АКАДЕМИЯ НАУК СССР

А. И. ЕЛИСЕЕВ

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГРЯДЫ ЧЕРНЫШЕВА

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КОМИ ФИЛИАЛ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ

А. И. ЕЛИСЕЕВ

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГРЯДЫ ЧЕРНЫШЕВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1963

Памяти дорогого учителя профессора
Александра Александровича
ЧЕРНОВА

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа является результатом тематических исследований автора, которые проводились в течение 1954—1961 гг. в Институте геологии Коми филиала АН СССР под руководством профессора А. А. Чернова. Каменноугольные отложения гряды Чернышева до последнего времени оставались слабоизученными, однако имелись сведения относительно битуминозности пород карбона в северной части гряды (Г. А. Чернов) и их нефтеносности в соседних районах (Печорская гряда). Задача исследований состояла в том, чтобы дать по возможности детальное стратиграфическое расчленение каменноугольных отложений гряды Чернышева и выяснить их литологические и фациальные особенности. Решение этих вопросов внесло бы определенный вклад в познание геологического строения района и дало некоторый фактический материал, необходимый для выяснения перспектив нефтегазоносности Тимано-Пайхойской провинции.

Гряда Чернышева расположена в северной части Предуральского прогиба и представляет приподнятый складчатый блок, вырезанный из палеозойского фундамента (Тектоническая карта..., 1957), или горст, как впервые было отмечено еще А. А. Черновым. На востоке и западе гряда обрывается по крутым разломам, что устанавливается на основании геологических и геофизических исследований (Князев и Тарбаев, 1961). Южная часть гряды представляет собой узкую, шириной всего лишь несколько километров, антиклиналь, где в ядре выходят силурийские отложения, а крылья сложены девонскими, каменноугольными и пермскими отложениями (приложение 1). Центральная и северная части гряды имеют более значительную ширину (до 30 км) и более сложное строение: выделяются ряд антиклинальных и синклинальных структур второго порядка. Ядра этих антиклинальных структур сложены обычно силурийскими, а ядра синклинальных структур — пермскими отложениями. Девонские и каменноугольные отложения выходят чаще всего на крыльях складок.

В течение пяти полевых сезонов удалось осмотреть все более или менее полные разрезы карбона, послойно их описать и отобрать литологические и палеонтологические образцы. В 1954 г. изучались разрезы карбона южной части гряды, в 1955—1956 гг. — центральной, в 1958—1959 гг. — северной части гряды. Наиболее полные разрезы приняты за типовые. Такими являются: для нижнего карбона — разрез по р. Большой Сыне, для среднего и верхнего карбона — разрез по р. Шарью. При стратиграфическом расчленении карбона за основу был принят палеонтологический метод. Однако следует отметить, что и литологическое изучение пород сыграло немалую роль, особенно при корреляции

отложений. Стратиграфия каменноугольных отложений разработана в основном благодаря изучению фауны фораминифер, с целью чего изготовлено около 3000 шлифов. В стратиграфии нижнего карбона важную роль играет также фауна брахиопод и кораллов. Намечается большое стратиграфическое значение водорослей, которые до сих пор, к сожалению, остаются слабоизученными.

Фауну определяли следующие специалисты: фораминифер — З. П. Михайлова, а также Д. М. Раузер-Черноусова, Е. А. Рейтлингер, С. Ф. Щербович, О. А. Липина и А. В. Дуркина; брахиопод — Н. В. Калашников и частично Е. А. Иванова, Т. Г. Сарычева и В. Н. Крестовников; кораллов — Т. А. Добролюбова; мшанок — И. П. Морозова. Шлифы с водорослями просмотрены Е. Л. Кулик.

В литологических исследованиях основными лабораторными методами были петрографическое изучение шлифов и химические анализы, так как подавляющая масса пород карбона представлена различного рода известняками. Изучение шлифов, в том числе открытых, с применением реакций окрашивания, проводилось автором работы; всего просмотрено более 3000 шлифов. Химические анализы проделаны А. Н. Кудиновой, Л. П. Павловым и Ю. А. Поповым. Чертежные работы выполнены С. М. Рочевым, который был также постоянным помощником — коллектором на протяжении всех лет полевых исследований. Фотоработы выполнены Н. Г. Павловым и В. Н. Максимовым.

Автор неоднократно пользовался консультациями В. А. Варсанофьевой, Д. М. Раузер-Черноусовои, Е. А. Рейтлингер, И. В. Хворовой, В. В. Меннера, В. П. Маслова и С. В. Тихомирова. Весьма полезным был также обмен мнениями по тем или иным вопросам исследований с товарищами по работе. Ценными были замечания В. Н. Крестовникова и Н. П. Малаховой, которые просмотрели данную работу в рукописи. Всем вышеуказанным лицам автор выражает глубокую благодарность.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Район гряды Чернышева принадлежит к числу тех отдаленных северных уголков, детальное исследование которых началось лишь в последнее время. Тем но менее, если учесть все сведения о карбоне, начиная с первых маршрутных исследований, можно выделить четыре периода в истории его изучения.

Первый период — дореволюционный, второй — период 20-х годов, третий — период 30—40-х годов, четвертый — период 50-х годов.

Дореволюционный период. Первое упоминание в литературе о геологических исследованиях в этом районе мы находим в работе А. Антипова (1858). Им, одним из первых посетивших Большую Сыню, были ошибочно отнесены к отложениям карбона угленосные глинистые сланцы и песчаники перми.

В начале 900-х годов академик Ф. Н. Чернышев на материале различных географических экспедиций, прежде всего В. Журавского, впервые обосновывает положение и простирание хребта Адак, названного впоследствии грядой его имени. Однако ввиду скудости собранных геологических материалов Чернышев, естественно, не мог получить правильного представления о геологии хребта, имеющего, по его мнению, «... однообразное строение: ядро из верхнекаменноугольных известняков, охваченное по обе стороны артинскими отложениями» (1907).

В 1910 г. Н. А. Кулик, проводивший исследования в бассейне Адзьвы, впервые установил, что в строении гряды Чернышева имеют место и более древние палеозойские отложения — девонские и нижнекаменноугольные (1914).

Этим, собственно, и ограничиваются те немногочисленные сведения по геологии района, которые были получены за все дореволюционное время. Понятно, что они не могли дать сколько-нибудь ясного представления о геологическом строении гряды Чернышева и развитых здесь каменноугольных отложениях.

Период 20-х годов. Началом действительного изучения геологии района следует считать 1925 г., когда А. А. Чернов приступил к систематическим исследованиям гряды, которые продолжались в течение нескольких последующих лет. К сожалению, результаты исследований А. А. Чернова, касающиеся каменноугольных отложений, изложены лишь в кратких статьях (1927, 1928). Но известны его подробные дневники, которые оказали большую услугу многим геологам при работе в этом районе. Чернов на большом фактическом материале показал, что общая геологическая карта того времени давала неправильное представление о гряде Чернышева: гряда сложена не только верхнекаменноугольными и артинскими отложениями, но в основной массе силурийскими, девонскими и нижнекаменноугольными породами. В тектоническом отношении, по Чернову, гряда Чернышева — это сильно дислоцированный горст, ограниченный с запада надвигом, а с востока — сбросом. В каменноугольных отложениях Чернов впервые выделил все три отдела.

Особенно богатый материал собран им по нижнему карбону, который по фауне расчленен на два яруса — турнейский и визейский. Проведено также сопоставление каменноугольных отложений гряды с соответствующими отложениями смежных районов. В частности, им указывалось, что терригенная толща низов визейского яруса соответствует аналогичной толще, широко развитой в более южных районах (р. Подчерем), а толща известняковых брекчий, наблюдаемая на р. Вангыре,— сходным образованиям, которые отмечались ранее на р. Кожиме.

Исследования А. А. Чернова в 20-е годы способствовали развитию представления о геологическом строении гряды Чернышева и послужили основой для разработки стратиграфии каменноугольных отложений. Эти работы оказали большое влияние на дальнейшее изучение района.

Период 30—40-х годов. Сильным толчком для организации в Печорском крае, в том числе и на гряде Чернышева, более детальных геологических исследований послужило открытие Г. А. Черновым в 1930 г. Воркутинского месторождения углей. В последующие годы организуется ряд съемочных партий, которые в той или иной степени занимались изучением и каменноугольных отложений.

В 1931—1932 гг. В. В. Коперина проводила геологическую съемку в бассейнах рек Адзьвы и Заостренной. Результаты работ изложены в небольшой статье (1933). Данный автор по фауне брахиопод и кораллов устанавливает визейские отложения в северной оконечности гряды Чернышева.

Летом 1932 г. изучением палеозойских отложений бассейна Большой Сыпи занималась Е. В. Воинова (1936). Вслед за А. А. Черновым она выделяет все три отдела карбона. Средний карбон ею выделен совершенно условно, а к верхнему карбону отнесены мергелистые известняки с мшанками, которые, как выяснено позднее Г. А. Черновым, являются нижнепермскими. В нижнем карбоне отмечены только визейские известняки, мощность которых, кстати, сильно завышена.

В 1935 г. А. А. Чернов и Г. А. Чернов (1940) занимались изучением бассейна р. Косью. Г. А. Черновым был проделан маршрут по р. Каменке (р. Изъяю). Здесь им установлены турнейские и визейские ярусы. Отсутствие же среднего и верхнего карбона, по его мнению, объясняется сбросом. Однако необходимо заметить, что плохая обнаженность не позволяет этот вопрос решить однозначно.

В 30-е и 40-е годы в вопросах детального стратиграфического расчленения каменноугольных отложений все большую роль играет изучение фауны фораминифер. Большая заслуга в этом принадлежит Д. М. Раузер-Черноусовой и ее ученикам, во многом способствовавшим разработке существующих схем стратиграфии карбона. В 1936 г. вышла первая монография по фораминиферам карбона Печорского Урала (Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936). Работа эта имеет большое значение для выяснения стратиграфии каменноугольных отложений Печорского Урала, в том числе и гряды Чернышева. «Она сразу вносит значительную ясность в стратиграфию некоторых отложений, остававшихся до Сих пор без точного определения возраста» (Чернов, 1936). Изучение фораминифер позволило прежде всего установить сходство по фауне нижнекаменноугольных отложений Урала с синхроничными отложениями Подмосковного бассейна, Самарской Луки и Южного Урала. Но особенно важные результаты получены при обработке фузулинид среднего карбона. Так, если наличие здесь турнейского и визейского ярусов нижнего карбона достаточно убедительно доказано фауной брахиопод и кораллов, то выделение среднего и верхнего карбона на гряде Чернышева было проведено лишь условно. Только изучение фузулинид дало возможность надежно

обосновать выделение московского яруса среднего карбона, в частности в разрезе по р. Шаръю.

В 1943 г. в верхнем течении Большой Сыни Г. А. Черновым проводилась маршрутная геологическая съемка. Им собрана богатая фауна из палеозойских, в том числе и каменноугольных, отложений. Результаты этих работ опубликованы в специальной статье (1956). Черновым впервые было отмечено присутствие здесь терригенной толщи нижнего карбона, вскрытой горными выработками. В аргиллитах этой толщи содержится большое количество сидеритовых конкреций, но запасы их промышленного значения не имеют.

Существенным является также установление нижнепермского возраста отложений, которые ранее считались верхнекаменноугольными. Условно верхнекаменноугольный возраст Г. А. Чернов оставил только за небольшой толщей доломитов, вскрытой канавами под мшанковыми известняками нижней перми. Но более детальные исследования, проведенные нами, показали, что эта толща по составу является не доломитовой, а спонголитовой и относится к нижней перми.

В 1942—1943 гг. геологические исследования на гряде Чернышева проводились О. Л. Эйнором. Основной целью его работ являлось выяснение стратиграфии пермских отложений. Однако в некоторой степени им изучались и разрезы карбона, особенно визейские отложения. Данным автором сделана попытка детально расчленить визейские отложения по фауне брахиопод по схеме, что предложена им для визейских отложений Кизеловского района (1936).

О. Л. Эйнором были выделены также по фауне брахиопод средний и верхний отделы карбона. Однако выделение верхнего карбона было недостаточно подкреплено фаунистическими данными и многими геологами ставилось под сомнение. В работе Эйнора приводятся лишь единичные определения микрофауны, вся другая фауна также определялась лишь предварительно. Ввиду этого стратиграфия карбона, данная Эйнором (1948), во многом является схематичной, так как не все подразделения достаточно фаунистически обоснованы и выделены лишь в условных границах. Тем не менее исследования Эйнора внесли большой вклад в изучение стратиграфии каменноугольных отложений гряды Чернышева. Они показали возможность детального расчленения визейских отложений и сопоставления их с хорошо изученными разрезами Южного Урала. Эти исследования дали также дополнительный материал для выделения среднего и верхнего карбона на гряде Чернышева.

П е р и о д 50-х г о д о в. Последний период является наиболее плодотворным в исследовании карбона гряды Чернышева. В 1951 г. состоялось Всесоюзное совещание, принявшее унифицированную схему карбона Русской платформы и западного склона Урала. Выработанная схема в значительной мере способствовала детальному расчленению каменноугольных отложений многих районов Приуралья, в том числе и гряды Чернышева. Осуществить же это детальное расчленение оказалось возможным благодаря широкому применению фауны фораминифер, стратиграфическое значение которой трудно переоценить.

В 1952 г. Г. А. Чернов работал в северной оконечности гряды Чернышева. Здесь им выделены турнейские и визейские отложения. Мощность турнейских отложений сильно завышена за счет отнесения к ним значительной части фаменского яруса. Черновым впервые в северной части гряды Чернышева установлена терригенная толща нижнего карбона. Им было также правильно отмечено, что здесь нет более молодых отложений карбона, чем окский подъярус визейского яруса.

В 1953 г. вышла монография «Геологическое строение и полезные ископаемые Коми АССР» под редакцией А. А. Чернова, обобщающая все

геологические исследования, проведенные к тому времени на территории Коми АССР. В ней описаны каменноугольные отложения гряды Чернышева, а также поставлены задачи их будущих исследований.

В 1954 г. автором настоящей работы было начато изучение стратиграфии и литологии каменноугольных отложений гряды Чернышева, которое продолжалось вплоть до 1961 г. По результатам исследований были написаны окончательные отчеты (1958 г., 1961 г.), а также опубликован ряд статей (Елисеев, 1958, 1959, 1960а, 19606, 1960в).

В течение 1954—1958 гг. вся гряда покрыта геологической съемкой. Съемочные партии не занимаются детальной стратиграфией отложений, как это делается при тематических исследованиях. Однако материалы съемки могут быть полезными при изучении фаций и тектонических условий залегания каменноугольных отложений. В геологической съемке гряды Чернышева принимал участие большой коллектив геологов Коми-Ненецкого (ныне Ухтинского) территориального геологического управления: Б. Н. Андросов, Я. Я. Василенко, К. К. Воллосович, И. В. Гранович, Б. В. Грибанов, С. А. Князев, В. П. Липатов, А. М. Мальцев, Г. Ф. Проскурин, Б. И. Тарбаев. Съемочные работы в южной части гряды проходили после завершения нами тематических исследований на этом участке. Материалы съемки подтверждают установленную нами стратиграфию карбона. В северной же части гряды съемка предшествовала нашим исследованиям, поэтому на результатах ее необходимо остановиться.

В 1954 г. в северной оконечности гряды Чернышева проводили съемку К. К. Воллосович и С. А. Князев. По-видимому, собранная ими фауна не была полностью определена, поэтому при характеристике карбона они в основном ссылаются на материалы О. Л. Эйнора и Г. А. Чернова. К. К. Воллосовичем и С. А. Князевым впервые в северной части гряды Чернышева установлено развитие башкирского яруса среднего карбона.

В 1955 г. в бассейнах рек Заостренной и Нечи проводили съемку Б. Н. Андросов и С. А. Князев. Стратиграфия карбона ими дана лишь в общих чертах. Визейские отложения описываются вместе с намюрскими. Средний и верхний карбон выделены в основном по стратиграфическому положению. Интересным результатом их работ является установление на р. Нече турнейских отложений, не известных ранее в этой части гряды.

В 1956 г. участок гряды Чернышева в рахшне Усы снимали С. А. Князев и А. М. Мальцев. Ими выделены в карбоне зона этрень и три подъяруса в визейских отложениях. Мальцевым отмечен интересный контакт на руч. Ульвоже, где швагериновый горизонт, по его мнению, залегает на отложениях башкирского яруса. Однако более детальные исследования этого разреза, проведенные позднее автором и С. А. Князевым, показали, что значительного стратиграфического перерыва здесь нет, так как между отложениями башкирского яруса и швагеринового горизонта отмечены отложения московского яруса и верхнего карбона.

В 1957 г. в бассейнах рек Харуты и Фомаю проводили съемку А. М. Мальцев и И. В. Гранович. Ими в составе карбона выделены зона этрень, три подъяруса в визейских отложениях и башкирские отложения. Вышележащие отложения карбона, по их мнению, отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва.

В том же году в верховьях р. Лёк-Роговой работали Я. Я. Василенко и С. А. Князев. Князевым выделяются в данном районе визейские и намюрские нерасчлененные отложения, которые сопоставляются с горизонтами, выделенными О. Л. Эйнором (1948). Описаны башкирские отложения, и впервые в северной части гряды Чернышева установлено развитие отложений нижней части московского яруса. Что же касается турнейских отложений, то С. А. Князев считал более вероятным отсутствие их

в этой части гряды Чернышева. В более поздних своих работах он уже определенно высказался за отсутствие турнейских отложений в центральной части гряды Чернышева (Князев и Тарбаев, 1961).

В 1959 г. Ф. И. Енцовой при изучении пермских отложений рек Шаръю и Заостренной были описаны также разрезы среднего и верхнего карбона, детально не расчлененные. Необходимо заметить, что мощность отложений верхнего карбона ею занижена не только потому, что швагериновый горизонт отнесен к перми, но и вследствие того, что отнесенной к перми оказалась также верхняя часть тритицитовой толщи, слабо охарактеризованная фауной. Нельзя согласиться с мнением Ф. И. Енцовой (I960 г.), считающей гидрактиноидные биогермные известняки швагеринового горизонта типично рифовыми образованиями (мшанково-кораллововодорослевыми). Пластообразная форма данных образований и их небольшая мощность (максимум 20—30 м) говорят за то, что это биостромы.[1]

В 1959 г. С. А. Князев посетил руч. Ульвож (приток Лёк-Роговой), где А. М. Мальцевым отмечался большой стратиграфический перерыв, охватывающий московский век и целиком верхнекаменноугольную эпоху. Князевым были получены совершенно иные данные: установлены отложения башкирского и московского ярусов среднего карбона, а также касимовского и гжельского ярусов верхнего карбона. Эти данные в своей основе совпадают с результатами исследований автора, одновременно и независимо проведенных (Елисеев, 1960в).

