слабыми морщинками, радиально расположенными вблизи наружного края щек.

Краевая борозда широкая спереди и сужающаяся вблизи основания головного щита.

Краевая кайма равномерно широкая, шнуровидная, приподнятая.

Туловище неизвестно.

Хвостовой щит растянут в поперечном направлении. Передний край его прямой, бока округлены. Задний конец щита оттянут в центре назад и приострен. Ось хвостового щита длинная, упирается в краевую борозду, имеет грушевидную форму, сильно расширена и округлена сзади. Слабая поперечная бороздка, отогнутая посередине назад, расчленяет ось хвостового щита на два сегмента. Передний из них короткий, узкий, расширенный слегка вблизи спинных борозд. Задний — длинный, грушевидный и округленный сзади. В передней его половине, в центре, расположен узкий длинный хребтик. На некотором расстоянии от него назад (еще в пределах суженной части заднего сегмента) находится маленький, но сильно приподнятый бугорок. Непосредственно за ним (уже в расширенной части заднего сегмента оси) наблюдается широкое и углубленное посередине понижение, не захватывающее боковых частей оси.

Плевры клещеобразно охватывают ось с боков и резко сокращаются по ширине назад, совершенно исчезая у заднего края оси. Поверхность их гладкая.

Краевая борозда сужена у передне-боковых углов хвоста и сильно расширена на всем остальном протяжении, мелкая.

Краевая кайма узкая. До уровня заднего окончания плевральных частей она приподнятая, валикообразная, с двумя маленькими короткими шипами. Далее назад кайма становится более плоской, шнуровидной и в центре оттягивается назад.

Местонахождение и возраст. *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov. найден в среднекембрийских породах майского яруса; зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* рек Маи и Юдомы (коллекция Н. Лазаренко).

Подсемейство Phalacrominae Corda

Род *Phoidagnostus* Whitehouse, 1936, emend.

1936. *Phoidagnostus* Whitehouse. Mem. Queensland Mus., v. 11, pt. 1, p. 93.
1939. *Phoidagnostus* Kobayashi. Journ. Fac. of Sci. Imp. Un. Tokyo, sect. 2, v. 5, p. 135.
1940. *Phoidagnostus* Лермонтова. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, том I — Кембрий, стр. 130.
1946. *Phoidagnostus* Westergärd. Sver. Geol. Undersök, ser. C., N. 477, p. 91.
1953. *Phoidagnostus* Ившин. Среднекембрийские агностиды Казахстана, стр. 24.

Диагноз. Phalacrominae с базальными дольками на головном щите, но без всяких следов расчленения на обоих щитах. Головной щит с узкой каймой или без нее; иногда с продолговатым срединным бугорком. Хвостовой щит овальных очертаний, с удлиненным срединным бугорком, расположенным в его передней части и с равномерно широкой или, чаще, несколько суженной сзади каймой. Туловище выпуклое, с гладкой осью.

Генотип. *Phoidagnostus limbatus* Whitehouse, 1936. The Cambrian Faunas of North-Eastern Australia, p. 93, pl. IX, fig. 10—11. Средний кембрий, зона *Phoidagnostus* Австралии.

Замечания. Род *Phoidagnostus* был установлен Уайтхаузом для объединения «гладких агностид, которые отличаются от *Phalacroma* сохранением базальных долек глабели» (Whitehouse, 1936, стр. 93). Поэтому, помимо генотипа — *Phoidagnostus limbatus* Whit., Уайтхауз присоединил к вновь выделенному им роду также *Agnostus bituberculatus* Ang., обладающего, подобно генотипу, гладким головным щитом и парой долек

у его основания, но лишенного каймы на головном щите. Последний признак, однако, по Уайтхаузу, не препятствует отнесению *A. bituberculatus* Ang. к *Phoidagnostus*, так как, по-видимому, он имеет значение лишь видового отличия. С таким его заключением позже согласились Т. Кобаяши (Kobayashi, 1939_1), Е. В. Лермонтова (1940) и Вестергорд (Westergärd, 1946).

Так как для австралийской формы были известны только головной щит и туловище, то Уайтхауз, естественно, в своем диагнозе рода *Phoidagnostus* не дал характеристики хвостовому щиту. Этот пробел был восполнен Е. В. Лермонтовой. Опираясь на литературные данные и главным образом на свои наблюдения над строением хвостового щита сибирских представителей вида *Ph. bituberculatus* (Ang.), Е. В. Лермонтова (1940, стр. 130) указала, что у рода *Phoidagnostus* Whitehouse «пигидий совершенно гладкий, с более или менее широкой краевой каймой. Рахис у переднего края намечается лишь сочленовным кольцом». С нашей точки зрения это не совсем полное определение хвостового щита, так как оно не позволяет отличить хвостовой щит *Phoidagnostus* Whitehouse от сходного с ним хвостового щита *Phalacroma* Corda. В то же время эти отличия проступают довольно отчетливо. У *Phalacroma* Corda кайма на хвостовом щите чаще всего расширяется назад, а у *Phoidagnostus*, как правило, она суживается в этом направлении. У *Phoidagnostus* срединный бугорок, присутствующий всегда на хвостовом щите, вытянут в виде продольного хребтика, а у *Phalacroma* он обычно имеет круглую форму или вообще отсутствует. Эти особенности хвостового щита *Phoidagnostus* мы внесли в диагноз рода.

Уайтхауз (Whitehouse, 1936, стр. 94) высказал предположение, что хвостовой щит, приписанный им *Phalacroma* (?) *dubium* Whit., возможно, принадлежит *Phoidagnostus limbatus* Whit. Однако этому противоречит расширяющаяся назад кайма и отсутствие срединного бугорка, т. е. черты, не присущие хвостовому щиту *Phoidagnostus*. Поэтому Уайтхауз совершенно правильно сделал, что не отнес данный хвостовой щит к *Phoidagnostus*.

В настоящее время род *Phoidagnostus* Whitehouse насчитывает три вида: *Ph. limbatus* Whit., *Ph. bituberculatus* (Ang.) и *Ph. angustiformis* sp. nov. Они различаются между собой, во-первых, по очертанию головного щита: полукруглого у *Ph. limbatus* и полуэллиптического у *Ph. bituberculatus*; во-вторых, по присутствию узкой краевой каймы на головном щите у *Ph. limbatus* и полном редуцировании ее у *Ph. bituberculatus*; в-третьих, по наличию срединной туберкулы на головном щите *Ph. bituberculatus* и отсутствию ее у *Ph. limbatus*. Головной щит третьего вида *Ph. angustiformis* sp. nov. неизвестен и вид установлен по хвостовым щитам. Поэтому он может быть сравним только с видом *Ph. bituberculatus*. У *Ph. bituberculatus* хвостовой щит овальный, с довольно широкой каймой, а у *Ph. angustiformis* удлиненно-полуэллиптический, сильно суженный сзади и окруженный узкой каймой.

Распространение и возраст. Все виды исключительно среднекембрийские. *Phoidagnostus limbatus* Whit. приурочен к отложениям зоны *Phoidagnostus* в Южной Австралии, приравниваемой по возрасту к зоне *Paradoxides davidis* Скандинавии. *Ph. bituberculatus* (Ang.) встречается в Швеции, Норвегии, на о-ве Борнхольме в породах зоны *Paradoxides forchhammeri*, а в Якутии — на о-ве Беннетта, реках Мае, Лене в майском ярусе (зона *Centropleura oriens*). *Ph. angustiformis* sp. nov. обнаружен в Якутии (р. Мая) в том же самом ярусе, что и предыдущий вид, но в зоне *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*.

Phoidagnostus bituberculatus (Ang.)

Табл. III, фиг. 13—14

1851. *Agnostus bituberculatus* Angelin. Pal. Suec., fasc. 1, p. 6, pl. 6, fig. 2.
1902. *Agnostus glandiformis* Angelin (partim), Grönwall. Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna, p. 63, pl. 1, fig. 6.
1930. *Agnostus bituberculatus* Holm et Westergärd. A Middle Cambrian Fauna from Bennett Island, p. 11, pl. 1. figs 10—12; pl. 4, figs. 4—6.
1940. *Phoidagnostus bituberculatus* Лермонтова. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I, стр. 130, табл. XXXVI, фиг. 6, 6—а.
1946. *Phoidagnostus bituberculatus* Westergärd. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 91, pl. 14, figs. 10—14.
1953. *Phoidagnostus bituberculatus* Ившин. Среднекембрийские трилобиты Казахстана, стр. 25, табл. 1, фиг. 1—6.
Non: 1878. *Agnostus bituberculatus* Brögger. Om paradoxidesskifrene ved Krekling, p. 75 (59), pl. 6, figs. 9a, b (=cf. *Cotalagnostus confusus* Holm et Westergärd).

Диагноз. *Phoidagnostus* с сильно выпуклым полуэллиптической формы головным щитом, лишенным краевой каймы, и с маленькой срединной туберкулой. Хвостовой щит удлиненно-полукруглый, окруженный довольно широкой каймой, расширенной по бокам и слегка суженной сзади.

Голотип, описанный и изображенный Ангелиным (Angelin, 1851, табл. 6, фиг. 2) как *Agnostus bituberculatus* Angelin из андрарумского известняка Швеции, по-видимому, утерян. Ни Туллберг (Tullberg, 1880), изучавший агностид из данной местности, ни Вестергорд (Westergärd, 1946) его не видели. Наиболее похожи на фотографии Ангелина, по свидетельству Вестергорда (Westergärd, 1946, стр. 92), экземпляры, изображенные им на табл. 14 под номерами 10—14. Все они происходят из зоны *Paradoxides forchhammeri* Швеции.

Материал. Многочисленные разрозненные головные и хвостовые щиты, переполняющие нередко мергели, сланцы и реже встречающиеся в известняках. Лучшую сохранность имеют экземпляры, находящиеся в известняках,— они полностью сохранили свою первоначальную форму и выпуклость. В мергелях и сланцах отпечатки *Phoidagnostus* обычно сплюснутые, плоские.

Описание. Головной щит различной величины — от маленького (2 мм) до довольно крупного (5,3 мм), сильно выпуклый, превосходящий в этом отношении хвостовой щит. Он полуэллиптической формы, очень растянутый в длину и слегка суженный спереди. Никаких признаков краевой каймы на нем не обнаружено. Поверхность щита гладкая, лишенная сегментации и скульптуры. На двух образцах удалось подметить присутствие маленького узенького правильного срединного бугорка. На подавляющем числе экземпляров он отсутствует, возможно, вследствие их плохой сохранности. Но не исключено, что бугорки вообще не характерны для данного вида.

Хорошо развито затылочное кольцо, отделенное от тела щита довольно широкой и глубокой бороздкой. Кольцо валикообразное, узкое, вытянутое в поперечном направлении. По обеим сторонам его (вблизи заднебоковых углов головного щита), отделяясь короткими узкими и сравнительно глубокими продольными бороздками, расположено по выпуклой базальной дольке. Последние — маленькие и имеют вид свисающей назад капли.

Хвостовой щит выпуклый, полуовальных очертаний, гладкий, без всяких следов оси, окруженный сравнительно широкой каймой, отогнутой несколько вверх, расширенной по бокам щита и заметно суженной сзади.

Краевая борозда отчетливая на всем своем протяжении. Сзади она немного у́же, чем спереди.

Наибольшая глубина борозды наблюдается в задней половине хвостового щита; наименьшая — в передней.

Сочленовное кольцо по длине много у́же краевой каймы. По ширине оно занимает почти половину хвостового щита, указывая на то, что у предковых форм была довольно широкая ось хвостового щита. Кольцо выгнуто вперед.

В передней трети хвостового щита находится — расположенный посередине и вытянутый вдоль — узкий приподнятый бугорок.

На хвостовом щите, подобно головному, скульптура отсутствует. Поверхность щита гладкая.

С р а в н е н и е. Описанная форма по всем основным признакам — полуэллиптической форме головного щита без каймы, с расширенной с боков и суженной сзади каймой на хвостовом щите, несущем продолговатый срединный бугорок,— прекрасно отождествляется с видом *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.), изображенным Вестергордом (Holm et Westergärd, 1930, табл. 4, фиг. 4—5; 1946, табл. 14, фиг. 10—12) из известняка Андрарум. Единственным отличием служит у большинства наших экземпляров отсутствие срединной туберкулы на головном щите. Только на двух образцах можно было с уверенностью установить ее присутствие. Однако на рис. 4 табл. 4 работы Вестергорда (Holm et Westergärd, 1930) и на рис. 2 табл. 6 работы Ангелина (Angelin, 1851), а также на фотографии 6а, табл. 36 работы Е. В. Лермонтовой (1940), данный бугорок отсутствует. Это заставляет нас предполагать, что он или не является характерным признаком у данного вида, или его отсутствие связано с плохой сохранностью образцов.

Вид *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.) хорошо отделяется от всех других, известных в настоящее время, видов *Phoidagnostus* отсутствием каймы на головном щите и полуовальными очертаниями хвостового щита.

З а м е ч а н и я. Обрабатывая андрарумскую коллекцию агностид и в связи с этим часто обращаясь к работе Ангелина 1851 г., Туллберг заметил явное несоответствие между изображением *Agnostus bituberculatus* и его диагнозом, приводимыми в этой работе. Так, Ангелин пишет, что голова *A. bituberculatus* окружена краевой каймой, а на рисунке ясно видно, что краевой каймы не имеется (Angelin, 1851, табл. 6, фиг. 1).

В этой же работе и на той же таблице нарисован *A. glandiformis* A n g., головной щит которого снабжен каймой, а в описании говорится, что «цефалон без каймы» (Angelin, 1851, стр. 21, табл. 6, фиг. 1). Отсюда Туллберг делает вывод, что «с рисунками Ангелина, изображающими оба вида — *A. bituberculatus* A n g. и *A. glandiformis* A n g.,— произошла странная путаница, так как именно *A. glandiformis* должен быть без каймы» (Tullberg, 1880, стр. 28). Видимо, Туллберг, который не нашел в коллекции из Андрарума *A. bituberculatus* (Tullberg, 1880, стр. 28), но видел сам много *A. glandiformis* A n g., признает, что описания Ангелина более правильны, чем приводимые им рисунки. Таким образом, Туллберг считает, что *A. bituberculatus* A n g. имеет на головном щите краевую кайму. Вестергорд же, наоборот, полагает, что в «описание Ангелина вкралась ошибка (возможно, опечатка?)» (Holm et Westergärd, 1930, стр. 11), так как все экземпляры *A. bituberculatus*, имеющиеся в его распоряжении с Андрарума и с о-ва Беннетта, несомненно, лишены краевой каймы на головном щите.

Позднейшие исследования Е. В. Лермонтовой (1940), Вестергордом (Westergärd, 1946) и нами экземпляров *A. bituberculatus* и *A. glandiformis* показали, что у обоих видов на головном щите не имеется краевой каймы. Видимо, в работу Ангелина действительно вкралась ошибка.

В 1878 году Брёггер описал и зарисовал из Кроклинга (Норвегия) разрозненные головной и хвостовой щиты агностидного трилобита, отож-

дествленного им с формой Ангелина *A. bituberculatus* (Brögger, 1878, стр. 75, табл. 6, рис. 9 a—c). Двумя годами позже Туллберг, изучая агностид из Андрарума, обратил внимание, что ни на рисунке, ни на экземпляре, подаренном Брёггером Лундскому геологическому музею, нет тех базальных долек на головном щите, по которым Ангелин назвал свой вид *A. bituberculatus*, а на хвостовом щите вместо продольного бугорка заметна маленькая точкообразная выпуклость — черты, совсем не свойственные *Agnostus bituberculatus* A n g. Естественно, что Туллберг усомнился в принадлежности вида Брёггера к ангелинскому типу. Он высказал предположение о близости его к *A. laevigatus* D a l m. (Tullberg, 1880, стр. 28).

Иначе подошел к решению этого вопроса Вестергорд, также имевший возможность непосредственно познакомиться с видом Брёггера. Вестергорд также нашел, что эта форма отлична от *A. bituberculatus*, так как несет на головном и хвостовом щитах ясные следы осевых бороздок и лишена характерных для *A. bituberculatus* базальных долек, но он присвоил ей новое видовое наименование — *A. confusus* (Holm et Westergärd, 1930, стр. 12, табл. 7, 8).

В 1936 г. Уайтхауз отнес эту форму к *Lejopyge* C o r d a (Whitehouse, 1936, стр. 94, 97) и только в 1946 г. Вестергорд окончательно выяснил, что по сглаженности осевых борозд в передней части головного и задней части хвостового щита этот вид принадлежит к *Cotalagnostus* W h i t e h o u s e (Westergärd, 1946).

В 1902 г. Грёнволл описал как *A. glandiformis* A n g. хвостовой щит, найденный в породах зоны *Paradoxides forchhammeri* среднего кембрия о-ва Борнхольма (Grönwall, 1902, стр. 63, табл. 1, фиг. 6). Когда этот экземпляр попал на исследование к Вестергорду, он обнаружил в его передней части длинный продолговатый бугорок вместо маленькой туберкулы, обычной для *Agnostus glandiformis*, а также увидел слабое расширение краевой каймы на боках. По этим признакам Вестергорд признал в борнхольмской форме *A. bituberculatus*, ошибочно принятой Грёнволлом за *A. glandiformis* (Holm et Westergärd, 1930, стр. 11, табл. 4, фиг. 4—5).

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.) обнаружен в среднекембрийских породах майского яруса зоны *Centropleura oriens* рек Маи, Лены, Оленёка, о-ва Беннетта (Якутия).

За пределами СССР вид известен в Швеции (зона *Solenopleura brachymetopa* верхних горизонтов среднего кембрия), Норвегии, на о-ве Борнхольме, где он приурочен к зоне *Paradoxides forchhammeri* среднего кембрия.

Phoidagnostus angustiformis sp. nov.

Табл. III, фиг. 15

Г о л о т и п — хвостовой щит за номером 3534/4 хранится в ГИН АН СССР.

Д и а г н о з. *Phoidagnostus* со слабо выпуклым, удлиненно-полуэллиптическим спинным панцирем, суженным сзади, относительно узкой и почти равномерно широкой краевой каймой и длинным, узким, выпуклым срединным поперечным хребтиком, расположенным в передней части хвостового щита.

Поверхность панциря гладкая.

М а т е р и а л. Шесть разрозненных хвостовых щитов довольно хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Хвостовой щит слабо выпуклый, растянутый в продольном направлении. В связи с этим его длина всегда превышает наи-

большую ширину, а форма принимает удлиненно-полуэллиптические очертания. Щит заметно суживается назад к округленному заднему краю. Передне-боковые углы его округлены и слегка приспущены назад. Щит совершенно гладкий, без всяких следов оси, окружен относительно узкой, отогнутой несколько вверх каймой, имеющей почти равную ширину на всем своем протяжении. Только на некоторых экземплярах было подмечено ее слабое расширение в задней половине хвостового щита.

Краевая борозда отчетливая и довольно глубокая. Спереди она несколько мельче и шире, чем сзади.

Сочленовное кольцо сильно выгнуто вперед и отделено от тела хвостового щита широкой и глубокой бороздкой. По длине оно у́же краевой каймы, а по ширине равняется половине длины хвостового щита.

В передней части хвостового щита наблюдается длинный, узкий и сильно приподнятый продольный хребтик.

Поверхность щита гладкая, без признаков скульптуры.

Сравнение. Вид известен только по хвостовым щитам, а потому может быть сравним только с видом *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.). От последнего его прежде всего отличает форма — овальная у *Ph. bituberculatus* (A n g.) и удлиненно-полуэллиптическая у *Ph. angustiformis* sp. nov. Хвостовой щит первого вида сзади широко и плавно закруглен, а у *Phoidagnostus angustiformis* sp. nov.— очень круто, так как он в этом месте сильно сужен.

Различна и степень выпуклости щитов. У *Ph. bituberculatus* (A n g.) щит более сильно вздут, чем у *Ph. angustiformis* sp. nov. Кайма у нового вида у́же и слабее расширена на задних боковых углах, чем у *Ph. bituberculatus* (A n g.). Срединный бугорок *Ph. angustiformis* более широкий и более выпуклый, чем соответствующий бугорок *Ph. bituberculatus*. Одинаковы у обоих ширина, длина и степень выгнутости вперед сочленовного кольца.

От сходных с ним по строению хвостового щита *Phalacroma* он отличается длинным срединным бугорком и равномерно широкой каймой.

Местонахождение и возраст. Средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* (Якутия), р. Мая.

Род *Phalacroma* Corda, 1847, emend.

1847. *Phalacroma* Corda (und Hawle). Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., 5 Folge, Bd. 5, S. 46, Taf. 1, Fig. 20.
1893. *Phalacroma* Vogdes. Acad. Sci., Occ. papers, N. 4.
1909. *Leiagnostus* Jaekel. Zeitschrift Deutsche Geol. Gesel., Bd. 61, S. 401.
1913. *Phalacroma* Raymond. In Zittel-Eastman's Text-Book of Paleontology, v. 1.
1925. *Phalacroma* Vogdes. Trans. San-Diego Soc. Nat. Hist., v. 4, pt. 2, p. 109.
1935. *Grandagnostus* Howell. Journ. of Palaeont., v. 9, N. 3, p. 219.
1935. *Gallagnostus* Howell. Ibid., p. 226.
1936. *Phalacroma* Whitehouse. Mem. of the Queensland Museum, v. 11, pt. 1, p. 94.
1937. *Phalacroma* Kobayashi. Journ. Fac. Sci., sec. 2, v. 4, pt. 4, p. 437—449.
1939. *Phalacroma* Kobayashi. Ibid., vol. 5, pt. 5, p. 37.
1940. *Phalacroma* Лермонтова. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, том I — Кембрий, стр. 131.
1940. *Grandagnostus* Лермонтова. Там же, стр. 131.
1946. *Phalacroma* Westergärd. Swer. Geol. Undersökn., ser. C., N. 477, p. 92.

Диагноз. Phalacrominae без признаков сегментации на головном и хвостовом щитах, с краевой каймой или без нее. Ось туловища и плевры без овальных шишек.

Генотип — *Battus nudus* Beyrich. 1845 (Über einige böhmische Trilobiten, S. 46, Taf. 1, Fig. 20) из среднего кембрия (зона *Par. tessini*) Чехословакии.

Синонимы рода *Phalacroma*:

1. *Leiagnostus* Jaekel, 1909 (генотип *Leiagnostus erraticus* Jaekel, 1909).
2. *Grandagnostus* Howell, 1935 (генотип *Grandagnostus vermontensis* Howell, 1935).
3. *Gallagnostus* Howell, 1935 (генотип *Gallagnostus geminus* Howell, 1935).

Замечания. В 1847 г. в Праге была опубликована работа Корда, в которой он впервые в истории изучения агностид высказал совершенно правильную мысль о гетерогенности рода *Agnostus* Brongniart и о необходимости его расчленения на ряд самостоятельных родов. В числе таких новых родов, предложенных Корда, была *Phalacroma*, охарактеризованная им следующим образом: «Цефалон образован одним щитком (т. е. гладкий.— *Н. П.*); голова выпуклая, окаймленная, в середине часто снабжена килем или бугорком, у основания часто заметны две короткие, расходящиеся вперед боковые борозды. Затылочное кольцо непрерывное или заключенное между боковыми бороздами. Два кольца туловища оси развиты очень сильно, спинная бороздка глубокая, плевры значительно короче ширины оси и сбоку раздвоены. Размеры хвоста такие же, как размеры головы или даже больше; хвост сильно выпуклый с более или менее выраженной каймой» (Hawle and Corda, 1847, Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten, p. 45).

К ней Корда отнес одиннадцать видов: *Phal. nudum* (*Battus nudus* Beyr), *emarginatum*, *carinatum*, *scutiforme*, *gibbosum*, *quadrinotatum*, *bibullatum* (*Agn. bibullatus* Barr.), *ellipticum*, *ovatum*, *applanatum*, *laevigatum*.

К сожалению, Корда не указал, какой вид из перечисленных выше является генотипом рода *Phalacroma*. Судя по тому, что единственной иллюстрацией к его описанию *Phalacroma* служит фотография *Phalacroma scutiforme*, можно думать, что именно этот вид Корда считал наиболее типичным представителем своего нового рода.

Несколькими годами позднее в свет вышла обширная монография Барранда, посвященная трилобитам Чехословакии. В ней автор придерживается старых воззрений на род *Agnostus* Brongniart и потому не употребляет родовых названий, введенных Корда. Тщательно изучив материал последнего, Барранд приходит к выводу, что виды *Phalacroma emarginatum*, *Phal. carinatum*, *Phal. gibbosum* и *Phal. scutiforme* есть не что иное, как различные стадии развития вида *Phal. nudum*, а *Phal. quadrinotatum*, *Phal. ellipticum*, *Phal. ovatum* — вида *Phal. bibullatum* (Barrande, 1852, стр. 906, табл. 49).

Здесь же Барранд отметил, что спинной панцирь *Phalacroma scutiforme* изображен у Корда головным щитом вниз.

Несмотря на убедительность исследований Барранда, Вогдес в 1893 г. включил в список известных ему видов агностид все одиннадцать видов Корда, указанных последним для *Phalacroma*, а в 1925 г. ошибочно назвал генотипом *Phalacroma* Corda — *Calymene pulchra* Barr., являющуюся генотипом *Pharastoma* Corda (Vogdes, 1925).

Через 62 года после опубликования работы Корда в Германии появилась статья Иекеля, затрагивающая вопросы морфологии и классификации агностид. Видимо, не зная предшествующих исследований, проведенных в этой области Корда, Иекель предложил объединить агностид с гладким спинным панцирем, лишенным каких бы то ни было следов сегментации, в род *Leiagnostus* Jaekel (1909, стр. 391). Его генотипом он избрал *Leiagnostus erraticus* из ордовикских отложений и включил в *Leiagnostus* среднекембрийские виды: *Agnostus nudus* (Beyr.), *A. nudus* var. *scanicus* Tullb. и *A. glandiformis* Ang.

Хоуэлл в 1935 г. высказался против объединения в один род ордовикских и среднекембрийских видов гладких агностид. Он предложил отнести *A. nudus* (Beyr.), *A. nudus* var. *scanicus* Tullb. к роду *Phalacroma* Corda, а *Leiagnostus erraticus* и сходные с ним по строению спинного панциря *A. bohemicus* Novak из ордовика Чехословакии и *L. foulonensis* How. из ордовикских сланцев Южной Франции (Эро) закрепить за родом *Leiagnostus* Jaekel (Howell, 1935 а, стр. 220; 1935 б, стр. 226).

Что же касается *A. glandiformis* Ang., то Хоуэлл поместил его в свой новый род *Grandagnostus*, основанный им для гладких агностид, отличающихся от *Phalacroma* крупными размерами спинного панциря. Генотипом его он выбрал *Grandagnostus vermontensis* How.— форму, найденную в среднекембрийских породах зоны *Centropleura vermontensis* Вермонта (Howell, 1935 а, стр. 221).

Целесообразность установления рода *Grandagnostus* была в 1940 г. поддержана Е. В. Лермонтовой, описавшей *G. longifrons* Lerm. из среднего кембрия Якутии (Лермонтова, 1940, стр. 131).