В итоге всего сказанного очевидно, что детальное изучение каменноугольных отложений гряды Чернышева началось лишь в последние годы. В ходе же немногочисленных предыдущих исследований стратиграфия карбона была разработана слабо, а в некоторых частях разреза совершенно не выяснена. Особенно это касается среднего и верхнего карбона. Еще хуже обстояло дело с литологическим и фациальным изучением пород, характеристика которых давалась обычно лишь в общих чертах. С учетом этих наименее разработанных вопросов и проводились наши исследования карбона гряды Чернышева.

---

[1] Отнесение верхней части их к артинскому ярусу с ссылкой на устное сообщение А. И. Елисеева является недоразумением: рифогенные образования в артинских отложениях данных разрезов мною никогда не отмечались.

СТРАТИГРАФИЯ

Каменноугольные отложения гряды Чернышева представлены всеми тремя отделами. Наиболее широко развиты отложения нижнего отдела мощностью 550—1100 м. Мощность среднего карбона не превышает 220 м. Примерно такова же мощность и верхнего карбона.

В результате проведенных нами исследований впервые на территории гряды Чернышева установлена детальная стратиграфия всех трех отделов карбона. Разработанная стратиграфическая схема несколько отличается от унифицированной схемы каменноугольных отложений 1951 г., уточненной совещанием во ВНИГНИ в феврале 1960 г. Основные отличия состоят в следующем: намюрский ярус не выделяется; протвинский горизонт относится к серпуховскому надгоризонту визейского яруса, а вышележащий краснополянский горизонт — к башкирскому ярусу среднего карбона. Верхний карбон включает швагериновый горизонт и разделен на слои по местной схеме. Объяснение особенностей предлагаемой стратиграфической схемы приводится в соответствующих разделах.

Каменноугольные отложения исследованного района представлены в основном карбонатными фациями, характер которых сравнительно выдержан в меридиональном направлении, точнее в направлении простирания гряды. В широтном же направлении происходит существенное изменение фаций. Проследить, однако, эту изменчивость можно только в южной части гряды Чернышева. Здесь в отложениях нижнего карбона и башкирского яруса выделены два типа разрезов — западный и восточный. Что же касается отложений московского яруса и верхнего карбона, то они известны только в разрезах западного типа, а на востоке не обнажены.

Разрезы западного типа представлены преимущественно светло-серыми и серыми известняками, реже доломитами. Для разрезов восточного типа характерны темно-серые детритусовые известняки, часто с прослоями аргиллитов и кремнистых пород, а в верхней части разреза наблюдаются известняковые брекчии. Кроме того, отложения восточного типа имеют гораздо большую мощность.

В северной части гряды Чернышева все разрезы по своему характеру близки к разрезам западного типа, отличаясь от последних лишь несколько сокращенными мощностями и более частыми перерывами в осадконакоплении.

Типичный и наиболее полный разрез западных фаций представляют отложения по р. Большой Сыне, поэтому все разрезы этого типа названы сынинскими. Фации восточного типа лучше всего характеризует разрез по р. Вангыру, поэтому они названы вангырскими.

Основная масса разрезов гряды Чернышева относится к сынинскому типу — это разрезы по рекам Большой Сыне, Еджыдъю, Нече, Шаръю, Заостренной (приложение 2), а также все разрезы карбона северной части гряды Чернышева (приложение 3). Вангырский тип представляют разрезы по рокам Вангыру, Изъяю и Войпемданъю (приложение 4). Разрезы по рекам Кымбажью и Большой Сарьюге по разрезу турнейского яруса

относятся к вангырскому типу, а начиная с визейского яруса — к сынинскому. Заметим также, что разрез Войпемданъю, начиная с башкирского яруса, становится также близок к разрезам сынинского типа. Данный факт свидетельствует о том, что по мере продвижения от более древних отложений к молодым область распространения разрезов вангырского типа сокращается.

О ГРАНИЦЕ ДЕВОНСКИХ И КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Нижняя граница карбона проводится в основании зоны *Quasiendothyra kobeitusana* или частой *Q. communis,* несколько отлично от унифицированной схемы. Данное отступление от схемы сделано потому, что слои с *Septatournayella rauserae* Lip. в изученных разрезах выделить не удалось.

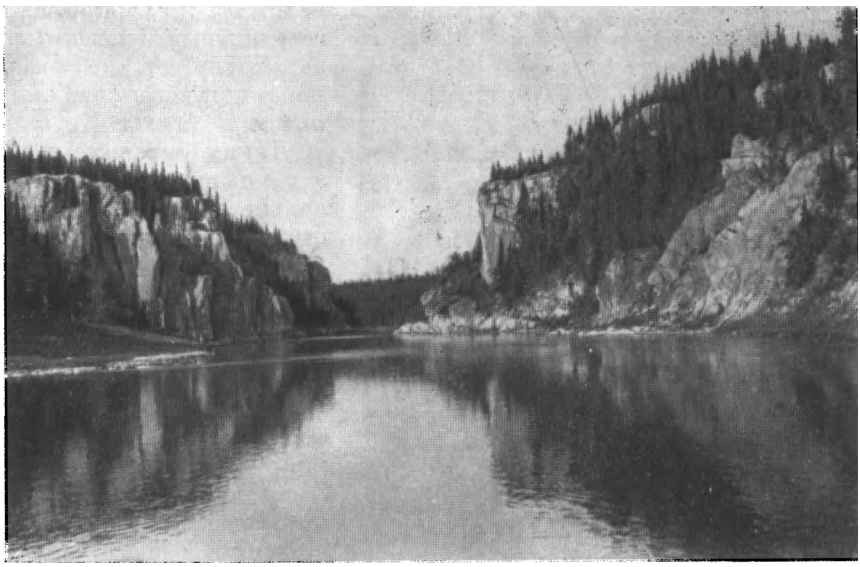


Рис. 1. Турнейские (на переднем плане) и фаменские известняки в районе Верхних ворот р. Большой Сыни (обн. 23-а и 24-а).

В исследованном районе в основании зоны *Quasiendothyra kobeitusana* наблюдаются обновление фауны фораминифер и появление турнейской фауны брахиопод и кораллов. Вопрос об этой границе специально рассматривается в двух статьях А. И. Першиной (1956, 1960), поэтому нет надобности на нем подробно останавливаться. Рассмотрим лишь конкретные материалы, которые подтверждают эту точку зрения.

Лучшие разрезы, где можно непосредственно наблюдать границу девонских и каменноугольных отложений, — это разрезы по рекам Большой Сыне (рис. 1 и 2) и Вангыру.

На Большой Сыне в обн. 24-а и 23-а полностью обнажены пограничные слои. По литологическому составу верхнефаменские и нижнетурнейские отложения на первый взгляд совершенно не отличаются друг от друга: здесь имеет место постепенный переход от девонских отложений к каменноугольным. Но при более внимательном изучении (под микроскопом) можно четко наметить эту границу и литологически. Верхи фаменского яруса на Большой Сыне представлены пелитоморфными известняками с фауной примитивных фораминифер: *Archaesphaera* sp.,

Parathurammina suleimanovi Lip., *P.* aff. *paulis* Byk., *Bisphaera minima* Lip., *Quasiendothyra communis* Raus. На них непосредственно залегает трехметровая пачка известняковых гравелитов. Гравелиты сложены мелкими обломками пелитоморфного известняка и при беглом осмотре ничем не отличаются от подстилающих фаменских известняков. Однако в верхней части гравелитовой пачки содержится богатая фауна фораминифер, резко отличающаяся от фауны фаменских известняков. Здесь основную роль играют следующие формы: *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Septatournayella njumolga* Durk., *S. minima* Durk.

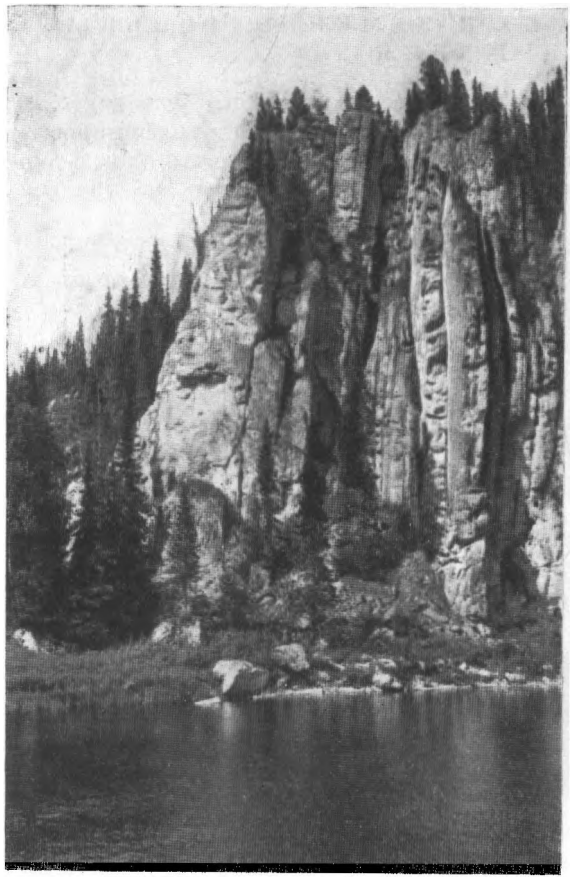


Рис. 2. Известняки нижнетурнейского подъяруса на р. Большой Сыне (обн. 23-6).

В детритусовых известняках, которые покрывают известняковые гравелиты, содержится тот же комплекс фораминифер и кораллы *Syringopora conferta* Keys.

Таким образом, в разрезах сынинского типа довольно четко можно провести границу между девоном и карбоном по появлению в массовом количестве многокамерных фораминифер *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* .Raus.

На Вангыре пограничные фаменско-турнейские отложения наблюдаются в обн. 3. Здесь зона *Quasiendothyra. kobeitusana* литологически имеет много общего с подстилающими известняками, аргиллитами и кремнистыми прослоями фаменского яруса и отнесена вместе с последними к единому осадочному ритму (Елисеев, 1960а). Фациальная близость их к девонским отложениям доказывает постепенный характер границы между девонскими и каменноугольными отложениями. По фауне же фораминифер и брахиопод отложения этой зоны гораздо ближе к турнейским. Если в подстилающих отложениях встречены только примитивные фораминиферы: *Parathurammina spinosa* Lip., *Bisphaera minima* Lip., то уже в основании зоны *Quasiendothyra kobeitusana*, представленном небольшим прослоем известнякового гравелита (12 см), содержится в массовом количестве *Q. kobeitusana* и *Q. communis.*

В известняках встречена фауна брахиопод, комплекс которой, по В. Н. Крестовникову, является характерным для зоны этрень или зоны частой *Quasiendothyra communis*: *Monticola elegans* Nal., *Plicochonetes* sp., *Productella* sp., *Chonetes* sp., *Pugnax* sp., *Ambocoelia* sp.

Непосредственная граница девонских и каменноугольных отложений отмечена далее на Пымвашоре и Изрузьшоре, в северной части гряды,

где она также проводится по появлению *Quasiendothyra kobeitusana* и массовому появлению *Q. communis.*

Во всех других разрезах эта граница непосредственно не наблюдается. Это во многом объясняется отсутствием турнейских отложений на значительной территории всей центральной части гряды, где нижневизейские отложения залегают непосредственно на фаменских отложениях. Очевидно, в этой части гряды Чернышева в турнейский век имел место перерыв в осадконакоплении. Необходимо заметить, что эта мысль не является новой — она неоднократно подчеркивалась С. Л. Князевым, который до нас проводил съемку в северной части гряды. Для доказательства этого перерыва рассмотрим контакты девонских и каменноугольных отложений.

На р. Шарью визейские отложения находятся в непосредственной близости от фаменских. Так, расстояние но мощности между обн. 49 (фамен) и обн. 50 (визе) составляет 20 м. Еще меньшим промежутком разделены эти отложения на руч. Скалистом (обн. 5 и 7). Здесь светло-серые известняки, в значительной степени доломитизироваиные, содержат брахиоподы *Cyrtospirifer tschernyschevi* Khalf. и комплекс фаменских фораминифер: *Parathurammina suleimanovi* Lip., *P. tuberculata* Lip., *Rauserina notata* Antr. и др. (Першина, 1962).

После 10-метрового перерыва выходят типично визейские темно-серые детритусовыо известняки с богатой фауной брахиопод *Gigantoproductus mirus* Frcks., кораллов *Lithostrotion aranae* (M'Coy) и фораминифер: *Eostaffella mediocris* Viss., *Endothyra similis* Raus., *E. prisca* Raus. et Reitl.

Данный комплекс фауны указывает на тульский возраст основания визейского яруса. Таким образом, здесь из разреза выпадают целиком турнейские отложения, а также отложения нижней части визейского яруса, предшествующие тульскому горизонту. На р. Заостренной перерыв в обнаженности между фаменскими и визейскими отложениями (обн. 1 и 2) более значительный — около 50 м, и, видимо, вследствие этого разрез визейских отложений начинается алексинским горизонтом с богатой фауной брахиопод, кораллов и фораминифер. Из последних наиболее характерны: *Archaediscus moelleri* var. *gigas* Raus., *Eostaffella breviscula* Gan., *E. parastruvei* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl.

На руч. Грубошоре, левом притоке Харуты (обн. 1 и 2), фаменские светло-серые известняки и доломиты с *Cyrtospirifer* cf. *tschernyschevi* Khalf. (сборы Л. И. Першиной) отделены от визейских отложений задернованным участком длиной около 50 м. Разрез визе здесь также начинается алексинским горизонтом (известняки) с *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. breviscula* Gan., *E. prisca* Raus., *E. mediocris* Viss.

На руч. Юнкошоре, притоке Лёк-Роговой (обн. 16), фаменские светло-серые известняки находятся в непосредственной близости от темно-серых визейских известняков (тульский горизонт). Залегание фаменских и тульских известняков совершенно одинаковое.

В русле руч. Нелынявож, притока Лёк-Роговой (обн. 36), наблюдается аналогичная картина. Расстояние, которое отделяет здесь визейские известняки от фаменских, равно всего 1.5—2 м. Желтовато-серые фаменские известняки с *Liorhynchus ursus* Nal. (сборы А. И. Першиной) сильно кальцитизированы и смяты в небольшие складки. Визейские отложения представлены типичными темно-серыми детритусовыми известняками с фауной: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra ophalota* Raus. et Reitl., *Glomospira* sp.

На Нелыняшоре от типичных фаменских светло-серых узорчатых известняков (обн. 19) до визейских известняков (обн. 20) не обнажен промежуток мощностью около 25 м. Визейские отложения здесь начинаются темно-серыми тульскими известняками с фауной: *Archaediscus krestovni-*

kovi Raus., *Endothyra crassa* Brady., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *End. similis* Raus. et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus.

На основании изучения приведенных разрезов, которые находятся друг от друга на значительном расстоянии и в разных участках тектонических структур, можно сделать вывод, что турнейские и низы визейских отложений в этой части гряды Чернышева отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва.

НИЖНИЙ КАРБОН

Отложения нижнего карбона отличаются большой мощностью (550—1100 м) и наиболее широко распространены в изученном районе. Они делятся на два яруса — турнейский и визейский. Намюрский ярус в изученных разрезах не выделяется. Дело в том, что протвинский горизонт имеет тесную связь по фауне с визейскими отложениями, а залегающий на нем краснополянский горизонт содержит комплекс фауны башкирского возраста. Полученные нами данные согласуются с мнениями многих исследователей (Рейтлингер, 1954; Семихатова, 1957; Эйнор, 1957, и др.) о необоснованности и нецелесообразности выделения намюрского яруса. Действительно, намюрские отложения не соответствуют ни единому этапу хода геологической истории, ни определенному этапу в развитии органического мира. Ниже, в разделе о границе нижнего и среднего карбона, рассмотрены конкретные фактические материалы, полученные при исследовании гряды Чернышева, подтверждающие эту точку зрения.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Впервые турнейский ярус в данном районе выделен А. А. Черновым в 1925 г. на реках Большой Сыне и Вангыре (1928). В последующие годы он отмечался Г. А. Черновым (А. А. Чернов и Г. А. Чернов, 1940; Г. А. Чернов, 1956) и О. Л. Эйнором (1948). Однако в большинстве случаев турнейские отложения ввиду слабой фаунистической охарактеризованности выделялись условно, в основном по стратиграфическому положению.

На гряде Чернышева отложения турнейского яруса развиты в южной ее части, а также на самом севере гряды. На значительной же территории — от широты р. Шаръю до широты руч. Нелыняшора — турнейские отложения отсутствуют. Этому времени здесь соответствовал перерыв в осадконакоплении.

В отложениях турнейского яруса также четко выделяются два типа разрезов. Разрезы сынинского типа представлены в нижней части светло-серыми и желтовато-серыми известняками и известняковыми гравелитами, в верхней части — коричневато-серыми и серыми известняками с желваками кремня. Характерна малая мощность отложений — всего 70 м.

Разрезы же вангырского типа существенно отличаются от разрезов сынинского типа. Нижнетурнейские отложения здесь сложены темно-серыми тонкоплитчатыми известняками с прослоями кремнистых пород и аргиллитов. Верхнетурнейские известняки более массивные и содержат большое количество желваков и линз кремня, многие из последних имеют даже вид пластов. На Вангыре в верхней части турне появляются терригенные породы — аргиллиты, алевролиты и кварцевые песчаники. Мощность турнейских отложений в разрезах вангырского типа 250—275 м. Нижняя граница турнейского яруса проводится в основании зоны *Quasiendothyra kobeitusana.* Верхняя граница проводится по кровле кизеловского горизонта.

Турнейский ярус в исследованном районе делится на два подъяруса, соответствующих двум надгоризонтам — лихвинскому и чернышинскому.

Нижнетурнейский подъярус

лихвинский надгоризонт

Отложения лихвинского надгоризонта распространены как в южной, так и в северной части гряды. Однако развиты они неповсеместно: на значительной территории — от Шаръю до Нелыняшора — лихвинские отложения отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва. Они не наблюдались также на Кымбажъю и Большой Саръюге, но их отсутствие здесь объясняется скорее всего плохой обнаженностью.

В разрезах сынинского типа лихвинский подъярус представлен светло-серыми или желтовато-серыми известняками и известняковыми гравелитами. Мощность лихвинских отложений на юге гряды 24—25 м, на севере же гряды она значительно увеличивается и достигает 80—85 м. В разрезах вангырского типа лихвинские отложения представлены темно-серыми, почти черными известняками с прослоями аргиллитов и кремнистых пород. Мощность нижнетурнейских отложений в разрезах вангырского типа достигает 75—140 м.