Сбрабатывая агностид, собранных в среднекембрийских породах Южной Франции, Хоуэлл выделил еще один новый род — *Gallagnostus*, с генотипом *G. geminus* How., для агностид, подобных *Phalacroma*, но у которых выпуклость спинного панциря «слабая до средней», а окружающая его краевая кайма имеет «среднюю ширину». К нему он причислил и два южноамериканских верхнекембрийских вида — *Agnostus bolivianus* Hoek и *A. iruyensis* Kayser (Howell, 1935 б, стр. 226). Однако в 1936 г. Уайтхауз подверг критике те положения, на которых базировался Хоуэлл при установлении родов *Grandagnostus* и *Gallagnostus*. На нескольких примерах Уайтхауз показал, насколько шатки и слабы такие признаки, как размеры спинных панцирей и ширина краевой каймы, чтобы они могли служить основой образования новых родов. Поэтому Уайтхауз посчитал *Grandagnostus* и *Gallagnostus* синонимами *Phalacroma* Corda (Whitehouse, 1936, стр. 92, 94—96).

В 1937 г. Кобаяши при изучении кембро-ордовикских фаун Южной Америки уделил большое внимание гладким агностидам и суммировал все данные, известные о них к этому времени в литературе. Он сохраняет самостоятельность родов *Grandagnostus* How. и *Gallagnostus* How., уничтожает *Leiagnostus* Jaekel, признавая его синонимом *Phalacroma* Corda, и перечисляет все виды, относящиеся, по его мнению, к *Phalacroma*. Таковы: *Agnostus nudus* (Beyr.) — генотип, *A. nudus* var. *scanicus* Tullb., *A. nudus* var. *ovalis* Ill., *A. nudus* var. *marginata* Brögg., *A. eskriggei* Hicks, *Leiagnostus erraticus* Jaekel, *A. iruyensis* Kays., *Phalacroma* (?) *dubium* Whit., *Phal. atuberculata* Kob. и *Pseudagnostus extumidus* Raym.

В 1939 г. Кобаяши пополняет этот список еще семью видами: *Agnostus glandiformis* Ang., *A. glandiformis* var. *resecta* Grönw., *A. schmidti* Toll, *A. nudus* var. *hyperboreus* Holm et West., *A. bohemicus* Nov., *Leiagnostus bexelli* Troeds., *Grandagnostus vermontensis* How. (Kobayashi, 1939). Как видно из этого перечня, Кобаяши теперь считает синонимом рода *Phalacroma* не только *Leiagnostus* Jaekel., но и *Grandagnostus* Howell.

Кобаяши впервые после Корда формулирует диагноз *Phalacroma*: «Phalacrominae без каких бы то ни было осевых борозд. Кайма редуцируется на цефалоне, но развивается на хвосте» (Kobayashi, 1939, стр. 136). Е. В. Лермонтова (1940) добавляет к этому, что кайма на хвостовом щите имеет тенденцию к расширению назад.

В 1946 г. Вестергорд описывает шведских представителей *Phalacroma* и переводит разновидности вида *A. nudus* (*A. nudus* var. *marginata*,

A. nudus var. *resecta*, *A. nudus* var. *scanensis*) в ранг видов (Westergärd, 1946).

До указанной работы Вестергорда все исследователи, в той или иной мере касавшиеся гладких агностид, принимали за генотип *Phalacroma* — *Battus nudus* B e y r., или, что одно и то же, *Ph. scutiforme* C o r d a, Вестергорд же за генотип взял *Battus bibullatus* B a r r., 1846, отметив, что в этом он следует Раймонду (Raymond, 1913_1a).

К сожалению, мы не смогли ознакомиться с работой Раймонда 1913 г., а поэтому нам трудно установить причину, по которой Раймонд отверг в качестве генотипа *Battus nudus* и заменил его *Battus bibullatus*. Однако, если согласиться с Раймондом, то тогда, как это совершенно справедливо заметил Вестергорд, необходимо *B. nudus* и все близкие к нему формы изъять из рода *Phalacroma*. В самом деле, *Battus bibullatus* резко отличается ото всех видов, входящих сейчас в *Phalacroma*, наличием оси хвостового щита, хорошо оконтуренной спинными бороздками, расширенной сзади и доходящей до краевой каймы. Присутствие оси безусловно является родовым признаком гладких агностид, а поэтому сочетать в одном роде *Battus bibullatus* и *Battus nudus*, конечно, нельзя. Это прекрасно понимали Хоуэлл и Кобаяши, которые не только никогда не включали *Battus bibullatus* в род *Phalacroma* C o r d a, но даже относили их к разным семействам (Howell, $1935_{1,2}$, Kobayashi, 1937, 1939_1).

Мы внимательно прочитали характеристику рода *Phalacroma*, написанную Корда. В ней нет ни единой строчки, где бы говорилось о том, что у этого рода есть ось на хвостовом щите. Если бы Корда считал *B. bibullatus* типичной формой *Phalacroma*, то вряд ли он забыл бы упомянуть о такой существенной и притом бросающейся в глаза детали строения, как ось хвостового щита. Также нельзя считать случайностью и то обстоятельство, что в качестве иллюстрации своего вновь выделенного рода Корда дал рисунок спинного панциря *Ph. scutiforme* (= *Battus nudus*). Поэтому нам представляется более правильным принять за генотип рода *Phalacroma* — *Battus nudus* B e y r.

Среди сибирских представителей гладких агностид, обладающих хвостовыми щитами, окруженными различной по ширине каймой, встречаются такие, у которых кайма полностью редуцирована как на головном, так и на хвостовом щитах. Щиты их совершенно гладкие, без всяких признаков сегментации, соединенные друг с другом туловищем, имеющим широкую гладкую ось и короткие плевры без шишкообразных вздутий. Головной и хвостовой щиты таких форм, найденные изолированно друг от друга в породе, естественно, будут приняты за *Phalacroma*. В связи с этим нам кажется необходимым несколько расширить понятие рода *Phalacroma*, чтобы в него можно было включить и данные формы. Выше мы привели уточненный диагноз этого рода.

В 1924 г. Раймонд описал из верхнекембрийских отложений Вермонта хвостовой щит агностидного трилобита, которому он присвоил название *Phalacroma cyclostigma*. В действительности этот вид не имеет ничего общего с *Phalacroma*. У него есть ясно выраженная и оконтуренная спинными бороздками ось, слегка расширяющаяся назад (Raymond, 1924, стр. 397, табл. 12, фиг. 4). По-видимому, эта форма принадлежит к роду *Platagnostus* H o w e l l, 1937.

В 1937 г., а затем в 1939 г. Кобаяши включил в род *Phalacroma* совместно с другими видами также *Agnostus schmidti* T o l l, *A. iruyensis* K a y s e r, *Phalacroma* (?) *dubium* W h i t., *Phal. atuberculata* K o b., *Leiagnostus bexelli* T r o e d s. и *Pseudagnostus extumidus* R a y m. Из них *A. schmidti* T o l l (1889, стр. 25—26, табл. 1, фиг. 5, 12—13, 21—24) из нижнекембрийских отложений Якутии, как показали исследования Е. В. Лермонтовой (1940—1951), является синонимом *Microdiscus lenaicus* T o l l

[= *Pagetiellus lenaicus* (T o l l)] из сем. Pagetidae, т. е. не имеет никакого отношения к агностидным трилобитам.

Agnostus iruyensis K a y s e r (1897, стр. 219, табл. 7, фиг. 5а, 5б), *Phalacroma atuberculata* K o b. (1937, стр. 447, табл. 7. фиг. 3—4) обладают хвостовыми щитами с осью, хорошо очерченной спинными бороздками. Последняя намечается и на хвостовом щите *Leiagnostus bexelli* T r o e d s. (1937, стр. 32, табл. 13—14). У *Phal.* (?) *dubium* W h i t. (1936, стр. 95, табл. 9, фиг. 13—15) из среднего кембрия Австралии головной и хвостовой щиты несут следы коротких спинных бороздок, подобных таковым *Lejopyge*. Эти черты строения совершенно несвойственны роду *Phalacroma*; поэтому упомянутые виды должны быть изъяты из него. Нам кажется, что если род *Platagnostus* H o w e l l, 1937 понимать несколько более широко, то все они могут быть объединены в нем. Если же сохранить тот объем, который придал ему Хоуэлл, то тогда эти виды потребуют создания для них нового рода.

Pseudagnostus extumidus R a y m., 1924 отличается от *Phalacroma* наличием шипов на краевой кайме хвостового щита и сильно оттянутыми вперед передне-боковыми углами. Поэтому принадлежность его к *Phalacroma* весьма сомнительна.

Agnostus bolivianus H o e k из верхнего кембрия Боливии, отнесенный Хоуэллом (1935), а затем Кобаяши (1937, 1939) к *Gallagnostus* (= *Phalacroma* C o r d a), обладает не гладким, а сегментированным спинным панцирем (Hoek, 1912, стр. 212, табл. 7, фиг. 6; Kobayashi, 1937, стр. 448, табл. 2, фиг. 1—2, фиг. 17 в тексте), вследствие чего он не может быть включен в *Phalacroma*.

В настоящее время к роду *Phalacroma* C o r d a могут быть отнесены следующие виды:

1. *Battus nudus* B e y r i c h, 1845, стр. 46, табл. 1, фиг. 20; см. также Pompeckj, 1895, стр. 518, табл. 16., фиг. 7а, б, с, 8а, б; Lake, 1906, стр. 15, табл. 2, фиг. 5. Обычен в среднекембрийских отложениях атлантической зоогеографической провинции. Встречается в Чехословакии, Англии (зона *Paradoxides tessini*).

2. *Agnostus glandiformis* A n g e l i n, 1851, стр. 5, табл. 6, фиг. 1; см. также Brögger, 1878, стр. 74, табл. 6, фиг. 1; Holm and Westergärd, 1930, стр. 10, табл. 1, фиг. 2—5; табл. 4, фиг. 1—3; Westergärd, 1946, стр. 95, табл. 15, фиг. 3—12, 14—17; табл. 16, фиг. 1—2; Лермонтова, 1940, стр. 131, табл. 36, фиг. 8, 8а—d. Широко распространенный вид в среднекембрийских породах атлантической зоогеографической провинции. Известен в Швеции, Норвегии, о-ве Борнхольме (зона *Solenopleura brachymetopa*). В Якутии (о-в Беннетта, реки Оленёк, Лена, Мая) в большом количестве встречается в майском ярусе среднего кембрия (от зоны *Centropleura oriens* до зоны *Aldanaspis*).

3. *Agnostus eskriggei* H i c k s, 1878, стр. 175, табл. 5, фиг. 7; см. также Lake, 1906, стр. 16, табл. 2, фиг. 6. Средний кембрий, Англия.

4. *Agnostus nudus* var. *marginatus* B r ö g g e r, 1878, стр. 73, табл. 6, фиг. 3; также Tullberg, 1880, стр. 29, табл. 2, фиг. 19а, б; Strand, 1929, стр. 346. фиг. 8; Westergärd, 1946, стр. 94, табл. 14, фиг. 20—29; табл. 15, фиг. 1—2; (по Вестергорду это не разновидность, а самостоятельный вид). Средний кембрий. В Норвегии обычен в зоне *Paradoxides rugulosus*, на о-ве Борнхольм в зоне *Paradoxides davidis* (верхних ее горизонтах), а в Швеции — зоне *Ptychagnostus* (*Triplagn.*) *lundgreni* и *Solenopleura brachymetopa*.

5. *Agnostus nudus* var. *scanicus* T u l l b e r g, 1880, стр. 29, табл. 2, фиг. 18 а, б; см. также Westergärd, 1946, табл. 14, фиг. 15—18. По Вестергорду, это самостоятельный вид. Средний кембрий. Редкая форма. Встречается на о-ве Борнхольме в зоне *Par. tessini*, в Швеции от верхов зоны

Ptychagnostus (*Ptych.*) *atavus* до зоны *Ptychagnostus* (*Ptych.*) *punctuosus*.

6. *Agnostus glandiformis resecta* G r ö n w a l l, 1902, стр. 64, табл. 1, фиг. 6; см. также Westergärd, 1946, стр. 93, табл. 14, фиг. 19а, б. Согласно Вестергорду, это самостоятельный вид — *Phalacroma resectum*. Средний кембрий. Найден на о-ве Борнхольм в зоне *Par. davidis*, а в Швеции в зоне *Pt.* (*Ptych.*) *punctuosus*.

7. *Leiagnostus erraticus* J a e k e l, 1909, стр. 401, табл. 1, фиг. 3. Средний ордовик. Вид обнаружен в Северной Германии в ледниковых валунах, которые, как полагают, происходят из эхиносферитового горизонта.

8. *Agnostus bohemicus* N o v a k, 1918, стр. 6, табл. 1, фиг. 7. Нижний ордовик, Чехословакия.

9. *Agnostus nudus* var. *ovalis* I l l i n g, 1916, стр. 45, табл. 31, фиг. 10. Обнаружен в Англии (Нанитон) в нижней части зоны *Paradoxides davidis* среднего кембрия.

10. *Agnostus nudus* var. *hyperboreus* H o l m et W e s t e r g ä r d, 1930, стр. 12, табл. 12, фиг. 6—9; см. также Е. В. Лермонтова, 1940, стр. 131, табл. 36, фиг. 9, 9 а—д; 10, 10а. По данным Лермонтовой, это самостоятельный вид. Средний кембрий, зона *Paradoxides forchhammeri* (или, согласно нашей стратиграфической схеме, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*). Встречен на о-ве Беннетта, реках Оленёк, Лена, Мая (Якутия).

11. *Grandagnostus vermontensis* H o w e l l, 1935, стр. 221, табл. 22, фиг. 8—11. Средний кембрий. Северная Америка (Вермонт). Найден в отложениях зоны *Centropleura vermontensis*.

12. *Gallagnostus geminus* H o w e l l, 1935_1, стр. 227, табл. 22, фиг. 21. Средний кембрий, Южная Франция.

13. *Phalacroma thoralli* H o w e l l, 1935_1; стр. 227, табл. 22, фиг. 19, 20. Средний кембрий. Южная Франция. Найден в породах зоны *Paradoxides mediterraneus* и *Solenopleura rouayrouxi*.

14. *Leiagnostus foulonensis* H o w e l l, 1935_1, стр. 236, табл. 23, фиг. 17—18. Нижний ордовик. Южная Франция.

15. *Grandagnostus longifrons* L e r m o n t o v a, 1940, стр. 131, табл. 36, фиг. 8, 8 a-d; см. также Westergärd, 1946. стр. 95, табл. 15, фиг. 13 a, b, c, d. Средний кембрий, часто встречается в Якутии (реки Оленёк, Лена, Ботома, Мая) в майском ярусе от зоны *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* до зоны *Lejopyge armata*. В Швеции найден в породах зоны *Solenopleura brachymetopa*.

К этим, описанным ранее в литературе видам мы добавляем четыре новых вида *Phalacroma*, обнаруженных в среднем кембрии Якутии.

16. *Phalacroma maja* sp. nov. из майского яруса (зоны *Gentropleura oriens* и *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*) рек Маи, Ботомы, Лены (Якутия).

17. *Phalacroma antiqua* sp. nov. от зоны *Paradoxides hicksi-Tomagnostus fissus* до зоны *Centropleura oriens*. Якутия, р. Мая.

18. *Phalacroma laevis* sp. nov. из чайского яруса среднего кембрия рек Маи и Лены (Якутия). Зона *Paradoxides hicksi-Tomagnostus fissus* (верхи) и зона *Anopolenus henrici-Liostracus yakutensis* (низы).

19. *Phalacroma calva* sp. nov., из амгинского и чайского ярусов среднего кембрия рек Маи и Юдомы (Якутия). От зоны *Oryctocephalops-Schistocephalus* до зоны *Anopolenus henrici-Liostracus yakutensis* (низы).

Несмотря на близкие и очень сходные черты строения, все эти виды хорошо отграничиваются друг от друга. Так, например, отсутствие на головном щите краевой каймы и срединного бугорка объединяет между собой *Phalacroma glandiforme* (A n g.), *Phal. longifrons* (L e r m.), *Phal.*

maja sp. nov., *Phal. antiqua* sp. nov., *Phal. laevis* sp. nov., *Phal. eskriggei* (H i c k s), *Phal. erratica* (J a e k.) и *Phal. hyperborea* L e r m. Однако головной щит *Phal. glandiforme* (A n g.) длинный, с параллельными или слабо округленными боками и широко округленным передним краем. *Phal. longifrons* (L e r m.) также имеет длинный головной щит, но он резко сужен спереди и широко округлен с боков. *Phal. maja* обладает плоским и округлым головным щитом, узким у основания. *Phal. antiqua* похожа на *Phal. maja* круглой формой головного щита, но последний у нее более низкий, более выпуклый и с выпрямленным широким основанием. *Phal. laevis* резко вздутая, почти горохообразная форма, с широким основанием головного щита. *Ph. eskriggei* по форме головного щита близка к *Phal. antiqua*, но щит у нее менее выпуклый и с узким основанием. *Phal. erratica* напоминает своим головным щитом *Phal. eskriggei*, но он более широкий (полукруглый), высокий и сильно вздутый. *Phal. hyperborea* почти квадратная по форме.

Phalacroma nudum (B e y r.), *Phal. nudum* var. *ovalis* (I l l.), *Phal. marginatum* (B r ö g g.), *Phal. vermontensis* (H o w.), *Phal. thoralli* H o w. имеют узкую кайму на головном щите и срединный бугорок. Это позволяет отличить их от упомянутых выше видов, но затрудняет определение каждого из них. На помощь приходит форма головного щита, ширина его основания и местоположения срединного бугорка. У *Phal. nudum* (B e y r.) головной щит длинный с округленным передним краем и длинным продольным бугорком, занимающим почти всю его среднюю часть.

У *Phal. nudum* var. *ovalis* (I l l.) головной щит круглый, с коротким продольным бугорком, расположенным вблизи его основания. У *Phal. marginatum* (B r ö g g.) головной щит полуэллиптический, с широким основанием и точечным бугорком, обычно наблюдающимся от основания на расстоянии $^1/_3$ длины щита.

У *Phal. vermontensis* (H o w.) головной щит полуэллиптический, плоский, с очень узким основанием и ясно намеченным близ него бугорком, У *Phal. thoralli* H o w. головной щит полукруглый, плоский, с широким основанием и слабо выраженным бугорком.

Головной щит *Phalacroma geminum* (H o w.) и *Phal. foulonensis* (H o w.) окружен сравнительно широкой каймой и не несет бугорка, но у *Phal. geminum* (H o w.) он полукруглый, низкий, растянутый в ширину, с широким основанием, а у *Phal. foulonensis* его очертания почти круглые и основание более узкое.

Phalacroma scanicum (T u l l b.) имеет узкую, но слегка расширенную впереди кайму, полуэллиптическую форму головного щита и без бугорка.

Хвостовые щиты рассматриваемых видов агностид различаются еще более четко, чем головные.

Хвостовые щиты *Phal. marginatum* (B r ö g g.), *Phal. scanicum* (T u l l b.), *Phal. nudum* (B e y e r.), *Phal. nudum* var. *ovalis* (I l l.) сходны друг с другом по широкой, оттянутой сильно кзади краевой кайме. Однако у *Phal. marginatum* (B r ö g g.) кайма валикообразная, утолщенная и очень сильно суженная спереди. Сам щит полукруглый, а его центральная часть в общем тоже полукруглая, но слегка растянутая поперек. Бугорок точечный.

У *Phal. scanicum* (T u l l b.) хвостовой щит несколько растянут в длину, слабо округлен с боков и слегка оттянут треугольно назад. Кайма не сходит на нет у переднего края, как это наблюдается у предыдущего вида, более узкая по сравнению с ним, но тоже валикообразная. Центральная часть хвостового щита круглая или очень слабо удлиненная. Бугорок в виде хребтика.

Phal. nudum (B e y r.) имеет овальный по форме хвостовой щит, плоскую кайму, широкую даже по бокам, овальную среднюю часть и длинный бугорок.

Phal. nudum var. *ovalis* (I l l.) обладает плоской, но языковидно оттянутой сзади каймой и округлой средней частью с точечным бугорком.

У *Phal. eskriggei* (H i c k s), *Phal. glandiforme* (Ang.), *Phal. maja* sp. nov., *Phal. longifrons* (L e r m.) кайма на хвостовом щите почти равномерно широкая или слабо расширенная сзади. Но у *Phal. eskriggei* (H i c k s) она широкая как спереди, так и сзади, валикообразная, центральная часть хвостового щита круглая и сам он полукруглый. У *Phal. glandiforme* кайма спереди у́же, чем сзади, и оттянута внутрь у переднебоковых углов. Хвостовой щит длинный, почти прямоугольных очертаний, с овальной центральной частью и с маленьким бугорком. У *Phal. maja* sp. nov. хвостовой щит круглый, плоско-выпуклый, кайма узкая, очень слабо расширенная сзади, центральная часть полукруглая или слегка растянутая вдоль, без срединного бугорка. У *Phal. longifrons* (L e r m.) хвостовой щит длинный, приостренный сзади и округленный с боков, с широкой плоской каймой, резко суженной спереди, маленьким срединным бугорком.

Phal. resectum (G r ö n w.) по форме хвостового щита близка к *Phal. scanicum* (T u l l b.), т. е. он также слегка треугольно вытянут сзади. Кайма же его очень узкая и почти не расширена сзади. Срединная часть удлиненно-овальная, выпуклая, с маленьким бугорком. Такой же узкой каймой обладает *Phal. thoralli* H o w., но хвостовой щит ее овальный, плоский, с очень узкой передней частью. У *Phal. geminum* (H o w.), *Phal. vermon-tensis* (H o w.) кайма средних размеров, равномерно широкая, бугорок отсутствует в центральной части хвостового щита. Эти признаки сближают данные виды друг с другом, но у *Phal. vermontensis* (H o w.) хвостовой щит квадратной формы, основание его узкое, центральная часть щита округленноквадратная. У *Phal. geminum* хвостовой щит полукруглый, растянутый в ширину, с полукруглой центральной частью и широким передним краем.

Хвостовой щит *Phal. foulonensis* (H o w.) несколько напоминает таковой *Phal. eskriggei* (H i c k s) своей равномерно широкой каймой, округлой центральной частью и наличием маленького срединного бугорка, но кайма много у́же и плоская.

Хвостовые щиты *Phal. bohemicus* (N o v.) и *Phal. erraticus* (J a e k.) без срединного бугорка и со слабо оттянутой назад узкой краевой каймой. Но у *Phal. erraticus* передняя часть щита широкая, передне-боковые углы срезаны назад. У *Phal. bohemicus* они округлены, а основание хвостового щита узкое.

Таким образом, форма головного и хвостового щитов, степень их выпуклости, присутствие или отсутствие срединного бугорка, ширина основания щитов, форма центральной части хвостового щита, ширина и выпуклость каймы — являются теми признаками, которые позволяют разграничивать виды *Phalacroma*.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. *Phalacroma* — весьма обширный род, заключающий девятнадцать известных видов. Подавляющее число их происходит из среднекембрийских отложений и только три вида из ордовика. В среднем кембрии виды *Phalacroma* появляются в зоне *Oryctocephalops*, становятся разнообразными в зонах *P. davidis* и *P. forchhammeri*. Широко распространены в атлантической зоогеографической провинции. Описаны из Сев. Америки, Англии, Норвегии, Швеции, о-ва Борнхольм, Южной Франции, Чехословакии. В СССР (Якутия) они встречаются в массовых количествах в чайском и майском ярусах среднего кембрия рек Маи, Ботомы, Лены и Оленёка.

Phalacroma maja sp. nov.

Табл. IV, фиг. 9—12

Голотип — целый экземпляр спинного щита за № 3534/5 хранится в ГИН АН СССР.

Диагноз. Крупные *Phalacroma* с круглым головным и хвостовым щитами. Основание головного щита узкое, закругленное. Головной щит без краевой каймы и по своим размерам больше хвостового. Последний окружен узкой, сильно оттянутой сзади каймой. Оба щита гладкие, без следов сегментации и скульптуры. Туловище с относительно узкой осью и короткими плеврами.

Материал. Многочисленные (свыше 50 шт.) экземпляры целых спинных панцирей хорошей сохранности.

Описание. Спинной панцирь обычных для агностид очертаний, выпуклый, достигающий значительных размеров (16,8 мм). Голова больше хвоста и без краевой каймы.

Головной щит круглый, сильно выпуклый и совершенно гладкий. Никаких следов скульптуры или расчленения на нем не видно, за исключением мелкой, узкой и короткой задней бороздки и такого же по длине узкого заднего кольца, соприкасающегося с передним туловищным сегментом. Максимальная ширина головного щита равна его длине.

Туловище состоит из двух сегментов, обладающих относительно узкой осью и короткими плеврами.

Ось, отделенная от плевр широкими и глубокими спинными бороздками, выпуклая, особенно на первом сегменте, слегка расширяется назад и очень просто построена. Каждый ее сегмент представляет собой вытянутую в поперечном направлении гладкую пластинку.

Плевры первого и второго туловищных сегментов отличны друг от друга. Первые имеют вид широких вздутий, располагающихся по обе стороны оси. При этом они заметно перегибаются наружу и ограничены с внешних краев линией, выгнутой наружу и косо направленной назад. Плевры второго туловищного сегмента слабо выпуклые, более узкие, чем первые, приострены на своих концах и разделены глубокой, узкой и косой плевральной бороздкой на две части: узкую переднюю и более широкую заднюю. Примерно посередине длины плевры коленчато изгибаются, слегка утоняясь в точке перегиба, и отклоняются своими приостренными концами вперед, к голове.

Хвостовой щит по своим размерам несколько меньше головного и значительно уступает последнему в степени выпуклости. Поверхность его гладкая, без бугорка и без признаков расчленения на осевую и плевральную части. Хорошо развита только краевая борозда, отделяющая широкое центральное круглое поле хвостового щита от окружающей его краевой каймы.

Краевая борозда, широкая и глубокая почти на всем своем протяжении, слегка выполаживается вблизи заднего края щита. В связи с этим форма хвостового щита кажется не круглой, какой она в действительности является, а несколько растянутой в продольном направлении. Это впечатление усиливается также сглаженностью в этом месте краевой каймы.

Краевая кайма узкая, оттянутая назад и слегка отогнутая внутрь.

Сравнение. Ближе всего описанный вид напоминает *Phalacroma glandiforme* (Ang.), с которой его сближают крупные размеры спинного панциря, отсутствие каймы на головном и срединного бугорка на хвостовом щитах. Отличия заключаются прежде всего в форме обоих щитов спинного панциря данных видов — растянутых в продольном направлении у *Phal. glandiforme* (Ang.) и круглых у *Phal. maja* sp. nov., затем в

большей ширине каймы у *Phal. glandiforme*, по сравнению с новым видом, и в присутствии в передней части хвостового щита *Phal. glandiforme* бугорка, отсутствующего у *Phal. maja* sp. nov.

Круглый головной щит, лишенный краевой каймы и бугорка, наблюдается у *Phal. antiqua* sp. nov. из среднекембрийских отложений Якутии (см. табл. IV, фиг. 7, 8 данной работы), но она более выпуклая, чем у *Phal. maja* sp. nov., и более выпрямлена сзади; видимо, осевая часть ее шире, чем у рассматриваемого вида.

Сходная с ней по отсутствию каймы и бугорка на головном щите, а также по форме последнего *Phal. leavis* sp. nov. отличается сильной выпуклостью своего щита, более широким и прямым его основанием. Хвостовые щиты обеих форм различны.

Остальные виды рода *Phalacroma* C o r d a, описанные в литературе, четко отделяются от *Ph. maja* sp. nov. формой головного и хвостового щитов, а также большей шириной каймы и наличием срединного бугорка.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий, майский ярус, верхи зоны *Centropleura oriens* и зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*. Образует массовые скопления в данных зонах в восточных районах Якутии (р. Мая). Реже встречается в аналогичных по возрасту осадках рек Лены и Ботомы.

Phalacroma antigua sp. nov.

Табл. IV, фиг. 7—8

Г о л о т и п — головной щит за № 3534/6 (табл. IV, фиг. 8), хранится в ГИН АН СССР.

Д и а г н о з. *Phalacroma* с круглым выпуклым низким головным щитом, лишенным краевой каймы и срединного бугорка, и широким прямым основанием. Туловище и хвостовой щит неизвестны.

М а т е р и а л — многочисленные (свыше 60) экземпляры хорошо сохранившихся головных щитов.

О п и с а н и е. Головной щит сильно выпуклый, особенно если экземпляр выбит из известняка, низкий, широкий, с прямым задним краем и круглыми боками и передним краем. Длина щита равна его максимальной ширине. На поверхности щита нет никаких признаков сегментации и скульптуры — он совершенно гладкий. Только вблизи основания наблюдается узенькая и мелкая бороздка, отделяющая тонкое узкое затылочное кольцо. Судя по длине этой борозды и кольца, можно сделать вывод, что туловище, причленяющееся к головному щиту, имеет очень широкую осевую часть. Туловище и хвостовой щит неизвестны.

С р а в н е н и е. В литературе описано много форм *Phalacroma*, обладающих гладким головным щитом, лишенным краевой каймы, но все они отличаются от *Phal. antiqua* sp. nov. либо формой головного щита — не круглой, а более вытянутой в продольном направлении, либо меньшей шириной основания головного щита. Более всего близка к данному виду *Phal. maja* sp. nov. из среднекембрийских отложений Якутии, но она имеет более узкое основание головного щита и меньшую его выпуклость.

Phal. laevis sp. nov. обладает более высоким, резко выпуклым головным щитом и основание его более узкое, чем у *Phal. antiqua*.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Вид обнаружен в среднекембрийских отложениях р. Маи (Якутия), где он отличается широким вертикальным распространением. Первые и редкие его экземпляры найдены в чайском ярусе — зоне *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*, а последние — в нижней половине майского яруса — зоне *Centropleura oriens*.

Phalacroma longifrons (L e r m.)

Табл. IV, фиг. 13—15

1940. *Grandagnostus longifrons* Л е р м о н т о в а. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, том. I, стр. 131, табл. XXXVI, фиг. 8а—d.
1946. *Phalacroma glandiforme* (A n g.) (partim) W e s t e r g ä r d. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 95, pl. 15, только fig. 15a, b, c, d.

Г о л о т и п — разрозненные головной и хвостовой щиты, найденные в среднекембрийских отложениях Якутии и изображенные Е. В. Лермонтовой (1940, табл. XXXVI, фиг. 8, 8а — d), хранятся в Музее ВСЕГЕИ Ленинграда.

Д и а г н о з. Крупные *Phalacroma* с широко округленным задним и округленно приостренным передним краем головного щита, без краевой каймы и срединного бугорка. Хвостовой щит приострен сзади и округлен с боков. Кайма, окружающая его, широкая, оттянутая сзади. Средний бугорок присутствует вблизи переднего края хвостового щита.

М а т е р и а л. Тридцать один экземпляр головных щитов хорошей сохранности и масса обломанных.

О п и с а н и е. Головной щит слабо выпуклый, лишенный краевой каймы, срединного бугорка и сегментации, сильно вытянутый в продольном направлении. Длина его всегда больше максимальной ширины, наблюдающейся в средней части щита. Вперед от пункта наибольшего расширения щита закругленные бока его резко суживаются, вследствие чего передний край щита имеет округленно-приостренный вид. Задне-боковые части щита широко и плавно округлены и очень слабо сужены к основанию щита. Сзади головной щит слабо округлен и его основание немногим превышает половину длины щита. Общая форма щита близка к бочкообразной, но с оттянутым вперед передним краем.

Щит совершенно гладкий. Только у основания его, вблизи заднебоковых углов, отмечаются слабая, узкая задняя бороздка и маленькое, слабо выпуклое, узенькое заднее кольцо.

С р а в н е н и е. По широко округленному заднему и приостренному передним краям головного щита и по отсутствию на нем краевой каймы и срединного бугорка рассматриваемый вид совершенно тождествен *Phalacroma longifrons* (L e r m.), головной щит которой, найденный в среднекембрийских отложениях Якутии, изображен Е. В. Лермонтовой (1940) на табл. XXXVI, фиг. 8; поэтому мы отнесли наш вид к *Phal. longifrons* (L e r m.).

По удлиненной форме головного щита, крупным его размерам, отсутствию краевой каймы и срединного бугорка вид чрезвычайно близок к *Phal. glandiforme* (A n g.). Однако спутать их невозможно. У *Phal. glandiforme* (A n g.) (Angelin, 1851, pl. 6, fig. 1) передний край широко округлен, а не приострен, как у *Phal. longifrons* (L e r m.), и задняя половина головного щита не имеет бочкообразного вида, как это наблюдается у *Phal. longifrons* (L e r m.).

З а м е ч а н и я. В 1946 г. Вестергорд описал как *Phalacroma glandiforme* (A n g.) разрозненные головной и хвостовой щиты, а также целый свернутый экземпляр одного агностидного трилобита, найденного в известняках Андрарума Швеции, и привел его изображение на табл. 15, фиг. 13 a, b, c, d (Westergärd, 1946). На этой же таблице на фиг. 3—12, 15—17 Вестергордом были даны фотографии двух экземпляров *Phal. glandiforme* (A n g.), обнаруженных как в андрарумском известняке Андрарума, так и в породах того же среднекембрийского возраста других мест Швеции. По сравнению с ними экземпляры на фиг. 13 отличаются резко угловатыми очертаниями спинного панциря. Головной щит сильно расширен на половине своей длины, а затем широко и плавно закруглен

по направлению назад и очень сильно сужен и приостренно-округлен спереди. Основание его узкое. Хвостовой щит имеет также своеобразные очертания. Спереди назад он как бы постепенно расширяется, а затем вдруг резко суживается к приостренному и оттянутому назад заднему краю. В то же самое время другие экземпляры, приведенные на фиг. 3—12, 15—17, обладают совершенно иными очертаниями головного и хвостового щитов. Головные щиты их у основания широкие, спереди плавно округленные. Хвостовые щиты длинные, но сзади широко округленные с параллельными или слабо округленными боками. Указанные различия свидетельствуют о том, что Вестергорд объединил под одним названием два совершенно отличных вида. Один из них, несомненно, принадлежит *Phal. glandiforme* (A n g.) (фиг. 3—12, 15—17), а другой (на фиг. 13) должен быть изъят из этого вида, так как в противном случае понятие и определение вида *Phal. glandiforme* (A n g.) потеряет свою ясность и четкость.

Если изображение (фиг. 13, табл. 15) Вестергорда отличается от *Phal. glandiforme* (A n g.), то с *Phal. longifrons* (L e r m.) у него нет никаких расхождений как в строении головного, так и хвостового щитов. У сибирских представителей *Ph. longifrons* (L e r m.) и рассматриваемой шведской формы оба щита имеют узкое основание, причем у обоих щитов дистальные концы приостренно-угловатые. Дублюра на хвостовом щите хорошо выражена как у экземпляра, изображенного Вестергордом на табл. 15, фиг. 13, так и у голотипа *Phal. longifrons* (L e r m.), воспроизведенного Е. В. Лермонтовой (1940, табл. XXXVI, фиг. 8а—б). На основании сказанного выше мы отнесли данную шведскую форму (Westergärd, 1946, табл. 15, фиг. 13 a, b, c, d) к *Phal. longifrons* (L e r m.).

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Вид пользуется очень широким горизонтальным и весьма узким вертикальным распространением. Он встречается в среднекембрийских отложениях майского яруса — зоне *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* Якутии (реки Оленёк, Лена, Ботома, Мая) и в соответствующих по возрасту породах Кузбасса. В Швеции *Phal. longifrons* (L e r m.) обнаружен в среднекембрийских породах зоны *Solenopleura brachymetopa*.

Phalacroma glandiforme (A n g.)

Табл. IV, фиг. 1—6.

1851. *Agnostus glandiformis* A n g e l i n. Pal. Suec., fasc. 1, p. 5, pl. 6, fig. 1.
1878. *Agnostus glandiformis* B r ö g g e r. Om paradoxidesskifrene ved Krekling, p. 74 (58), pl. 6, fig. 7.
1880. *Agnostus glandiformis* T u l l b e r g. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum, p. 29, pl. 2, fig. 20a, б.
1901. *Agnostus glandiformis* L i n d s t r ö m. Researches on the visual organs of the trilobites, p. 37, pl. 1, fig. 7.
1902. *Agnostus glandiformis* A n g ., (partim) G r ö n w a l l. Borncholms Paradoxideslag, p. 63.
1930. *Agnostus glandiformis* H o l m et W e s t e r g ä r d. A Middle Cambrian Fauna from Bennett Island, p. 10, pl. 1, fig. 2—5, pl. 4, fig. 1—3.
1940. *Grandagnostus glandiformis* Л е р м о н т о в а. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I — Кембрий, стр. 131.
1946. *Phalacroma glandiforme* (A n g.), (partime) W e s t e r g ä r d. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 95, pl. 15, fig. 3—12, 14—17; pl. 16, fig. 1—2.

Г о л о т и п — целый спинной панцирь, описанный и изображенный Ангелиным (Angelin, 1851, стр. 5, табл. 6, фиг. 1) из андрарумского известняка среднего кембрия Скании, хранится в Музее Естественной истории Швеции.

Д и а г н о з. Крупные *Phalacroma* с удлиненным в продольном направлении головным щитом, округленным спереди и с широким осно́ва-

нием. Кайма и срединный бугорок отсутствуют. Хвостовой щит длинный, закругленный сзади, почти прямоугольных очертаний. Передне-боковые углы слегка скошены назад. Кайма широкая, отогнутая спереди внутрь. Срединный бугорок находится в передней части хвостового щита. Оба щита гладкие.

Материал. Сто девяносто три экземпляра разрозненных головных и хвостовых щитов довольно хорошей сохранности.

Описание. Головной щит, если он выбит из известняка, а не из глинистой породы, сильно выпуклый. Очертания его довольно изменчивые. Обычно щит вытянут в продольном направлении и его длина всегда больше ширины, но у разных экземпляров разница между длиной и шириной заметно колеблется — встречаются более широкие и более узкие формы. Щит спереди широко округлен. У узких форм бока слабо округлены, почти параллельны, а у более широких резче и круче закруглены. Краевая кайма и срединный бугорок отсутствуют. Щит гладкий, без следов сегментации и скульптуры. У основания щита вблизи задне-боковых углов наблюдается узкая, мелкая бороздка и ограниченное ею узенькое, короткое и слабо выпуклое заднее кольцо. Расстояние между обоими кольцами широкое, как бы намечающее осевую часть щита.

Хвостовой щит всегда по длине превышает ширину и имеет в общем прямоугольные очертания. У узких форм бока почти параллельны, а у более широких широко и плавно закруглены. Спереди различается широкая и закругленная осевая часть с очень узким сочленовным кольцом. В стороны от нее располагаются короткие боковые части, ограниченные спереди у большинства экземпляров прямой линией, а у меньшего количества сразу же скошенные назад. Передне-боковые углы хвостового щита у всех форм этого вида скошены слегка назад. Центральная часть щита сильно выпуклая, округленно-удлиненная с маленьким срединным бугорком, расположенным вблизи переднего края. Щит окружен широкой краевой каймой, слегка суженной спереди и несколько расширенной сзади, но в общем почти равномерно широкой. Спереди кайма отогнута внутрь. На нескольких экземплярах на хвостовом щите удалось подметить дублюру, перпендикулярную краевой кайме.

Краевая борозда, отделяющая тело хвостового щита от краевой каймы, широкая и довольно глубокая. Спереди она несколько сужена и слегка направлена косо внутрь к продольной оси щита.

Поверхность хвостового щита гладкая. Величина отдельных экземпляров как головного, так и хвостового щитов бывает иногда довольно значительной (16—18 мм).

Сравнение. Описанные экземпляры по длинной, закругленной с дистальных сторон форме спинного панциря, крупным размерам, наличию на хвостовом щите широкой каймы, отогнутой спереди внутрь, присутствию срединного бугорка, отсутствию на головном щите каймы и бугорка тождественны шведскому виду *Phalacroma glandiforme* (An g.), описанному впервые из среднекембрийских образований зоны *Paradoxides forchhammeri* Ангелиным (Angelin, 1851, табл. 6, фиг. 1), а затем Туллбергом (Tullberg, 1880, табл. 2, фиг. 20 а, б), Вестергордом (Westergärd, 1946, табл. 15, фиг. 3—12, 14—17; табл. 16, фиг. 1—2) и др. Некоторые из фотографий Вестергорда настолько похожи на изображения наших форм, что кажется, что сняты одни и те же экземпляры (Westergärd, 1946, табл. 15, фиг. 10—14; табл. 16, фиг. 2).

Phalacroma glandiforme (An g.) по своим крупным размерам и строению хвостового щита ближе всего напоминает *Phal. maja* sp. nov., в связи с чем эти формы при беглом определении легко принять одну за другую, тем более что они встречаются в одновозрастных породах. Это сходство проявляется в одинаковом очертании переднего края хвостового щита.

У обоих видов краевая бороздка скошена назад и передне-боковые углы хвоста приспущены назад. Однако хвостовой щит *Phal. glandiforme* (A n g.) всегда по длине превышает свою максимальную ширину, т. е. он удлинен в продольном направлении. Даже у наиболее укороченных экземпляров *Phal. glandiforme* (A n g.) и то сохраняется превышение длины над шириной. У *Phal. maja* sp. nov. длина и ширина хвостового щита одинаковые. Кроме того, кайма, окружающая последний у *Phal. glandiforme* (A n g.), шире каймы *Phal. maja* sp. nov. и отогнута спереди внутрь, что не наблюдается у *Phaf. maja* sp. nov. Различна у обеих форм и степень вздутости хвостового щита. У *Phal. glandiforme* (A n g.) щит более выпуклый, чем у *Phal. maja* sp. nov.

Можно указать еще на один признак, отличающий хвостовые щиты рассматриваемых видов. Он заключается в присутствии у *Phal. glandiforme* в передней части щита маленького срединного бугорка, неизвестного у *Phal. maja* sp. nov. К сожалению, наличие бугорка во многих случаях зависит от сохранности образцов, а поэтому этим признаком не всегда возможно воспользоваться.

Головные щиты *Phalacroma glandiforme* (A n g.) и *Phal. maja* sp. nov. близки друг другу только по своим крупным размерам и отсутствию краевой каймы. Форма же их различна. Головной щит *Phal. glandiforme* (A n g.) длинный, с почти параллельными или слабо закругленными боками, а у *Phal. maja* он круглый.

Удлиненный головной щит имеет *Phal. marginatum* (B r ö g g.) из зоны *Paradoxides forchhammeri* среднего кембрия Швеции, но у нее он обрамлен довольно широкой краевой каймой (Westergärd, 1946, табл. 15, фиг. 1—2), тогда как у *Phal. glandiforme* (A n g.) каймы на головном щите нет. Хвостовые же щиты обеих форм резко различны.

Головной щит *Phal. nudum* (B e y r). по отсутствию краевой каймы и по форме напоминает таковой *Phal. glandiforme* (A n g.), но присутствие длинного срединного бугорка, вытянутого в продольном направлении и расположенного вблизи заднего края щита, отличает его от головного щита *Phal. glandiforme* (A n g.). Более четко и ясно различаются хвостовые щиты данных видов. У *Phal. nudum* он удлиненно-овальных очертаний, с широкой и сильно расширенной сзади краевой каймой (Barrande, 1852, табл. 49; Illing, 1916, табл. 31, фиг. 2), а у *Phal. glandiforme* (A n g.) хвостовой щит почти квадратной формы с равномерно широкой или лишь слегка оттянутой сзади каймой.

У английского вида *Phal. nudum* var. *ovalis* (I l l.) головной щит тоже лишен краевой каймы, но он круглый и с срединным бугорком (Illing, 1916, табл. 31, фиг. 9, 10); хвостовой же щит его обладает еще более широкой и сильнее оттянутой назад каймой, чем даже у *Phal. nudum* (B e y r.).

Остальные виды рода *Phalacroma* C o r d a, описанные в литературе, отличаются формой головного и хвостового щитов, наличием на голове каймы и срединной туберкулы, а на хвостовом щите краевой каймы, то более узкой, то значительно более широкой, чем у *Ph. glandiforme* (A n g.).

З а м е ч а н и я. В своей работе «О видах агностид в кембрийских отложениях под Андрарумом», вышедшей в 1880 г., Туллберг впервые обратил внимание на несоответствие между диагнозом вида *Agnostus glandiformis* A n g., данным Ангелиным, и приведенным им изображением. При описании этого вида Ангелин указывает на отсутствие краевой каймы на головном щите, а на рисунке (Angelin, 1851, pl. 6, fig. 1) показывает головной щит, окруженный каймой. Туллберг (Tullberg, 1880) считает, что в рисунок, по-видимому, вкралась ошибка, так как головные щиты *A. glandiformis* A n g. в действительности лишены каймы. Более поздние исследования данного вида Вестергордом (Holm and Westergärd,

1930; Westergärd, 1946) показали, что как его экземпляры, добытые из среднекембрийских отложений Андрарума (т. е. из той местности, откуда они впервые были описаны Ангелиным), так и из других мест Швеции и вне ее пределов (на Новой Земле), не несут на головном щите никаких признаков краевой каймы. Это же подтверждают и другие палеонтологи, изучавшие *Agnostus glandiformis* A n g. (Лермонтова, 1940).

В 1902 г. Грёнволл описал и изобразил из среднекембрийских пород зоны *Paradoxides forchhammeri* Борнхольма хвостовой щит *A. glandiformis* A n g. (Grönwall, 1902, стр. 63, табл. 1, фиг. 6). Позднее этот образец был тщательно изучен Вестергордом. Он пришел к выводу, что данный щит принадлежит не *A. glandiformis* A n g., а *A. bituberculatus* A n g. (Holm and Westergärd, 1930, стр. 11, табл. 4, фиг. 4, 5).

В 1916 г. Иллинг описал как *A. glandiformis* A n g. трилобита, найденного в верхней части зоны *Paradoxides davidis* Англии, и дал изображение его спинного панциря (Illing, 1916, стр. 414, табл. 31, фиг. 2). Круглая форма головного и хвостового щитов, при наличии узкой, равномерно широкой краевой каймы, окружающей хвостовой щит, вызвала сомнение у Вестергорда в принадлежности английского экземпляра к *A. glandiformis* A n g. (Westergärd, 1946, стр. 95—96). Поэтому он, хотя и включил его в синонимику данного вида, но поставил знак вопроса.

Материал, которым мы располагаем относительно строения спинного панциря *A. glandiformis* A n g., свидетельствует о невозможности отождествления английской формы со шведскими представителями данного вида. Многочисленные измерения головного и хвостового щитов *A. glandiformis* A n g. показали значительные колебания в соотношении его длины с шириной, а тем самым, следовательно, и в конфигурации щитов. Однако не зарегистрировано ни одного случая, чтобы длина щита совпадала с его шириной, т. е. чтобы форма щитов была или приближалась бы к округлой. Не характерна для *Agnostus glandiformis* A n g. и узкая кайма хвостового щита и уже совсем необычна округленность его передне-боковых углов.

Все сказанное выше заставляет нас, несмотря на отсутствие непосредственного изучения спинного панциря английской формы, исключить ее из вида *A. glandiformis* A n g.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. *Phalacroma glandiforme* (A n g.) пользуется колоссальным распространением на территории Сибирской платформы. Она была обнаружена на о-ве Беннетта, на р. Оленёк и ее притоках, на реках Лене, Ботоме, Мае, Юдоме. Все находки приурочены к майскому ярусу среднего кембрия, главным образом к зонам *Centropleura oriens* и *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*. Редкие экземпляры ее попадаются и в породах вышележащей зоны *Aldanaspis*.

За пределами Якутии вид известен на о-ве Борнхольме, в Швеции, Норвегии, где он приурочен к отложениям зоны *Solenopleura brachymetopa* и *Paradoxides forchhammeri* среднего кембрия.

***Phalacroma laevis* sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 16—18

Г о л о т и п — целый спинной панцирь, № 3534/7, хранится в ГИН АН СССР.

Д и а г н о з. Мелкие, сильно выпуклые *Phalacroma* без краевой каймы и срединного бугорка на головном и хвостовом щитах. Головной щит больше хвостового, почти круглый (длина его равна ширине), с прямым широким основанием. Хвостовой щит полукруглый (длина его

меньше ширины), с широко округленным передним краем. Туловище с бугровидными плеврами и резко выпуклой осью без боковых шишек.

Поверхность щита гладкая, блестящая.

Материал. Двенадцать целых спинных панцирей хорошей сохранности.

Описание. Спинной панцирь поражает резкой выпуклостью всех своих составных частей, отсутствием каймы, меньшими размерами хвостового щита по сравнению с головным и гладкой, блестящей, словно полированной поверхностью.

Головной щит больше хвостового, резко выпуклый, круглый, почти «гороховидный». Длина его равна ширине. Никаких следов сегментации на нем не видно. Нет также и срединного бугорка. По бокам широкого основания щита наблюдаются слабые бороздки, отграничивающие маленькие, узенькие участки краевой каймы, прилегающие к плеврам туловищных сегментов.

Туловище двухсегментное, с широкой, выпуклой, слабо расширяющейся назад осью и сильно вздутыми, бугровидными плеврами, отделенными от оси глубокими и сравнительно широкими спинными бороздками.

Ось гладкая, без боковых шишек. Ширина заднего сегмента ее превышает половину длины хвостового щита.

Плевры короткие, разделены прямыми узкими и мелкими бороздками на две части и резко приподняты над осью.

Хвостовой щит имеет в общем полукруглую форму, но по длине меньше ширины; сильно выпуклый, совершенно гладкий, без следов сегментации и срединного бугорка. Передний край и боковые части щита широко округлены. Краевая кайма отсутствует. Только вблизи переднего края намечаются бороздками узенькие полоски ее, расположенные против плевр туловищных сегментов и непосредственно прилегающие к ним. Поверхность щита гладкая, блестящая.

Сравнение. Целые спинные панцири рассматриваемого вида настолько своеобразны, что определение их не вызывает затруднений. От всех других видов *Phalacroma* их отличает отсутствие каймы на обоих щитах. Однако хвостовые щиты, найденные изолированно от головных щитов и туловища, можно легко принять за головной щит *Phalacroma*, лишенный краевой каймы. Поэтому необходимо подчеркнуть признаки, которые помогут избежать ошибки. К таким признакам относятся форма хвостового щита — полукруглая, но растянутая в ширину, с выгнутым вперед и широко округленным передним краем и округленными переднебоковыми углами, а также резкая выпуклость щита. Из *Phalacroma*, головные щиты которых лишены краевой каймы, к нему близка по форме только *Phal. antiqua* — она тоже полукруглая и с широким, слегка выгнутым назад основанием, но ее длина равна ширине.

От головного щита собственного вида хвостовой щит отличается формой, соотношением длины с шириной и выгнутым, широко округленным основанием.

Головные щиты *Phal. laevis* sp. nov. близки по форме к головным щитам *Phal. maja* sp. nov. и *Phal. antiqua* sp. nov. Но у *Phal. maja* основание щита более узкое, задний край его более округленный и сам щит плоско-выпуклый. *Phal. antiqua* sp. nov. обладает низким, а не высоким головным щитом. Основание его более широкое, чем у *Phal. laevis*, и он менее выпуклый.

Остальные, известные в настоящее время виды *Phalacroma* имеют либо удлиненные головные щиты или же окружены каймой, что во всех случаях отличает их от *Phal. laevis* sp. nov.

Распространение и возраст. Довольно широко распространенные формы. Они встречены в Якутии, на реках Мае, Лене,

Ботоме, в среднекембрийских отложениях чайского яруса (верхи зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* и низы зоны *Anopolenus henrici — Liostracus jakutensis*).

***Phalacroma calva* sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 19

Голотип — целый экземпляр спинного панциря, № 3534/1, хранится в ГИН АН СССР.

Диагноз. Сравнительно мелкие, выпуклые *Phalacroma* с удлиненным головным щитом без краевой каймы и срединного бугорка, с узким закругленным основанием. Подковообразный хвостовой щит меньше головного щита, с грушевидной центральной частью, удлиненным бугорком, широкой, слегка оттянутой сзади краевой каймой.

Поверхность панциря гладкая.

Материал. Один целый спинной панцирь и более пятнадцати разрозненных головных и хвостовых щитов.

Описание. Спинной панцирь *Phal. calva* sp. nov. не превышает по своим размерам 20 мм. У экземпляров, найденных в известняках, он блестящий, глянцевитый, а в мергелях — тусклый. Выпуклость головного щита обычно больше хвостового.

Головной щит без краевой каймы, с субпараллельными боками, широко округленными передним и задним краями. Основание его узкое. Никаких следов сегментации и скульптуры на головном щите не обнаружено, исключая короткой и узкой задней бороздки и такого же по длине заднего кольца, соприкасающегося с плеврой первого туловищного сегмента.

Туловище из двух выпуклых гладких сегментов, с широкой осью, отделенной от коротких плевр резкими спинными бороздками, расходящимися назад. В связи с последним обстоятельством второй сегмент оси имеет бóльшую ширину, чем первый. Однако длина его меньше длины первого сегмента.

Плевры первого туловищного сегмента отличаются по размерам и форме от плевр второго туловищного сегмента. Последние имеют вид плоско-выпуклой и коленчато-изогнутой пластинки, разделенной поперечной бороздкой на две неравные части: узкую переднюю и несколько более широкую заднюю. Плевры первого туловищного сегмента широкие, четырехугольной формы. Дистальные концы плевр притуплены.

Хвостовой щит по своим размерам меньше головного и уступает ему в степени выпуклости. Он имеет подковообразную форму и в средней части снабжен удлиненным бугорком, расположенным вблизи переднего края щита. Никаких признаков расчленения щита на осевую и плевральные части не наблюдается. Хорошо развита лишь краевая борозда, отделяющая широкое грушевидное центральное поле хвостового щита от окружающей его краевой каймы.

Краевая борозда узкая, глубокая на всем своем протяжении.

Краевая кайма плоско-выпуклая, несколько приспущенная относительно срединной части хвостового щита, широкая по бокам, она еще более расширена сзади.

Сравнение. Подковообразная форма хвостового щита, с его грушевидным центральным полем и удлиненным бугорком, резко отличает рассматриваемый вид от всех видов Phalacroma, имеющих на хвостовом щите широкую краевую кайму.

Головной же щит сближает *Phal. calva* sp. nov. с *Phal. glandiforme* (Ang.). У обоих видов он удлиненный, выпуклый, широко-округленный спереди, без каймы, срединного бугорка и скульптуры. Однако маленькие размеры *Phal. calva* sp. nov., а также узкое, закругленное

сзади основание ее головного щита позволяют отделить *Phal. calva* sp. nov. от *Phal. glandiforme* (A n g.), имеющей широкое прямое основание заднего края щита и более крупные размеры.

М е с т о н а х о ж д е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий, амгинский ярус и низы чайского яруса Якутии. В большом количестве найден в зеленовато-серых мергелях на р. Мае в зоне *Paradoxides hicksi—Tomagnostus fissus*, в меньшем — в известняках амгинского яруса (реки Мая, Юдома).

Подсемейство Ptychagnostinae (J a e k e l, 1909)

Род *Goniagnostus* H o w e l l, 1935, emend.