Нижняя граница подъяруса совпадает с основанием зоны *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., верхняя граница проводится в подошве черепетского горизонта.

Лихвинский надгоризонт делится на две части — зону *Quasiendothyra kobeitusana* и малевский+упинский нерасчлененные горизонты.

Зона *Quasiendothyra kobeitusana*

Зона наблюдалась лишь в нескольких разрезах — на самом юге и на самом севере гряды Чернышева. Литологически она представлена светло-серыми известняками и гравелитами в разрезах сынинского типа и темно-серыми тонкоплитчатыми известняками с аргиллитовыми и кремнистыми прослоями в разрезах вангырского типа. Однако общий комплекс фораминифер позволяет отнести отложения этих двух типов разрезов к одной и той же зоне.

Нижняя граница зоны, являющаяся нижней границей карбона, уже описана выше. Верхняя же граница проводится по подошве малевского+упинского горизонтов. Мощность зоны в разрезах сынинского типа 11—75 м, в разрезах вангырского типа — около 35—40 м.

Разрезы сынинского типа

Отложения зоны наблюдались на Большой Сыне (обн. 2-а, 4, 6, 7, 23-а и 24-а), ручьях Пымвашоре (обн. 13) и Изрузыноре (обн. 10).

Они представлены массивными светло-серыми мелкодетритусовыми известняками, известняковыми песчаниками и гравелитами. Приведем описание разреза зоны в обн. 24-а на р. Большой Сыне. Кстати, заметим, что в обн. 24-а можно получить наиболее полный разрез всего турнейского яруса (рис. 3).

Снизу вверх здесь наблюдаются следующие слои зоны *Quasiendothyra kobeitusana*:[1]

Пачка 1. Известняковой гравелит, на первый взгляд ничем не отличающийся от пелитоморфного известняка, желтовато-серый. Однако при более внимательном осмотре отчетливо выясняется обломочный харак-

[1] Во всех последующих разрезах описание слоев приводится также снизу вверх.

тер породы. Обломки, сложенные пелитоморфным желтовато-серым известняком, почти вплотную придвинуты друг к другу. Незначительное пространство между ними выполнено кристаллическим кальцитом. В основании пачки гравелитов обломки имеют размеры 7 мм. Выше по разрезу они все уменьшаются, и порода постепенно переходит в известняковый песчаник, где величина обломков не превосходит 1 мм. В обломках гравелитов встречены: *Vicinesphaera parva* Reitl., *Parathurammina cushmani* Sul. В песчаниках же, в цементирующей массе, комплекс фораминифер иной и довольно богатый: *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Q. communis* var. *regularis* Lip., *Septaglomospiranella* cf. *rara* Lip., *S.* (?) cf. *primaevae* Raus., *Endothyra cf. bella N.* Tchern.

П а ч к а 2. Желтовато-серые мелкодетритусовые известняки (брахиоподово-криноидные) с большим количеством фораминифер: *Quasiendothyra kobeitusana* Rails., *Q. communis* Raus., *Q. mirabilis* N. Tchern., *Endothyra klubovi* Leb. Кроме того, здесь встречены: *Q. communis* var. *regularis N.* Tchern., *Septatournayella* cf. *njumolga* Durk., *S.* cf. *rara* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Bisphaera minima* Lip., *Parathurammina* aff. *paulis* Byk. В основании пачки найдены кораллы *Syringopora conferta* Keys. Здесь встречены также водоросли: *Parachaetetespaleozoicum* Masl. .....5 м.

П а ч к а 3. Микрокомковатые желтовато-серые известняки с фауной примитивных фораминифер: *Bisphaera minima* Lip., *B.* cf. *malevkensis* Bir., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. parva* Reitl., *Parathurammina cushmani* Sul. .....2 м.

П а ч к а 4. Детритусовый (криноидный) известняк, желтовато-серый, с фауной фораминифер: *Septatournayella njumolga* Durk., *S. potensa* Durk. и водоросли: *Parachaetetes paleozoicum* Masl. ..... 1 m.

Выше идут известняковые гравелиты с массой бисфер, отнесенные к малевско-упинским слоям.

Таким образом, общая мощность зоны *Quasiendothyra kobeitusana* 11 м.

Аналогичный характер и примерно такую же мощность имеют отложения этой зоны и в других разрезах на Большой Сыне.

На севере гряды Чернышева лучший разрез этой зоны наблюдался по руч. Изрузынору (обн. 10). Слои эти выходят в том месте, где ручей образует глубокий и узкий каньон (самое узкое место на всем протяжении ручья).

Отложения зоны здесь отличаются от разреза Большой Сыни гораздо большей мощностью, которая достигает 75 м. Данные отложения на руч. Изрузыноре отчетливо делятся на три толщи, охарактеризованные одинаковым комплексом фораминифер, но несколько различные по литологическому составу.

Нижняя толща (36 м) представлена желтовато-серыми мелкодетритусовыми и микрокомковатыми известняками, тонкоплитчатыми, с прослоями известняковых песчаников и гравелитов. Средняя толща (17 м) отличается от нижележащих присутствием большого количества кремнистых желваков. Верхняя толща (22 м) сложена светло-серыми известняками, массивными, представляющими собой биогермные водорослевые образования.

Разрезы вангырского типа

В разрезах вангырского типа отложения зоны *Quasiendothyra kobeitusana* наблюдались только на р. Вангыре (обн. 3). Во всех других разрезах они не обнажены.

На Вангыре эта зона представлена переслаиванием известняков, аргиллитов и кремнистых пород и имеет много общего с подстилающими фаменскими отложениями. Однако фауна фораминифер позволяет достаточно четко выделять эту зону.

В основании зоны, где залегает прослой известнякового гравелита (12 см), отмечено большое количество *Q. kobeitusana* и *Q. communis.*

В нижней части зоны (4 м) наблюдается частое переслаивание детритусовых известняков (10—15 см), аргиллитов (1—2 см) и кремнистых

пород (1—7 см). Здесь, кроме указанных фораминифер, встречено большое количество брахиопод: *Monticola elegans* Nal., *Productella* sp., *Chonetes* sp., *Pugnax sp., Ambocoelia* sp. Чтобы наглядно представить характер переслаивания, приведем полный разрез самого основания зоны:

Известняковый гравелит	12 см	Кремень	3см
Аргиллит	1 »	Аргиллит	1 »
Известняк	5 »	Известковые конкреции	15 »
Аргиллит	1.5 »	Аргиллит	1 »
Известняк	10 »	Кремень	5 »
Кремень	3 »	Аргиллит	1 »
Аргиллит	1 »	Кремень	7 »
Кремень	4 »	Аргиллит	2 »
Аргиллит	1 »	Кремень	2 »
Кремень	1 »	Аргиллит	1 »
Аргиллит	2 »	Известняк	12 »
Известняк	8 »	Аргиллит	2 »
Аргиллит	1 »	Известняк	1.5 »

Таким образом, на расстоянии всего в 120 см содержится 26 прослоев.

Можно также заметить, что основную роль в строении этой толщи играют известняки — 50—60%, на втором месте стоят кремни — около 30%, аргиллиты составляют 10—20%.

Описанная нижняя 4-метровая пачка сменяется по разрезу 5-метровой пачкой частого переслаивания известняков с песчанистыми аргиллитами и доломитовыми известняками.

В известняках этой пачки встречены фораминиферы: *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Archaesphaera* sp.

В листоватых аргиллитах в большом количестве встречаются отпечатки раздавленных гониатитов.

Еще выше идут разрозненные выходы (9 м) аналогичных же пород, а после на расстоянии 17 м выходы вообще отсутствуют. По-видимому, этот необнаженный промежуток отвечает верхней части зоны. Мощность зоны на Вангыре можно определять лишь условно. Но, видимо, она не выше 35 м.

Характерные палеонтологические особенности зоны

Отложения зоны *Quasiendothyra kobeitusana* фациально различны, но они имеют близкую палеонтологическую характеристику по фауне фораминифер (табл. 1).

Эта зона четко отделяется от нижележащих отложений, которые содержат лишь примитивных фораминифер и редких *Quasiendothyra communis* Raus. С основания зоны появляется большое количество *Quasiendothyra communis* Raus. и *Q. kobeitusana* Raus. Эти две формы и являются наиболее характерными для отложений данной зоны. Часто встречаются также следующие формы: *Quasiendothyra mirabilis* Tchern., *Endothyra klubovi* Leb., *E. bella* N. Tchern., *Septatournayella njumolga* Durk., *S. potensa* Durk. Заметим, что в исследованном районе нет возможности выделить зону *Septatournayella njumolga*, как это делает А. В. Дуркина (1959). Эта форма появляется у нас с основания зоны *Q. kobeitusana* вместе с руководящими формами последней. Но особенно характерна она для верхней части зоны.

Отложения зоны бедны макрофауной. Можно лишь отметить находки кораллов *Syringopora conferta* Keys, на Большой Сыне и фауну брахиопод на Вангыре: *Monticola elegans* Nal., *Plicochonetes* sp., *Chonetes* sp., *Productella* sp., *Pugnax* sp., *Ambocoelia* sp.

Комплекс брахиопод, по мнению В. Н. Крестовникова, который определял данную фауну, характерен для зоны частой *Quasiendothyra communis*. Отмечены водоросли *Parachaetetes paleozoicum* Masl. На Вангыре в листоватых аргиллитах встречены раздавленные гониатиты, определить которые невозможно.

Таблица 1

Распределение фораминифер зоны *Quasiendothyra kobeitusana* по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Вангыр	Руч. Изрузьшор	Вид	Р. Большая Сыня	Р. Вангыр	Руч. Изрузьшор
Bisphaera minima Lip.	+		+	*Quasiendothyra mirabilis* N. Tchern.	+		+
B. cf. *malevkensis* Lip.	+			*Q. kobeitusana* Raus.	+	+	+
B. elegans Viss.	+			*Q. communis* Raus.	+	+	+
Vicinesphaera parva Reitl.	+			*Q. communis* var. *turbida* Durk.			+
V. squalida Antr	+			*Q. communis* var. *regularis* Lip.	+		+
Parathurammina cushmani Sul.	+			*Q. dentata* (Durk.)			+
Septatournayella njumolga Durk.	+		cf.	*Q. conensis* (Leb.)			+
S. potensa Durk.	+			*Endothyra bella* N. Tchern.	+		
S. cf. *lacera* Durk.			+	*E. klubovi* Leb.	+		
Septatoglomospiranella cf. *rara* Lip.	+			*E.* cf. *demini* Durk.			+
S. primaeva Raus.	cf.		+	*E.* cf. *orbiculata* Durk.			+
S. cf. *opulenta* Durk.			+	*Paracaligella antropovi* Lip.	+		
Glomospiranella rara Lip.			+	*Cribrosphaeroides* sp.			+
G. cf. *asiatica* Lip.			+				

Малевский+упинский горизонты

Малевский+упинский горизонты развиты в тех же участках гряды, что и отложения предыдущей зоны. В разрезах сынинского типа они представлены светло-серыми или желтовато-серыми известняками и известняковыми гравелитами, в разрезах вангырского типа — темно-серыми известняками, массивными или тонкоплитчатыми, с большим количеством кремней.

Нижняя граница этих нерасчлененных горизонтов проводится по смене комплекса фораминифер зоны *Quasiendothyra kobeitusana* другим комплексом, характерным для малевских+упинских горизонтов. Верхняя граница по фауне намечается еще более отчетливо — по появлению большого количества форм, характерных для черепетского горизонта. В наиболее полном разрезе на Большой Сыне данные отложения представлены толщей известняковых гравелитов, подошва которой совпадает с нижней, а кровля — с верхней границей горизонтов. Таким образом, эти границы здесь отчетливо выражены и литологически.

Как и на всем Северном и Среднем Урале (Малахова, 1959), эти два горизонта не удалось расчленить, поэтому они выделяются вместе.

Мощность данных отложений в разрезах сынинского типа — 7—13 м, в разрезах вангырского типа — 40—100 м.

Разрезы сынинского типа

Малевско-упинские отложения выделены в разрезах по рекам Большой Сыне, Изрузьшору (обн. 10), Пымвашору (обн. 13). На Большой Сыне они выделены в районе Нижних ворот (обн. 2-а, 4, 5, 6 и 7), Верхних ворот

(обн. 23-а и 24-а) и в обн. 30 и 31. Лучший разрез этих отложений наблюдается в районе Верхних ворот по обоим берегам реки (рис. 1).

Разрез в обн. 24-а следующий (рис. 3):

Пачка 5. Желтовато-серые известняковые гравелиты с размерами обломков до 1 см. Обломки пелитоморфные, округлые, составляют основную часть породы. Цементирующим веществом является кальцит, который содержится в незначительном количестве. Фауна фораминифер следующая: *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. minima* Lip., *B. grandis* Lip., *Archaesphaera minima* Sul., *Vicinesphaera parva* (Reitl.), *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tuberitina* sp. ..... 4 м.

Пачка 6. Известняковый гравелит, аналогичный предыдущим, но с размером обломков не больше 0.5 см. Фораминиферы содержатся в более значительном количестве: *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. minima* Lip., *B. elegans* Viss., *Archaesphaera minima* Sul., *Vicinesphaera minima*. Sul., *Tuberitina* sp. ..... 6 м.

Пачка 7. Известняковые песчаники, местами переходящие в гравелиты, с фауной *Bisphaera malevkensis* Bir. ..... 3 м.

Общая мощность малевского+уиинского горизонтов в данном разрезе 13 м.

В других разрезах на Большой Сыне гравелиты переслаиваются с известняками, но мощность отложений горизонтов примерно того же порядка. На севере гряды Чернышева данные отложения встречены только в разрезах по ручьям Изрузьшору и Пымвашору. Они представлены массивными водорослевыми известняками, мощностью всего лишь 7—10 м.

Разрезы вангырского типа

Малевско-упинские отложения обнажены лишь на реках Вангыре (обн. 3) и Изъяю (обн. 9—13). К сожалению, наблюдаются они лишь в виде отдельных разрозненных выходов. Это не дает возможности получить о них полное представление.

На Вангыре малевско-упинские отложения представлены темно-серыми, реже коричневато-серыми массивными известняками, где пластовая отдельность часто не выражена. Известняки разбиты тектоническими трещинами на крупные блоки. Под микроскопом известняки мелкодетритусовые, с кальцитизированными остатками губок и радиолярий, с массовым количеством бисфер. Однако во многих случаях порода настолько перекристаллизована, что детритусовая структура узнается с трудом. Встреченные в данной толще брахиоподы *Productella* и *Spirifer* имеют плохую сохранность. Определены следующие фораминиферы: *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. irregularis* Bir., *B. minima* Sul., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *Chernyshinella glomiformis* Lip.

Данная толща по своему характеру четко отделяется как от нижележащих слоев, представленных тонкоплитчатыми известняками и аргиллитами, так и от вышележащих известняков с массой кремней. Однако ввиду плохой обнаженности точно провести границы этих отложений не удается, поэтому мощность их оценивается примерно в 40 м.

На Изъяю малевский+упинский горизонты выделены несколько условно, так как здесь не встречены характерные фораминиферы. Нижнетурнейский возраст доказывается фауной брахиопод.

Выделенные отложения представлены темно-серыми известняками, переслапвающимися с кремнистыми породами и листоватыми аргиллитами. Известняки микрокристаллические или мелкодетритусовые, но сильно перекристаллизованные. Кремнистые прослои (от нескольких до 10 см) часто имеют слоистость и сложены халцедоном с большим количеством реликтового известнякового материала. Аргиллиты имеют совершенно незначительную мощность, чаще всего не более 1 см. Данные отложения соответствуют свите C_1^t, выделенной Г. А. Черновым (А. А. Чернов и

Г. А. Чернов, 1940), которую данный автор по облику пород и аналогии с отложениями бассейна Средней Печоры правильно считал нижнетурнейской.

Нам удалось в самых низах этой толщи найти брахиоподы: *Rugosochonetes* cf. *hardrensis* Phill., *Chonetipustula plicata* Sar., *Plicatifera cf. semisulcata* Nal., *PI.* ex gr. *onusta* Hall. В. Н. Крестовников, определявший брахиоподы, считает их нижнетурнейскими, но принадлежащими не к самым низам турнейского яруса.

Граница с подстилающими и покрывающими отложениями на Изъяю не наблюдалась, поэтому мощность малевского+упинского горизонтов можно лишь приблизительно считать равной 100 м.

Характерные палеонтологические особенности отложений

Малевско-упинские отложения характеризуются обедненным комплексом фауны (табл. 2), поэтому расчленение их на два самостоятельных горизонта не представляется возможным.

Комплекс фораминифер, довольно однородный, представлен в основном бисферами. Обилие бисфер — это характерная особенность данных отложений в исследованном районе. Наиболее часто из них встречаются следующие: *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. irregularis* Bir., *B. minima* Lip., *B. grandis* Lip. Кроме того, обычными являются: *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Tuberitina* sp. Из макрофауны встречены лишь брахиоподы: *Rugosochonetes* cf. *hardrensis* Phill., *Chonetepustula plicata* Sar., *Plicatifera* cf. *semisulcata* Nal., *PI.* ex sr. *onusta* Hall.

Таблица 2

Распределение фораминифер малевского +упинского горизонтов но разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Вангыр	руч. Изруъ-шор	Вид	р. Большая Сыня	р. Вангыр	руч. Изруъ-шор
Bisphaera grandis Lip.	+			*P. cushmani* var. *minima* Antr.		+	
B. minima Lip.	+		+	*P. suleimanovi* Lip.	+		+
B. malevkensis Lip.	+	+	cf.	*P. aff. tuberculata* Lip.	+	+	+
B. elegans Viss.	+		+	*Hyperammina minima* Bir.		+	
B. irregularis Bir.		+		*Chernyshinella glomiformis* Lip.	+		
B. grandis Lip.	+			*Tuberitina maljavkini* Mikh.		+	
Vicinesphaera parva Reitl.	+			*Tuberitina* sp.	+	+	
V. squalida Antr.	+						
Parathurammina cushmani Sul.	+	+	+				

Верхнетурнейский подъярус

чернышинский надгоризонт

Отложения верхнетурнейского подъяруса развиты в основном в южной части гряды Чернышева. В северной же части гряды они встречены в одном, самом крайнем северном разрезе по р. Шер-Нядейте. На остальной территории гряды они отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва.

Верхнетурнейские отложения встречены как в разрезах сынинского, так и в разрезах вангырского типа. В разрезах сынинского типа эти отложения представлены коричневато-серыми и серыми известняками с желваками кремня. В разрезах же вангырского типа известняки имеют обычно темно-серую окраску и содержат еще большее количество кремнистых образований, а в верхней части разреза местами появляются терригенные породы.

Нижняя граница подъяруса проводится в основании черепетского горизонта — по появлению богатого комплекса верхнетурнейских фораминифер. Верхней же границей является поверхность стратиграфического перерыва (верхнетурнейские отложения граничат либо с бобриковскими, либо с тульскими осадками визейского яруса).

Мощность верхнетурнейского подъяруса в разрезах сынинского типа равна 40—70 м, в разрезах вангырского типа она колеблется от 115 до 175 м.

Здесь необходимо отметить своеобразие верхнетурнейских отложений, наблюдаемых на р. Нече, которые близки к сынинскому типу, но имеют существенные отличия, Данные отложения выходят в самых верховьях реки в виде небольших разрозненных выходов (обн. 1—5), общая мощность их около 30 м. Основное отличие данного разреза от сынинского — литологическое строение толщи. Здесь наблюдается переслаивание известняков с известняковыми конгломератами и брекчиями. Но известняки почти ничем не отличаются от сынинских — такие же желтовато- или коричневато-серые детритусовые. Мощность прослоев конгломератов и брекчий от 30 см до нескольких метров. Обломки имеют размеры обычно 3—5 см, но нередко достигают и 15—20 см. В основании толщи на светло-серых микрокристаллических известняках (1 м) залегают известняковые конгломераты (30 см), где обломки сложены светло-серым, очень плотным известняком, аналогичным подстилающим породам как в литологическом отношении, так и по фауне фораминифер. Комплекс последних указывает на нижнетурнейский возраст этих пород: *Bisphaera malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *Parathurammina cushmani* Lip., *Spiroplectammina* cf. *parva* Tchern. (единичные), *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* Lip. (единичные).

Цемент же в конгломератах отличается от обломочного материала и подстилающих пород не только коричневато-серым цветом и детритусовой структурой, но и фауной фораминифер *Endothyra* ex gr. *paracosvensis* Lip., *E.* ex gr. *inflata* Lip., *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* Lip., которая говорит о чернышинском возрасте конгломератов.

В вышележащих же конгломератах и брекчиях обломки и цемент имеют одинаковый, верхнетурнейский, комплекс фораминифер, аналогичный отмеченному выше. Этот комплекс является характерным и для вмещающих известняков. Таким образом, вся эта интересная толща, за исключением метрового пласта известняка в основании, относится к верхнетурнейскому подъярусу.

В разрезе по р. Нече верхнетурнейские отложения на горизонты разделить не удалось. Во всех же других разрезах верхнетурнейский подъярус делится на два горизонта — черепетский и кизеловский.

Черепетский горизонт

Отложения черепетского горизонта выделены на Большой Сыне, Вангыре, Изъяю, Большой Саръюге н Шер-Нядейте.

Везде они представлены известняками с большим количеством кремнистых образований. Нижняя граница горизонта проводится по появлению характерного комплекса фораминифер: *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Endothyra tuberculata* Lip. Непосредственно она наблюдалась на Большой Сыне, где отчетливо выражена

и литологически, совпадая с переходом бисферовых известняковых гравелитов в детритусовые известняки с большим количеством многокамерных фораминифер. Верхняя граница горизонта проводится по появлению кизеловского комплекса фораминифер.

Мощность черепетского горизонта в разрезах сынинского типа равна 15—30 м, в разрезах вангырского типа — около 50 м.

Разрезы сынинского типа

Черепетский горизонт наблюдался в двух разрезах — на Большой Сыне (обн. 24-а) и Шер-Нядейте (обн. 1-а и 3). Лучший разрез черепетского горизонта — обн. 24-а на Большой Сыне (рис. 3). Здесь выделяются следующие пачки:

Пачка 8. Серый с коричневатым оттенком известняк, обломочно-детритусовый (присутствуют в большом количестве мелкие обломки пелитоморфного известняка). Богатая фауна фораминифер представлена следующими видами: *Tournayella gigantea* Lip., *Septatournayella malakhovae* Lip., *Septatoglomospiranella dainae* Lip., *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. glomiformis* var. *minima* Lip., *Endothyra latispiralis* Lip., *E. tuberculata* Lip., *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip. ..... 6 м.

Пачка 9. Известняковый гравелит. Обломки сложены детритусовым известняком, аналогичным подстилающим и покрывающим породам. Размеры обломков достигают 1 см, по обычно не выше 5—7 мм. Обломки слабо окатаны, нередко остроугольные. Цементирующим веществом является кристаллический кальцит, окрашенный гидроокислами железа в бурый цвет ..... 1 м.

Пачка 10. Мелкодетритусовые серые известняки с большим количеством желваков, линз и прослоев кремня. Прослои кремня достигают 10 см мощности, линзы имеют длину до 2 м, а желваки 15—20 см. Фораминифер здесь гораздо меньше, чем в предыдущих известняках. Характерны следующие виды: *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Endothyra* cf. *latispiralis* Lip., *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip. ..... 9 м.

Выше мелкодетритусовые известняки сменяются круинодетритусовыми криноидными известняками с фауной кизеловского горизонта.

Общая мощность черепетского горизонта в этом разрезе всего 16 м.

На р. Шер-Нядейте эти отложения представлены серыми, несколько более светлыми известняками с аналогичным, но более бедным комплексом фауны фораминифер. Мощность горизонта здесь равна 30 м.

Разрезы вангырского типа

Черепетский горизонт выделен на Вангыре (обн.3-а и 4), Изяъю (обн. 14) и Большой Саръюге (обн. 26-а).

На Вангыре известняки черепетского горизонта темно-серые, с заметной макроскопически детритусовой структурой, особенно в криноидных разностях. Содержатся многочисленные желваки черного кремня. Прослои же кремня здесь не наблюдаются. Изредка встречаются раздавленные раковины брахиопод. В отдельных прослоях, особенно в основании толщи, известняки имеют обычный характер.

В подавляющем большинстве известняки мелкодетритусовые. Детритусовый материал представлен члениками криноидей, обломками раковинок брахиопод и кальцитизированными спикулами губок. В значительном количестве появляются фораминиферы: *Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* Lip., *Ch. pauciseptata* Lip., *Septaglomospiranella dainae* Lip.

Общая мощность черепетского горизонта на Вангыре, включая и промежуток между обнажениями, около 50 м.

На Большой Саръюге, согласно данным А. И. Першиной, Б. И. Тарбаева и В. П. Липатова, к черепетскому горизонту следует отнести выходы в обн. 26-а (номер обнажения А. И. Першиной). Здесь обнажаются серые и корич-

невато-серые известняки, мелкодетритусовые с прослоями и желваками черного кремня. В небольшом количестве встречается в породе фауна брахиопод, кораллов и фораминифер. Определены следующие фораминиферы: *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Tournayella gigantea* var. *minoris* Lip., *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Endothyra tuberculata* Lip., *E.* ex gr. *inflata* Lip.

Из брахиопод определен *Palaeochoristites cinctus* (Keys.). Мощность известняков черепетского горизонта в этом обнажении около 50 м.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Граница черепетского горизонта с нижележащими малевско-упинскими отложениями достаточно четко устанавливается на основании фауны фораминифер. Она связана с появлением в большом количестве эндотир, чернышинелл, спироплектаммин. Полный список фауны фораминифер приведен к табл. 3. Наиболее характерны следующие формы: *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Ch. glomiformis* var. *minima* Lip., *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Tournayella gigantea* Lip., *Endothyra tuberculata* Lip., *E. latispiralis* Lip.

Отложения черепетского горизонта бедны микрофауной. Встречены брахиоподы, из которых удалось определить *Palaeochoristites cinctus* Keys.

Таблица 3

Распределение фораминифер черепетского горизонта по разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Вангыр	р. Большая Сарьюга	р. Шер-Нядейта
Bisphaera irregularis Bir.		+		
Parathurammina suleimanovi Lip.			+	
Hyperammina elegans Raus.	+			
H. aljutovica Reitl.	+			
H. vulgaris var. *minor* Raus.	+			
Tournayella gigantea Lip.	+			
T. gigantea var. *minoris* Lip.	+			
Tournayella (?) sp.				+
Septatournayella malakhovae Lip.	+			
Glomospirella pseudopulchra Lip.				+
Septaglomospiranella dainae Lip.	+	+		
Chernyshinella glomiformis Lip.	+	+	+	
Ch. glomiformis var. *minima* Lip.	+			
Ch. pauciseptata Lip.		+		
Chernyshinella sp..				+
Endothyra inflata Lip.	+		+	
E. latispiralis Lip.	+			
E. latispiralis Lip. f. *minima*				+
E. tuberculata Lip.	+		+	
Endothyra sp. № 9 Lip.			+	
Spiroplectammina tchernyshinensis Lip.	+			
S. nana Lip.	+			

Кизеловский горизонт

Кизеловский горизонт выделен в разрезах по рекам Большой Сыне, Вангыру, Изъяю, Кымбажъю, Большой Сарьюге и Шер-Нядейте.

В разрезах сынинского типа к нему относятся коричневато-серые криноидные известняки с большим количеством кремней, с фауной брахиопод

и кораллов. В разрезах же вангырского типа известняки темно-серые, часто сильно окремненные. На Вангыре в верхней части появляются терригенные породы — кварцевые песчаники, алевролиты и аргиллиты. Аргиллиты отмечены в верхней части горизонта и на р. Шер-Нядейте.

Нижняя граница горизонта наблюдалась на Большой Сыне и Шер-Нядейте, где она выражена, однако, недостаточно отчетливо и проводится по смене мелкодетритусовых известняков крупнодетритусовыми известняками, с которыми связано появление несколько иного комплекса фораминифер: *Endothyra* ex gr. *inflata* Lip., *E. spinosa* Tchern.

В других разрезах нижняя граница не отмечена, но в самом основании горизонта встречаются такие формы, как *Endothyra* cf. *recta* Lip., *E.* aff. *singularia* Malakh., *E.* cf. *crassitheca* Lip. Установление верхней границы кизеловского горизонта, одновременно являющейся границей турнейского и визейского ярусов, является одной из самых сложных проблем в стратиграфии нижнего карбона. К сожалению, изученные разрезы не дают достаточно фактов для ее разрешения. Дело в том, что в разрезе почти полностью отсутствуют аналоги малиновского надгоризонта, который выделяется во многих районах Русской платформы и Приуралья (доклады на стратиграфическом совещании во ВНИГНИ в феврале 1960 г.). Очевидно, этому времени на гряде Чернышева отвечает перерыв в осадконакоплении.

Первоначально автором (1958) над кизеловским горизонтом выделялись слои, которые сопоставлялись с луньевским горизонтом, выделенным Н. П. Малаховой (1956). Однако дальнейшие исследования показали близость этих слоев к кизеловскому горизонту. Как известно, Малахова считает луньевский горизонт основанием визейского яруса. В тех же слоях, которые сопоставлялись с луньевскими, совершенно отсутствуют элементы четко визейской фауны. Общими в этом случае являлись лишь многие виды турнеелл и эндотир: *Tournayella primaria* Malakh., *T. moelleri* var. *uralica* Malakh., *Endothyra corona* Malakh., *E. apta* Malakh., *Quasiendothyra urbana* Malakh. и др. Однако присутствие этих форм еще не указывает на визейский возраст отложений. Скорее можно говорить обратное: данная фауна свидетельствует о близости отложений к турнейскому ярусу. Вопрос же о присоединении указанных слоев к кизеловскому горизонту или выделении их в отдельный горизонт требует дальнейших исследований. До проведения таких работ они относятся нами к верхней части кизеловского горизонта.

Мощность кизеловского горизонта в разрезах сынинского типа 30—40 м, в разрезах вангырского типа — 90—120 м.

Разрезы сынинского типа

Кизеловский горизонт выделен на Большой Сыне (обн. 2-а, 4—7 и 24-а) и Шер-Нядейте (обн. 1 и 3).

Наиболее полный разрез данного горизонта на Большой Сыне представлен в обн. 24-а. Здесь основная часть отложений горизонта наблюдается в естественных выходах, а самые верхи вскрыты канавами (Г. А. Чернов, 1943 г.). В данном разрезе в строении кизеловского горизонта можно выделить две пачки известняков, каждая из которых имеет мощность 15 м (рис. 3, пачки *11* и *12)*.

Нижняя пачка представлена коричневато-серыми криноидно-детритусовыми известняками с желваками кремня и редкими кораллами. Количество кремней здесь меньше, чем в подстилающих черепетских известняках. Известняки отличаются от подстилающих более крупнодетритусовой структурой. Фауна фораминифер имеет плохую сохранность. Удалось определить лишь немногие виды: *Endothyra* ex gr. *inflata* Lip., *E.* aff. *spinosa* Tchern.

Верхняя пачка сложена также коричневато-серыми комковато-детритусовыми известняками с кораллами и брахиоподами. Количество желваков кремня здесь заметно уменьшается. Кораллы и брахиоподы имеют плохую сохранность. Из брахиопод определены: *Rugosochonetes chardrensis* Phill., *R.* cf. *znamenskensis* Sow., *Schuchertella* sp.

Фораминиферы представлены следующими видами: *Parathurammina suleimanovi* Lip., *Endothyra paraucrainica* Lip., *E. tuberculata* Lip., *Spiroplectammina* cf. *mirabilis* Lip., *Forschia* sp.

Общая мощность кизеловского горизонта в данном разрезе 30 м. На кизеловских известняках непосредственно залегает терригенная толща, охарактеризованная комплексом спор бобриковского горизонта. Таким образом, здесь имел место значительный перерыв в осадконакоплении, в результате чего, в частности, отсутствует верхняя часть кизеловского горизонта.

Более полным; является разрез по р. Шер-Нядейте. Здесь можно наблюдать и верхнюю часть кизеловского горизонта, отличающуюся появлением территенных пород. В этом отношении разрез по Шер-Нядейте близок по своему характеру к разрезу по р. Вангыру, хотя имеет в три раза меньшую мощность.

В кизеловском горизонте Шер-Нядейты выделяются нижняя и верхняя части (по фауне фораминифер).

Нижняя часть, мощностью 15 м, сложена светло-серыми микрокомковатыми известняками и известняковыми песчаниками и гравелитами. Комплекс фораминифер в ней типично кизеловский: *Glomospirella pseudopulchra* Lip., *G. irregularis* (Moell.), *Tournayella discoidea* Dain., *T. discoidea* Dain., f. *maxima*, *T.* cf. *costata* Lip., *Endothyra latispiralis* Lip., *E. tuberculata* Lip., *E. recta* Lip., *E. rjausakensis* Lip., *E. inflata* Lip., *E. crassitheca* Lip., *E. costifera* Lip.

Верхняя часть горизонта наряду с типично кизеловскими содержит большое количество фораминифер, характерных для нижней части луньевского горизонта Н. П. Малаховой (1959, 1960). В свою очередь, по литологическому характеру она делится на две толщи. Нижняя толща представлена темно-серыми или серыми известняками с большим количеством кремнистых образований. Желваки кремня имеют часто крупные размеры — до 0.5 м. В известняках встречаются колонии *Syringopora* в виде небольших клубков (до 20—30 см в поперечнике). Известняки в отдельных прослоях глинистые и содержат проблематические остатки *Taunurus,* представляющих собой, очевидно, следы илоедов.

Фораминиферы довольно обильны в этих известняках, особенно много эндотир и турнеелл. Определены следующие формы: *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Glomospira quadrata* Malakh., *G. formosa* Malakh., *S. subglobulosa* Malakh., *Tournayella discoidea* Dain. f. *maxima, T. dainae* Malakh., *T.* cf. *moeUeri* Malakh., *T. gigantea* Lip., *Septatournayella* sp., *Endothyra tuberculata* Lip., *E. inflata* Lip., *E. spinosa* N. Tchern., *E. costifera* Lip., *E. crassitheca* Lip., *E. latispiralis* Lip., *E.* cf. *paraucrainica* Lip., *E. recta* Lip.

Общая мощность нижней толщи 12 м. Верхняя толща представляет переслаивание темно-серых известняков с листоватыми аргиллитами, сильно известковыми алевролитами и кремнистыми породами. Эта терригенно-карбонатно-кремнистая толща была впервые отмечена Г. А. Черновым и предположительно отнесена к низам визейского яруса. Однако Г. А. Чернов указывает, что комплекс спор из этой толщи, определенных С. Н. Наумовой, не противоречит и верхнетурнейскому возрасту ее (*Leiotriletes inermis* Naum., *Euryzonotriletes planus* Naum., *Trilobozonotriletes incinotrilobus* Naum., *Trematozonotriletes vulgaris* Naum., *Archaezonotriletes reticulatus* Naum., *Simozonotriletes niselensis* Naum.). Как видно из приведенного списка, данный комплекс весьма близок к комплексу спор

раковской толщи Камско-Кинельской впадины (Познер, 1957 г.). Верхнекизеловскпй возраст толщи доказывается также фауной фораминифер. Ее удалось обнаружить в известковых прослоях: *Glomospirella irregularis* (Moell.), *G. spirillinoides* Grozd. et Leb., *G.* cf. *pulchra* (Mikh.), *Endothyra tuberculata* Lip. Покрывается данная толща известняками тульского горизонта.

К сожалению, контакт непосредственно не обнажается. Плохая обнаженность всей толщи не дает возможности детально выяснить характер ее строения и истинную мощность, которая приблизительно равна 10—13 м, не более. Таким образом, общая мощность верхней части кизеловского горизонта на Шер-Нядейте равна 22—25 м, а всего горизонта — около 40 м.

Разрезы вангырского типа

Отложения кизеловского горизонта выделены на Вангыре (обн. 4-а и 6), Изъяю (обн. 8, 15, 16, 23, и 24), Кымбажъю (обн. 3, 5,7, 8), Большой Саръюге (обн. 3 и 5), на водоразделе между Кымбажъю и Еджыдъю (обн. 19).

Везде они сложены темно-серыми, иногда слегка коричневатыми известняками с большим количеством кремней. Отложения кизеловского горизонта по р. Вангыру несколько отличаются от всех остальных разрезов тем, что здесь в верхней части горизонта появляются терригенные породы. Необходимо также заметить, что кизеловский горизонт ни в одном разрезе не обнажен полностью, что не дает возможности проследить как нижнюю, так и верхнюю границы. Поэтому мощность горизонта во всех случаях определяется приближенно.

Наиболее полно представлен кизеловский горизонт в обн. 16 на р. Изъяю. Здесь к нему отнесены темно-серые известняки с большим количеством пластов и желваков черного кремня. Толща довольно однородна по своему строению. Однообразна и фауна, встречаемая во всей толще. Фораминиферы представлены следующими видами: *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Tournayella discoidea* Dam., *Endothyra paraucrainica* Lip., *E. inflata* Lip., *E. latispiralis* Lip. Здесь также встречаются часто кораллы: *Cyathoclisia coniseptum* (Keys.), *C art in ia cylindrica* Scouler. Мощность кизеловских отложений в данном обнажении 85 м. Однако здесь не обнажена верхняя часть горизонта. Разрез же верхней части можно проследить в обн. 23.