1935. *Goniagnostus* H o w e l l. Bull. Wagner Free Inst. Sci., v. 10, N. 2, p. 13, pl. 1, figs. 1—2.
1936. *Goniagnostus* W h i t e h o u s e. Mem. Queensland Mus., v. 11, pt. 1, p. 257.
1939. *Goniagnostus* K o b a j a s h i. Journ. Fac. of Sci. Imp. Un. Tokyo, Sect 2, v. 5, pt. 5, p. 153.
1946. *Goniagnostus* W e s t e r g ä r d. Sver. Geol. Undersök., ser. C, N. 477, p. 80.

Д и а г н о з. Agnostinae с конической глабелью, треугольной передней лопастью и прямоугольной задней частью основной лопасти. Глабелярные бороздки, секущие бока основной лопасти, резкие, длинные. Задняя из них вначале идет перпендикулярно спинным бороздам, а затем под прямым углом отгибается назад. В месте перегиба обычно находится маленькая ямка. Базальные лопасти различной формы, но только не треугольные. Задняя половина основной лопасти снабжена бугорком или килем, нередко оттянутым в шип. Передний сегмент оси хвостового щита разделен на три части двумя бороздками. На краевой кайме данного щита всегда присутствуют шипы различной длины. Головной щит и сегменты туловища с шипами и без них.

Поверхность щек бороздчата, а плевр — гранулирована.

Г е н о т и п — *Agnostus nathorsti* B r ö g g e r, 1878 (Brögger, 1878, p. 52, pl. 5, fig. 1) найден в Норвегии из среднего кембрия. Зона *Paradoxides davidis* (верхи) — *Paradoxides forchhammeri*.

З а м е ч а н и я. Род *Goniagnostus* был установлен Хоуэллом в 1935 г. при изучении им агностид, собранных из среднекембрийских отложений Нового Брунсвика Канады. В его состав были включены: *Agnostus nathorsti* B r ö g g e r, *A. sulcatus* H l. и *A. confluens* (M a t t h.), из которых *Agnostus nathorsti* B r ö g g ., описанный Брёггером в 1878 г. из среднего кембрия Норвегии, был выбран генотипом. Хоуэлл дал следующую характеристику своему новому роду: «агностиды с хорошо развитыми дорзальными бороздами, глабелями и осями хвоста. Передние лопасти глабели спереди заострены, а щеки разделены срединной бороздой. Ось хвоста длинная и заостренная. Поперечные борозды глабели и оси отчетливые. У известных автору видов этого рода на щеках имеются скрещивающиеся борозды; поверхность боковых лопастей гранулирована; на основной лопасти глабели имеются две зазубринки, расположенные на каждой стороне глабели за поперечной бороздой, на кайме хвоста есть шипы, расположенные по одному в каждом углу» (Howell, 1935, стр. 13).

Однако этот диагноз почти дословно повторял диагноз рода *Triplagnostus* H o w e l l, приведенный Хоуэллом в той же работе, где и *Goniagnostus* H o w e l l, чем вызвал совершенно справедливое замечание Уайтхауза: «следует ли рассматривать *Goniagnostus* H o w. и *Triplagnostus* H o w. как два различных рода?» (Whitehouse, 1936, стр. 257).

Единственно, в чем расходились признаки у обоих родов, как это можно было усмотреть из описания Хоуэлла, так это в наличии шипов на кайме хвостового щита и радиальных борозд на щеках у *Goniagnostus* и отсутствии таковых у *Triplagnostus*. Но из этих признаков, по Уайтхаузу, орнаментацию головного щита нельзя считать надежным критерием для разграничения упомянутых родов, ибо у такой типичной для *Triplagnostus* формы, какой является *Triplagnostus atavus* (T u l l b.), щеки несут глубокие бороздки, подобные бороздам *Goniagnostus*. В то же время у вида *Gon. purus* W h i t. щеки гладкие. По-видимому, только отсутствие или присутствие шипов на кайме хвостового щита отличает *Goniagnostus* H o w e l l от *Triplagnostus* H o w e l l. Исходя из того, что это небольшое различие у других родов агностид имеет решающее значение при отделении их друг от друга (например, лишь эта морфологическая черта отделяет *Pseudagnostus* от *Plethagnostus*), Уайтхауз считает возможным признать самостоятельность родов *Goniagnostus* H o w e l l и *Triplagnostus* H o w e l l. Анализируя при этом весь известный ему материал о вертикальном распространении видов *Goniagnostus* H o w e l l и *Triplagnostus* H o w e l l, Уайтхауз приходит к выводу, что *Goniagnostus* представляет собой боковую ветвь рода *Triplagnostus*, ограниченную более узкими возрастными рамками (от зоны *Paradoxides hicksi* до зоны *Paradoxides davidis* включительно), чем род *Triplagnostus*. В качестве промежуточной формы между обоими родами Уайтхауз рассматривает свой новый вид — *Gon. purus* — и пополняет род *Goniagnostus* еще одним видом — *Gon. scarabaeus* W h i t., происходящим из слоев зоны *Papyriaspis* Южной Австралии.

В 1939 г. Кобаяши (Kobayashi, 1939) выделил в составе семейства Agnostidae McCoy подсемейство Ptychagnostinae, в которое включил, наряду с *Ptychagnostus* J a e k e l, также *Goniagnostus* H o w e l l и дал для последнего очень краткое определение. По Кобаяши, *Goniagnostus* H o w e l l «есть *Ptychagnostus* с выпуклым осевым хребтиком (ridge — видимо, имеется в виду осевая лопасть глабели), очерченным прямой глабелярной бороздой» (Kobajashi, 1939_1, стр. 153). В противоположность Уайтхаузу, Кобаяши считал, что *Goniagnostus* произошел от *Ptychagnostus* J a e k e l, а не от *Triplagnostus* H o w e l l и отделился от *Ptychagnostus* в зоне *Paradoxides davidis*.

Кобаяши исключает из рода вид *Agnostus sulcatus* I l l, приписанный ему Хоуэллом, и ограничивает род тремя видами: *Agnostus aculeatus* A n g., *A. nathorsti* B r ö g g., *A. nathorsti* var. *confluens* M a t t h. Видов Уайтхауза (*Goniagnostus purus* W h i t. и *Gon. scarabaeus*) Кобаяши не рассматривает совсем, вследствие чего трудно понять причину, по которой он их не причислил к данному роду.

Вестергорд (Westergärd, 1946), изучая шведских представителей рода *Goniagnostus*, обратил внимание на то, что отличительные признаки этого рода, сформулированные Хоуэллом, во многом сходятся с признаками рода *Ptychagnostus* J a e k e l. Они отличаются друг от друга только формой базальных долек глабели — почти квадратной у *Goniagnostus* и треугольной у *Ptychagnostus*, а также наличием шипов на кайме хвостового щита у *Goniagnostus* и отсутствием их у *Ptychagnostus*. Эти отличия, по Вестергорду, «не очень важного значения» и поэтому он не уверен, «нужно ли выделять *Goniagnostus* в самостоятельный род» (Westergärd, 1946, стр. 79). Однако такое сомнение все же не помешало Вестергорду описать несколько новых форм агностид под этим родовым названием [*Gon. scanensis* W e s t. и *Gon. spiniger* (W e s t.)].

Вестергорд соглашается с Кобаяши, что *Agnostus sulcatus* I l l., включенный Хоуэллом в *Goniagnostus*, должен быть изъят из этого рода, так как он более всего сходен с *Tomagnostus* H o w e l l, а не с *Goniagnostus*,

но одновременно предлагает также исключить и *Agnostus aculeatus* (A n g.), который, как кажется Вестергорду, очень похож на *Ptychagnostus*, но не на *Goniagnostus*.

Касаясь вертикального распространения рода *Goniagnostus*, Вестергорд отмечает, что род характерен для средних и поздних отложений среднего кембрия.

Нами была собрана обширная коллекция нескольких видов *Goniagnostus*, *Ptychagnostus* и *Triplagnostus*, благодаря чему мы имели возможность сравнить их между собой и проследить на многочисленном материале, какие же признаки у них устойчивы, а какие меняются и что сближает и одновременно разделяет данные роды. *Goniagnostus* несомненно близок к *Ptychagnostus* J a e k e l, больше, чем к *Triplagnostus* H o w e l l. С *Ptychagnostus* его сближают: радиальная скульптура головного щита, коническая глабель, иногда с хорошо выраженными срединными глабелярными бороздками, присутствие у некоторых видов поперечной депрессии на заднем сегменте хвостового щита и гранулированные плевральные лопасти его. Отличия же заключаются прежде всего в том, что задняя глабелярная бороздка *Goniagnostus*, начинаясь в спинных бороздах, всегда идет вначале перпендикулярно им, доходит почти до центра основной лопасти глабели и только после этого круто, чаще всего под прямым углом, направляется к основанию головного щита. Поэтому задняя часть основной лопасти глабели всегда имеет вид прямоугольника, округленного с тыльной стороны. Поэтому же и базальные дольки глабели никогда не имеют приостренной вершины и треугольного вида. У *Ptychagnostus* же задняя глабелярная борозда от спинных борозд наклоняется сразу прямо назад и обычно слегка выгибается внутрь на половине своего расстояния от начальной точки до основания щита. В связи с этим задняя часть его основной лопасти имеет или коническую форму (с округленной тыльной стороной), или корытообразную. Кроме того, базальные лопасти *Ptychagnostus* всегда длинные, состоят из двух долек и утонены впереди, т. е. их форма в общем треугольная. У *Goniagnostus* долька никогда не расщепляется на две части. На осевой лопасти у *Goniagnostus* присутствует киль или мощный бугорок, а у *Ptychagnostus* только небольшой бугорок. Хвостовой щит *Ptychagnostus* без шипов на кайме и, как правило, передний сегмент оси щита не разделен бороздками на три части— черта, очень характерная для *Goniagnostus*.

Сходство с *Triplagnostus* небольшое — наличие радиальной скульптуры у некоторых видов *Triplagnostus* и поперечного углубления на заднем сегменте оси хвостового щита. Остальные признаки у *Triplagnostus* и *Goniagnostus* расходятся. У *Triplagnostus* задняя лопасть глабели обычно овальная или круглая. Базальные дольки маленькие, треугольные. Киль на основной лопасти глабели отсутствует.

На основании сказанного выше мы считаем, что если род *Goniagnostus* обладает такими признаками строения спинного панциря, которые присущи только ему, то он имеет полное право на самостоятельность. Выше мы привели для него расширенный и уточненный диагноз.

В настоящее время к роду *Goniagnostus* H o w e l l можно отнести пять видов:

1. *Agnostus nathorsti* B r ö g g e r, 1878, стр. 52, табл. 5, фиг. 1. Средний кембрий. Зона *Paradoxides rugulosus* (верхи)— *Paradoxides forchhammeri* (Норвегия); зоны *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *lundgreni* и *Solenopleura brachymetopa* (Швеция); зона *Paradoxides abenacus* Северной Америки (Канада, Новый Брунсвик); зона *Paradoxides davidis* (верхи) (Англия); зоны *Centropleura oriens* и *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* (СССР — Якутия).

2. *Goniagnostus scanensis* W e s t e r g ä r d, 1946, стр. 81, табл. 12,

фиг. 17 a, b. Средний кембрий — зона *Ptychagnostus* (*Tr.*) *lundgreni* — *Solenopleura brachymetopa*.

3. *Goniagnostus spiniger* Westergärd, 1946, стр. 82, табл. 12, фиг. 18, 19. Средний кембрий. Зона *Lejopyge laevigata* (базальные слои) Швеции.

4. *Goniagnostus scarabaeus* Whitehouse, 1939, стр. 260, табл. XXV, фиг. 19. Средний кембрий, зона *Papyriaspis*, северо-восток Австралии.

5. Сюда же мы причисляем наш новый вид *Goniagnostus longispinus* и разновидность *Gon. longispinus* var. *latirhachis*, происходящие из среднего кембрия Якутии (р. Мая). Майский ярус, преимущественно зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, реже зона *Centropleura oriens*.

Gon. purus Whit., описанный Уайтхаузом из среднего кембрия северо-восточной Австралии, принадлежит, видимо, *Triplagnostus*, так как у него базальные дольки треугольные, а не многоугольные, как у типичных *Goniagnostus*.

Перечисленные виды обнаруживают некоторые общие признаки, показывающие их родственную связь, но тем не менее каждому из них присущи свои специфические черты, позволяющие различать их друг от друга. У *Gon. nathorsti* (Brögg.) и *Gon. scarabaeus* Whit. одинаково широкая глабель, слабо сужающаяся к переднему краю. Передняя лопасть ее округленно треугольная, основная лопасть сзади широкая и со срединным бугорком. Однако орнаментация щек у обоих различна. У *Gon. scarabaeus*, кроме радиальных борозд, есть еще ямки вблизи глабели, а у *Gon. nathorsti* их нет. Шипы на кайме хвостового щита у *Gon. nathorsti* маленькие, а у австралийской формы большие.

Gon. longispinus sp. nov. легко отличается шиповатостью почти всех частей спинного панциря. Близкий ему вид *Gon. spiniger* обладает более длинной осью хвостового щита, резко скошенными назад передне-боковыми углами щита и его удлиненной формой. Эти признаки позволяют отличить его от *Gon. longispinus*, сходного с ним по наличию длинных шипов на головном и хвостовом щитах, а также по узкой глабели.

Gon. scanensis West. известен только по хвостовому щиту, имеющему овальные очертания, широкую, вздутую ось и очень маленькие шипы на кайме.

Gon. longispinus var. *latirhachis* повторяет основные черты строения *Gon. longispinus*, но отличается сильно расширенным и вздутым задним сегментом хвостового щита со слабо выраженным поперечным понижением и очень глубокими и широкими спинными бороздками.

Распространение и возраст. Род *Goniagnostus* Howell широко распространен в пределах атлантической зоогеографической провинции. Он встречается в Северной Америке, Австралии, Англии, Скандинавии и СССР (Якутия), где приурочен исключительно к отложениям среднего кембрия. Первые представители его зарегистрированы в Северной Америке в слоях, соответствующих по возрасту зоне *Paradoxides hicksi*, а более поздние в верхних горизонтах среднего кембрия Азии и Европы [зонах *Par. davidis* — верхи — и *Ptychagnostus* (*Tr.*) *lundgreni* — *Solenopleura brachymetopa*].

Goniagnostus nathorsti (Brögg.)

Табл. V, фиг. 13—15

1851. *Agnostus exsculptus* Angelin (partim). Palaeontologia Suecica, fasc. 1, p. 7, pl. 6, fig. 8.

1878. *Agnostus nathorsti* Brögger. Om paradoxidesskifrene ved Krekling, p. 68, pl. 5, fig. 1.

1880. *Agnostus nathorsti* Tullberg. Om Agnostus-arterna i de Kambriska aflagringarna vid Andrarum, p. 21, pl. 1, fig. 9.
1896. *Agnostus nathorsti* Matthew. Illustrations of the Fauna of the St. John. Group, p. 229, fig. 12.
1916. *Agnostus* cf. *nathorsti* Illing. The Paradoxidian Fauna of a Part of the Stockingford Shales, p. 408, pl. 29, fig. 1.
1929. *Agnostus nathorsti* Strand. The Cambrian beds of the Mjösen district in Norway, p. 345.
1935. *Goniagnostus nathorsti* Howell. Some New Brunswick Cambrian Agnostians, p. 13, pl. 1, figs. 1—2.
1946. *Goniagnostus nathorsti* Westergärd. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 81, pl. 12, figs. 12—16.

Голотип — целый спинной панцирь изображен и описан Брёггером (1878) из среднекембрийских отложений Креклинга Норвегии. Найден в большом количестве в зоне *Paradoxides forchhammeri*.

Диагноз. *Goniagnostus* с субквадратным головным щитом и широкой глабелью. Бока задней лопасти глабели почти параллельны; основание ее широкое, вздутое, с маленьким срединным бугорком. Передняя лопасть узкая, округленно-треугольная. Базальные дольки большие. Щеки сзади (у основания) прямые или слегка скошены вперед. Хвостовой щит полукруглый с маленькими шипами на краевой кайме. Ось длинная, близко подходит к переднему краю. Задний сегмент слегка приострен на конце. Срединная депрессия на нем выражена отчетливо, широкая, с точкообразным возвышением в центре. Плевральные части сравнительно узкие, гранулированные.

Материал. Свыше ста разрозненных головных и хвостовых щитов различной сохранности. Семь целых спинных панцирей хорошей сохранности.

Описание. Спинной панцирь с равновеликим головным и хвостовым щитами, окруженными узкой каймой, несущей сзади на хвостовом щите одну пару маленьких коротких шипиков, а на головном пару толстых длинных шипов.

Головной щит субквадратный, с прямым или слегка скошенным на боках вперед задним краем, выпуклый, с хорошо развитыми спинными и глабелярными бороздками.

Глабель, широкая и сильно вздутая у основания, постепенно суживается вперед (бока ее почти параллельны) и одновременно выполаживается, сравниваясь по высоте с поверхностью щек. Длина ее в полтора раза больше максимальной ширины.

Относительно глубокой и широкой поперечной бороздой, слегка отогнутой назад, глабель разделена на две лопасти: меньшую переднюю и большую заднюю. Передняя лопасть глабели очень короткая. Она составляет всего лишь одну треть общей длины глабели. По форме лопасть субтреугольная, с приостренной вершиной и основанием, равным по ширине длине лопасти.

Основная лопасть глабели имеет слегка выгнутый передний край и сильно суженный базальными дольками вздутый и округленный задний край, несущий маленький бугорок на своем самом выпуклом месте. Средняя часть задней лопасти с боков рассечена двумя парами резких и довольно широких бороздок. Из них передняя пара, глубоко вдавленная и расширенная у спинных борозд, становится мельче и уже вдали от них. Бороздки полого наклонены назад и прослеживаются с каждого бока лопасти примерно на одну треть ее ширины, оставляя, таким образом, нерасчлененной среднюю треть лопасти. Позади данной пары борозд по бокам основной лопасти глабели заметна еще одна пара бороздок, но направленная несколько иначе, чем передняя. Начинаясь у спинных борозд в виде очень слабой, узкой и мелкой линии, она идет перпендикулярно им и, постепенно углубляясь и расширяясь, захватывает такое же про-

странство на лопасти, как и первая пара, но затем в этой конечной точке (на многих экземплярах в этом месте бороздка переходит в глубокую ямку) резко, почти под прямым углом, поворачивает назад и, снова сужаясь и выполаживаясь, оканчивается у задней борозды головного щита. Оконтуренная ею и задней бороздкой задняя часть основной лопасти составляет, таким образом, самую узкую часть глабели. Самая же широкая часть глабели (исключая отсюда базальные дольки) находится у основания описанной выше задней борозды.

Спинные бороздки мелкие и относительно узкие на всем своем протяжении. От заднего края головного щита до нижней борозды, рассекающей основную лопасть глабели, они прямые, а впереди нее — до основания передней лопасти глабели дважды испытывают дугообразный изгиб, округляя бока основной лопасти глабели. Первый из них наблюдается между первой и второй бороздами основной лопасти глабели, а второй — между второй и поперечной бороздами. В обоих случаях выпуклая сторона изгиба обращена к щекам. От поперечной борозды кпереди описанные бороздки вновь становятся прямыми и очень быстро сходятся впереди глабели, слегка закругляя ее приостренный передний край.

Базальные дольки большие и выпуклые (сзади несколько больше, чем спереди). Дольки расширены у основания и сужены у своих передних концов, которыми они упираются в первую (сзади) борозду основной лопасти глабели (на ее отрезке, перпендикулярном спинным бороздам). В первом приближении форма базальных долек кажется почти треугольной, но только с сильно притупленной вершиной. В действительности же дольки имеют очертания неправильного пяти- или четырехугольника. Позади глабели базальные дольки соединяются друг с другом.

Щеки правильным полукругом охватывают бока и перед глабели. Они достигают наибольшей ширины посередине длины головного щита и заметно сужаются впереди глабели и вблизи основания щита. Впереди глабели щеки разделены резкой, но узкой продольной бороздкой, идущей от вершины глабели к краевой кайме.

Поверхность щек изрезана глубокими, то более длинными, то более короткими бороздками, чередующимися друг с другом. Все они прямые и направлены перпендикулярно внешнему краю головного щита. Нередко вместо одной короткой борозды, заключенной между двумя длинными, можно заметить две, соединенные вместе, бороздки. Обычно они появляются вблизи передне-боковых углов глабели.

Щеки равномерно выпуклые, сзади они несколько понижены относительно глабели, а спереди почти равняются с ней по высоте.

Краевая бороздка узкая, почти нитевидная, резкая.

Краевая кайма такая же, как и краевая борозда.

Заднее кольцо выдается над поверхностью задней борозды, слегка утолщено и расширено на внешнем крае. На некоторых образцах оно оттянуто в мощные длинные шипы, оканчивающиеся острием у второго туловищного сегмента.

Туловище состоит из двух сегментов, обладающих широкой осью и относительно короткими плеврами. Резкие спинные бороздки отделяют волнистой линией ось от плевр.

Ось постепенно суживается от переднего сегмента к заднему и обнаруживает трехчленное строение. На ней отчетливо выделяются: срединная часть, имеющая на первом сегменте треугольный вид, а на втором — трапецеидальный, и расположенные по ее бокам выпуклые, овальные шишки. Длинная ось последних наклонена внутрь к продольной оси туловищных сегментов, вследствие чего передние приостренные части шишек направлены навстречу друг другу и к передне-боковым углам срединной части сегмента.

Бороздки, подразделяющие ось туловищных сегментов на указанные три части, резкие и довольно глубокие.

Плевры немного короче оси, притуплены с внешних сторон и слегка отогнуты вперед к головному щиту. Косой плевральной бороздкой (узкой вблизи спинных борозд и расширенной наружу) плевры рассечены на две неравномерные и отличные друг от друга части. На переднем сегменте участок плевры, лежащей впереди плевральной борозды, широкий и занят расположенной диагонально, вздутой овальной шишкой. Направление длинной оси данной шишки плевры противоположно направлению шишки, находящейся на оси сегмента, т. е. она отклонена от продольной оси туловищного сегмента наружу и ее передний приостренный конец почти упирается в передне-боковой угол плевры, а задний почти под прямым углом подходит к заднему концу шишки оси.

Задний участок плевры переднего сегмента узкий, приспущенный относительно переднего участка, и слегка утолщен у внешнего края.

На втором туловищном сегменте задний участок плевры более узкий, а передний — более широкий. Из них передний участок построен аналогично заднему участку плевры первого туловищного сегмента, а первый представляет собой равномерно вздутую поперечную площадку, слегка скошенную вперед у спинных борозд.

Хвостовой щит выпуклый, полукруглых очертаний, равный по длине головному.

Спинные бороздки, окаймляющие ось хвостового щита и отделяющие ее от плевр, узкие, глубокие. В передней четверти щита они слабо изгибаются внутрь к оси, но затем у начала третьего сегмента поворачивают наружу и, описав небольшую дугу, быстро направляются навстречу друг другу в виде прямых линий и сходятся позади оси хвостового щита под острым углом.

Ось щита, очерченная спинными бороздками, имеет в общем конусообразный вид и является трехсегментной. Причем передний сегмент самый короткий, второй несколько длиннее, а третий равен $^2/_3$ длины оси хвостового щита.

Передний сегмент в свою очередь состоит из трех частей и в целом очень напоминает цифру восемь, но только с менее пережатой серединой. Это сходство придают ему, во-первых, спинные бороздки, округляющие его бока и, во-вторых, две поперечные бороздки, ограничивающие сегмент спереди и сзади. Будучи изогнутыми посередине в сторону сегмента, бороздки вызывают сужение его центральной части.

Бока же переднего сегмента представляют собой две округлые выпуклые дольки, отделенные от несколько пониженной средней части узкими и слабыми продольными бороздками, обращенными своей вогнутой стороной к боковым долькам сегмента. Последние располагаются (по вертикали) на одной линии с дольками оси туловищных сегментов и соответствуют им по величине. Точно так же равны между собой и центральные части оси туловищных сегментов и переднего сегмента хвостового щита.

Второй сегмент оси хвостового щита сильно растянут в продольном направлении посередине и несет киль, который сзади выступает в виде шипа, заходящего на третий сегмент. Передний край второго сегмента оси щита дугообразно закруглен, так как поперечная бороздка, отделяющая данный сегмент от первого, отогнута посередине вперед. Задний край сегмента имеет почти V-образную форму, обусловленную тем, что поперечная бороздка, проходящая между ним и третьим сегментом, начинаясь у спинных борозд, идет вначале перпендикулярно им, а затем (на расстоянии $^1/_4$ своей длины от спинных борозд) круто выгибается назад.

Сегмент резко приподнят над поверхностями плевр.

Третий сегмент оси хвостового щита самый длинный. Несколько позади середины своей длины он разделен мелким широким поперечным углублением на две части: переднюю, сильно вздутую и расширенную поперек, и заднюю — узкую, заостренную, слабо выпуклую, не выдающуюся над поверхностью плевр. В центре понижения находится точечное возвышение.

Плевры выпуклые, круто спускающиеся к краевой борозде. Спереди они широкие, сзади сильно суживаются и разделены за осью хвоста резкой продольной бороздкой. В том случае, если на хвостовом щите сохранился панцирь, можно подметить на плеврах мелкие точечки. На ядрах их нет или они плохо видны.

Краевая бороздка довольно широкая, глубокая.

Краевая кайма шире, чем на головном щите. У передне-боковых углов хвостового щита она узкая, валикообразная. По направлению назад кайма становится шире, заметно уплощается и несет два коротких, приостренных сзади шипа. Последние наблюдаются только на хорошо сохранившихся экземплярах. Очень часто шипы бывают отломаны и тогда кайма кажется совершенно ровной.

Сравнение. По субквадратным очертаниям головного щита, слабо суживающейся вперед глабели, широко округленной и вздутой сзади основной лопасти глабели, снабженной маленьким бугорком, прямыми у основания щеками, наша форма тождественна генотипу *Agnostus nathorsti*, изображенному Брёггером на табл. 5, фиг. 1 (Brögger, 1878), хвостовые же щиты несколько отличны. У норвежского вида ось заканчивается острием, а у нашего она несколько притуплена. Кроме того, у экземпляра Брегтера бока хвостового щита почти параллельны, а у рассматриваемой формы они закруглены. Шведские представители этого вида, как это можно судить по изображениям Вестергорда (Westergärd, 1946, табл. 12, фиг. 12, 14—16), ничем не отличаются от сибирской формы. Хвостовые щиты у них с боков округлены, оси тупо приострены. По-видимому, у *Goniagnostus nathorsti* очертания хвостового щита довольно неустойчивые. Об этом свидетельствуют как шведские, английские, американские, так и сибирские экземпляры. Хвостовой щит, тождественный норвежской форме, т. е. генотипу, представляет редкое явление. Только в Баскемёлла (Швеция) был обнаружен хвостовой щит с длинной и острой на конце осью и параллельными боками (Westergärd, 1946, табл. 12, фиг. 13). В остальных случаях хвостовые щиты заметно отклонялись от генотипа в сторону укорачивания и притупления оси, большего расширения передней части заднего сегмента, округления боков щита.