Верхняя часть кизеловского горизонта имеет в данном обнажении мощность 25 м и представлена темно-серыми известняками с желваками черного кремня. Фауна фораминифер здесь следующая: *Endothyra corona* Malakh., *E. apta* Malakh., *E. concava* Malakh., *Tournayella discoidea* Dam. Таким образом, общая мощность кизеловского горизонта на р. Изъяю не менее 110 м.

На р. Кымбажъю кизеловский горизонт имеет аналогичный характер и мощность того же порядка, примерно 115—125 м. Нижняя часть его (75 м) охарактеризована следующей фауной фораминифер: *Tournayella discoidea* Lip. f. *maxima, T.* cf. *testosa* Malakh., *Endothyra* ex gr. *inflata* Lip., *E.* ex gr. *spinosa* Tchern.

В верхней же части (40—50 м) комплекс несколько иной: *Tournayella* cf. *testosa* Malakh., *T.* cf. *moelleri* Malakh., *Glomospira sygmoidalis* (Raus.), *G. spirillinoides* Grozd. et Gleb., *Ammobaculites* cf. *ottenuatus* Malakh.

Много общего с предыдущими имеет разрез кизеловского горизонта на Большой Саръюге, где мощность его в обнажении равна 90 м. Горизонт охарактеризован типично кизеловской фауной фораминифер. Встречается также большое количество кораллов: *Syringopora capillacea* Ludwig, *Caninia cylindrica* Scouler, *Uralinia multiplex* (Ludwig), *Cyathoclisia* sp.

Очень похожи на кизеловские отложения Большой Саръюги известняки в обн. 19, что на водоразделе рек Еджыдъю и Кымбажъю (в огромной карстовой воронке). Здесь определены следующие фораминиферы: *Hyperammina aljutovica* Reitl., *Glomospirella pseudopulchra* Lip., *Tournayella discoidea* Dain. f. *maxima*, *Endothyra latispiralis* Lip., *E. tuberculata* Lip.

Разрез кизеловского горизонта на р. Вангыре отличается от предыдущих тем, что здесь в верхней части развиты терригенные отложения.

Самые низы горизонта обнажены очень слабо (около 30 м). К ним можно отнести лишь разрозненные выходы в обн. 4-а (между обн. 4 и 6), которые представлены темно-серыми известняками с большим количеством кремнистых образований. Фауна фораминифер в них представлена следующими видами: *Glomospira pseudopulchra* Lip., *G. irregularis* (Moeller), *Tournayella discoidea* Dain. f. *maxima, Chernyshinella* ex gr. *glomiformis* Lip.

Далее разрез горизонта прослеживается в обн. 6 (рис. 4). Приведем его описание:

П а ч к а 1. Темно-серый известняк, сильно окремненный, фауна не встречена ..... 2 м.

Выше идет 25-метровый перерыв в обнаженности.

П а ч к а 2. Темно-серый криноидный известняк с фауной кораллов и фораминифер. Фораминиферы представлены следующими видами: *Endothyra* cf. *crassitheca* Lip., *E.* cf. *recta* Lip., *E.* aff. *singularia* Malakh., *Spiroplectammina* cf. *tchernyshinensis* Lip. ..... 1 м.

5-метровый перерыв в обнаженности.

П а ч к а 3. Темно-серый известняк с частыми прослоями аргиллитов. Мощность прослоев известняка 0.3—0.5 м, аргиллитов — 3—5 см. Известняк сильно песчанистый, криноидно-детритусовый. Структура крупно-детритусовая: обломки члеников криноидей достигают 1 см. Аргиллиты сильно известковистые, порой переходят в сланцеватые мергели, сильно разрушены. В известняках встречены мелкие эндотиры и трубчатые водоросли ..... 5 м.

П а ч к а 4. Переслаивание известковых алевролитов с листоватыми известковыми аргиллитами. Алевролиты имеют полосчатое строение вследствие чередования желтоватых и темно-серых участков. Мощность прослоев алевролитов 3—15 см. Аргиллиты имеют мощность 3—10 см..... 4.5 м.

П а ч к а 5. Темно-серый алевролит с кремнистым цементом, поэтому порода имеет кварцитовидный облик ..... 2.60 м.

П а ч к а 6. Сильно известковый песчаник, в нижней части желтовато-серый, в верхней — темно-серый. В песчанике много члеников криноидей, встречаются и раковинки фораминифер. В верхней части известковый материал увеличивается и порода переходит в песчанистый известняк. Определены следующие фораминиферы: *Tournayella* cf. *discoidea* Lip. f. *maxima, Endothyra* cf. *nebulosa* Malakh., *E.* cf. *inflata* Lip..... 3 м.

П а ч к а 7. Темно-серый мелкодетритусовый (форамипиферовый) известняк, в нижней части песчанистый. Определены фораминиферы: *Glomospira pseudopulchra* Lip., *Tournayella discoidea* Dain., *T. discoidea* Lip. f. *maxima, T. kisella* Malakh., *T. gigantea* Lip., *T.* cf. *rossica* Malakh., *T. beata* (Malakh.), *Endothyra concava* Malakh., *E. spinosa* Tchern., *E.* ex. gr. *tuberculata* Lip., *E. latispiralis* Lip., *Spiroplectammina* cf. *mellina* Malakh., *S.* cf. *guttula* Malakh., *Ammodiscus planus* f. *minima* Lip., *Haplophragmella* (?) sp., *Cribrostomum* (?) sp. ..... 7 м.

П а ч к а 8. Алевролит темно-серый, слоистый, с известковым цементом. Встречаются тонкие прослои аргиллитов и песчанистых алевролитов, в которых найдены брахиоподы из группы строфоменид (плохой сохранности). В верхней части алевролиты становятся серыми, кварцитовидными ..... 5 м.

П а ч к а 9. Серый мелкозернистый кварцевый песчаник, слоистый. Слоистость неправильная, вызвана чередованием небольших прослоев с большим или меньшим количеством органического вещества ..... 3 м.

П а ч к а 10. Розовато-серые и коричневато-серые кварцевые песчаники с железистым цементом. Песчаник содержит железистые образования типа конкреций ..... 3.5 м.

П а ч к а 11. Серые кварцевые песчаники с конкрециями бурого железняка ..... 2 м.

П а ч к а 12. Темно-серые кварцевые песчаники ..... 1 м.

П а ч к а 13. Серые мелкозернистые кварцевые песчаники ..... 3 м.

П а ч к а 14. Светло-серые и серые кварцевые песчаники, тонкослоистые ..... 3 м.

П а ч к а 15. Серые и темно-серые кварцевые песчаники с тонкими прослоями аргиллитов ..... 4.5 м.

П а ч к а 16. Черные листоватые аргиллиты с конкрециями сидерита ..... 2 м.

П а ч к а 17. Темно-серый углистый песчаник с сидеритовым цементом ..... 0.3 м.

П а ч к а 18. Темно-серый песчанистый известняк. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Ammodiscus borealis* Malakh., *Glomospirella pseudopulchra* Lip., *Tournayella kisella* Malakh., *Endothyra cuneata* Malakh., *E. latispiralis* Lip. f. *typica* ..... 1 м.

П а ч к а 19. Темно-серый детритусовый известняк, сильно окремненный, с большим количеством брахиопод. Среди брахиопод характерны *Plicatifera* aff. *humerosa* Sow. Определены также фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *II. moderata* Malakh., *Ammodiscus planus* (Moell.), *Glomospirella pseudopulchra* Lip., *Tournayella* cf. *discoidea* Dain. f. *maxima*., *Quasiendothyra urbana* Malakh., *Endothyra* cf. *singularia* Malakh., *E. cuneata* Malakh., *E. concava* Malakh., *E. apta* Malakh., *E. nebulosa* Malakh., *E. latispiralis* Lip. f. *typica*.

Выше идет перерыв в обнаженности около 70 м, поэтому нет возможности судить о верхней границе горизонта.

Мощность кизеловского горизонта на Вангыре, таким образом, не менее 5 м.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Кизеловский горизонт охарактеризован фауной фораминифер, брахиопод и кораллов. Полный список фораминифер приведен в табл. 4. По фауне фораминифер кизеловский горизонт делится на две части. В нижней (основной по мощности) части горизонта наиболее характерными являются следующие формы: *Endothyra inflata* Lip., *E. latispiralis* Lip., *E. spinosa* Tchern., *E. recta* Lip., *Tournayella discoidea* Dain. f. *maxima.*

В верхней же части комплекс фораминифер несколько обновляется, появляются новые виды эндотир и турнеелл, характерных для луньевского горизонта Н. П. Малаховой: *Quasiendothyra urbana* Malakh.$_г$ *Endothyra corona* Malakh., *E. recta* Malakh., *E. nebulosa* Malakh., *E. cuneata* Malakh., *Tournayella* cf. *moelleri* Malakh. Однако продолжают развитие и многие типичные формы чернышинского надгоризонта, такие, как *Tournayella discoidea* Dain. f. *maxima, T. gigantea* Lip., *Endothyra spinosa* Tchern., *E. tuberculata* Lip., *E. latispiralis* Lip. и др. Элементы же визейской фауны здесь совершенно отсутствуют, если не считать одной сомнительной формы, определяемой как *Haplophragmella* (?) sp. Вследствие этого отложения с подобным комплексом фауны отнесены к турнейскому ярусу и оставлены внутри кизеловского горизонта. Плохая их обнаженность и недостаточная охарактеризованность фауной не позволяют решить вопрос относительно выделения их в самостоятельный горизонт. В нижней части кизеловского горизонта встречены следующие брахиоподы: *Rugosochonetes chardrensis* Phill., *R.* cf. *znamenskensis* Sow., в верхней части горизонта — *Productus (Plicatifera)* aff. *humerosus* Sow. Для нижней (основной) части кизеловского горизонта характерны также кораллы: *Cyathoclisia coniseptum* (Keys.), *Caninia cylindrica* Scouler, *Uralinia multiplex* (Ludwig), *Syringopora capillacea* Ludwig.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения визейского яруса впервые в данном районе были установлены А. А. Черновым (1927, 1928). Позднее они выделялись и другими геологами. Визейские отложения богаты различной фауной и обычно легко распознаются даже в поле. Они широко распространены на исследуемой территории, отмечены во всех изученных разрезах, что объясняется, как видно, значительной их мощностью.

Таблица 4

Распределение фораминифер кизеловского горизонта по разрезам

Вид	Нижняя часть горизонта						Верхняя часть горизонта			
	р. Большая Сыня	р. Вангыр	р. Изъяю	р. Кымбажъю	р. Большая Саръюга	р. Шер-Ияйдейта	р. Вангыр	р. Изъяю	р. Кымбажъю	р. Шер-Ияйдейта
Parathurammina suleimanovi Lip.	+						+		+	
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.							+			
Ammodiscus planus var. *minima* Lip.							+			
A. borealis Malakh.							+			
Glomospirella pseudopulchra Lip.					+	+	+			
G. irregularis (Moell.)			+		+	+				+
Glomospira sygmoidalis Raus.									+	
G. spirillinoides Raus.									+	+
G. quadrata Malakh.										+
G. formosa Malakh.										+
G. subglobulosa Malakh.										+
Brunsia cf. *pulchra* Mikh.									+	
Brunsia sp.								+	+	
Tournayella gigantea Lip.							+			+
T. discoidea Dain.					+	+	+	+		+
T. discoidea Dain. f. *maxima*		+	+	+	+	+	+			+
T. kisella Malakh.							+			
T. leata (Malakh.)							+			
T. cf. *testosa* Malakh.									+	
T. cf. *moelleri* Malakh.									+	+
T. cf. *rossica* Malakh.							+			
T. dainae Malakh.										+
T. cf. *costata* Lip.						+				
Quasiendothyra urbana Malakh.										
Q. aff. *miranda* Raus.							+			
Endothyra inflata Lip.	+	+	+	+	+	+				+
E. latispiralis Lip.	+		+		+	+	+			+
E. tuberculata Lip.					+	+	+			+
E. crassitheca Lip.		+				+				+
E. recta Lip.		+				+				+
E. aff. *singularia* Malakh.		+					+			
E. concava Malakh.							+	+		
E. corona Malakh.								+		
E. spinosa Tchern.	+			+			+		+	+
E. rjausakensis Lip.		+			+					
E. cuneata Malakh.								+		
E. aperta Malakh.								+	+	
E. nebulosa Malakh.								+		
E. paraucrainica Lip.	+	+	+		+	+				cf.
E. cf. *speciosa* Schlyk.									+	
E. ex. gr. *tenuiseptata* Lip.									+	
E. costifera Lip.						+				+
Spiroplectammina tchernyshinensis Lip.		+								
S. guttula Malakh.							cf.			
S. cf. *mellina* Malakh.							+			
Ammobaculites cf. *ottoneatus* Malakh.							+			
Haplophragmella (?) sp.							+			
Cribrostomum sp.							+			

Хорошая охарактеризованность фауной позволяет выделить в визейских отложениях все горизонты унифицированной схемы карбона. Нижняя граница визейского яруса проводится в основании бобриковского горизонта, терригенные отложения которого со стратиграфическим перерывом залегают на верхнетурнейских отложениях. Верхняя граница визейского яруса, как уже указывалось, совпадает с верхней границей нижнего карбона и проводится по кровле протвинского горизонта.

В отложениях визейского яруса также выделяются два типа разрезов: сынинский и вангырский, отличающиеся характером и мощностью отложений.

В разрезах сынинского типа визейские отложения лишь в самом основании сложены терригенными породами. Вся же остальная часть визе представлена карбонатными отложениями, в основном известняками. Доломиты характерны для тарусского+стешевского горизонтов и в некоторых разрезах для веневского горизонта. Мощность визейских отложений в разрезах сынинского типа не превосходит 530 м. В разрезах вангырского типа визейские отложения также в основном сложены карбонатными породами. Однако здесь терригенные отложения встречаются не только в низах визе, но отмечены и в окском надгоризонте (аргиллиты и песчаники на р. Вангыре) и в тарусско-стешевских отложениях (мергели на р. Изъяю). Верхняя половина визейских отложений в разрезах вангырского типа, начиная с веневского горизонта, представлена в значительной степени известняковыми брекчиями. Характерно, что в разрезах вангырского типа известняки имеют более темный цвет, чем в разрезах сынинского типа. Важной особенностью визейских отложений вангырского типа является их значительная мощность, достигающая 830 м.

Известно, что деление визейского яруса на подъярусы по схеме 1960 г. отличается от деления по схеме 1951 г. Согласно схеме 1960 г., нижним подъярусом визе являются малиновские отложения. Вышележащие же яснополянские отложения, в отличие от деления по схеме 1951 г., приравниваются к среднему подъярусу, где они считались нижневизейским подъярусом. Однако стратиграфический объем Малиновских отложений недостаточно выяснен и до сих пор остается спорным. На территории гряды Чернышева аналоги малиновских отложений в полном их объеме не развиты, поэтому мы вынуждены воздержаться от расчленения визейских отложений на подъярусы. В визейском ярусе выделены надгоризонты: яснополянский, окский и серпуховский.

яснополянский надгоризонт

Яснополянский надгоризонт выделен в составе бобриковского и тульского горизонтов. К бобриковскому горизонту относится терригенная толща, наблюдаемая только в двух разрезах: на Большой Сыне и Кымбажью. В некоторых разрезах она, по-видимому, не обнажена, а на значительной территории выпадает из разреза вследствие стратиграфического перерыва. Тульский же горизонт развит повсеместно: время его образования является началом максимальной трансгрессии визейского моря. Мощность надгоризонта не превосходит 100—130 м.

Бобриковский горизонт

Бобриковский горизонт представлен терригенной толщей, залегающей в основании визейских отложений. В естественных выходах данный горизонт наблюдается только на р. Кымбажью. Удалось обнаружить эту толщу и на Большой Сыне, благодаря горным выработкам (Чернов, 1956). В других разрезах бобриковский горизонт не отмечен. Плохая обнаженность его объясняется сильным разрушением аргиллитов при выветрива-

нии, а именно аргиллиты слагают значительную часть этой терригенной толщи. Надо иметь в виду и то обстоятельство, что на большей части территории гряды Чернышева (вся территория к северу от Большой Саръюги) данные отложения отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва.

На р. Кымбажъю песчанико-аргиллитовая толща отмечена в двух выходах (обн. 6 и 9). Впервые эта толща отмечена здесь О. Л. Эйнором, но условно отнесена им к средней части визе. Фауна фораминифер из подстилающих и покрывающих эту толщу известняков позволила уточнить ее возраст. Подстилающие известняки содержат *Tournayella* cf. *testosa* Malakh., *Glomospira sygmoidalis* (Raus.), *G. spirillinoides* Grozd. et Leb. (комплекс верхней части кизеловского горизонта турне).

Покрывается же толща известняками с фауной тульского горизонта: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella mediocris* Viss. В песчаниках самой терригенной толщи содержится комплекс спор, который, по заключению С. Н. Наумовой, является характерным для бобриковского горизонта (преобладают *Trematosonotriletes variabilis* (W) Naum., *T. punctatus* (W) Naum., *Trilobo-zonotriletes inciso-trilobus* Naum.

В данном разрезе наблюдается переслаивание серых и темно-серых полосчатых песчаников и алевролитов с рассланцованными (листоватыми) аргиллитами. Песчаники и алевролиты имеют пятнистую или полосчатую окраску вследствие неравномерного содержания углистого вещества. Пятнистая структура алевролитов объясняется также и тем, что они часто пронизаны ходами илоедов. Аргиллиты содержат значительное количество сидеритовых конкреций линзовидной формы, размерами до 3—5, редко до 12 см. Вследствие окисления сидеритов все породы с поверхности сильно обохрены. Мощность терригенной толщи на Кымбажъю около 20 м.

На Большой Сыне к бобриковскому горизонту на основании анализа спор отнесена песчанико-аргиллитовая толща, развитие которой в данном районе впервые отмечено Г. А. Черновым. Разрез ее удалось проследить только в двух местах — в горных выработках в районе Верхних ворот и Извятосъямы.

Данная толща сложена неоднократно переслаивающимися темно-серыми аргиллитами (глинистыми сланцами) и светло-серыми или розовато-серыми кварцевыми песчаниками. По Г. А. Чернову, аргиллиты значительно преобладают над песчаниками, имея мощность прослоев от 0.5 до 6 м. Мощность же прослоев песчаников колеблется от 0.4 до 2.8 м.

В аргиллитах содержится значительное количество сидеритовых конкреций. В результате окисления сидерита в конкрециях аргиллиты и песчаники с поверхности сильно обохрены. В песчаниках встречаются псевдоморфозы сидерита по ископаемым органическим остаткам, которые М. А. Плотников (1947) считает остатками бурых водорослей. Комплекс спор, определенный из этой толщи, по заключению С. Н. Наумовой, близок к приведенному выше (для разреза Кымбажъю). Мощность терригенной толщи на Большой Сыне между обн. 24-а и 24-б не превосходит 50 м (по данным Г. А. Чернова, она несколько больше — около 70 м).

Вопрос о возрасте терригенной толщи нижнего карбона, так называемой толщи C^h_1 на Печорском Урале остается до настоящего времени далеко не разрешенным. Как можно было заметить из вышеизложенного, терригенные отложения нижнего карбона на территории гряды Чернышева являются разновозрастными в различных разрезах: в одних случаях — верхнетурнейскими (кизеловскими), в других — визейскими (бобриковскими).

К кизеловскому горизонту нами относятся терригенные толщи, встреченные на Вангыре и Шер-Нядейте, турнейский возраст которых уста-

навливается фауной фораминифер, комплексом спор, а также постепенностью перехода подстилающих карбонатных осадков в терригенные. Собственно говоря, терригенные толщи на Вангыре и Шер-Нядейте не являются чисто терригенными. Они содержат и прослои известняков с типично морской фауной — фораминифер и брахиопод.

Другой характер имеют только что описанные терригенные отложения на Большой Сыне и Кымбажъю. Эти толщи сложены целиком терригенными породами: песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Карбонатные прослои здесь совершенно отсутствуют, отсутствует и фауна. Комплекс же спор является более молодым, визейским. Терригенная толща в этих разрезах залегает на различных стратиграфических уровнях: на Большой Сыне — на средней части кизеловского горизонта, а на Кымбажъю — на верхней части того же горизонта. По-видимому, такой контакт связан с перерывом в осадконакоплении и, возможно, некоторым размывом. Переход же терригенных отложений в вышележащие карбонатные отложения тульского горизонта в этих случаях постепенный. Известняки тульского горизонта в основании содержат значительную примесь глинистого и песчанистого материала. Таким образом, терригенные отложения нижнего карбона на территории гряды Чернышева в одних разрезах представляют регрессивную серию осадков позднекизеловского времени, в других — трансгрессивную серию бобриковского времени. Серия осадков, разделяющая кизеловское и бобриковское время и соответствующая примерно малиновскому, здесь отсутствует вследствие перерыва в осадконакоплении. Данное обстоятельство становится в некоторой степени понятным, если учесть, что на большой территории гряды Чернышева все отложения от верхов девона до тульского горизонта отсутствуют именно по этой причине.

Тульский горизонт

Во всех разрезах тульский горизонт представлен темно-серыми мелкодетритусовыми известняками и содержит богатую фауну, особенно брахиопод и кораллов.

Нижняя граница горизонта проводится по смене терригенных пород известняками с фауной тульского горизонта: *Endothyra similis* Raus., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Brunsia* aff. *pulchra* Mikh., *Ammodiscus priscus* Raus.

Верхняя граница литологически выражена менее четко. В большинстве разрезов она совпадает со сменой темно-серых известняков коричневато-серыми и серыми известняками алексинского горизонта. В основном же она проводится фаунистически: по резкому увеличению количества фораминифер, по появлению целого ряда их новых форм, характерных для низов окского надгоризонта.

Необходимо заметить, что литологический и фаунистический характер тульского горизонта остается более или менее постоянным во всех разрезах. Особенность вангырского типа разрезов состоит лишь в несколько повышенной мощности отложений: в разрезах сынинского типа мощность равна 15—30 м, в разрезах вангырского типа — не менее 65 м.

Разрезы сынинского типа

Тульский горизонт выделен в следующих разрезах сынинского типа: на Большой Сыне (обн. 2-а и 24-6), Кымбажъю (обн. 10 и 11), Большой Саръюге (обн. 7), Шаръю (обн. 7), в верховьях Лёк-Роговой (руч. Нелынявож, обн. 36), на ручьях Изрузыноре (обн. 10 и И) и Пымвашоре (обн. 13) и р. Шер-Нядейте (обн. 2 и 4).

Во всех указанных разрезах тульский горизонт сложен темно-серыми мелкодетритусовыми (криноидно-брахиоиодовыми) известняками с богатой фауной брахиопод, кораллов, криноидей и гастропод. Все известняки в значительной степени глинистые и нередко песчанистые. Для средней части горизонта характерны значительная доломитизация и окремнение известняков. Причем окремнение выражается в образовании желваков или неправильной формы участков, часто незначительных и заметных только под микроскопом.

Наиболее полный разрез тульского горизонта, где можно наблюдать и нижнюю, и верхнюю границы, представлен в обн. 24-б, в районе Верхних ворот р. Большой Сыни. Данное обнажение является одним из лучших разрезов визейских отложений вообще: здесь наблюдается почти беспрерывный разрез тульских, алексинских, михайловских и веневских отложений (рис. 5).

Ниже приводится описание тульского горизонта в этом разрезе.

Пачка 1. На терригенной толще непосредственно залегают темно-серые мелкодетритусовые криноидные известняки, слабопесчанистые. В нижней части их содержится фауна фораминифер: *Hyperammina vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Brunsia* aff. *irregularis* Mikh., *Archaediscus spirillinoides* Raus., *A. krestovnikovi* Raus. *Endothyra similis* var. *similis* Raus. et. Reitl., *Endothyra* sp. В верхней части пачки встречены: *Glomospira sp., Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. krestovnikovi* var. *pusilla* Raus., *A.* cf. *spirillinoides* Raus., *Ammodiscus* cf. *volgensis* Raus., *Endothyra prisca* Raus., *E.* ex gr. *crassa* Brady, *E. globulus* Eichw. Отмечены также единичные *Archaediscus* ex gr. *moelleri* Raus. ..... 9 м.

Пачка 2. Известняк, аналогичный предыдущим, с большим количеством желваков кремня ..... 3 м.

Пачка 3. Темно-серые очень плотные шламовые известняки, слегка песчанистые, с большим количеством брахиопод *Gigantoproductus mirus* Frcks., фораминифер: *Archaediscus spirilinoides* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl ..... 2 м.

Пачка 4. Темно-серые, слабодоломитовые известняки с богатой фауной кораллов *Diphyphyllum furcatum* Thomson. Фораминиферы вследствие доломитизации имеют плохую сохранность. Удалось определить лишь следующие виды: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus., *Tetrataxis eominima* Raus. ..... 6 м.

Пачка 5. Темно-серые полидетритусовые известняки, сильно обохрены с поверхности. В нижней части известняки микрокомковатые и содержат фауну фораминифер: *Ammodiscus priscus* Raus., *Brunsia irregularis* Mikh., *B.* aff. *pulchra* Mikh., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. similis* Raus., *Eostaffella mediocris* Viss. В верхней части известняки становятся крупнодетритусовымй, из фораминифер здесь определены: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra similis* var. *lenociniosa* Schlyk. ..... 7 м.

Верхняя граница тульского горизонта в этом разрезе проводится по смене темно-серых известняков коричневато-серыми, значительно более светлыми известняками с фауной алексинского горизонта. Общая мощность тульского горизонта в этом разрезе 27 м.

Во всех других разрезах сынинского типа отложения тульского горизонта имеют в общем тот же характер, что и в описанном разрезе по Большой Сыне. Рассмотрим только некоторые отличия тульского горизонта на р. Шаръю, руч. Изрузьшоре и р. Шер-Нядейте. На Шаръю тульский горизонт встречен по руч. Скалистому (обн. 7). В отличие от разреза по Большой Сыне здесь среди темно-серых известняков через 2—4 м наблюдаются прослои глинистых известняков мощностью 5—10 см. Комплекс фораминифер здесь близок к комплексу тульского горизонта на Большой Сыне. Фауна же брахиопод и кораллов здесь более богата. Из брахиопод определены: *Gigantoproductus mirus* Frcks, *Pustula ovatus* (Phill.), *Productus (Dictyoclostus) erebus* Frcks, *P.* (*Productus) concinnus* Sow. Из кораллов

определены: *Lithostrotion aranae* (M'Goy), *L. pauciradiale* (M'Coy), *Zaphrentis curvilinea* Thomson, *Diphyphyllum ingeus* Hill.

На руч. Изрузыпоре (обн. 10) тульский горизонт залегает непосредственно на малевско-упинских отложениях. В основании горизонта залегают сильно разрушенные желтовато-серые доломиты (1 м). Выше идет толща темно-серых (пятнистых) известняков, детритусовых, с большим количеством брахиопод, колониальных и одиночных кораллов, гастропод, члеников криноидей. Порода имеет интересное строение: на желтовато-сером фоне выделяются темно-серые пятна различной величины и формы, но всегда почти округлых очертаний. Особенно это заметно на выветрелой поверхности. Данные образования имеют скорее всего органическое происхождение, возможно, водорослевое. Фауна фораминифер в этом разрезе близка к описанному разрезу по Большой Сыне. Из брахиопод здесь можно отметить: *Gigantoproductus* ex gr. *mirus* Frcks, *Echinoconchus* cf. *punctatus* Mart. Мощность тульского горизонта на Изрузьшоре достигает 15 м.

Аналогичный же характер и мощность имеют тульские известняки на Шер-Нядейте и отличаются лишь тем, что содержат большое количество кремнистых образований, которые на Изрузьшоре не отмечены.

Таким образом, мощность тульского горизонта в разрезах сынинского типа с юга на север уменьшается с 30 до 15 м.

Разрезы вангырского типа

В разрезах вангырского типа тульский горизонт вследствие плохой обнаженности встречен лишь в одном месте — на Вангыре (обн. 10).

Здесь к нему отнесены темно-серые детритусовые известняки, криноидные, с желваками черного кремня.

Приведем описание этого разреза (нижняя часть обн. 10):

П а ч к а 1. Темно-серый известняк, криноидный, сильно окремненный (разрозненные выходы в лесу). Фауна фораминифер бедна. Встречены лишь *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *Tetrataxis eominima* Viss ..... около 10 м.

П а ч к а 2. Мелкодетритусовый темно-серый известняк с желваками черного кремня. Встречаются прослой криноидных известняков. Фораминиферы *Eostaffella* sp., *Glomospira* sp. имеют плохую сохранность ..... 10 м.

П а ч к а 3. Коричневато-серый криноидный известняк, мелкодетритусовый, окремненный. Среди фораминифер, кроме тех, что встречены в слое 1, определены: *Archaediscus spirillinoides* Raus., *Tetrataxis angusta* Viss., *Brunsia pulchra* Mikh., *Glomospira spirillinoides* Grozd. et Leb. ..... 5 м.

П а ч к а 4. Темно-серый мелкодетритусовый известняк, криноидный, с фауной кораллов и брахиопод. Встречены желваки черного кремня. Из кораллов определены: *Lithostrotion* aff. *irregulare* Phillips, *L.* aff. *caespitosum* Martin, *Diphyphyllum* sp., *Syringopora* sp. Определены также фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Glomospira spirillinoides* Grozd. et Lob., *Brunsia pulchra* M'lkb., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. spirillinoides* Grozd. et Leb., *A. karreri* Brady, *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. exilis* Raus. ..... 16 м.

П а ч к а 5. Темно-серый криноидный известняк с фауной кораллов *Lithostrotion affine* Fleming и фораминифер: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A.* cf. *moellerі* Raus., *Brunsia pulchra* Mikh., *Endothyra similis* Raus. ..... 10 м.

П а ч к а 6. Темно-серый криноидный известняк с фораминиферами: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus., *Tetrataxis angusta* Viss., *T. paraminima* Viss., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. spirillinoides* Raus., *Glomospira irregularis* Raus., *Endothyra globulus* Eichw., *E. omphalota* Raus., *E. exilis* Raus. ..... 14 м.

Общая обнаженная мощность тульского горизонта на Вангыре составляет 65 м.

Таблица 5

Распределение фауны тульского горизонта по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кым-бажъю	Р. Большая Саръюга	Р. Шарью	Руч. Нелы-нявож	Руч. Изруаъ-шор	Руч. Пым-вашор	Р. Шер-Ня-дейта	Р. Вангыр
Фораминиферы									
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.	+	+		+		+			
H. vulgaris var. *minor* Raus.	+				+				+
H. elegans Raus. et Reitl.	+	+							+
Glomospira spirilinoides Grozd. et Leb.					+				+
Glomospira sp.	+								
Ammodiscus priscus Raus.	+	+							
A. volgensis Raus.	+								
Brunsia pulchra Mikh.	+			+					+
B. irregularis Raus.	+								
Archaediscus karreri Brady				+		+	+	+	+
A. karreri var. *karreri* Brady	+								
A. karreri var. *nana* Raus.	+	+							
A. convexus Grozd. et Leb.			+	+	+	+		+	
A. krestovnikovi Raus.	+	+	+	+	+		+	+	+
A. krestovnikovi var. *koktjubensis* Raus.	+								
A. krestovnikovi var. *pusilla* Raus.	+								
A. moelleri Raus.	+					+			+
Permodiscus vetustus (Dutk.)		+							
Endothyra prisca Raus. et Reitl.	+	+	+	+			+		+
E. similis var. *similis* Raus. et Reitl.	+	+	+	+			+	+	+
E. similis var. *leneciniosa* Schlyk.	+								
E. globulus Eichw.	+			+		+	+	+	+
E. omphalota Raus.					+		+		+
E. exilis Raus.									+
E. crassa var. *compressa* Raus.						+			
E. egressa Schlyk.		+							
E. dorogobuzhica Gan.		+							
E. incondita Gan.		+							
E. pannusaeformis Schlyk.		+							+
Tetrataxis media Viss.	+								
T. eomonima Raus.	+								+
T. paraminima Viss.									+
Eostaffella mediocris Viss.	+	+					+		
E. parastruvei Raus.						+	+		
E. mosquensis Raus.						+	+		
Parastaffella condita Gan.		+							
Брахиоподы									
Chonetes (Megachonetes) zimmermani Paeck.	+								
Echinoconchus cf. *punctatus* (Mart.)						+			
Echinoconchus sp.	+								
Pustula ovatus (Phill.)				+					
Gigantoproductus mirus Frcks.	+	+		+		+		+	
G. aff. *varians* Sar.	+								
G. tenuitestus (Jan.)						+			
Productus concinnus Sow.	+			+					
P. aff. *redesdalensis* Muir-Wood.						+			
Кораллы									
Lithostrotion pauciradiale (M' Coy)				+					
L. aranae (M' Coy)				+					
L. rossicum Stuck.			+						

Таблица 5 (*продолжение*)

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кым-бажью	Р. Большая Сарьюга	Р. Шарью	Руч. Нелы-нявож	Руч. Изруэь-шор	Руч. Пым-вашор	Р. Шер-Ня-дейта	Р. Вангыр
Lithostrotion sp.			+						
Caninia sp.	+								
Syringopora sp.				+					
Zaphrentis curvilinea Thomson				+					
Diphyphyllum furcatum Thomson	+								
D. ingens Hill.				+					

Границу тульского горизонта с подстилающими отложениями в этом разрезе наблюдать не удается, так как ниже идет перерыв в обнаженности около 70 м по мощности. Верхняя же граница проводится по резкому увеличению фораминифер, среди которых выделяется комплекс, типичный для низов окского подъяруса.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Отложения тульского горизонта на всей территории гряды Чернышева имеют много общего как по литологическому составу, так и по характеру фауны. Полный список фауны горизонта приведен в табл. 5. Отметим только характерные для данного горизонта виды: фораминиферы — *Ammodiscus priscus* Raus., *Brunsia pulchra* Mikh., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella mediocris* Viss.; кораллы — *Lithostrotion aranae* (M'Coy), *L. rossicum* Stuck., *Zaphrentis curvilinea* Thomson. Из макрофауны особенно характерны брахиоподы из групп *Gigantoproductus mirus* Frcks. Данный вид во многих районах считается руководящей формой тульского горизонта (Эйнор, 1936; Сарычева и Сокольская, 1952).

окский надгоризонт

Окский надгоризонт, согласно унифицированной схеме, выделяется в составе алексинского, михайловского и веневского горизонтов.

Нижняя граница окского надгоризонта четко намечается по обновлению фауны фораминифер на границе тульского и алексинского горизонтов. Она связана с появлением в большом количестве следующих форм: *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *Endothyra omphalota* Raus. et Reitl., *E. tantilla* Schlyk., *E. similis* var. *amplis* Schlyk., *Eostaffella breviscula* Gan. Особенно характерно резкое увеличение количества эоштаффелл по сравнению с нижележащими отложениями. Вместе с тем увеличивается количество и других фораминифер — с начала окского времени они начинают играть важную породообразующую роль. Литологически нижняя граница выражена недостаточно отчетливо. Более или менее она заметна в разрезах сынинского типа, где связана со сменой темно-серых известняков тульского горизонта коричневато-серыми или серыми известняками алексинского горизонта.

Верхняя граница окского надгоризонта может быть проведена только литологически: по появлению зоны доломитовых пород и известняковых брекчий — в разрезах сынинского типа и по появлению мергелистых пород — в разрезах вангырского типа. Эти вышележащие отложения как

в сынинском, так и вангырском типах разрезов четко не охарактеризованы фауной, но по стратиграфическому положению отнесены к основанию серпуховского надгоризонта.

Отложения окского надгоризонта отмечены во всех изученных разрезах района. В основном они представлены известняками, часто почти нацело сложенными остатками различных организмов: криноидей, брахиопод, кораллов, мшанок, фораминифер. Отложения окского надгоризонта по богатству и разнообразию фауны резко выделяются среди всех отложений карбона.

В разрезах сынинского типа окские отложения сложены детритусовыми известняками, коричневато-серыми или серыми. Темно-серые известняки встречаются очень редко. Детритусовое строение известняков окского надгоризонта хорошо видно и макроскопически. Известняки эти полидетритусовые, т. е. сложены остатками различных организмов. Наиболее распространены криноидно-полидетритусовые и брахиоподово-полидетритусовые разности. Кроме того, при изучении шлифов видно, что многие известняки являются фораминиферо-детритусовыми или водорослево-детритусовыми. В верхней части породы сильно доломитизированы и иногда содержат желваки кремня.

Ввиду того что окский надгоризонт сложен сравнительно однообразными известняками, резких границ между горизонтами провести нельзя. В основном эти границы проводятся по фауне. Однако при более детальном изучении обнаруживается, что некоторая разница между горизонтами имеется и в литологическом отношении. Особенно характерно изменение состава детритусового материала. Если в алексинском горизонте преобладают криноидно-полидетритусовые известняки, то в михайловском — брахиоподовые, а в веневском — водорослево-брахиоподовые разности. Мощность окского надгоризонта в разрезах сынинского типа 250—290 м.