Из видов, которые близки по строению к *Goniagnostus nathorsti* (Brögg), можно назвать *Gon. scarabaeus* Whit., описанный Уайтхаузом из зоны *Papyriaspis* среднего кембрия Австралии. У него форма головного щита и ширина глабели такая же, как у *Gon. nathorsti*, и к тому же спинной панцирь имеет параллельные бока (что отвечает норвежской форме). Отличия намечаются в скульптуре головного щита, форме оси хвостового щита и длине шипов. У *Gon. scarabaeus* Whit. по обе стороны основной лопасти глабели и передней лопасти наблюдаются маленькие ямки, тогда как у *Gon. nathorsti* (Brögg.) щеки орнаментированы одними радиальными бороздками. Ось хвостового щита у австралийского вида расширена примерно в задней четверти своей длины, т. е. в том месте, где ось *Gon. nathorsti* (Brögg.) сильно сужена. Кроме того, у первого вида шипы на кайме хвостового щита много длиннее таковых *Gon. nathorsti* (Brögg.). Близка к описанному виду по скульптуре головного и хвостового щитов наша новая форма, обнаруженная в зоне *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* среднего кембрия р. Маи и названная нами *Gon. longispinus* sp. nov. Однако длин-

ные шипы на краевой кайме головного и хвостового щитов, а также на туловищных сегментах отличают *Goniagnostus longispinus* sp. nov. не только от *Gon. nathorsti* (B r ö g g.), но и от всех других видов *Goniagnostus* H o w e l l.

З а м е ч а н и я. В 1851 г. Ангелин из известняка Андрарума (Швеция) описал и зарисовал хвостовой щит, названный им *Agnostus exsculptus* A n g e l i n (1851, pl. 6, fig. 8). Туллберг, изучив агностид из данной местности и сравнив виды Ангелина с теми, которые имелись в его распоряжении, пришел к выводу, что Ангелин ошибочно описал как хвостовой щит *A. exsculptus* головной щит *A. nathorsti* B r ö g g. (Tullberg, 1880, p. 22).

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Вид распространен в среднем кембрии от зоны *Paradoxides hicksi* до верхних горизонтов с *Solenopleura brachymetopa*. Известен в Северной Америке, Англии, Скандинавии, Австралии. В СССР (Якутия) приурочен к зонам *Prohediniа-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* и *Centropleura oriens*, рек Маи, Лены (Якутия).

Goniagnostus longispinus sp. nov.

Табл. V, фиг. 1—8

Г о л о т и п — целый спинной панцирь, хранится в ГИН АН СССР, № 3534/8.

Д и а г н о з. *Goniagnostus* с мощными, длинными шипами на головном и хвостовом щитах, с резко выраженными килем на задней части осевой лопасти глабели, с шипами на оси и плеврах туловищных сегментов. Конечный сегмент оси хвостового щита сильно и равномерно выпуклый; поперечное углубление на нем слабо выражено и смещено к его заднему краю. Глабель и ось щита узкие. Щеки радиально бороздчаты, а плевральные части хвостового щита гранулированы.

М а т е р и а л. Свыше пятисот разрозненных головных и хвостовых щитов и двадцать семь целых спинных панцирей довольно хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Спинной панцирь слабо выпуклый с субквадратным головным щитом, обладающим почти параллельными, реже закругленными боками и очень слабо округленным передним краем. Хвостовой щит всегда округленный, слегка растянутый поперек, равный по длине головному. Бросается в глаза сильная шиповатость всего спинного панциря. Шипы мощные, длинные, развиты вблизи задне-боковых углов головного щита, сзади на кайме хвостового щита и на плеврах туловищных сегментов. Более тонкие шипы находятся на задней части осевой лопасти глабели, в центре оси каждого туловищного сегмента и на оси (ее средней части) первого сегмента хвостового щита.

Глабель узкая, вместе с базальными дольками составляет немногим больше $^1/_3$ ширины головного щита, длинная, но сравнительно далеко отстоящая от переднего края щита. Как и у других видов рода *Goniagnostus*, глабель двухлопастная. Передняя лопасть в полтора раза короче основной, маленькая, такой же длины, как и ее ширина у поперечной глабелярной борозды, треугольная, с приостренным передним краем. По выпуклости она уступает основной лопасти глабели и не выдается над поверхностью щек.

Основная лопасть глабели отделена от передней лопасти поперечной глабелярной бороздкой — узкой, глубокой, отогнутой посередине назад. В силу этого передний край основной лопасти спереди плавно вырезан; задний же край основной лопасти прямоугольный, с тыльной стороны округлен. Несколько кзади от глабелярной борозды основная лопасть глабели с боков рассечена глубокой, но короткой парой бороздок, направ-

ленных слегка назад. В нижней трети основной лопасти заметна еще одна пара бороздок. Она прослеживается по бокам глабели от спинных борозд примерно на такое же расстояние, как и первая пара, но в отличие от нее, мелкая, слабая. Идет она вначале перпендикулярно спинным бороздкам, но затем, резко углубившись на линии окончания предыдущей борозды, так что образовалась маленькая глубокая ямка, поворачивает косо назад, доходит почти до заднего края головного щита и плавно закругляет тыльную часть лопасти глабели. На всем этом протяжении бороздка глубокая. Основная лопасть глабели приподнята над щеками, особенно сильно в своей задней части, на которой наблюдается киль, оканчивающийся сзади шипом, обращенным назад и немного вверх.

Спинные бороздки мелкие, узкие, но резкие на всем своем протяжении, до поперечной глабелярной борозды они волнистые, а впереди нее прямые, сходящиеся над лобным краем глабели и приостряющие передний край передней лопасти.

Базальные дольки неправильных пятиугольных очертаний. Спереди они сужены и приспущены, а сзади расширены и вздуты.

Щеки составляют почти $^1/_3$ ширины головного щита. Сзади, у основания щита, они скошены на боках вперед, а впереди глабели сильно сужены и разделены глубокой, узкой продольной бороздкой, идущей от переднего края глабели к краевой кайме.

Щеки слабо выпуклые, полого наклоненные к наружному краю головного щита. Их поверхность испещрена резкими радиальными бороздками, различающимися друг от друга по длине. Обычно между двумя длинными бороздками заключена одна или две короткие борозды. Длинные борозды пересекают почти всю поверхность щек, но никогда не доходят до спинных борозд.

Краевая борозда узкая, мелкая, слегка углубленная у основания головного щита.

Краевая кайма относительно широкая, выпуклая, валикообразная, слегка утолщенная в точке подхода к ней борозды, делящей щеки пополам. У основания головного щита — немного меньше чем на половине расстояния от внешнего края щита до базальных долек глабели — кайма расширена и несет длинный, приостренный на концах шип, отогнутый наружу и почти соприкасающийся с передне-боковыми углами хвостового щита.

Шип легко отламывается, не оставляя никаких следов на кайме, вследствие чего создается ложное впечатление об отсутствии шипов на головном щите.

Туловище двухсегментное, с узкой осью и короткими плеврами. Двумя косыми бороздками ось подразделена на сильно вздутую и трапецеидальную по форме центральную часть и две шишкообразно вздутые боковые части. Длинные оси шишек наклонены внутрь, к продольной оси животного.

На центральной части каждого сегмента оси наблюдается по маленькому, направленному острием назад, шипику.

Плевры рассечены косой бороздкой на две части: узкую и широкую. На первом сегменте узкой является задняя половина плевры, а на втором сегменте, наоборот, передняя. На широкой части первого туловищного сегмента находится по выпуклой овальной шишке. Узкая же его часть слегка утолщена и оттянута в маленький, короткий шип, обращенный острием назад и наружу. Широкая часть плевры второго туловищного сегмента несет длинный, касающийся плевр хвостового щита, шип.

Хвостовой щит равен по величине головному, округлен сзади и с боков и слегка скошен назад на передне-боковых углах. Выпуклость его несколько больше выпуклости головного щита.

Ось хвостового щита узкая, длинная, равная $^4/_5$ всей длины щита, трехсегментная, оконтуренная узкими, глубокими спинными бороздками. Первый сегмент оси широкий и самый короткий. Он состоит из трех бугорков, отделенных друг от друга мелкими, широкими продольными бороздками. На среднем из них помещается короткий, тонкий шип. Второй сегмент самый узкий, напоминающий по форме шестиугольник. От первого сегмента он отделен узкой, глубокой поперечной бороздкой, отогнутой посередине вперед, а от конечного сегмента оси — бороздкой, выгнутой назад. В связи с этим второй сегмент сильно удлинен в центре и укорочен по бокам. На нем расположен мощный килеобразный хребтик, оканчивающийся сзади шипом. Третий сегмент оси равен по длине двум первым сегментам, вместе взятым. Он сильно выпуклый, особенно в передней половине, и имеет округленно-треугольную форму. Задний конец его слегка приострен. Максимальная ширина сегмента находится несколько позади второй поперечной борозды и совпадает с шириной первого сегмента оси. Почти у заднего конца его отмечается поперечная депрессия, а в ней маленький точкообразный бугорок.

Плевры расширены спереди, где они равны ширине первого сегмента оси, и почти в два раза сужены позади оси хвоста, где они разъединены продольной бороздкой — короткой, глубокой, узкой. На поверхности плевр наблюдаются мелкие, равномерно рассеянные бугорки.

Краевая борозда резкая, узкая, слегка углубленная у передне-боковых углов хвостового щита.

Краевая кайма такой же ширины, как и на головном щите, но несколько уплощенная, с длинными, выгнутыми наружу шипами.

Сравнение. Сочетание узкой глабели и узкой оси хвоста с сильной шиповатостью основных элементов спинного панциря отличает рассматриваемый вид от всех, известных в настоящее время видов *Goniagnostus* Howell.

Узкой осью хвостового щита и длинными шипами на головном и хвостовом щитах обладает *Goniagnostus spiniger* West. (1946, табл. 12, фиг. 18, 19), но у него головной щит полукруглый, а не квадратный, как у *Gon. longispinus* sp. nov., его базальные дольки большие, равномерно выпуклые, а не приспущенные спереди, как у нашей формы, и щеки у основания сильнее скошены вперед.

Ось хвостового щита *Gon. spiniger* West. узкая, но она равномерно суживается к своему приостренному заднему краю и оконтурена прямыми сходящимися спинными бороздками. Поэтому максимальную ширину на ней имеет только первый сегмент.

У *Gon. longispinus* sp. nov. спинные бороздки на хвостовом щите дважды изгибаются: один раз внутрь, на уровне второго сегмента оси, резко сокращая при этом его ширину, а второй раз наружу — позади второй поперечной борозды, увеличивая тем самым ширину передней половины заднего сегмента. Поэтому максимальное расширение заднего сегмента у *Gon. longispinus* sp. nov. равно ширине первого сегмента оси.

Длина конечного сегмента оси у *Gon. spiniger* West. в два с половиной раза превышает длину двух первых сегментов, вместе взятых, а у *Gon. longispinus* sp. nov.— в два раза. Поперечное понижение на последнем сегменте оси у *Gon. spiniger* лучше выражено и отстоит дальше от заднего края, чем у *Gon. longispinus*. Наконец, хвостовой щит шведской формы круто и резко скошен на передне-боковых углах, в то время как у *Gon. longispinus* бока лишь слегка приспущены назад.

Длинными шипами на хвостовом щите обладает также *Goniagnostus scarabaeus* Whit. из среднего кембрия северо-восточной Австралии, но у него ось щита и глабель шире, чем у нашей формы, базальные дольки больше,

задний сегмент оси короче, чем у *Gon. longispinus*, а на головном щите нет шипов. Различна и скульптура обоих щитов.

Gon. nathorsti (B r ö g g.) из среднего кембрия Швеции по форме головного и хвостового щитов, по форме оси последнего, скульптуре близок к *Gon. longispinus* sp. nov., но отличается большей шириной глабели, более короткой передней лопастью глабели, отсутствием шипов на головном щите и очень короткими шипами на хвостовом щите, более широкой осью его и наличием на заднем сегменте оси ясно выраженной поперечной депрессии, расположенной относительно далеко от тыльной стороны сегмента.

Любопытно, что в разрезе среднего кембрия р. Маи (Якутия) максимумы распространения этих двух видов — *Gon. nathorsti* и *Gon. longispinus* — не совпадают во времени. *Gon. nathorsti* (B r ö g g.) появляется в кровле зоны *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis*, достигает расцвета в низах зоны *Centropleura oriens* и вымирает в зоне *Prohedinia-Forschhammeria-Anomocarioides limbataeformis*. Вместо него в последней зоне пышно расцветает *Gon. longispinus* sp. nov., единичные экземпляры которого уже обнаруживаются в середине зоны *Centropleura oriens*. Оканчивает свое существование *Gon. longispinus* в подошве зоны *Aldanaspis*.

Морфологические особенности данных видов приводят к заключению, что *Gon. longispinus*, по-видимому, берет свое начало от *Gon. nathorsti*. Переход от одного вида в другой осуществляется путем сужения осевых частей спинного щита *Gon. nathorsti* и оттягивания его каймы на углах в шипы.

Распространение и возраст. В массовом количестве *Gon. longispinus*. sp. nov. был найден в известняках и зеленовато-серых мергелях р. Маи (Якутия) и в меньшем количестве в подобных же породах р. Лены (Якутия). Приурочен он к отложениям майского яруса среднего кембрия — джахтарскому горизонту.

Goniagnostus longispinus var. *latirhachis* sp. nov. var. nov.

Табл. V, фиг. 9—12

Диагноз. *Goniagnostus longispinus* со спинным панцирем, расчлененным широкими и глубокими спинными бороздками и широкой осью хвостового щита.

Материал. Тридцать два разрозненных головных и хвостовых щита и одиннадцать целых спинных панцирей неполной сохранности.

Описание. Спинной панцирь очень выпуклый, с равновеликими головным и хвостовым щитами, окруженными каймой, несущей на задних концах щитов по паре мощных длинных шипов. Самыми приподнятыми частями спинного панциря являются глабель и ось хвостового щита. Все бороздки, расчленяющие спинной щит на отдельные части, глубокие, широкие, резкие.

Глабель узкая, имеет коническую форму и в общем постепенно суживается от заднего конца к приостренному переднему краю. Глубокой и широкой поперечной бороздкой, отогнутой посередине назад, она разделена на две неравноценные лопасти. Из них передняя, треугольная, маленькая, равна по длине своей ширине у поперечной борозды и очень слабо выдается над поверхностью щек. Вторая—задняя—лопасть в полтора раза длиннее передней, высоко приподнята над поверхностью щек, особенно вблизи основания головного щита, и двумя боковыми бороздками, не доходящими до ее середины, как бы разделена на две части. Так как самая верхняя боковая бороздка (глубокая, широкая) направлена от спинных борозд слегка назад, то верхняя (передняя) часть основной лопасти глабели, примыкающая к поперечной глабелярной борозде, имеет

вид полукольца, разорванного в центре. Задняя часть основной лопасти глабели выглядит сложнее, что объясняется характером той боковой бороздки, которая рассекает лопасть. Эта бороздка начинается у спинных борозд на таком же расстоянии от передней (верхней) борозды, на каком последняя отстоит от поперечной глабелярной борозды, и идет вначале параллельно первой (сверху) боковой борозде, но затем в том месте, где первая кончается, эта бороздка (вторая спереди), резко, под прямым углом, поворачивает к основанию глабели, отсекает от глабели базальные дольки и резко суживает ее задний конец. Таким образом, задняя часть основной лопасти глабели выглядит по бокам как полукольцо, равное по ширине расположенному выше, но в центре сильно оттянутое назад.

Спинные бороздки, оконтуривающие глабель, узкие, глубокие, волнистые до глабелярной борозды и прямые, сходящиеся, впереди нее. Между ними и задней парой боковых бороздок основной лопасти глабели находятся базальные дольки. Они расширены и сильно выпуклы у закругленного основания и несколько сужены и приспущены спереди. По форме они напоминают трапецию. Сзади глабели боковые дольки соединяются друг с другом.

Щеки выпуклые, приподнятые над краевой бороздой и краевой каймой. По бокам глабели они круто спускаются к наружным краям головного щита и более полого наклонены вперед. У основания головного щита щеки занимают немного меньше $^2/_3$ его ширины. Сильно сужены щеки спереди, где они разъединены глубокой узкой продольной бороздкой, идущей от переднего конца глабели к краевой кайме. Поверхность щек изрезана многочисленными бороздками. Последние обычно отстоят на равном расстоянии друг от друга и направлены перпендикулярно внешнему краю головного щита. Бороздки различной длины и, как правило, среди двух длинных бороздок находится по одной (реже по две) короткой бороздке. Длинные бороздки иногда, особенно у передне-боковых углов глабели, подходят близко к спинным бороздкам.

Краевая борозда узкая. Спереди она мелкая, но по бокам щек и у основания головного щита глубокая.

Краевая кайма довольно широкая, слабо выпуклая; расширенная слегка спереди, она несколько суживается назад, но у задне-боковых углов головного щита вновь резко расширяется, вздувается и вытягивается назад в длинный шип, оканчивающийся острием в начале второго туловищного сегмента.

Туловище с двумя сегментами, отделенными друг от друга узкой, мелкой, слегка отогнутой назад бороздкой. Сочленовное кольцо узенькое, слабо выпуклое. Сегменты туловища по длине равновеликие, имеют широкую ось и короткие плевры, рассеченные мелкими косыми плевральными бороздками. Ось туловища состоит из трех частей: центральной (треугольной на первом сегменте и трапецеидальной на втором), снабженной сзади шипом, и двух боковых, представляющих собой выпуклые, эллипсообразные шипы. Плевры короткие и по ширине немногим уступают длине. Внешние края их притуплены и обращены вперед — к голове. Мелкие и довольно широкие бороздки делят плевру на две неравноценные части: переднюю и заднюю. На первом туловищном сегменте передняя часть плевры широкая, вздутая и занята овальной шишкой, вытянутой длинной осью по диагонали плевры. Задняя часть плевры узкая и несет тоже шишку, но только меньшего размера и слабее вздутую. На плевре второго туловищного сегмента узкой является передняя часть, слегка утолщенная вблизи шишки примыкающего к ней первого сегмента. Задняя часть плевры представляет собой расширенный выпуклый участок, оттянутый на внешнем крае в мощный шип. Последний прогнут в сторону и назад и оканчивается острием у передне-боковых углов хвостового щита.

Хвостовой щит полукруглый, выпуклый, со слегка скошенными назад передне-боковыми углами. Глубокие и относительно широкие спинные бороздки делят его на плевральные и осевую части.

Ось сильно вздута, выдается над поверхностью плевр. Двумя поперечными бороздками она разделена на три сегмента. Передний сегмент шире остальных и сильно укорочен в центре. Он состоит из узкой выпуклой середины, на которой (в случае хорошей сохранности образца) можно заметить маленький шип, отогнутый назад, и двух выпуклых овальных шишек, лежащих по обе ее стороны. Второй сегмент оси более выпуклый, чем первый, растянут посередине в продольном направлении и несет мощный шип, заходящий на третий сегмент. Конечный сегмент оси длиннее всех предыдущих, расширен спереди и слабо приострен сзади. В задней трети сегмента иногда наблюдается слабая поперечная депрессия с сидящей на ней маленькой точкой. Чаще же всего задний сегмент бывает настолько сильно вздут, что не остается никаких следов от этого поперечного углубления.

Плевры выпуклые, разделены в задней части хвоста узкой, но резкой, продольной бороздой и одновременно сужены. По бокам оси и в передней части хвостового щита они широкие, равные приблизительно $^1/_3$ ширины щита. На плеврах наблюдаются маленькие бугорки, рассеянные равномерно по всей их поверхности.

Краевая борозда, углубленная у передне-боковых углов хвостового щита, постепенно выполаживается назад.

Краевая кайма понижена относительно плевр, не выдается над краевой бороздой, довольно широкая, равная примерно ширине краевой каймы головного щита. Сзади кайма оттянута в пару мощных шипов.

Сравнение *Goniagnostus longispinus* var. *latirhachis* sp. et var. nov. очень близок к *Gon. longispinus* sp. nov. по форме спинного панциря, шиповатости всех его основных частей, узкой глабели, форме оси хвостового щита. Различия заключаются в более широких и глубоких спинных бороздках, оконтуривающих ось хвостового щита, большей ширине оси его, особенно ширине заднего сегмента оси и резкой выпуклости заднего сегмента. Вследствие того, что конечный сегмент оси сильно вздут почти на всем своем протяжении, у большинства экземпляров стирается всякий след поперечной депрессии, хорошо развитой у всех видов *Goniagnostus* Howell. В этом случае хвостовой щит приобретает основные черты (за исключением шипов на кайме) строения такового у *Ptychagnostus.*

Распространение и возраст. *Gon. longispinus* var. *latirhachis* sp. et var. nov. найден в зеленовато-серых мергелях р. Маи (Якутия) совместно с основной формой. Средний кембрий, майский ярус, джахтарский горизонт.

Подсемейство Lejopyginae (Kobayashi, 1939)

Род *Lejopyge* Corda, 1847, emend.

1847. *Lejopyge* Corda (and Hawle). Prodrom Mon. böhm. Trilob., p. 51, pl. 3, fig. 25.
1909. *Miagnostus* Jaekel. Zeitschr. Deutsch.Geol., Bd. 61.
1936. *Lejopyge* Whitehouse. Mem. of the Queensland Mus., v. 11, p. 96—97.
1937. *Lejopyge* Kobayashi. Journ. Fac. Sci. Imp. Un. Tokyo. Soc., 2, v. 4, pt. 4, p. 438—470, 443.
1939. *Lejopyge* Kobayashi. Ibid., vol. 5, pt. 5, p. 130.
1940. *Lejopyge* Лермонтова. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, том I — Кембрий, стр. 130.
1946. *Lejopyge* Westergard. Sver. Geol. Undersök., Ser. C, N. 1 (447), p. 87.

Диагноз. Agnostinae со спинным панцирем, окруженным узкой краевой каймой с шипами или без них. Глабель намечена у заднего края

парой коротких, слегка сходящихся вперед спинных бороздок, со срединным точечным бугорком. Базальные дольки маленькие, округленно-треугольные, сливающиеся позади глабели.

Ось хвостового щита хорошо выражена лишь вблизи переднего края резкими, слегка сходящимися назад спинными бороздками. Всегда отчетливо виден первый сегмент оси, реже второй, несущий срединный бугорок. Третий сегмент оси сглажен.

Туловище с овальными шишками на оси и плеврах первого туловищного сегмента. Поверхность щитов гладкая или бороздчатая.

Генотип — *Battus laevigatus* Dalman, 1828; головной щит описан из среднекембрийских отложений Вестерготланда (Швеция). Хранится в Зоологическом отделе Государственного музея Швеции.

Синоним рода: *Miagnostus* Jaekel, 1909 (генотип *Battus laevigatus* Dalman, 1828).

Замечания. Устанавливая в 1847 г. род *Lejopyge*, Корда довольно подробно разобрал все особенности строения его спинного панциря: «Головной щит выпуклый, окружен узкой каймой. Глабель намечается. Однако спинные бороздки оканчиваются в подковообразных частях щек (т. е. короткие.—*Н. П.*); по сторонам глабели присутствуют две базальные дольки. Два сегмента туловища с широкой осью, с большими буграми и очень короткими, раздвоенными, загнутыми назад и заостренными плеврами. Хвостовой щит большой, окружен широкой каймой и сильно выпуклый. Подобно глабели он снабжен несовершенной осью, которая намечена двумя слабыми спинными бороздками» (Hawle und Corda, 1847, стр. 51, табл. 3, фиг. 25). Генотипом его Корда выбрал *Battus laevigatus* Dalm., 1828, описанный Дальманом из среднекембрийских отложений Вестерготланда Швеции. Однако род долго не получал признания. До 1909 г. *B. laevigatus* и близкие к нему виды описывались как представители рода *Agnostus* Brongniart. В 1909 г. в Германии появилась работа Иекеля, посвященная вопросам морфологии и классификации агностид. В ней автор решительно высказался за необходимость расчленения рода *Agnostus* и осуществил его, выделив ряд новых родов и сгруппировав их в семейства. К сожалению, Иекель, видимо, не был знаком с работой Корда 1847 г., так как он избрал *Battus laevigatus* Dalm. генотипом *Miagnostus* Jaekel (1909, стр. 401). Так как этот вид был использован в качестве генотипа рода *Lejopyge* Корда, то род *Miagnostus* Jaekel теряет свою самостоятельность и должен считаться синонимом *Lejopyge* Corda.

Помимо *Battus laevigatus* Dalm., Иекель включил в *Miagnostus* также *Agnostus cicer* Tullb. Как показали позднейшие исследования (Kobayashi, 1937, 1939_1; Westergärd, 1946), этот вид принадлежит роду *Ciceragnostus* Kobayashi.

Только с 1935 г. наименование *Lejopyge* начинает прочно входить в палеонтологическую литературу. В 1936 г. Уайтхауз описывает из зоны *Phoidagnostus* Австралии *Lejopyge exillis* (Whitehouse, 1936, стр. 96—97) и относит к *Lejopyge* Corda — *Agnostus confusus* Holm et West., *Microdiscus lenaicus* Toll и *A. barlowii* Belt. Кобаяши в 1937 г. перемещает *A. barlowii* Belt. в *Ciceragnostus* Kobayashi, а в 1939 г. уточняет диагноз *Lejopyge* Corda, перечисляет все виды, которые, по его мнению, должны объединиться в этом роде, и приводит краткую характеристику некоторых из них. По Кобаяши, *Lejopyge* есть «Lejopyginae с плохо очерченной осью хвостового щита» (Kobayashi, 1939_1, стр. 130). Под Lejopyginae же Кобаяши понимает «гладких агностид с узкими, слабо определенными осями и узкой каймой на обоих щитах» (стр. 130). Исходя из этого определения, Кобаяши исключает *Microdiscus lenaicus* Toll из *Lejopyge*, но пополняет последний род *A. laevigatus* var. *armatus* Linnrs., 1869, *A. laevigatus* var. *forfex* Tullb., 1880

и *Lejopyge obsoletus* K o b., 1935. В этой же работе Кобаяши высказывает предположение о возможном происхождении *Lejopyge* от какой-либо формы *Cotalagnostus*, а потому относит к Lejopyginae не только *Lejopyge*, но и *Cotalagnostus*.

Е. В. Лермонтова в 1940 г., основываясь на изучении сибирских представителей *Lejopyge* C o r d a, дополняет диагноз рода указанием на слабую и равномерную степень выпуклости обоих щитов и на наличие срединного бугорка на глабели и на оси хвостового щита. Одновременно она переводит разновидность *L. laevigata* var. *armata* (L i n n r s.) в самостоятельный вид — *L. armata* (L i n n r s.) (Е. В. Лермонтова, 1940, стр. 130).

Вестергорд, разбирая в 1946 г. шведских *Lejopyge*, подчеркивает сильную изменчивость генотипа, проявляющуюся в различной скульптуре головного щита, присутствии или отсутствии шипов на головном и хвостовом щитах, реже — в ширине краевой каймы, ширине осевой лопасти и выпуклости основания глабели. При этом он указывает, что так как крайние формы связаны промежуточными звеньями и встречаются только в пределах одной зоны, то их можно рассматривать лишь как разновидность, а не самостоятельные виды (Westergärd, 1946, стр. 88). Поэтому он описывает не *L. armata* (L i n n r s.), как это сделала Е. В. Лермонтова, а *L. laevigata armata* (L i n n r s.).

Кроме того, суммируя все наблюдения над изменчивостью во времени признаков у генотипа, Вестергорд приходит к выводу, что *L. laevigata* произошла не от *Cotalagnostus*, как это думал Кобаяши, а от *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *elegans laevissimus* W e s t., что еще в 1880 г. правильно предполагал Туллберг[1]. Но в таком случае Lejopyginae K o b a y a s h i оказывается полифилетичным подсемейством. На этом основании Вестергорд отказывается употреблять его в дальнейшем, причисляет *Lejopyge* к Agnostinae (J a e k e l), исключает из *Lejopyge* — *Agnostus confusus* H o l m et W e s t., который, по его представлению, является *Cotalagnostus confusus*, и, сравнивая *L. exilis* W h i t. из Австралии с *C. confusus*, тем самым объединяет австралийский вид с *Cotalagnostus*, а не с *Lejopyge*. Также он полагает, что и *A. laevigatus similis* B r ö g g. и *A. laevigatus forfex* B r ö g g. не принадлежат к *Lejopyge*. Первая разновидность потому, что имеет короткую, хорошо очерченную глабель и очень напоминает по форме *C. confusus*, а вторая, хотя и близка к *L. laevigata armata* (L i n n r s.), но у нее осевые борозды в задней половине хвостового щита значительно глубже, чем у *Lejopyge*.

К уже известным разновидностям вида *L. laevigata* (D a l m.) Вестергорд добавляет *L. laevigata perrugata* W e s t. и *L. laevigata rugifera* W e s t., описанных им из среднекембрийских отложений зоны *Lejopyge laevigata* Швеции (Вестерготланда и Остерготланда).

Среди агностид, имеющихся в нашем распоряжении, к сожалению, нет вида *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *elegans* (T u l l b.). Поэтому на собственном материале мы не смогли проверить правильность точки зрения Вестергорда на происхождение *Lejopyge* от *Ptych.* (*Tripl.*) *elegans*. Иллюстрации этого вида, данные в работе Вестергорда, действительно сходны во многих чертах с *Lejopyge*, а вариетет *Ptych.* (*Tripl.*) *elegans laevissimus* фактически ничем от нее не отличается (Westergärd, 1946, стр. 74, табл. 10, фиг. 11 — 22.). У него краевая кайма на обоих щитах узкая; глабель ясно обозначена лишь вблизи основания, а ось намечена отчетливо только у переднего края хвостового щита. Правда, ось и глабель несколько шире, чем у *Lejopyge laevigata*, и срединный бугорок на глабели

[1] Туллберг, описывая *Angostus laevigatus* (D a l m.), писал: «орнаментация этого вида, хотя и нечеткая, но все же нередко различимая, показывает, что он стоит ближе всего к *A. elegans* T u l l b., на который он кажется похожим при беглом рассмотрении» (Tullberg, 1880, стр. 28).

выдвинут более вперед, чем у *L. laevigata*, но эти отличия настолько незначительны, что при совместном нахождении обеих форм они, конечно, были бы приняты за разные виды рода *Lejopyge*. Однако Вестергорд указывает, что верхним стратиграфическим пределом *Ptych.* (*Tripl.*) *elegans laevissimus* является зона *Ptychagnostus* (*Ptych.*) *punctuosus*, до которой обычно не опускается *L. laevigata*, образующая в Скандинавии массовые скопления в верхних горизонтах среднего кембрия — зоне, названной ее именем. Следовательно, они разделены относительно большим промежутком времени. Кроме того, *Ptych.* (*Tripl.*) *elegans laevissimus*, по Вестергорду, связан промежуточными звеньями с *Ptych.* (*Tripl.*) *elegans*. Эти факты, как нам кажется, достаточно убедительны для того, чтобы согласиться в этом вопросе с Вестергордом.

В настоящее время к *Lejopyge* C o r d a могут быть отнесены два вида и три разновидности:

1. *Battus laevigatus* D a l m a n, 1828, стр. 136; см. также Hisinger, 1837, стр. 20, табл. 4, фиг. 7; Hawle und Corda, 1847, стр. 51, табл. 3, фиг. 25; Tullberg, 1880, стр. 27, табл. 2, фиг. 17 а, б; Strand, 1929, стр. 346.

Вид пользуется широким распространением в среднекембрийских отложениях Богемии и Скандинавии. В Швеции он приурочен к самым верхам среднего кембрия — зоне *Lejopyge laevigata*. В Норвегии редкие экземпляры его попадаются в верхах зоны *Paradoxides rugulosus*, но массовые скопления наблюдаются в зоне *Lejopyge laevigata*.

В СССР (Якутия, р. Мая) вид обнаружен почти по всему разрезу майского яруса среднего кембрия, исключая зону *Centropleura oriens*.

2. *Agnostus* (*Lejopyge*?) *obsoletus* K o b a y a s h i, 1935, стр. 106, табл. XIV, фиг. 19. Средний кембрий, зона *Olenoides* Южной Кореи.

3. *Agnostus laevigatus* var. *armata* L i n n a r s s o n, 1869, стр. 82, табл. 2, фиг. 58, 59; см. также Е. В. Лермонтова, 1940, стр. 130, табл. XXXVI, фиг. 11—11 а—с. По Е. В. Лермонтовой, это самостоятельный вид.

Средний кембрий. В Швеции преобладает в низах зоны *Lejopyge laevigata*, но встречается и в ее верхних частях. Очень редко обнаруживается в зоне *Solenopleura brachymetopa*.

В СССР (Якутия, низовья р. Лены, р. Оленёк) известен в нижней половине зоны *Lejopyge laevigata* (по Е. В. Лермонтовой).

4. *Lejopyge laevigata perrugata* W e s t e r g ä r d, 1946, стр. 89, табл. 14. фиг. 1, 2. Средний кембрий. Швеция (низы зоны *Lejopyge laevigata*).

5. *Lejopyge laevigata* var. *rugifera* W e s t e r g ä r d, 1946, стр. 90, табл. 14, фиг. 3. Швеция, средний кембрий (зона *Lejopyge laevigata*).

Три разновидности *Agnostus laevigatus*, описанные Мэтью из зоны *Paradoxides davidis* среднего кембрия Ньюфаундленда — *Agnostus laevigatus* var. *terranovicus*, *A. laevigatus* var. *ciceroides* и *A. laevigatus* var. *mammillata* (Matthew, 1896, стр. 35, табл. II, фиг. 1—5), принадлежат, по-видимому, *Cotalagnostus* W h i t., как это впервые правильно отметил Кобаяши (Kobayashi, 1939, стр. 129). Все они обладают осью, хорошо очерченной спинными бороздками, а у *A. laevigatus* var. *ciceroides*, кроме того, на ней даже видны три сегмента.

Agnostus laevigatus var. *similis* B r ö g g. из среднего кембрия Норвегии (Креклинг, зона *Paradoxides forchhammeri*) имеет глабель, оконтуренную со всех сторон спинными бороздками, и по строению головного щита скорее всего должен быть отнесен к *Hypagnostus* J a e k e l, а не к *Cotalagnostus*, как это предположил Вестергорд.

Agnostus laevigatus var. *forfex* B r ö g g, которого в 1939 г. Кобаяши приписал к *Lejopyge*, не имеет к ней никакого отношения. У него хвостовой щит резко подразделен спинными бороздками на осевую и плевральную части. Ось с нечетко отграниченными тремя сегментами, с бугорком на

втором из них. Это, вероятно, тоже *Hypagnostus* и, как нам думается, оба эти вариетета — один из которых представлен головным щитом, а другой хвостовым — составляют единый вид. Об этом свидетельствует их совместное нахождение (Brögger, 1878, стр. 58).

Спинной панцирь *Lejopyge laevigata* (D a l m.) слабо выпуклый, удлиненно-округленный, с очень узкой каймой, иногда оттянутой в короткие шипики. Ось хвостового щита и глабель узкие, намеченные косыми и короткими спинными бороздками. Базальные дольки круглые, соединяющиеся позади глабели. Глабель с срединным бугорком, расположенным вблизи ее основания. Ось хвостового щита с точечным срединным бугорком на втором сегменте.

У *Lejopyge obsoletus* K o b. спинной панцирь круглый, сильно выпуклый, обрамленный более широкой каймой, чем у *L. laevigata*. Глабель и базальные дольки очень слабо намечены. Ось хвостового щита еле заметна и с удлиненным срединным бугорком.

L. laevigata var. *armata* (L i n n r s.) очень сходна с основным видом, но отличается присутствием более длинных шипов на кайме головного и хвостового щитов, а также на плеврах туловищных сегментов.

L. laevigata var. *perrugata* W e s t. выделен только по головным щитам. Отличается от основного вида и var. *armata* своей сильно бороздчатой поверхностью.

L. laevigata rugifera W e s t. тоже установлена по головному щиту. Сходна с var. *perrugata* бороздчатыми щеками, но имеет более короткие шипы на кайме по сравнению с ним.

Как видно из приведенной краткой характеристики, виды и разновидности *Lejopyge* хорошо отделяются друг от друга.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. *Lejopyge* — типичный род атлантической зоогеографической провинции среднего кембрия, в которой он довольно часто встречается и представлен не только основным видом, но и несколькими разновидностями. Известен в Скандинавии (Швеция, Норвегия), главным образом в зоне *Lejopyge laevigata*. Редкие экземпляры *Leiopyge* зарегистрированы в Швеции в слоях с *Solenopleura brachymetopa*, а в Норвегии в зоне *Paradoxides rugulosus*.

В СССР род широко распространен на территории восточной части Якутии (р. Мая, низовья р. Лены, р. Оленёк), где он приурочен к отложениям майского яруса среднего кембрия, исключая зону *Centropleura oriens*. По Е. В. Лермонтовой, на севере Сибирской платформы *Lejopyge* характерна для самых верхов среднего кембрия — зоны *L. laevigata*.

Один вид *Lejopyge* — *L. obsoletus* K o b.—обнаружен в тихоокеанской зоогеографической провинции. Он найден в Южной Корее (Neietsu) в зоне *Olenoides* среднего кембрия.

Lejopyge laevigata (D a l m.)

Табл. V, фиг. 16—17

1828. *Battus laevigatus* D a l m a n. Arsberättelse om nyare zoologiska arbeten och upptäckter, p. 136.
1837. *Battus laevigatus* H i s i n g e r. Lethaea suecica seu Petrificata Sueciae inconibus et characteribus illustrata, p. 20, pl. 4, fig. 7.
1847. *Lejopyge laevigata* H a w l e und C o r d a. Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten, p. 51, pl. 5, fig. 25.
1851. *Agnostus laevigatus* A n g e l i n. Paleontologia Suecica, p. 6, pl. 6, fig. 3.
1878. *Agnostus laevigatus* (D a l m), (partim) B r ö g g e r. Om paradoxidesskifrene ved Krekling, p. 74 (58), pl. 5, fig. 6.
1880. *Agnostus laevigatus* T u l l b e r g. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum, p. 27, pl. 2, fig. 17a, b.
1895. *Agnostus laevigatus* W a l l e r i u s. Undersökningar öfver zonen med Agnostus laevigatus i Vestergötland, p. 35.

1902. *Agnostus laevigatus* Grönwall. Bornholms Paradoxideslag, p. 60.
1929. *Agnostus laevigatus* Strand. The Cambrian beds of the Mjösen district in Norway, p. 646.
1946. *Lejopyge laevigata* Westergärd. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 67—89, pl. 13, fig. 18—26 (27?); pl. 16, fig. 9.

Голотип — головной щит *Battus laevigatus* Dalman, описанный Дальманом из среднекембрийских отложений Швеции (Вестерготланд, Нонсетер); хранится в Зоологическом отделе Государственного музея в Швеции.

Диагноз. *Lejopyge* со слабо выпуклым спинным панцирем, окруженным узкой краевой каймой, иногда несущей очень короткие шипики. Головной щит удлиненно-округлых очертаний, с узкой, закругленной сзади, глабелью, снабженной вблизи основания точечным бугорком. Базальные дольки выпуклые, округлые или треугольные.

Хвостовой щит удлиненно-округленный, с узкой осью и точечным бугорком на ее втором сегменте.

Поверхность обоих щитов гладкая или со слабыми следами бороздок у наружного края головного щита.

Материал. Шестнадцать целых спинных панцирей хорошей сохранности.

Описание. Спинной панцирь удлиненно-овальных очертаний, слабо выпуклый, окруженный узкой каймой, без шипов. Головной щит несколько больше хвостового или равен ему.

Головной щит удлиненно-округленный, слабо выпуклый, гладкий, с блестящей поверхностью у форм, выбитых из известняка. Глабель узкая, намечена короткими, косыми спинными бороздками, видимыми на расстоянии $^1/_3$ длины щита. Далее вперед бороздки выполаживаются и глабель сливается со щеками. Фактически ясно проступает лишь округленная задняя часть глабели с точечным бугорком, расположенным ближе к ее основанию, реже в середине. По бокам глабели находятся маленькие, чаще всего округлые или треугольные, базальные дольки, соединяющиеся друг с другом позади глабели.

Щеки выпуклые, приподнятые над краевой бороздой и краевой каймой. По бокам глабели они узкие, равны $^1/_3$ общей ширины щита. Поверхность щек гладкая.

Краевая борозда нитевидная, довольно глубокая.

Краевая кайма очень узкая, нитевидная, приспущенная относительно поверхности щек, без шипов на задне-боковых углах головного щита.

Туловище двухсегментное, с узкой осью, слабо сужающейся назад, и короткими плеврами. Спинные бороздки, отграничивающие ось от плевр, глубокие и сравнительно широкие.

Ось узкая, особенно на втором сегменте, выпуклая, расчлененная двумя короткими косыми бороздками на три части: треугольную центральную и две боковые, представляющие собой выпуклые овальные шишки.

Плевры коленчато-изогнуты вверх, утолщены в точке перегиба и рассечены на две неравноценные части: узкую и широкую. На широкой части плевры первого туловищного сегмента находится по овальной шишке, примыкающей к шишкам оси. Узкая часть плевры первого туловищного сегмента и обе части второго туловищного сегмента не несут на своей поверхности шишек. Они равные, плоско-выпуклые.

Хвостовой щит у подавляющего количества экземпляров меньше по размерам головного щита, но иногда равен ему. Щит равномерно и слабо выпуклый, продолговато-закругленный, с осью, проступающей только в передней трети его. На этом участке ось намечена глубокими спинными бороздками. От переднего края щита вначале они идут назад и навстречу друг другу, затем меняют положение на параллельное, а потом вновь

отгибаются внутрь и на расстоянии $^1/_3$ длины щита от переднего края совершенно сглаживаются. Лишь на некоторых экземплярах удалось уловить слабый контур оси и в задней половине хвостового щита. В этом случае ось оказывалась длинной, конусообразной, с приостренным задним краем.

Ось трехсегментная, но сегменты отграничены друг от друга настолько слабыми поперечными бороздками, что о них можно судить лишь по изменению направления спинных борозд. Первый сегмент оси обычно виден достаточно четко. Он широкий и бугровидно вздутый по бокам — вблизи спинных борозд. Средний сегмент, по-видимому, короткий, со слегка округленными боками, снабжен точкообразным бугорком. Граница его с третьим сегментом всегда стерта. Последний, если он различим, самый длинный и узкий. Оканчивается он на некотором удалении от заднего края хвостового щита.

Плевральные части плоско-выпуклые, приподнятые над краевой каймой и краевой бороздкой, гладкие, без следов скульптуры.

Краевая борозда глубокая, нитевидная.

Краевая кайма несколько шире, чем на головном щите. Она сужена спереди и заметно расширена сзади.

Сравнение. По удлиненно-округленным очертаниям слабовыпуклого спинного панциря без шипов, нитевидной краевой кайме, узкой глабели и оси хвостового щита, наличию точкообразного бугорка на глабели и на втором сегменте оси рассматриваемые экземпляры тождественны *Lejopyge laevigata* (D a l m.), изображенной Вестергордом (Westergärd, 1946) на табл. 13, фиг. 20, 21, 23 и Туллбергом (Tullberg, 1880) на табл. 2, фиг. 17 б, вследствие чего мы и причисляем их к *Lejopyge laevigata* (Dalm.).

Как правильно впервые подметил Туллберг, а за ним и Вестергорд, *L. laevigata* является довольно изменчивым видом. Имеющийся у нас материал показывает значительные колебания в очертаниях головного и хвостового щитов и их размерах. Наиболее обычна удлиненно-округленная форма головного щита, когда длина щита заметно превышает его ширину, но есть и такие экземпляры, у которых разница между длиной и шириной почти стирается и тогда очертания щита приближаются к округлым.

Хвостовой щит или равен по размерам головному щиту, или меньше его. По форме он колеблется от удлиненно-округленного до полукруглого или даже растянутого в ширину. Последняя черта отличает сибирских представителей *L. laevigata* (D a l m.) от шведских и норвежских, обладающих, как правило, удлиненным щитом.

От известных в настоящее время разновидностей *L. laevigata* отличается гладкой поверхностью обоих щитов и наличием на их кайме рудиментарных шипов, а от азиатской *L. obsoleta* K o b. узкой краевой каймой, слабой выпуклостью щитов, ясно намеченными базальными дольками, глабелью и передней частью оси хвостового щита.

Замечания. Дальман, описывая головной щит *Battus laevigatus* из среднекембрийских отложений Нонсетра (Вестерготланд, Швеция), не дал его изображения (Dalman, 1828, стр. 136). Впервые изображение было приведено Хайзингером (Hisinger, 1837), а затем полный спинной панцирь был опубликован Корда (Hawle und Corda, 1847, табл. 3, фиг. 25).

Распространение и возраст. Средний кембрий. В СССР вид обнаружен на реках Мае и Оленёк (Якутия) в майском ярусе, исключая зону *Centropleura oriens.*

За пределами СССР пользуется широким горизонтальным распространением в Швеции, Норвегии, на о-ве Борнхольме, где приурочен к верхним горизонтам среднего кембрия — к зоне *Lejopyge laevigata.*

Род *Pseudophalacroma* gen. nov.

Диагноз. Agnostinae с нитевидной каймой на головном и довольно широкой, оттянутой назад, каймой на хвостовом щите. Головной щит больше хвостового, без признаков сегментации и срединного бугорка. Хвостовой щит с длинной, но не доходящей до краевой каймы осью, слабо очерченной спинными бороздками в задней половине хвоста и более резко в его передней половине. Плевры позади оси слитные. Ось туловища с боковыми шипками.

Генотип. *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov. (табл. III, фиг. 4). Хранится в ГИН АН СССР, № 3534/9.

Замечания. *Pseudophalacroma*—своеобразный род, резко отличающийся по строению спинного панциря от всех других родов агностид, описанных из кембрийских и ордовикских отложений разных стран. Наиболее характерные особенности *Pseudophalacroma* заключаются в сочетании гладкой несегментированной глабели с меньшим, чем она, по размерам, но сегментированным хвостовым щитом и наличии боковых шипек на оси туловища. Гладкий головной щит известен у *Phalacroma* Corda, но у нее тело щита никогда не обрывается уступом к краевой кайме и последняя не бывает такой узкой, как у *Pseudophalacroma*. Хвостовой щит и туловище псевдофалакромы гладкие. Следовательно, как целые спинные панцири так и разрозненные головные и хвостовые щиты обоих родов различаются четко.

Слабо очерченной осью хвостового щита и буграми на оси туловища обладает *Lejopyge* Corda. Однако у нее ось состоит из трех сегментов. Первый из них разделен бороздками на три части, а второй снабжен точечным бугорком. Третий сегмент обычно сглажен, но, если различим, то он довольно узкий и близко подходит к заднему краю щита. Никаких сегментов на оси хвостового щита *Pseudophalacroma* не обнаружено. Нет на ней и бугорка. На головном щите *Lejopyge* краевая кайма такая же, как у *Pseudophalacroma* gen. nov., но остальные признаки у данных родов расходятся. У *Lejopyge* на головном щите сзади намечается глабель, несущая точечный бугорок, и расположенные по обеим ее сторонам две базальные дольки, соединенные друг с другом позади глабели, а у *Pseudophalacroma* gen. nov. головной щит гладкий, без сегментации.

В настоящее время к роду *Pseudophalacroma* gen. nov. может быть отнесен лишь один вид — *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov., описанный ниже.

Распространение и возраст. Средний кембрий. В массовом количестве встречается в майском ярусе (зоны *Centropleura oriens* и *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*) р. Маи (Якутия).

Pseudophalacroma crebra gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 4—6

Голотип — целый спинной панцирь *Pseudophalacroma crebra* gen. nov. sp. nov. (табл. III, фиг. 4) из среднего кембрия р. Маи (Якутия).

Диагноз вида при наличии одного представителя данного рода соответствует родовому диагнозу.

Материал. Тридцать шесть целых спинных панцирей хорошей сохранности и более пятидесяти разрозненных головных и хвостовых щитов.

Описание. Спинной панцирь плоско-выпуклый, овальных очертаний, с гладким головным и расчлененным хвостовым щитами.

Головной щит эллипсообразных очертаний с очень слабым превышением длины над шириной, совершенно гладкий, без сегментации и срединного бугорка, плоско-выпуклый, окруженный тонкой нитевидной каймой. Последняя часто при неосторожной препарировке отлетает вместе с породой и тогда создается ложное представление об отсутствии каймы на головном щите. От тела последнего кайма отделена узкой бороздкой и резко понижена относительно его поверхности.

Туловище составляет $^1/_{10}$ часть длины спинного панциря. Широкие, мелкие спинные бороздки разделяют его на две плевральные и осевую части.

Ось очень широкая, плоско-выпуклая. Две косые бороздки — резкие на первом сегменте и очень слабые на втором —делят ось на центральную и две боковые части. Центральная часть оси имеет на первом сегменте треугольную форму с острой вершиной, обращенной вперед, а на втором сегменте — трапецеидальную. К скошенным боковым сторонам центральной части оси примыкают выпуклые овальные шишки.

Плевры туловищных сегментов короткие, отогнутые вверх. Концы плевр второго туловищного сегмента слегка приострены, а первого — притупленно-округленные. Плевры разделены поперечной бороздкой — резкой вблизи спинных борозд и слабой вдали от них. От спинных борозд она вначале идет горизонтально, а затем на трети расстояния от них поворачивает вверх. На заднем сегменте плевральные бороздки делят плевру почти на две равные половинки, представляющие собой узкие валики, утолщенные в месте перегиба плевры. На переднем сегменте плевра разделена на две неравные части: большую — переднюю, представляющую собой шишкообразное вздутие, и на узенькую, валикообразную и коленчато-изогнутую заднюю часть.

Хвостовой щит слабо выпуклый, меньше головного, эллипсообразный, с почти прямым передним краем и очень слабо скошенными назад переднебоковыми углами.

Ось его намечается отчетливо только вблизи переднего края. Здесь она ограничена двумя очень короткими, но сравнительно глубокими косыми спинными бороздками. Далее назад бороздки выполаживаются, и контур большей части оси проступает менее ясно. Никаких следов сегментации на оси не видно. Максимальная ширина ее приурочена к переднему краю хвостового щита. Здесь ось равна половине всей его ширины и слегка приподнята у спинных борозд. Далее назад от переднего края ось несколько суживается, но затем, на расстоянии $^1/_3$ от своего округленно-треугольного заднего конца вновь расширяется. Судя по такому очертанию оси, можно предположить, что когда-то у *Pseudophalacroma* она, видимо, была трехсегментной. Хорошо выражена ось лишь на расстоянии $^1/_{10}$ всей длины хвостового щита. Бугорок отсутствует.

Плевральные лопасти плоско-выпуклые, приподнятые над краевой бороздой. Позади оси хвостового щита они сливаются. Ширина их в этом месте остается такой же, как и у основания щита. Щеки гладкие, без скульптуры.

Краевая борозда глубокая. Сзади она широкая, а спереди узкая.

Краевая кайма плоско-выпуклая, лентовидная, сильно суженная у переднe-боковых участков хвостового щита и расширенная на его заднем крае. Без шипов.

Местонахождение и возраст. *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov. встречается в массовом количестве в среднекембрийских породах майского яруса (нижней половине его) р.Маи (Якутия). Единичные экземпляры обнаружены в коллекции Н. Лазаренко с р. Юдомы, где они приурочены к зоне *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis.*

Подсемейство Hypagnostinae Ivshin, 1953

Род *Hypagnostus* Jaekel, 1909

Hypagnostus truncatus (Brögg.)

Табл. III, фиг. 7—9

1875. *Agnostus* sp. Brögger. Fossiler fra Öxna og Kletten, p. 579, pl. 25, fig. 1.
1878. *Agnostus truncatus* Brögger. Om paradoxidesskifrene ved Krekling, p. 72 (56), pl. 6, fig. 8.
1906. *Agnostus truncatus* Lake. A monograph of the British Cambrian Trilobites, p, 28, pl. 11, fig. 24.
1929. *Agnostus truncatus* Strand. The Cambrian beds of the Mjösen district in Norway, p. 648, pl. 1, fig. 9—11.
1953. *Agnostus truncatus* Ившин. Среднекембрийские агностиды Казахстана.

Голотип — головной щит *Agnostus* sp. Brögger, описанный из среднекембрийских отложений зоны *Paradoxides rugulosus* местности Оксна в Норвегии, Бреггером (Brögger, 1875, p. 579, pl. 25, fig. 1) и вторично изображенный Стрендом (Strand, 1929, pl. 1, fig. 9).

Диагноз. *Hypagnostus* с сильно выпуклым, удлиненно-эллиптическим спинным панцирем, окруженным умеренно широкой краевой каймой без шипов и с резко выраженными спинными бороздками. Головной щит больше хвостового. Глабель короткая, равная половине длины щита, прямоугольная, ограниченная спереди прямой поперечной бороздкой. Передне-боковые углы глабели прямые или слегка скошенные вперед. Базальные дольки треугольные, средних размеров.

Хвостовой щит с заметно расширенной сзади каймой. Ось его широкая, длинная, но отделенная от заднего края щита узким пространством плевральных лопастей. Поперечные борозды сильно сглажены, а потому сегментация оси еле различима. Второй сегмент с длинным узким бугорком. Третий сегмент — широкий, но сзади конически приостренный. Поверхность обоих щитов гладкая.

Материал. Шесть целых спинных панцирей хорошей сохранности и свыше тридцати разрозненных головных и хвостовых щитов.

Описание. Спинной панцирь сильно выпуклый, окруженный умеренно широкой краевой каймой, без шипов, расчлененный глубокими и довольно широкими спинными бороздками, с головным щитом, более длинным и широким, чем хвостовой щит.

Головной щит полукруглый, слабо расширенный, с прямым основанием и округленными задне-боковыми углами.

Глабель представлена одной задней лопастью, короткой, равной половине длины головного щита и почти квадратной по форме (с очень слабым превышением длины над шириной). Передний край глабели прямой, передне-боковые углы остроугловаты или слабо скошены внутрь, бока параллельны до вершины базальных долек, задне-боковые углы срезаны внутрь, а тыльный край округлен. Поверхность глабели гладкая, без бугорка.

Спинные бороздки относительно широкие и глубокие. Впереди они сливаются с поперечной бороздой, окаймляющей передний край глабели.

Базальные дольки треугольные, средней величины, выпуклые, соединяющиеся друг с другом позади глабели.

---

[1] В данном случае мы отступаем от систематики Вестергорда, причисляющего род *Cotalagnostus* Whit. и род *Hypagnostus* Jaek. к подсемейству Peronopsinae, и разделяем точку зрения Н. К. Ившина, создавшего для них подсемейство Hypagnostinae.

Так как Н. К. Ившин (1953) произвел полный разбор рода *Hypagnostus* и достаточно подробно рассмотрел признаки, позволяющие разграничивать его виды, то мы не останавливаемся на этом в настоящей работе и непосредственно описываем виды *Hypagnostus*, найденные в среднекембрийских отложениях Якутии.

Щеки над глабелью почти в полтора раза шире, чем у основания головного щита, понижены относительно поверхности глабели. Они круто спускаются к задне-боковым углам щита и более полого наклоняются к переднему краю. Поверхность их гладкая.

Краевая борозда узкая, глубокая.

Краевая кайма умеренно широкая, плоско-выпуклая, суживающаяся к заднему краю щита и слегка отгибающаяся внутрь.