Окские отложения вангырского типа отмечены в разрезах по рекам Вангыру, Изъяю и Войпемданъю. В основной массе они представлены темно-серыми известняками с богатой фауной брахиопод, одиночных и колониальных кораллов и фораминифер. На Вангыре среди известняков появляются аргиллиты и кварцевые песчаники. В верхней части всех разрезов этого типа развиты известняковые брекчии и доломиты. Мощность окского надгоризонта в разрезах вангырского типа 400—450 м.

Алексинский горизонт

Алексинский горизонт представлен в основном криноидно-полидетритусовыми известняками, нередко чисто криноидными. Известняки обычно крупнодетритусовые, и структура хорошо видна и макроскопически. Кроме члеников криноидей, которые являются преобладающими, в строении пород заметную роль играет брахиоподовый и водорослевый детрит. По сравнению с тульским горизонтом здесь наблюдается довольно резкое увеличение количества фораминифер, раковинки которых начинают играть важную породообразующую роль.

Нижняя граница алексинского горизонта, одновременно являющаяся нижней границей окского надгоризонта описана выше.

Верхняя граница горизонта литологически выражена слабо. Она проводится по изменению фауны фораминифер — по появлению большого количества эоштаффелл, в том числе характерных для михайловского горизонта.

Мощность алексинского горизонта в разрезах сынинского типа в южной части гряды колеблется от 80 до 100 м, в северной части гряды — от 25 до 60 м. В разрезах вангырского типа горизонт имеет мощность 120—140 м.

Разрезы сынинского типа

Алексинский горизонт отмечен в следующих разрезах: на реках Большой Сыне (обн. 2-а, 5—7, 24-6), Кымбажъю (обн. 11—13), Шаръю (обн. 7—9, 14, 50), Заостренной (обн. 2, 3), Большой Саръюге (обн. 7), в верховьях Харуты (руч. Грубошор, обн. 2), в верховьях Лёк-Роговой (руч. Нелынявож, обн. 37, 38), ручьях Юнкошоре (обн. 16), Пымвашоре (обн, 13, 14), Изрузыноре (обн. 10, 11), на реках Лёк-Нядейте (обн. 7), Шер-Нядейте (обн. 2).

В разрезах сынинского типа алексинские известняки всегда более светлые, чем нижележащие тульские: преобладают коричневато-серые и серые разности, а в северной части гряды нередко и светло-серые. В известняках алексинского горизонта также много брахиопод и кораллов. Но сохранность макрофауны здесь значительно хуже, чем в тульском горизонте. Это объясняется более сильной перекристаллизацией пород.

Наиболее полный разрез алексинского горизонта получен в Верхних воротах Большой Сыни в обн. 24-6, где к нему отнесены пачки 6—9 (рис. 5).

П а ч к а 6. На темно-серых известняках тульского горизонта залегают коричневато-серые, довольно светлые известняки, крупно детриту совые, брахиоподово-криноидные. В отдельных прослоях известняки часто криноидные. Фауна брахиопод и кораллов здесь гораздо беднее, чем в нижележащих отложениях. В нижней части пачки содержится следующий комплекс фораминифер: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. krestovnikovi* Raus., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *A. karreri* Brady, *A. karrery* var. *nana* Raus., *Endothyra tantilla* Schlyk., *E. omphalola* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. compressa* Raus. et Reitl., *E. crassa* Brady, *Endothyra globulus* Eichw., *E. similis* Raus. et Reitl., *Eostaffella* cf. *proikensis* Viss., *E. mediocris* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E.* cf. *oblonga* Gan., *Parastaffella struvei* Moell. В верхней части к названным формам добавляются: *Endothyra similis* var. *amplis* Raus. et Reitl., *E. omphalota* Raus. et Reitl., *Eostaffella proikensis* Viss., *E. breviscula* Gan., *Parastaffella sublimis* Schlyk. ..... 22 м.

П а ч к а 7. Темно-серые и серые известняки, мелкодетритусовые, с обрывками водорослей *Koninckopora*. В 2.5 м от подошвы пачки встречен полутораметровый пласт известняка, содержащий многочисленные кораллы, из которых определены следующие: *Lithostrotion irregulare* (Phillips), *L. aranae* (M'Coy), *L. clavaticum* Thomson, *Clisiophyllum* sp., *Syringopora* sp. В пачке содержится следующая фауна фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. pauxillus* Schlyk., *A. spirillinoides* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E.* ex gr. *globulus* Eichw. ..... 14 м.

П а ч к а 8. Крупнодетритусовые криноидные известняки, серые, с редкими брахиоподами и кораллами. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus.,, *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus. Характерно также большое количество обрывков водорослей *Koninckopora* ..... 9 м.

П а ч к а 9. Темно-серые мелкодетритусовые известняки (фораминиферово-криноидные) с прослоями (мощностью 1—3 м) серых криноидных известняков, крупнодетритусовых. Известняки этой пачки на выветрелой поверхности имеют характерный вишнево-красный оттенок. В нижней части пачки, в темно-серых известняках, встречено большое количество брахиопод: *Pustula* aff. *pustulosa* Phill., *Linoproductus* aff. *striata* (Fisch.), *Gigantoproductus latipriscus* Sar. Здесь же отмечены следующие кораллы: *Lithostrotion aranae* (M'Coy), *Palaeosmilia* sp. В нижней части пачки встречены фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb. *Forschia mikhailovi* Dain., *Endothyra similis* var. *similis* Raus., *E. similis var. amplis* Schlyk., *E. tantilla* Schlyk.,

E. globulus Eichw., *E. crassa* Brady, *E. prisca* Raus., *E. omphalota* Raus. et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. proikensis* Viss. В известняках нижней части пачки отмечено также большое количество остатков водорослей *Koninckopora*. Здесь в небольшом количестве появляются также и остатки водорослей *Comia*. В верхней части пачки комплекс фораминифер существенно не отличается от нижней. Список лишь дополняют: *Eostaffella mosquensis* Viss., *Parastaffella concina* Schlyk., *Lituotubella* sp., *Haplophragmella* sp. ..... 35 м.

Данные пачки в своей кровле граничат с серыми пятнистыми известняками (брахиоподово-детритусовыми), с большим количеством эоштаффелл, видовой состав которых позволяет отнести вмещающие известняки к михайловскому горизонту.

Таким образом, общая мощность алексинского горизонта в этом разрезе 80 м.

Во всех других разрезах алексинский горизонт имеет много общего с разрезом Большой Сыни.

Разрезы вангырского типа

Отложения алексинского горизонта выделены в разрезах по рекам Вангыру (обн. 10, 18) и Изъяю (обн. 17, 17-а, 23).

В разрезах вангырского типа алексинский горизонт сложен темно-серыми полидетритусовыми известняками. Наиболее характерны мелкодетритусовые криноидные известняки. Лишь в отдельных прослоях, содержащих в большом количестве крупные членики криноидей, известняки становятся крупнодетритусовыми. В верхней части горизонта известняки часто глинистые и содержат прослои известковых аргиллитов (до 0.5 м мощностью).

Наиболее полный разрез горизонта получен на Вангыре (нижняя часть в обн. 10 и верхняя в обн. 18). Ниже приводится описание разреза по этим обнажениям.

П а ч к а 1. Нижняя граница алексинского горизонта проводится в средней части обн. 10. В основании горизонта залегают темно-серые мелкодетритусовые известняки с большим количеством фораминифер, комплекс которых заметно отличается от непосредственно подстилающих их тульских известняков. Встречены следующие формы: *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. karreri* Brady, *A. krestovnikovi* Raus., *Endothyra tantilla* Schlyk., *E. globulus* Eichw., *E. similis* var. *lenociniosa* Schlyk., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus. ..... 10 м.

П а ч к а 2. Темно-серые детритусовые известняки с остатками трилобитов и фауной фораминифер: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E.* aff. *tantilla* Schlyk., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. globulus* Eichw., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. mediocris* Viss. ..... 17 м.

П а ч к а 3. Темно-серые криноидно-брахиоподовые известняки с фораминиферами: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus pauxillus* Schlyk., *A. krestovnikovi* Raus., *Tetrataxis* cf. *angusta* Viss., *Endothyra tantilla* Schlyk., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa* Brady ..... 19 м.

П а ч к а 4. Темно-серые криноидно-брахиоподовые известняки с остатками водорослей *Koninckopora* и *Comia* и фораминиферамп: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. karreri* Brady, *A. spirillinoides* Raus., *Endothyra tantilla* Schlyk., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. omphalota* Raus. et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus. ..... 16 м.

П а ч к а 5. Темно-серые крупнодетритусовые известняки с фауной брахиопод и кораллов, с обрывками водорослей *Koninckopora* и более редкими остатками водорослей *Comia*. Из фораминифер определены: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus pauxillus*

Schlyk., *A. krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. convexus* Grozd. et Leb., *Endothyra similis* var. *amplis* Schlyk., *E. similis* var. *similis* Raus., *E. prisca* Raus, et Reitl., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E. omphalota* Raus. et Reitl., *E. crassa* Brady, *E. globulus* Eichw., *E. bradyi* Mikh., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. mosquensis* Viss., *Parastaffella struvei* Moell. ..... 26 м.

На этом обн. 10 заканчивается. Его сменяет по разрезу обн. 18 (при сопоставлении обнажений возможна и некоторая неувязка — порядка нескольких метров).

П а ч к а 6. Наблюдается почти по простиранию на крутом залесенном склоне берегового обрыва. Известняки серые, несколько коричневатые, криноидно-мелкодетритусовые с водорослями *Koninckopora* и *Comia*. Определены фораминиферы: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *Endothyra pannusaeformis* Schlyk., *E. similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl. ..... 10 м.

П а ч к а 7. Начиная с этой пачки, обнажение подходит прямо к воде и местами труднодоступно для осмотра. Крупнодетритусовые криноидные известняки, темно-серые, переполненные члениками криноидей, часто очень крупными — до 1.5 см в диаметре. Встречена фауна брахиопод, кораллов, мшанок, а также обрывки водорослей *Koninckopora*. Определены следующие фораминиферы: *Archaediscus pauxillus* Schlyk., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endpthyra globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. similis* Raus., *Parastaffella struvei* Moell. ..... 3.5 м.

П а ч к а 8. Темно-серые мелкодетритусовые известняки с богатой фауной брахиопод *(Gigantoproductus* и *Semiplanus)*. Встречены также кораллы *Lithostrotion* cf. *junceum* Flem., мшанки и обрывки водорослей *Koninckopora*. Известняк в значительной степени глинистый и становится часто тонкоплитчатым, даже сланцеватым (прослои до 40 см). В известняках содержится следующая фауна фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus convexus* Grozd. et Leb., *A. krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl. ..... 8 м.

П а ч к а 9. Известковый аргиллит, темно-серый, с фауной кораллов *(Lithostrotion* sp.) ..... 0.5 м.

П а ч к а 10. Темно-серые крупнодетритусовые известняки, брахиоподово-криноидные, с прослоями (до 10—20 см) известковых аргиллитов. Встречены колонии кораллов *Lithostrotion aranae* (M'Coy). Из фораминифер определены: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. spirillinoides* Raus., *A. karreri* Brady, *Endothyra tantilla* Schlyk., *E. similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Tetrataxis eominima* Viss. ..... 17 м.

П а ч к а 11. Темно-серые мелкодетритусовые известняки с фауной кораллов и брахиопод *(Dibunophyllum* sp., *Camarotoechia* sp., *Gigantoproductus* sp., *Pugilis* sp.). Определены также фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. spirillinoides* Raus., *Endothyra prisca* Raus., *Tetrataxis eominima* Viss. ..... 10 м.

П а ч к а 12. Темно-серые крупнодетритусовые известняки, брахиоиодово-криноидные, с фауной брахиопод и кораллов. Комплекс фораминифер включает следующие формы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* var. *gigas* Raus., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. similis* var. *amplis* Schlyk., *E. globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa* Brady, *Tetrataxis eominima* Viss., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus. ..... 10 м.

Выше лежит толща аргиллитов (2 м), по подошве которой и принимается верхняя граница алексинского горизонта (в непосредственно покрывающих данную толщу известняках содержится комплекс фауны михайловского горизонта).

Таким образом, общая мощность алексинского горизонта на Вангыре равна 140 м.

На Изъяю алексинский горизонт сложен темно-серыми и серыми известняками с фауной брахиопод, кораллов, мшанок. Фауна фораминифер, брахиопод и кораллов имеет много общего с разрезом по Вангыру. Из мшанок определены характерные для этого горизонта *Fenestella alexinensis* Sch.-Nest. Разрез горизонта на Изъяю неполный. Ориентировочно мощность его принимается 120 м.

Таблица 6

Распределение фауны алексинского горизонта по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажъю	Р. Большая Сарь-юга	Р. Шаръю	Р. Заостренная	Руч. Грубошор	Руч. Нельнявож	Руч. Пымвашор	Руч. Изрузьшор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Вангыр	Р. Изъяю
Фораминиферы													
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.	+	+		+		+	+	+		+	+	+	
H. vulgaris var. *minor* Raus.							+					+	+
H. elegans Raus. et Reitl.	+	+	+	+								+	+
Glomospira spirilinoides Grozd. et Leb.											+		
Ammodiscus priscus Raus.		+	+	+	+								
Lituotubella glomospiroides var. *magna* Raus.					+						+		
Forschia mikhailovi Dain..	+				+						+		
Archaediscus karreri Brady	+	+	+		+		+	+	+	+		+	
A. karreri var. *karreri* Brady						+	+					+	
A. karreri var. *nana* Raus.						+	+					+	
A. krestovnikovi Raus.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
A. krestovnikovi var. *krestovnikovi* Raus.		+											
A. krestovnikovi var. *koktjubensis* Raus.	+												+
A. moelleri Raus.	+					+		+	+	+	+	+	+
A. moelleri var. *moelleri* Raus.	+	+	+		+							+	
A. moelleri var. *gigas* Raus.	+		+		+							+	
A. moelleri var. *ventrosa* Schlyk.											+		
A. convexus Grozd. et Leb.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
A. spirilinoides Raus.	+	+	+						+			+	
A. ovoides Raus.				+									
A. pauxillus Schlyk.	+								+		+	+	
A. aff. *glomus* Gan.		+											
Endothyra prisca Raus. et Reitl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. similis Raus. et Reitl.	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+
E. similis var. *similis* Raus. et Reitl.	+				+	+		+	+		+	+	
E. omphalota Raus. et Reitl.	+	+				+	+	+	+	+	+	+	
E. exilis Raus.				+		+						+	
E. similis var. *amplis* Schlyk.	+				+	+		+	+		+	+	
E. crassa Brady	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
E. crassa compressa Raus. et Reitl.				+						+	+		
E. tantilla Schlyk.	+	+								+		+	
E. brady Mikh.												+	
E. pannusaeformis Schlyk.		+					+				+	+	
Tetrataxis eominima Raus.												+	
T. angusta Viss.												+	
Eostaffella prisca Raus.	+	+			+	+					+		+
E. mediocris Viss.		+				+		+	+	+	+		
E. mediocris var. *mediocris* Viss.		+											
E. mediocris var. *ovalis* Viss.							+						
E. breviscula Gan.					+			+	+				
E. mosquensis Viss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. cf. *proikensis* Raus.	+	+						+		+			
E. parastruvei Raus.	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Parastaffella struvei (Moeller)		+		+	+		+	+			+	+	+
P. intermedia Schlyk.						+							
Брахиоподы													
Chonetes (*Megachonetes*) *zimmermani* Paeck.				+									
Echinoconchus punctatus (Mart.)												+	
Pustula aff. *pustulosa* (Phill.).	+			+									
Linoproductus aff. *striatus* (Fisch.)	+												
L. ovatus Hall.					+								

Таблица 6 (*продолжение*)

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажъю	Р. Большая Саръюга	Р. Шаръю	Р. Заостренная	Руч. Грубошор	Руч. Нелынявож	Руч. Пымвашор	Руч. Изрузьшор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Вангыр	Р. Изъяю
Semiplanus sp. nov.												+	
Gigantoproductus aff. *latipriscus* Sar.	+			+									
G. magnifica (Schim.)									+				
G. ex. *mirus* var. *kiselensis* Einor									+				
Gigantoproductus sp.												+	
Pugilis sp.												+	
Camarotoechia sp.												+	
Phricodothyris sp.	+			+									
Overtonia (?)aff. *lacineatus* M' Coy												+	
Athyris (*Composita*) aff. *ambiqua* (Sow.)												+	
Кораллы													
Lithostrotion aranae (M' Coy)	+											+	+
L. rossicum Stuck.				+									
L. irregulare (Phillips)	+			+	+							+	+
L. clavaticum Thomson	+												
L. aff. *caespitosum* Martin.												+	
L. affine Flem.												+	
Syringopora sp.	+											+	
Zaphrentis curvilinae Thomson	+												
Clisiophyllum sp.	+												
Palaeosmilia sp.	+											+	
Diphyphyllum sp.												+	
Dibonophyllum sp.	+												
Мшанки													
Fenestella alexinensis Sch.-Nest.				+									+

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Алексинский горизонт тесно связан литологически с подстилающими тульскими отложениями. Однако резкое увеличение фауны фораминифер как в количественном, так и в качественном отношении позволяет эти горизонты четко разграничить. Полный список фауны приведен в табл. 6. Отметим лишь наиболее характерные формы алексинского горизонта: фораминиферы — *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. spirillinoides* Raus., *Endothyra omphalota* Raus. et Reitl., *E. similis* var. *amplis* Schlyk., *E. tantilla* Schlyk., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus.; брахиоподы —*Gigantoproductus latispiralis* Sar., *Chonetes* (*Megachonetes) zimmermani* Paeck., *Pustula* aff. *pustulosa* (Phill.), *Productus* (*Echinoconchus) punctatus* (Mart.); кораллы — *Lithostrotion rossicum* Stuck., *L. irregulare (Phillips), L. aranae* (M'Coy), *L. affine* (Fleming); мшанки — *Fenestella alexinensis* Sch.-Nest. Из водорослей особенно характерна *Koninckopora.* Реже встречается *Comia.* Заметим, что в вышележащих михайловских отложениях первая из них почти исчезает, а вторая, наоборот, становится более многочисленной.