Туловище равно $^1/_6$ длины всего спинного панциря, с очень широкой осью и короткими плеврами. Ось отделена от плевр глубокими и сравнительно широкими спинными бороздками, округляющими ее бока на каждом сегменте. Две косые бороздки делят ось на три части: широкую центральную и узкие боковые. Последние представляют собой овальные шишки, расположенные против базальных долек глабели и наклоненные длинной осью внутрь. Центральная часть оси имеет трапецеидальную форму — основание ее прямое и широкое, бока скошены вперед, передний край узкий и прямой.

Плевры притуплены на концах и отклонены к головному щиту. Косая бороздка делит плевры на широкую и узкую части. На первом туловищном сегменте узкой является задняя часть плевры, а на втором сегменте, наоборот, передняя часть плевры. На широкой половине первого туловищного сегмента расположена овальная шишка. На узкой части плевры первого туловищного сегмента и на плевре второго сегмента шишек нет. Они плоско выпуклые и слегка утолщенные в точке коленчатого перегиба.

Хвостовой щит полукруглый, слабо расширенный, с прямым передним краем, скошенными назад передне-боковыми углами и широко округленным задним краем. Основную часть его составляет широкая ось, равная у переднего края $^3/_4$ ширины щита. От боковых лопастей ось отделена глубокими и довольно широкими спинными бороздками. В общих чертах форма оси в передней половине хвостового щита кажется почти цилиндрической, слегка сжатой посередине с боков, а в задней половине конической. Однако конфигурация ее, обусловленная направлением спинных борозд, значительно сложнее, чем это представляется с первого взгляда. Спинные бороздки на своем протяжении несколько раз дугообразно изгибаются: один раз — внутрь на расстоянии $^1/_3$ длины оси от переднего края хвостового щита, сокращая тем самым ширину оси, и дважды наружу. Первый раз вблизи основания щита (примерно на расстоянии $^1/_6$ длины оси), а второй раз на расстоянии $^2/_3$ длины оси, увеличивая в этих местах ширину оси. После второго изгиба спинные бороздки плавно поворачивают внутрь и, сходясь позади оси, приостряют ее задний край. Ось длинная ($^3/_4$ длины хвостового щита), но удаленная от заднего края щита. Слабые поперечные бороздки едва-едва намечают на ней три сегмента. Первый короткий, широкий, второй — самый узкий, с удлиненным срединным бугорком, а третий — длинный, приостренный на конце и расширенный спереди, где он равняется ширине первого сегмента. Обычно поперечные бороздки настолько сглажены, что ось кажется лишенной сегментации.

Плевральные лопасти круто наклонены к передне-боковым углам хвостового щита и более полого к его заднему краю. Они расширены у основания щита и сильно сужены позади оси, где отделены друг от друга короткой, мелкой, но отчетливой продольной бороздой. Поверхность лопастей гладкая.

Краевая борозда глубокая, сравнительно широкая.

Краевая кайма плоско-выпуклая, суженная спереди и значительно расширенная сзади.

Сравнения и замечания. По короткой, равной половине длины головного щита прямоугольной глабели, с остро-угловатыми или

чуть-чуть скошенными вперед передне-боковыми углами, по сравнительно большим базальным долькам, рассматриваемый вид хорошо согласуется с формой, описанной первоначально Брёггером как *Agnostus* sp. (Brögger, 1875, pl. 25, fig. 1), а затем названный им *A. truncatus* (Brögger, 1878, p. 561), и вторично изображенной Стрендом (Strand, 1929, pl. 1, fig. 9). Одинаковая степень выпуклости головного щита и резкость всех борозд, рассекающих его, еще больше подчеркивают их сходство. Так как никаких существенных отличий между видом, описанным нами, и видом *A. truncatus* B r ö g g. мы не нашли, то сочли возможным отождествить их.

Брёггер не имел в своем распоряжении хвостового щита данного вида и, естественно, не мог дать для него никакой характеристики. Стренд отождествил с видом *A. truncatus* B r ö g g. головной щит агностида, найденного им в среднекембрийских породах района Мьёзен Норвегии, и одновременно приписал к этому виду и хвостовой щит, который сопровождал данный головной щит (Strand, 1929, pl. 1, fig. 10—11). К сожалению, Стренд ограничился одним изображением хвостового щита, не дополнив его описанием. Судя по фотографии, хвостовой щит имеет полукруглые очертания, слегка растянут в ширину и окружен сравнительно широкой каймой, слегка суженной в передней половине щита и расширенной сзади. Ось составляет немногим больше $^2/_3$ длины щита, без признаков сегментации, с длинным срединным бугорком в передней половине и с конически приостренной задней частью. Продольная бороздка на плевральных лопастях позади оси не выражена (возможно, в связи с плохой сохранностью образца?). От хвостового щита наших экземпляров мьёзенский хвостовой щит отличается несколько более укороченной осью, более сильно суженной задней частью ее, меньшей сжатостью боков оси в передней половине и отсутствием продольной бороздки позади нее. Последняя черта, вероятно, объясняется плохой сохранностью образца из Мьёзена. Учитывая, что эти расхождения не выходят за рамки индивидуальной изменчивости и принимая во внимание то большое расстояние, которое отделяет норвежскую форму от сибирской, мы полагаем, что не будет ошибкой посчитать их за принадлежащие к одному и тому же виду.

Вестергорд выразил сомнение в принадлежности экземпляра из Мьёзена к *Agnostus truncatus* B r ö g g., считая, что головной щит мьёзенской формы не вполне точно соответствует генотипу. Поэтому при описании шведских видов агностид из группы *A. truncatus* Вестергорд воздержался от отождествления какого-нибудь из них с *A. truncatus* B r ö g g., полагая, что это можно будет сделать только после «дополнительных изысканий и исследования материалов Брёггера из типовой местности» (т. е. из Оксна, Норвегия.—*Н. П.*) (Westergärd, 1946, стр. 47). Нам трудно согласиться с этим положением Вестергорда, во-первых, потому, что мы не усмотрели никаких резких расхождений в строении головных щитов форм из Мьёзена и Оксна, за исключением того, что мьёзенский экземпляр по размерам меньше экземпляра из Оксна и передне-боковые углы его не так остры, как у последнего. Во-вторых, видам рода *Hypagnostus* J a e k., как и вообще всем агностидам, присуща сильная индивидуальная изменчивость, которая исключает полное (в математическом смысле) тождество форм. Кстати говоря, на это не раз обращал внимание и сам Вестергорд, описывая, например, *Lejopyge* C o r d a, *Ptychagnostus* (*Triplagnostus*) *elegans* и даже *Hypagnostus* (Westergärd, 1946, см. табл. 5, фиг. 24—29). Следовательно, если между экземплярами из Мьёзена и Оксна наблюдается только разница в степени приостренности передне-боковых углов глабели, то это еще не причина, чтобы их отделять друг от друга.

Шведские агностиды из группы *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.), описанные Вестергордом, не могут быть отнесены к основному виду *Hy-*

pagnostus truncatus (B r ö g g.), а являются его разновидностями. Наиболее близка к генотипу forma 1 (Westergärd, 1946, табл. 5, фиг. 20, 21, но не 22—23), но у нее базальные дольки круглые, краевая кайма очень широкая, бока глабели заметно округлены и вблизи поперечной борозды заметен точечный бугорок. Хвостовые щиты резко отличны (табл. 5, фиг. 22—23) и вряд ли принадлежат к таковым группы *H. truncatus*.

H. truncatus (B r ö g g.) forma 2 (Westergärd, 1946, табл. 5, фиг. 13—19) имеет расширенный головной щит такой же, как у *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.), но его глабель уже и спереди слегка округлена, кайма валикообразная. Хвостовые щиты, отнесенные к этому виду, довольно изменчивые — одни удлиненные, а другие расширенные, ось короткая, сильно приостренная сзади, узкая, кайма сильно сужена впереди, а сзади (на некоторых экземплярах) оттянута назад и слегка как бы приострена (Westergärd, 1946, табл. 5, фиг. 17).

H. truncatus (B r ö g g.) forma 1 (Westergärd, 1946, табл. 5, фиг. 9—12) имеет головной щит, почти равный по длине и ширине. Глабель его короткая (меньше $^1/_2$ длины головного щита), узкая, базальные дольки маленькие, кайма валикообразная, щеки со следами скульптуры на поверхности. Хвостовой щит очень близок по форме оси нашему экземпляру *H. truncatus* (B r ö g g.), но ось его доходит до краевой борозды и сзади разделяет плевральные лопасти. Последние — узкие. Краевая кайма и краевая борозда шире, чем у сибирского *H. truncatus* (B r ö g g.).

H. truncatus (B r ö g g.), описанный Лейком из среднекембрийских отложений Англии, сильно деформирован, что затрудняет его сравнение. Глабель его подобна глабели сибирских экземпляров, но более широкая. Головной щит сильнее растянут в ширину. Хвостовой щит с трехсегментной осью, обладающей более или менее сходными очертаниями с осью сибирских *H. truncatus* (B r ö g g.). Кайма его узкая и сам щит много шире наших экземляров (Lake, 1906, табл. II, фиг. 24).

Из других видов *Hypagnostus* J a e k e l наиболее близок к *H. truncatus* сибирский вид *H. latirhachis* L e r m. из среднего кембрия р. Лены. Глабель его прямоугольная, срезанная спереди прямой бороздой и с острыми передне-боковыми углами, но она короткая — меньше половины длины головного щита. Краевая кайма широкая и вогнутая. Ось хвостового щита очень широкая, упирается в краевую кайму, разъединяя плевры. Плевры узкие (Е. В. Лермонтова, 1940, табл. XXXVI, фиг. 4, 4а, б). По всем признакам хвостовой щит данного вида очень сходен с аналогичным щитом *H. truncatus* forma 1 W e s t e r g ä r d (1946, табл. 5, фиг. 12), но головные щиты их отличны.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий. Приурочен только к отложениям чайского яруса. Преобладает в зоне *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*, но редкие экземпляры заходят в нижнюю половину зоны *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis*. Реки Мая, Лена, Ботома (Якутия).

За пределами СССР известен в среднем кембрии Англии и Норвегии (зоне *Paradoxides rugulosus*).

Hypagnostus exsculptus (A n g.)

Табл. III, фиг. 10—12

1851. *Agnostus exsculptus* A n g e l i n (partim). Palaeontologia Suecica, p. 7, pl. 6, fig. 8.
1880. *Agnostus exsculptus* A n g e l i n (partim), T u l l b e r g. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum, p. 22, pl. 1, fig. 10.
1902. *Agnostus exsculptus* A n g e l i n (partim), C r ö n w a l l. Bornholms Paradoxideslag, p. 53.
1939. *Tomagnostella exsculpta* K o b a y a s h i. On the Agnostids, p. 150.

1946. *Hypagnostus exsculptus* Westergärd. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, p. 50, pl. 5, fig. 35a, b; pl. 6, fig. 1,2 (3—5 ?).
1953. *Hypagnostus exsculptus* Ившин. Среднекембрийские трилобиты Казахстана, стр. 19—20.

Голотип— отдельный головной щит *Agnostus exsculptus* Angelin (1951, pl. 6, fig. 8) происходит из среднекембрийского андрарумского известняка (зоны *Paradoxides forchhammeri*) Швеции.

Хранится в Зоологическом отделе Государственного Музея Швеции.

Диагноз. *Hypagnostus* с широко округленным головным щитом, растянутым в ширину, узкой краевой каймой, слегка расширенной впереди, широкими радиально-бороздчатыми щеками и длинной глабелью, равной половине длины головного щита или больше. Глабель широко округлена сзади, с параллельными, слабо округленными боками и прямым или угловато-приостренным передним краем. Вблизи поперечной борозды снабжена длинным бугорком. Базальные дольки треугольные, большие, соединяющиеся сзади глабели.

Материал. Пять головных щитов приличной сохранности.

Описание. Головной щит с прямым задним краем, закругленными задне-боковыми углами и широко округленным передним краем. Ширина щита превышает его длину. Глабель узкая, равная почти $^1/_4$ ширины головного щита у основания, короткая (немного меньше половины длины щита или равна ей). Сзади она широко округлена, а спереди — слегка угловато-приострена. Бока ее очень слабо округлены и почти параллельны. По направлению к переднему краю глабель заметно суживается. Вблизи поперечной борозды на ней наблюдается узкий продольный бугорок.

Спинные бороздки глубокие, довольно широкие.

Базальные дольки треугольные, большие, выпуклые, соединяющиеся позади глабели.

Щеки очень широкие даже по бокам глабели. Впереди нее они сливаются и еще больше расширяются. Поверхность их изрезана глубокими волнистыми бороздками, располагающимися радиально у наружного края. Впереди глабели на щеках наблюдаются три длинные бороздки, пересекающие поверхность щек и дотягивающиеся до краевой борозды. Средняя из них прямая, сравнительно глубокая, а две других волнисто изогнуты и как бы продолжают вперед спинные бороздки. Щеки полого приспущены вперед и круто наклонены к бокам и основанию щита.

Краевая борозда узкая, мелкая, но отчетливая.

Краевая кайма узкая, расширенная мысообразно спереди, лентовидная.

Сравнения и замечания. Закругленная форма головного щита, сильно бороздчатые щеки, несущие впереди глабели три длинных бороздки, короткая глабель, угловато приостренная спереди, большие треугольные базальные дольки и узкая кайма, расширенная в виде мысика впереди, позволяют отождествить рассматриваемый вид с *Hypagnostus exsculptus* (Ang.), особенно с экземпляром, изображенным Вестергордом на табл. 6, фиг. 1—2 (Westergärd, 1946). Остальные шведские экземпляры данного вида несколько отличаются от наших. Одни из них имеют более резко выраженные угловато-приостренные очертания переднего края и глабели и извилистые спинные бороздки вдоль боков глабели (фиг. 35, табл. 5 цитированной выше работы Вестергорда), другие же (Angelin, 1851, табл. 6, фиг. 8) обладают более округлыми боками глабели и на их щеках три длинных бороздки впереди глабели выражены очень слабо. Наконец, третьи (Tullberg, 1880, табл. 1, фиг. 10) отличаются слегка пережатой посередине глабелью и заметно более узкими щитами близ основания. Все это свидетельствует о сильной изменчивости вида.

От сходного с ним по скульптуре щек *H. sulcifer* (W a l l). описываемый вид отличается почти прямыми параллельными боками глабели (у *H. sulcifer* они волнистые, сходящиеся), более узкой краевой каймой и формой головного щита — полукруглой, а не трапециевидно-закругленной, как у *H. sulcifer* (W a l l.) (Westergärd, 1946, табл. 6, фиг. 7—10; Wallerius, 1895, табл. 1, фиг. 1).

Три длинные бороздки, располагающиеся на поверхности щек впереди глабели, две из которых служат как бы продолжением вперед спинных борозд, послужили основанием для Туллберга высказать предположение о наличии у *Agnostus exsculptus* A n g. не только задней лопасти глабели, но и слабо намеченной передней лопасти. Борозду, расположенную посередине между двумя извилистыми бороздками, Туллберг посчитал гомологичной продольной борозде агностид группы *Longifrontes*, секущей щеки впереди глабели. Поэтому Туллберг поместил *A. exsculptus* A n g. в *Longifrontes*. В 1909 г. его в этом поддержал Иекель, приписавший *A. exsculptus* A n g. к Agnostidae (Jaekel, 1909), а значительно позднее — в 1939 г. — Кобаяши. Последний избрал его генотипом своего нового рода *Tomagnostella* gen. nov. и, найдя большое сходство между ним и *A. fissus* L u n d. и его разновидностью *A. fissus* var. *trifissus* M a t t h e w, объединил их в подсемейство Tomagnostinae в рамках сем. Agnostidae (Kobayashi, 1939). Но Валлериус (Wallerius, 1895) установил, что бороздки, наблюдающиеся на поверхности щек *Agnostus exsculptus* впереди глабели, являются такими же скульптурными украшениями, как и остальные морщинки, покрывающие щеки, и что передняя лопасть глабели у *A. exsculptus* A n g. отсутствует. Валлериус поставил вид в группу *Parvifrontes* Туллберга. Видимо, к такому же заключению пришел Уайтхауз (Whitehouse, 1936), включивший *A. exsculptus* в род *Hypagnostus*. Вестергорд, изучив молодые формы *H. sulcifer* (W a l l.) — вида, очень близко родственного *A. exsculptus* A n g., не нашел у него никаких признаков ни передней лопасти глабели, ни продольной борозды. Но он обнаружил тесную связь *A. exsculptus* A n g. с видами *Hypagnostus* J a e k e l. Исходя из этих данных, Вестергорд посчитал *A. exsculptus* A n g. одним из видов рода *Hypagnostus* (Westergärd, 1946).

Следуя за Уайтхаузом и Вестергордом, Н. К. Ившин (1953) ликвидировал род *Tomagnostella*, отождествив его с *Hypagnostus* и включив *H. exsculptus* A n g. наряду с другими видами рода *H.* J a e k e l в подсемейство Hypagnostinae I v s h i n.

До сего времени полный спинной панцирь *H. exsculptus* (A n g.) не обнаружен. Поэтому хвостовые щиты приписываются ему условно. Ангелин в 1851 г. дал полное изображение *H. exsculptus* (A n g.), но, как показали исследования Туллберга (Tullberg, 1880), Ангелин ошибочно принял за хвостовой щит *Agnostus exsculptus* A n g. головной щит *A. nathorsti* B r ö g g. (Angelin, 1851, pl. 6, fig. 8).

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Средний кембрий. В СССР вид обнаружен на реках Мае, Оленёке (Якутии) в майском ярусе (зонах *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* и *Aldanaspis*).

За пределами СССР известен в Швеции в зоне *Solenopleura brachymetopa* среднего кембрия и на о-ве Борнхольм в зоне *Paradoxides forchhammeri*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая монография не охватывает всего разнообразия видов агностид, обнаруженных в среднем кембрии Якутии, а содержит описание лишь 20 видов и одного вариетета, распределяющихся между восемью родами. Из них два рода и 10 видов являются новыми, а остальные, исключая *Phalacroma longifrons* (L e r m.), *Phal. glandiforme* (A n g.) и *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.), впервые приводятся для среднего кембрия Сибирской платформы. Такие соотношения между старыми, давно известными в литературе видами и вновь установленными свидетельствуют о богатстве видового состава сибирских агностид.

В данной работе охарактеризованы следующие виды.

1. *Tomagnostus fissus* (L u n d.)
2. *Tomagnostus corrugatus* (I l l.)
3. *Tomagnostus deformis* sp. nov.
4. *Tomagnostus perrugatus* W e s t.
5. *Tomagnostus gracilis* (I l l.)
6. *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov.
7. *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.)
8. *Phoidagnostus angustiformis* sp. nov.
9. *Phalacroma maja* sp. nov.
10. *Phalacroma antiqua* sp. nov.
11. *Phalacroma laevis* sp. nov.
12. *Phalacroma calva* sp. nov.
13. *Phalacroma longifrons* (L e r m.)
14. *Phalacroma glandiforme* (A n g.)
15. *Goniagnostus nathorsti* (A n g.)
16. *Goniagnostus longispinus* sp. nov.
17. *Goniagnostus longispinus* var. *latirhachis* var. nov.
18. *Lejopyge laevigata* (D a l m.)
19. *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov.
20. *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.)
21. *Hypagnostus exsculptus* (A n g.)

Все они принадлежат к одному семейству Agnostidae M c C o y, но в пределах последнего группируются в четыре подсемейства: Diplagnostinae (*Tomagnostus, Dolichagnostus*), Phalacrominae (*Phoidagnostus, Phalacroma*), Agnostinae (*Goniagnostus, Lejopyge, Pseudophalacroma*) и Hypagnostinae (*Hypagnostus*).

Из них Phalacrominae и Agnostinae, представленные в коллекции многочисленными экземплярами из различных мест Якутии, необычайно сложны и трудны для обработки.

Каждый из перечисленных родов (и видов) был подвергнут тщательной ревизии, произведенной по определенному плану и с использованием всей доступной нам отечественной и иностранной литературы. Для рода рассмотрены: 1) синонимика; 2) генотип и его местонахождение; 3) диагноз; 4) исторический обзор употребления родового названия различными авторами; 5) сравнение рода с близко сходными с ним родами; 6) виды, которые должны быть включены в данный род или изъяты из него; 7) список всех видов данного рода с указанием местонахождения и распространения каждого из них; 8) критически разобрана сравнительная характеристика всех видов. В итоге проведенного пересмотра родов (и видов) удалось выяснить стратиграфическую ценность каждого из них.

На табл. 1 показано вертикальное распространение агностид в разрезе среднего кембрия Якутии. В ней прежде всего бросается в глаза четкая разграниченность во времени двух фаунистических комплексов. Первый из них отвечает чайскому ярусу, а второй — майскому. Для чайского яруса характерно присутствие различных томагностид — *Tomagnostus fissus* (L u n d.), *T. corrugatus* (I l l.), *T. gracilis* (I l l.), *T. deformis* sp. nov., затем *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.), а из гладких агностид — *Phalacroma calva* sp. nov., *Phal. laevis* sp. nov., верхний возрастной предел существования которых ограничивается названным ярусом. Стратиграфически выше — в майском ярусе — состав трилобитов претерпевает коренные изменения. Здесь пышного расцвета достигают гладкие агностиды: *Phalacroma glandiforme* (A n g.), *Phal. maja* sp. nov., *Phal. longifrons* (L e r m.), *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov., *Lejopyge laevigata* (D a l m.), *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.), *Phoidagnostus angustiformis* sp. nov., сопровождающиеся *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov., *Goniagnostus longispinus* sp. nov., *Goniagnostus longispinus* var. *latirhachis* var. nov. Из нижележащего яруса сюда переходят: *Phalacroma antiqua* sp. nov. *Goniagnostus nathorsti* (A n g.) и *Tomagnostus perrugatus* W e s t. Последние впервые появляются в кровле чайского яруса, но массовое развитие их наблюдается в нижней половине майского яруса.

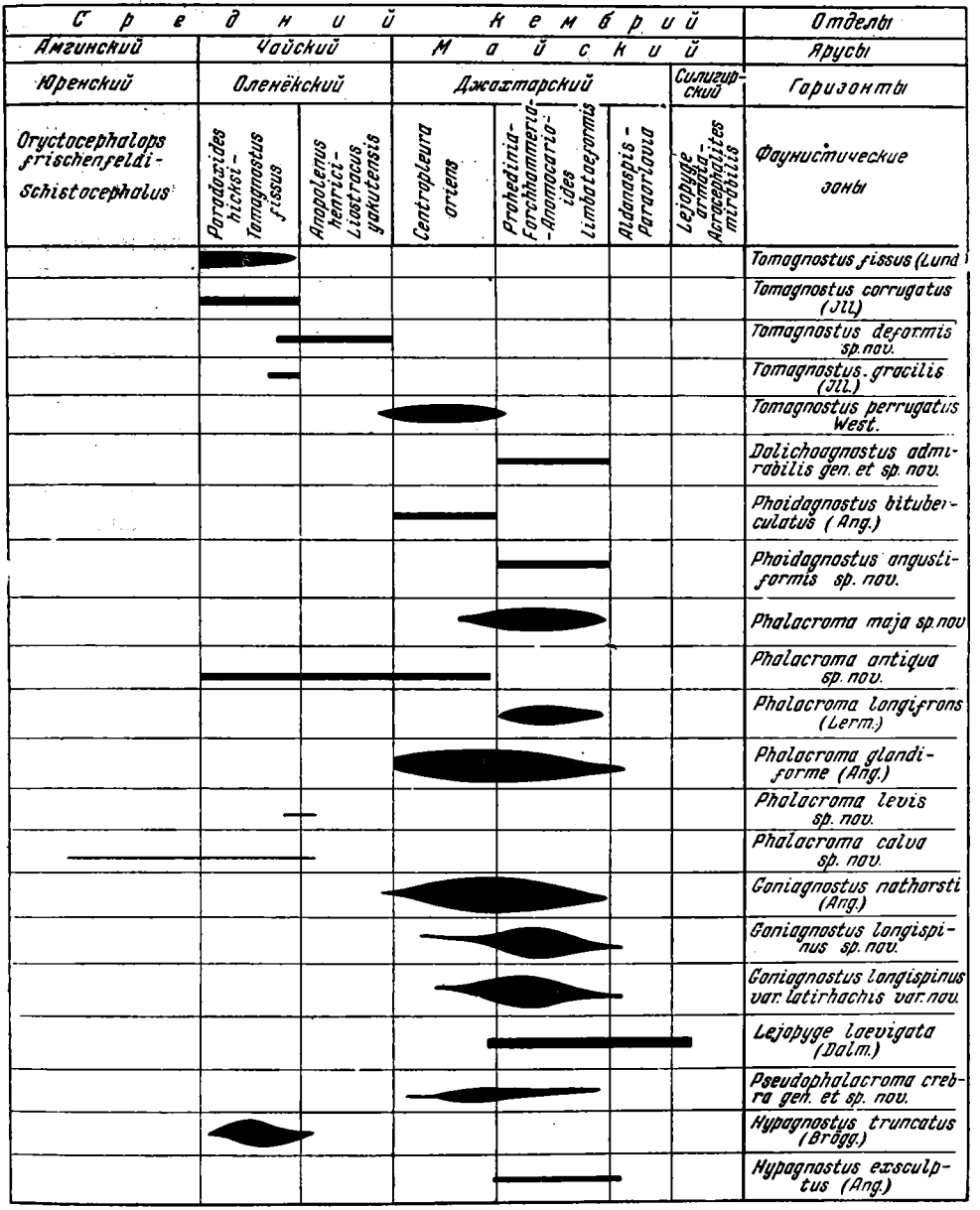
Далее, в табл. 1 показано, что роды *Tomagnostus*, *Phalacroma*, *Hypagnostus* проходят почти через весь средний кембрий, в то время как виды, принадлежащие им, ограничены в своем вертикальном распространении довольно узкими возрастными рамками. Так, *Tomagnostus corrugatus* (I l l.), *T. gracilis* (I l l.), *T. fissus* (L u n d.) встречаются только в пределах зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*. *Tomagnostus deformis* sp. nov. типичен для зоны *Anopolenus henrici — Liostracus jakutensis*, хотя редкие его экземпляры попадаются в верхах подстилающей зоны. Первое появление *Tomagnostus perrugatus* зафиксировано на границе чайского и майского ярусов, но полное развитие вид получает в зоне *Centropleura oriens* майского яруса.

Hypagnostus truncatus (B r ö g g.) переполняет породы нижней половины зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*. К кровле зоны его количество заметно убывает и вид вымирает в подошве зоны *Anopolenus henrici*. В майском ярусе мы уже находим другой, более сложно построенный вид *Hypagnostus — Hypagnostus exsculptus* (A n g.).

Род *Phalacroma* появляется в самых низах среднего кембрия — в зоне *Oryctocephalops frischenfeldi* амгинского яруса, откуда нам известен пока лишь один вид — *Phalacroma calva* sp. nov., и продолжает существовать до самых верхних слоев среднего кембрия, как это видно из табл. 1. Однако подавляющее количество его видов приурочено к различным зонам майского яруса и лишь один вид *Phalacroma antiqua* является общим как для чайского яруса, так и для нижней половины майского яруса.

Если учесть, что большинство из рассмотренных здесь видов поль-

Вертикальное распределение описанных видов агностид в разрезе среднего кембрия Якутии



Примечание: Толщина линий указывает на относительное количество экземпляров данных видов. Чем тоньше линия, тем меньше экземпляров, и наоборот.

зуется широким пространственным распространением, то станет несомненной их ценность для дробного стратиграфического расчленения среднего кембрия.

В табл. 1 также показано, что *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov., *Phoidagnostus angustiformis* sp. nov., *Phalacroma longifrons* (L e r m.), *Hypagnostus exsculptus* (A n g.) приурочены только к подзоне *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* майского яруса. *Tomagnostus perrugatus* W e s t., *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.) присущи лишь зоне *Centropleura oriens* майского яруса. Точно так же *Tomagnostus fissus* (L u n d.), *Tomagnostus corrugatus* (I l l.), *T. gracilis* (I l l.), *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.) свойственны лишь зоне *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* чайского яруса.

Таким образом, описанные в настоящей работе агностиды позволяют разграничить в среднем кембрии Якутии два яруса: чайский и майский. В пределах этих ярусов намечается по отдельным видам (и даже родам) агностид более дробное подразделение, соответствующее зонам и подзонам, с своеобразным для каждого такого подразделения комплексом агностид.

Плохо охарактеризованы (табл. 1) зоны *Oryctocephalops frischenfeldi, Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis, Aldanaspis u Lejopyge armata.* Объясняется это только тем, что агностиды, обнаруженные в породах данных зон, не обработаны еще с достаточной полнотой и поэтому не вошли в данную работу. Их опубликование составит вторую часть монографии о среднекембрийских агностидах Якутии.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1—11. *Tomagnostus fissus* (L u n d.).
Средний кембрий, чайский ярус, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*; р. Мая (фиг. 1, 4, 8; ×3; фиг. 11; ×5); р. Амга (фиг. 6; ×3); р. Лена (фиг. 2; ×3; фиг. 5, 7, 9, 10; ×5); р. Ботома (фиг. 3; ×3).

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1—4. *Tomagnostus corrugatus* (I l l.).
Средний кембрий, чайский ярус, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*; р. Мая (фиг. 1, 2, 4; ×3; фиг. 3; ×4).
Фиг. 5—9. *Tomagnostus deformis* sp. nov.
Средний кембрий, чайский ярус, верхи зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* и зона *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis*; р. Мая (фиг. 5—6 — голотип; ×4; фиг. 7, 8; ×5; фиг. 9; ×3).
Фиг. 10—11. *Tomagnostus perrugatus* W e s t.
Средний кембрий, чайский ярус, зона *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis* (верхи); р. Мая (фиг. 11) и майский ярус; зона *Centropleura oriens*, р. Юдома (фиг. 10 — сборы Н. Лазаренко; ×5).
Фиг. 12. *Tomagnostus gracilis* (I l l.).
Средний кембрий, чайский ярус, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus*, р. Мая; ×3.

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1—3. *Dolichagnostus admirabilis* gen. et sp. nov.
Средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая; ×3. (фиг. 1 — генотип).
Фиг. 4—6. *Pseudophalacroma crebra* gen. et sp. nov.
Средний кембрий, майский ярус, зона *Centropleura oriens* (фиг. 4 — генотип; ×3; фиг. 5; ×5); зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* (фиг. 6; ×4), р. Мая.
Фиг. 7—9. *Hypagnostus truncatus* (B r ö g g.).
Средний кембрий, чайский ярус, зона *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* (фиг. 7, 9) и низы зоны *Anopolenus henrici— Liostracus yakutensis* (фиг. 8), реки Мая, Ботома и Лена.
Фиг. 10—12. *Hypagnostus exsculptus* (A n g.).
Средний кембрий, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis* майского яруса, р. Мая (фиг. 10—11; ×5); р. Юдома (фиг. 12; ×5).
Фиг. 13—14. *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.).
Средний кембрий, майский ярус, зона *Centropleura oriens*, р. Мая (фиг. 13; ×2); р. Лена (фиг. 14; ×2).
Фиг. 15. *Phoidagnostus angustiformis* sp. nov.
Средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая (голотип, хвостовой щит; ×3).

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1—6. *Phalacroma glandiforme* (A n g.).
Средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Оленёк (фиг. 1—2, натур. вел.— головные щиты; фиг. 3; ×3 — хвостовой щит); зона *Aldanaspis*, р. Мая (фиг. 4; ×3 — хвостовой щит); зона *Centropleura oriens*, р. Лена (фиг. 5; ×3 — хвостовой щит); р. Ботома (фиг. 6; ×3 — хвостовой щит).

Фиг. 7—8. *Phalacroma antiqua* sp. nov.
Средний кембрий, чайский и майский ярусы — от зоны *Paradoxides hicksi — Tomagnostus fissus* (фиг. 7) до зоны *Centropleura oriens* (фиг. 8); р. Мая (фиг. 7; ×6; фиг. 8, голотип; ×3 — головные щиты).

Фиг. 9—12. *Phalacroma maja* sp. nov.
Спинные панцири, средний кембрий, майский горизонт, зона *Prchedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая (фиг. 9; ×3; фиг. 10, голотип; ×2); р. Лена (фиг. 11; ×3); зона *Centropleura oriens*, р. Ботома (фиг. 12; ×2,5).

Фиг. 13—15. *Phalacroma longifrons* (L e r m.).
Головные щиты, средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая (фиг. 13; ×3); р. Лена (фиг. 14; ×3); р. Ботома (фиг. 15; ×3).

Фиг. 16—18. *Phalacroma laevis* sp. nov.
Спинные панцири, средний кембрий, чайский ярус, верхи зоны *Paradoxides hicksi— Tomagnostus fissus* (фиг. 18) и низы зоны *Anopolenus henrici — Liostracus yakutensis* (фиг. 16—17); р. Мая (фиг. 18— голотип; ×7); р. Ботома (фиг. 16; ×3); р. Лена (фиг. 17; ×3).

Фиг. 19. *Phalacroma calva* sp. nov.
Голотип, спинной панцирь, ×5; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Oryctocephalops — Schistocephalus*; р. Юдома. Коллекция Н. Лазаренко.

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1—8. *Goniagnostus longispinus* sp. nov.
Спинные панцири; средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая (фиг. 1 — голотип, 1—6; ×3; на фиг. 2 изображен также хвостовой щит *G. longispinus* var. *latirhachis* var. nov.); зона *Centropleura oriens*, р. Лена (фиг. 7—8; ×3).

Фиг. 9—12. *Goniagnostus longispinus* var. *latirhachis* sp. et var. nov.
Спинные панцири, средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая (фиг. 9—10; × 5); зона *Centropleura oriens*, р. Мая (фиг. 11—12; ×3).

Фиг. 13—15. *Goniagnostus nathorsti* (A n g.).
Спинные панцири; ×3, средний кембрий, майский ярус, зона *Prohedinia-Forchhammeria-Anomocarioides limbataeformis*, р. Мая.

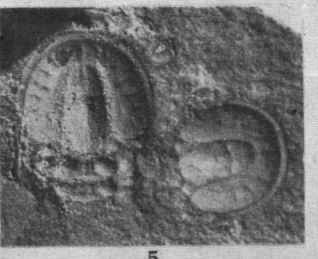
Фиг. 16—17. *Lejopyge laevigata* (D a l m).
Спинные панцири; ×1,5, средний кембрий, майский ярус, зона *Aldanaspis*, р. Мая.

1

2

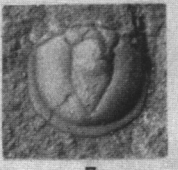
3

4



5

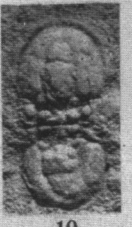
6



7

8

9



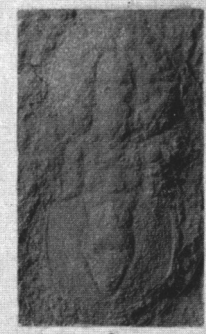
10

11

фиг. 1–11. Tomagnostus fissus (Lund.)

1

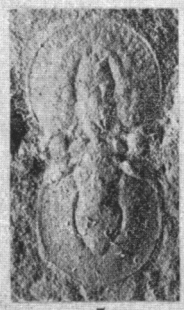
2



3

4

Tomagnostus corrugatus (I II.)



5

6

7

8

9

T. deformis sp. nov.

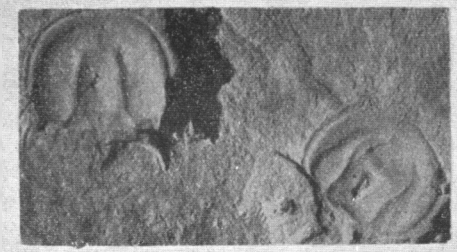
10

11

T. perrugatus West.

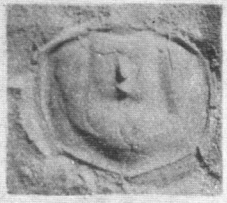
12

T. gracilis (I II.)



1

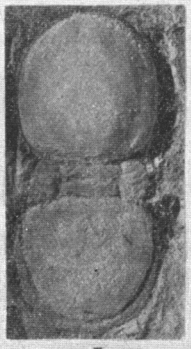
2



3

Dolichoagnostus admirabilis gen. et sp. nov.

4

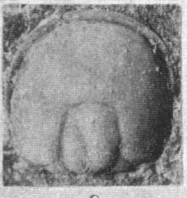


5

6

Pseudophalacroma crebra gen. et sp. nov.

7



8

10

11

12

Hypagnostus exsculptus (Ang.)

9

Hypagnostus truncatus (Brögg.)

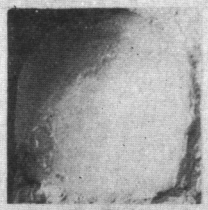
13

14

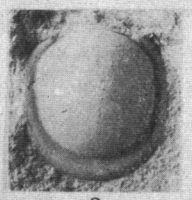
Phoidagnostus bituberculatus (Ang.)

15

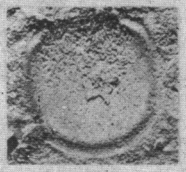
Ph. angustiformis sp. nov.


1

2

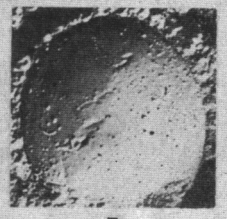

3

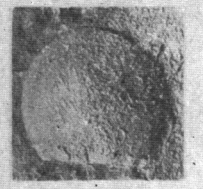
4


5

6

Phalacroma glandiforme (Ang.)

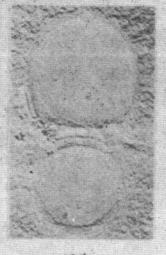

7

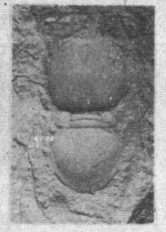

8

Ph. antiqua sp. nov.

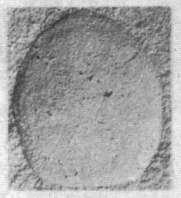
9

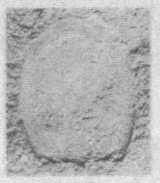
10

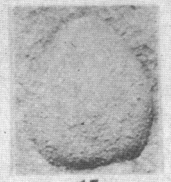

11


12

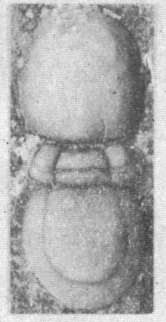
Ph. maja sp. nov.


13


14


15

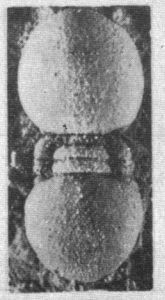
Ph. longifrons (Lerm.)


19

Ph. calva sp. nov.

16

17


18

Ph. laevis sp. nov.

1

2

3

4

5

6

7

8

Goniagnostus longispinus sp. nov.

9

10

11

12

G. longispinus var. latirhachis sp. nov. var. nov.

13

14

15

G. nathorsti (Brögg.)

16

17

Lejopyge laevigata (Dalm.)

ЛИТЕРАТУРА

Бобин Е. С. и Лермонтова Е. В. 1940. О древнепалеозойских движениях в восточной части Сибирской платформы. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 1.

Ившин Н. К. 1953. Среднекембрийские трилобиты Казахстана. Часть 1. Акад. наук Казахск. ССР, Алма-Ата.

Лермонтова Е. В. 1940. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I—Кембрий. М.—Л., Госгеолиздат.

Лермонтова Е. В. 1951. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. Госгеолиздат.

Толль Э. В. 1899. Beiträge zur Kenntnis des Sibirischen Cambrium. Зап. Имп. Акад. наук, 8 сер., 8, № 10.

Циттель К. А. 1934. Основы палеонтологии, ч. 1. Беспозвоночные. Л.—М., Грозный — Новосибирск. Горгеонефтеиздат.

Чернышева Н. Е. 1950. Новые среднекембрийские трилобиты Восточной Сибири. Тр. Всесоюзн. научно-исслед. геол. инст., № 1.

Шмидт Ф. Б. 1886. Über einige neue ostsibirische Trilobiten und verwandte Tierformen. Mélanges phys. et chim. tirés du Bull. de l'Academie d. Sci. de St. Pétersburg, 12.

Angelin N. 1851. Palaeontologia Suecica.

Angelin N. 1854. Palaeontologia Scandinavica.

Barrande J. 1852. Supplément. 1872. Systéme silurien du centre de la Bohême. Pt. 1, Prague et Paris.

Beecher C. E. 1897. Outline of a natural classification of the trilobites. Amer. Journ. Sci., ser. 4, 3.

Beyrich E. 1845. Über einige böhmische Trilobiten. Berlin.

Brögger W. C. 1875. Fossiler fra Öxna og Kletten. G. F. F., Bd. 2.

Brögger W. 1878. Om paradoxidesskifrene ved Krekling. Nyt. Mag. for Naturvindenskaberne, 24, N. 1.

Cobbold E. a. Pocock W. 1934. The cambrian area of Ruchton (Schropshire). Phil. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, 223.

Dalman J. W. 1828. Arsberättelse om nyare zoologiska arbeten och upptäckter. Vet. Acad. Arsber., Stockholm.

Dames W. 1883. Cambrische Trilobiten von Liau-Tung. Berlin.

Dawson G. W. 1878. Acadian Geology. 3 ed., London.

Deiss W. 1939. Cambrian stratigraphy and trilobites of North-Western Montana. Geol. Soc. Amer., sp. paper N. 18.

Endo R. a. Resser Ch. 1937. The sinian and cambrian formations and fossils of Southern Manchoukuo. Manchurian Sci. Mus., Bull. N. 1.

Etheridge R. 1896. Evidence of the existence of cambrian fauna in Victoria. Proc. Roy. Soc. Victoria, 8.

Grönwall K. 1902. Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna. Danm. Geol. Undersögelse, II, Raekke, N. 13.

Hansen K. 1945. The middle and upper cambrian sedimentary rocks of Bornholm. Danm. Geol. Undersögelse, 11, Raekke, N. 72.

Hartt C. F. 1878. См. Dawson G. W.

Hawle J. und Corda A. 1847. Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. Prag.

Hicks H. 1878. On some undercribed fossils from the Menevian group. Quart. Journ. Soc., 28.

Hisinger W. 1837—1841. Lethaea suecica seu Petrificata Sueciae iconibus et characteribus illustrata. (Cum supplementis). Holmiae.

Hoek H. (u. Steinmann G.). 1912. Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerica. N. Jahrb. f. Min., 34.

Holm G. a. Westergärd A. 1930. A Middle Cambrian Fauna from Bennett Island. Зап. Акад. наук СССР, сер. 8, 21, № 8.

Howell B. F. 1925. The faunas of the cambrian paradoxides beds at Manuels, Newfoundland. Bull. Amer. Pal., 2, N. 43.

Howell B. F. a. Resser C. E. 1933—1934. Habitats o the agnostian trilobites, Abstr. Proc. Geol. Soc. Amer.

Howell B. F. 1935. 1. Cambrian and ordovician trilobites from Hérault, Southern France. Journ. Palaeont., 9, N. 3.
Howell B. F. 1935. 2. New middle cambrian agnostian trilobites from Vermont. Journ. Palaeont., 9, N. 3.
Howell B. F. 1935. 3. Some New Brunswick Cambrian Agnostians. Bull. Wagner Free Inst. Sci., 10, N. 2.
Howell B. F. 1937. Cambrian *Centropleura vermontensis* fauna of Northwestern Vermont. Bull. Geol. Soc. Amer., 48, N. 6.
Howell B., Bridge J., Deiss Ch., Edwards J., Lochman Chr., Raasch G., Resser Ch., Duncan D., Mason J. and Densow N. M. 1944. Correlation of the Cambrian Formations of North America. Bull. Geol. Soc. of America, 55.
Illing V. 1916. On the Paradoxidian Fauna of a Part of the Stockingford Shales. Quart. Journ. Geol. Soc., London, 71, N. 283.
Jaekel O. 1909. Über die Agnostiden. Zs. Deutsch. geol. Ges., 61.
Kayser E. 1897. Beiträge zur Kenntnis einiger palaeozoischer Faunen Süd Amerikas. Zs. Deutsch. geol. Ges., 49.
Kobayashi T. 1935. The cambro-ordovician formations and faunas of South Chosen. Palaeontology, pt. 3. Journ. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 4, sect. 2. pt. 2.
Kobayashi T. 1937. The cambro-ordovician shelly faunas of South America. Tokyo.
Kobayashi T. 1939. 1. On the Agnostides, pt. 1. Journ. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 5, sect. 2, pt. 5.
Kobayshi T. 1939. 2. Supplementary notes on the Agnostida. Journ. Geol. Soc. Japan, 46, N. 554.
Lake Pf. 1906. A monograph of the British Cambrian Trilobites, pt. 1—2. Monographs Palaeontographical Soc., London, 60.
Lindström. C. 1901. Research on the visual organs of the trilobites. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 34, N. 8.
Linnarsson J. 1869. Om vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar. Kongl. Sven. Vet. Acad. Handl., 8, N. 2.
Linnarsson J. 1877. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus. Sver. Geol. Unders., ser. C, N. 22.
Linnarsson J. 1879. Om faunan i kalken med *Conocoryphe exsulans* (Coronatuskalken). Sver. Geol. Unders., ser. C, N. 35.
Lorenz Th. 1906. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Ost-Asiens. Zs. Deutsch. geol. Ges., 58.
Matthew G. 1882. Illustrations of the fauna of the St. John Group, N 1. Proc. a. Trans. Roy. Soc. Canada, 1, Sect. 4.
Matthew G. 1886. On cambrian faunas of Cape Breton and Newfoundland. Proc. a. Trans. Roy. Soc. Canada, 4, sect. 4.
Matthew G. 1896. Faunas of the Paradoxides Beds in Eastern-North America, N. 1. Trans. N.-Y. Acad. Sci., 15.
Matthew G. 1899. Studies on cambrian faunas of Newfoundland. Proc. a. Trans. Roy. Soc. Canada, 2, 5, sect. 4.
Mc Coy F. 1849. On the classification of some british fossil Crustacea, with notices of new forms in the university collection at Cambridge. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, 4.
Nicholas T. 1916. On the trilobite fauna of the middle cambrian of St. Tudwal's Peninsula. Quart. Journ. Geol. Soc., 71, N. 283.
Novak O. 1918. Trilobiti Pasma D-d, γ z okoli Pražského. Palaeontographica Bohemiae, nr. IX.
Pompeckj J. F. 1895. Die Fauna des Cambrium von Tejrovic und Skrej in Böhmen. Jahrb. Geol. Reichsanst., 45, H. 3, Wien.
Rasetti F. 1948. Middle cambrian trilobites from the conglomerates of Quebec. Journ. Palaeont., 22, N. 3.
Raymond P. 1913. 1. Some changes in the names of genera trilobites. Ottawa Naturalist, 26.
Raymond P. 1913. 2. Trilobita. In Zittel-Eastman's Textbook of Palaeontology. 2 ed., London.
Raymond P. 1924. New upper cambrian and lower ozarkian trilobites from Vermont. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 37, N. 4.
Raymond P. 1925. Some trilobites of the lower middle ordovician of Eastern North America. Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard Coll., 67, N. 1.
Raymond P. 1937. New Upper cambrian and lower ordovician trilobites from Vermont. Bull. Geol. Soc. Amer., 48, N. 8.
Reed F. A. 1896. The fauna of the Keiskey limestone. Quart. Journ. Geol. Soc., London, 52.

Reed F. A. 1898. Blind trilobites. Geol. Mag., London, 5.
Reed F. A. 1903—1906. The lower palaeozoic trilobites of the Girvan District. Ayrshire. Pt. 1. (Monographs). Palaeont. Soc., London, 56,
Reed F. A. 1910. The cambrian fossils of Spiti. Mem. Geol. Surv. India, ser. 15, 17, mem. N. 1.
Resser Ch. 1938. Middle cambrian fossils from Pend Oreille Lake, Idaho. Smith. Miscell. Coll., 97, N. 3.
Resser Ch. 1939. 1. The Ptarmigania Strata of the Northern Wasatch Mountains. Smith. Miscell. Coll., 98, N. 24.
Resser Ch. 1939. 2. The Spence Shale and its fauna. Smith. Miscell. Coll., 97, N 12.
Richter R. 1932. Crustacea (Palaeontologie). Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 2 Aufl. 2, Jena.
Saito K. 1934. Older cambrian trilobita and Conochostraca from North-Western Korea. Jap. Journ. Geol., Georg., 9.
Salter J. W. 1864. On some fossils from Lingula Flags of Wales. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 20.
Salter J. W. 1864—1866. A monograph of british trilobites. Palaeont. Soc., London.
Strand T. 1929. The Cambrian beds of the Mjösen district in Norway. Norsk. Geol. Tidsskr., 10, H. 3—4.
Troedsson G. 1937. On the cambro-ordovician faunas of Western Quruqtagh, Eastern Tian-shan. Pal. Sinica, new. ser. B, N. 2, whole ser., N. 106.
Tullberg S. 1880. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum. Sver. Geol. Und., ser. C, N. 42.
Vogdes A. 1890. Bibliography of palaeozoic Crustacea from 1698 to 1889, including a list of North American species and systematic arrangement of genera. U. S. Geol. Surv. Bull., N 63.
Vogdes A. 1892. Notes on palaeozoic Crustacea, N. 2. On the North American species of the genus Agnostus. Amer. Geol., 9.
Vogdes A. 1893. A classed and annotated bibliography of the palaeozoic Crustacea 1698—1892. San-Francisco.
Vogdes A. 1917. Palaeozoic Crustacea. The publications and notes on the genera and species during the past twenty years, 1895—1917. Trans. San-Diego Soc. Nat. Hist., 3, N. 1.
Vogdes A. 1925. Palaeozoic Crustacea. Pt. 1. Bibliography of palaeozoic Crustacea. Pt. 2. A list of the genera and subgenera of the Trilobita. Trans. San-Diego Soc. Nat. Hist., 4.
Walcott Ch. 1884. 1. On the cambrian faunas of North America. Preliminary studies. Bull. U. S. Geol. Surv., N. 10.
Walcott C b. 1884. 2. Palaeontology of the Eureka district. Monogr. U. S. Geol. Surv., 8,
Walcott Ch. 1886. Second contribution to the studies on the Cambrian Fauna of North America. Bull. U. S. Geol. Surv., N. 30.
Walcott Ch. 1888. Cambrian fossils from Mt. Stephens. Amer. Journ. Sci., 2 ser., 36.
Walcott Ch. 1888, 1889. Description of new genera and species of fossils from the Middle Cambrian. Proc. U. S. Nat. Mus., 2.
Walcott Ch. 1890. Fauna of the Lower Cambrian of Olenellus zone. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 10.
Walcott Ch. 1908. Mount Stephen rocks and fossils. The Canad. Alpine Journ., 1, N. 2.
Walcott Ch. 1913. The Cambrian Fauna of China. Research in China, 3 (Publ. Carnegie Inst., Washington).
Walcott Ch. and Resser Ch. 1921, 1924. Trilobites from the Ozarkian Sandstones of the Island of Novaya Zemlya. Rep. Sci. Results Norwegian Expedition to Novaya Zemlya, N. 24.
Wallerius J. D. 1895. Undersökungar öfver zonen med Agnostus laevigatus i Vestergötland. Lund.
Wallerius J. D. 1930. Från Västergötlands Mellankambrium. Geol. För. Förh., 52, H. 1.
Westergärd A. 1936. Paradoxides oelandicus beds of Öland. Sver. Geol. Undersök., ser. C, N. 394.
Westergärd A. 1946. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden. Sver. Geol. Undersök., ser. C, N. 477; Arsbok 40, N. 16.
Whitehouse F. 1936. The Cambrian Faunas of North-Eastern Australia. Pt. 1—2; Mem. Queensland Mus., 11, pt. 1.
Whitehouse F. 1939. The Cambrian Faunas of North-Eastern Australia. Pt. 3; Ibid., 11, pt. 3.
Zittel K. 1924. Grundzüge der Palaeontologie. 4 Aufl., Abt. 1, Invertebrata. München — Berlin.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
I. История изучения среднекембрийских агностид Якутии 7
II. Строение агностид и ориентировка их спинного панциря 12
III. Описание агностид 20
Подсемейство Diplagnostinae 20
Род *Tomagnostus* 20
T. fissus (L u n d.) 23
T. corrugatus (I l l.) 27
T. gracilis (I l l). 30
T. deformis sp. nov. 32
Род *Dolichagnostus* gen. nov. 34
D. admirabilis gen. et sp. nov. 36
Подсемейство Phalacrominae 37
Род *Phoidagnostus* 37
Ph. bituberculatus (A n g.) 39
Ph. angustiformis sp. nov. 41
Род *Phalacroma* 42
Phal. maja sp. nov 50
Phal. antiqua sp. nov. 51
Phal. longifrons (L e r m.) 52
Phal. glandiforme (A n g.) 53
Phal. laevis sp. nov. 56
Phal. calva sp. nov. 58
Подсемейство Ptychagnostinae. 59
Род *Goniagnostus* 59
G. nathorsti (B r ö g g.) 62
G. longispinus sp. nov. 67
G. longispinus var. *latirhachis* var. nov. 70
Подсемейство Lejopyginae 72
Род *Lejopyge* 72
L. laevigata (D a l m.). 76
Род *Pseudophalacroma* gen. nov. 79
P. crebra gen. et sp. nov. 79
Подсемейство Hypagnostinae 81
Род *Hypagnostus* 81
H. truncatus (B r ö g g.) 81
H. exsculptus (A n g.) 84
Заключение 87
Объяснения к таблицам 91
Таблицы I—V . . . . . 92—93
Литература 93

Нина Васильевна Покровская

Агностиды среднего кембрия Якутии, часть I

Труды Геологического института, вып. 16

Утверждено к печати Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *И. М. Чепикова* Технический редактор *Е. В. Макуни*

РИСО АН СССР № 14-25В Сдано в набор 4/XI 1957 г. Подп. в печать 17/IV 1958 г.
Формат бум. 70×108¹/₁₆ Печ. л 6-8.22 усл. печ. л. + 5 вклейки Уч. изд. лист. 8,6 Тираж 1700
Изд. № 2410. Тип. зак. 2250 Т-04518 *Цена 6р. 20 к.*

Издательство Академии наук СССР. Москва, Подсосенский пер., д. 21
2-я типография Издательства АН СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

Исправления и опечатки

Страница	*Строка*	*Напечатано*	*Должно быть*
25	23 св.	глабелярной	предглабелярной
51	21 св.	antigua	antigua
53	14 сн.	Borncholms	Bornholms
70	15 св.	Forsch —	Forch —
71	12 сн.	шишы	шишки
81	2 св.	1909	1909[1]
89	20 сн.	levis	laevis
	18 св.	Dolichoagnostus	Dolichagnostus

Н. В. Покровская

6 р. 20 к.