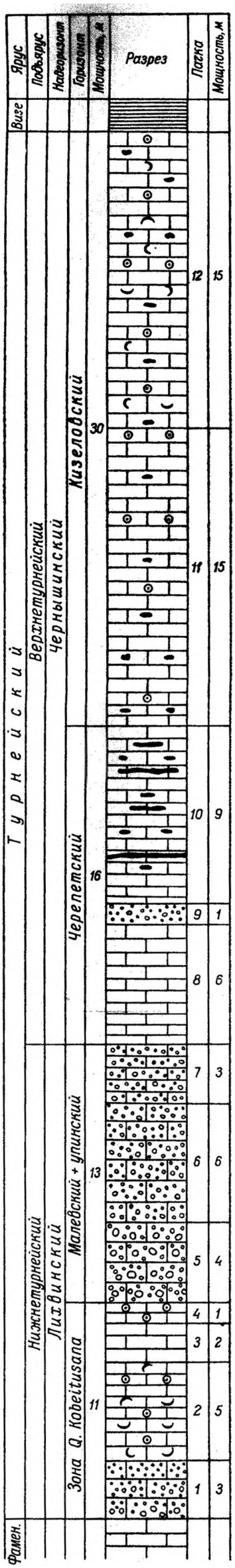


Рис. 3. Разрез турнейских отложений на р. Большой Сыне (обн. 24-а).

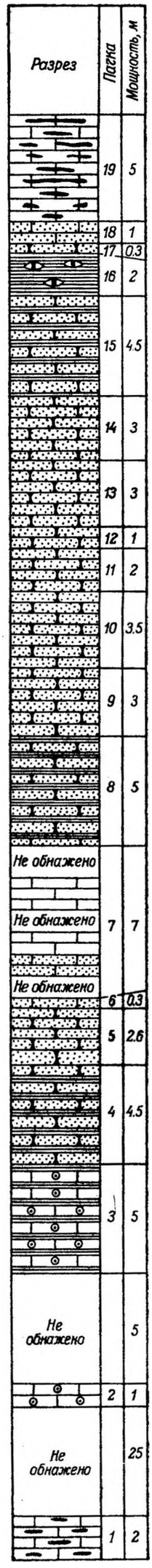


Рис. 4. Разрез верхней части кизеловского горизонта на р. Вангыре (обн. 6).

Рис. 5. Разрез визейских отложений на р. Большой Сыне (обн. 24-б).

Михайловский горизонт

В основной массе разрезов михайловский горизонт сложен брахиоподово-детритусовыми известняками с большим количеством гигантопродуктусов, скопления которых нередко образуют банки.

Нижняя граница горизонта проводится по массовому появлению таких руководящих фораминифер, как *Eostaffella ikensis* Viss., *E. proikensis* Raus., *Parastaffella propinqua* Viss. Литологически она совпадает с появлением слоев, свидетельствующих об изменении условий в сторону мелководья. Так, на Большой Сыне к этой границе приурочены известняковые гравелиты, на Кымбажъю — оолитовые известняки, а на Вангыре — терригенные породы (двухметровый пласт аргиллитов). Верхняя граница в разрезах сынинского типа проводится только палеонтологически — по появлению комплекса фораминифер веневского горизонта. В разрезах же вангырского типа она четко выделяется и литологически совпадает с появлением в разрезе известняковых брекчий.

Мощность михайловского горизонта в разрезах сынинского типа в южной части гряды 80—100 м, в северной части гряды — 40—80 м. В разрезах вангырского типа она достигает 140—180 м.

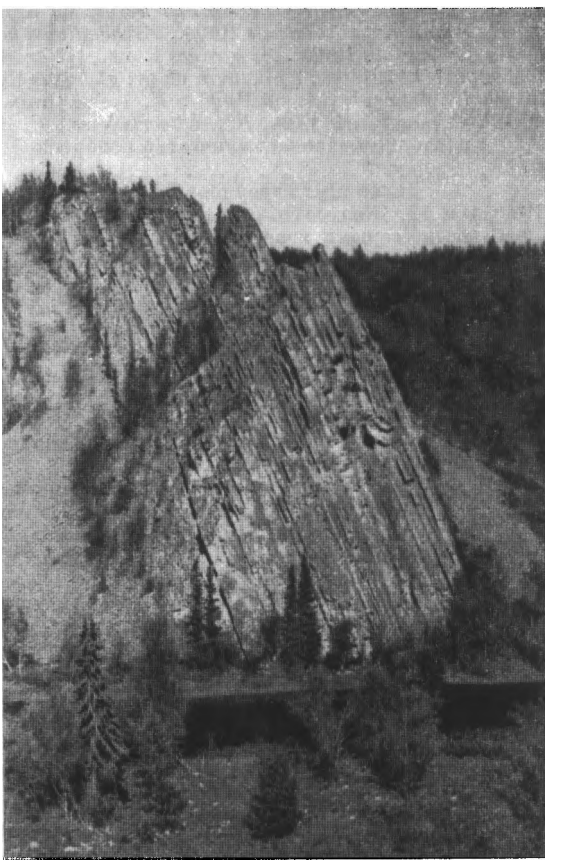


Рис. 6. Известняки михайловского горизонта на р. Кымбажъю (обн. 14).

Разрезы сынинского типа

Отложения михайловского горизонта выделены на Большой Сыне (обн. 3, 5—7, 23-б, 24-6), Кымбажъю (обн. 13, 14, рис. 6), Большой Саръюге (обн. 9), Шаръю (обн. 10, 50, 50-а), Заостренной (обн. 2), в верховьях Харуты (руч. Грубошор, обн. 2), в верховьях р. Лёк-Роговой (руч. Нелынявож, обн. 37; руч. Юнкошор, обн. 17, 18), на ручьях Пымвашоре (обн. 13), Изрузьшоре (обн. 10, 11) и реках Лёк-Нядейте (обн. 7) и Шер-Нядейте (обн. 3).

Михайловский горизонт в разрезах сынинского типа сложен коричневато-серыми и серыми известняками — полидетритусовыми, чаще всего брахиоподово-детритусовыми. Отложения горизонта богаты фауной фораминифер, брахиопод, кораллов, криноидей. Весьма характерным для михайловских отложений является обилие гигантопродуктусов, которые местами образуют небольшие банки или линзы ракушников.

В южной части гряды Чернышева наиболее интересным разрезом горизонта является разрез по Большой Сыне, обн. 24-6. Это участок Верх-

них ворот на правом берегу реки, где высокие скалы чередуются с небольшими задернованными участками. Данный разрез не является полным, но ценность его состоит в том, что здесь можно в одном обнажении наблюдать как подстилающие, так и покрывающие отложения. К михайловскому горизонту отнесены пачки 10—13 (рис. 5).

П а ч к а 10. Залегает в основании горизонта, представлена серыми детритусовыми известняками с линзами коричневато-серых известняковых гравелитов и залегает на темно-серых известняках алексинского горизонта. Линзы гравелитов имеют длину до 5 м и более при мощности до 0.5 м. Известняки данной пачки содержат фауну фораминифер: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. globulus* Eichw., *Eostaffella ikensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. mosquensis* Viss., *E. prisca* Raus., *Parastaffella struvei* Moell. По сравнению с нижележащими отложениями резко увеличивается количество эоштаффелл ..... 4 м.

П а ч к а 11. Коричневато-серые детритусовые известняки с редкими колониями кораллов *Lithostrotion* и брахиоподами из группы *Gigantoproductus giganteus*. Фауна фораминифер в этой пачке включает следующие виды: *Hyperammina vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Ammodiscus volgensis* Raus., *Archaediscus karreri* var. *karreri* Raus., *A. spirillinoides* Raus., *A. ovoides* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *Endothyra* ex gr. *globulus* Eichw., *E. similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa* Raus., *Eostaffella parastruvei* Viss., *E. mosquensis* Viss., *E. mediocris* Viss., *E. prisca* Raus., *E. ikensis* Viss. Характерно большое количество водорослей *Comia* и редкие палочковидные водоросли [2] ..... 17 м.

Далее идет задернованный участок — 12 м.

П а ч к а 12. Желтовато-серые детритусовые известняки (3 м), сменяющиеся темно-серыми известняками, детритусовыми, с фауной брахиопод и кораллов (7 м). Выше снова выходят желтовато-серые мелкодетритусовые известняки с кораллами *Palaeosmilia* (5 м). Фауна фораминифер в этой пачке следующая: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E.* ex gr. *globulus* Eichw., *E. crassa* Brady, *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. mediocris* Viss., *E. breviscula* Gan., *E. ikensis* Viss., *Parastaffella propinqua* Viss. Характерно также большое количество водорослей *Comia* и редкие палочковидные водоросли ..... 15 м.

Далее выходов нет на протяжении 12 м.

П а ч к а 13. Коричневато-серые брахиоподово-детритусовые известняки с фораминиферами: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Endothyra globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella mediocris* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. ikensis* Viss. Отмечено также большое количество остатков водорослей *Comia* и палочковидных водорослей ..... 8 м.

Выше на протяжении 18 м идет перерыв в обнаженности, склон усеян обломками мелкокристаллических доломитов. Затем выходят светлые известняки. Но данные слои по фауне фораминифер отнесены уже к веневскому горизонту.

Общая мощность михайловского горизонта, включая и необнаженные промежутки, составляет 86 м.

В том, что последний необнаженный промежуток (18 м) соответствует еще михайловскому горизонту, можно убедиться при осмотре противоположного берега реки (обн. 23-б), где данные слои как раз обнажены. Они представлены коричневато-серыми известняками, брахиоподово-

---

[2] По заключению Е. Л. Кулик, палочковидные водоросли являются проблематическими образованиями. Их нельзя определить ввиду сильной перекристаллизации: палочки сложены светлым кристаллическим кальцитом (рис. 20), Можно лишь предполагать их водорослевое происхождение. Палочковидные водоросли имеют большое породообразующее и стратиграфическое значение. Они в данном районе появляются в михайловское время, но массовое развитие получают в веневское время. Встречаются они и в более молодых — тарусско-стешевских и протвинских отложениях.

детритусовыми, с редкими желваками кремня и местами слабодоломитовыми. Известняки содержат фораминиферы, характерные для михайловского горизонта (*Eostaffella ikensis* Viss. и др.).

Более наглядное представление о верхней части михайловского горизонта можно получить при изучении обн. 3 в Нижних воротах Большой Сыни. В нижней части данного обнажения (необходимо иметь в виду, что залегание опрокинутое) выходят темно-серые и серые известняки с богатой фауной брахиопод, особенно гигантопродуктусов, а также кораллов: *Lithostrotion rossicum* Stuck., *L. portlocki* Edw. et Haime, *L. irregulare* Phillips, *Lonsdaleia floriformis* (Martin.). Определено большое количество и фораминифер, из них особенно часто встречается *Eostaffella ikensis* Viss. Известняки эти составляют толщу в 47 м и занимают большую часть обнажения. В верхней же части обнажения, где оно выдается к воде, наблюдается тонкое переслаивание коричневато-серых и темно-серых, часто сильно доломитовых известняков. Фауна брахиопод и кораллов здесь аналогична подстилающим известнякам. Верхняя часть обн. 3 соответствует верхней части михайловского горизонта, которая не обнажена в основном разрезе (в обн. 24-б). Учитывая также, что здесь можно наблюдать границу михайловского и веневского горизонтов, приведем описание этой части разреза.

П а ч к а 1. На темно-серых известняках залегают коричневато-серые и желтовато-серые известняки с брахиоподами, кораллами и фораминиферами. Из фораминифер определены: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Raus., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra compressa* Raus. et Reitl., *E. globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E.* ex gr. *crassa* Brady, *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. prisca* Raus., *E. ikensis* Viss., *Parastaffella struvei* Moell. Встречено также много обрывков водорослей *Comia*. В верхней части пачки известняк сильно доломитовый и имеет более светлую окраску ..... 4 м.

П а ч к а 2. Темно-серый детритусовый известняк с фауной брахиопод, кораллов и фораминифер: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl. *Archaediscus karreri* var. *karreri* Brady ..... 1 м.

П а ч к а 3. Желтовато-серые детритусовые сильно доломитовые известняки с фораминиферами: *Hyperammina vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella ikensis* Viss., *E. prisca* Raus. Много остатков водорослей *Comia* ..... 0.45 м.

П а ч к а 4. Серые и темно-серые доломиты, сильно известковые, с фауной брахиопод и плохо сохранившимися раковинками фораминифер: *Hyperammina* sp., *Endothyra* sp. ..... 0.85 м.

П а ч к а 5. Темно-серые детритусовые известняки с фауной брахиопод, кораллов и фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra globulus* Eichw., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa* var. *sphaerica* Rails, et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. ikensis* Viss. ..... 4 м.

Выше идут светло-серые и серые известняки (скала обрывается прямо в воду). Начиная с этого слоя происходит изменение в литологическом характере известняков и появляется целый ряд фораминифер, определяющих веневский горизонт: *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod. Здесь появляются также в большом количестве водоросли *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir., весьма характерные для веневского горизонта. Все эти особенности позволяют проводить здесь границу михайловского и веневского горизонтов.

Во всех разрезах сынинского типа в южной части гряды Чернышева михайловский горизонт имеет много общего с михайловским горизонтом Большой Сыни. Мощность горизонта колеблется от 80 до 100 м. В северной части гряды мощность сокращается и в самых северных разрезах достигает лишь 40 м. Известняки здесь обычно более светлые — желтовато-серые и светло-серые. Фауна брахиопод и кораллов встречается в большом ко-

личестве, но гораздо меньшем, чем в разрезах южной части гряды. В отдельных разрезах, например на р. Лёк-Нядейте, известняки сильно доломитовые.

Лучший разрез михайловского горизонта в северной части гряды наблюдается по руч. Изрузьшору. Здесь данный горизонт слагают сизовато-серые и серые известняки мощностью 40 м. Кроме характерных михайловских фораминифер, здесь встречено большое количество и брахиопод, характерных в других районах для михайловского горизонта: *Gigantoproductus* ex gr. *giganteus* Mart., *G. moderatus* (Schw.), *Semiplanus* aff. *semiplanus* (Schw.).

Разрезы вангырского типа

Отложения михайловского горизонта обнажаются на Вангыре (обн. 11, 18), Изъяю (обн. 18, 22) и Войпемданъю (обн. 28). Лучшим разрезом как по полноте, так и по богатству фауной является разрез по р. Вангыру (обн. 18).

Михайловский горизонт сложен в основном темно-серыми детритусовыми известняками. На Вангыре, однако, в нижней части разреза значительную роль играют глинистые известняки и аргиллиты, причем прослои последних достигают мощности 2 м. Здесь встречен также пласт кварцевого песчаника с известковым цементом, мощностью около 4 м. Известняки михайловского горизонта чаще мелкодетритусовые и нередко шламовые. В отличие от нижележащих, они в основном брахиоподово-детритусовые, хотя и криноидные известняки встречаются довольно часто. Известняки данного горизонта весьма богаты различной фауной. Они содержат большое количество брахиопод, особенно гигантопродуктусов, колониальных и одиночных кораллов, криноидей, мшанок, фора-: мштифер.

Приведем описание наиболее полного разреза — верхней части обн. 18 по р. Вангыру.

П а ч к а 1. На темно-серых известняках с фауной алексинского горизонта залегает толща аргиллитов, темно-серых, листоватых. Фауна в них не найдена. Данный пласт принят за подошву михайловского горизонта, так как непосредственно покрывающие известняки охарактеризованы михайловским комплексом фораминифер ..... 2 м.

П а ч к а 2. Мелкодетритусовые темно-серые известняки, брахионодо-фораминиферовые, с фауной брахиопод и кораллов. Среди мелкодетритусовых известняков встречаются прослои (10—15 см) криноидных известняков, а также прослои обломочных известняков с хорошо окатанным детритовым материалом. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* Raus. et Reitl., *Lituotubella glomospiroides* Raus., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. krestovnikovivar. koktjubensis* Raus., *A. pauxillus* Schlyk., *Endothyra prisca* Raus., *E. globulus* Eichw., *E. similis* var. *similis* Raus. et Reitl., *E. similis* var. *amplis* Schlyk., *Eostaffella prisca* Raus., *E. mediocris* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. mosquensis* Viss., *E. ikensis* Viss., *Parastaffella struvei* Raus. Из кораллов определены *Lithostrotion rossicum* Stuck., *L. affine* (Fleming), *I. junceum* (Fleming) ..... 7 м.

П а ч к а 3. Разрозненные выходы серых детритусовых известняков с редкой фауной фораминифер ..... 6 м.

П а ч к а 4. Между выходами известняка пропуск в обнажении около 4 м. Однако весь склон усеян не только обломками, но целыми глыбами кварцевого песчаника. Несомненно, что это развалки коренного выхода. Песчаники желтовато-серые, слоистые, реже темно-серые. Цемент известковый, поэтому песчаники вскипают под действием кислоты. В песчаниках встречены мелкие брахиоиоды, а также значительное количество фораминифер из группы мелких архедискусов (*Archaediscus* sp.) ..... 4 м.

П а ч к а 5. Серые известняки, мелкодетритусовые, сильно доломитовые. Из фораминифер определены: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* var. *similis* Raus. et Reitl. ..... 2 м.

П а ч к а 6. Известняки, темно-серые, детритусовые, в нижней части (0.3 м)

тонкоплитчатые и в значительной степени глинистые. Фауна фораминифер: *Monotaxis gibba* (Moeller), *Archaediscus convexus* Grozd, et Leb., *A. moelleri* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *A. krestovnikovi* var. *kokljubensis* Bans., *Endothyra prisca* Raus. el Reitl., *E.* aff. *omphalota* Raus. et Reitl., *E. similis* var. *similis* Raus. et Reitl. ..... 2.8 м.

Пачка 7. Аргиллит, темно-серый, листоватый ..... 0.2 м.

Пачка 8. Темно-серые, слабо глинистые известняки, часто тонкоплптчатые, с фауной брахиопод. Определены фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus karreri* Brady, *A. krestovnikovi* Raus., *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *Endothyra* Raus. et Reitl., *E. silis* Raus. et Reitl. ..... 1.3 м.

Пачка 9. Темно-серые криноидные известняки, сильно ожелезненные, Встречены следующие фораминиферы: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Endothyra prisca* Raus., *E.* aff. *similis* Raus. et Reitl. ..... 0.9 м.

Пачка 10. Темно-серые детритусовые известняки, тонкоплитчатые, с прослоями аргиллитов, мощностью 5—10, реже 10—15 см. В известняках много кораллов *Lithostrotion junceum* (Fleming) и брахиопод из группы *Gigantoproductus*. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. globulus* Eichw., *Eostaffella mosquensis* Viss. ..... 5.5 м.

Пачка 11. Темно-серые известняки с богатой фауной кораллов и брахиопод, особенно много гигантопродуктусов. Известняки тонкоплитчатые, прослои аргиллитов встречаются редко. Встречены следующие фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. pauxillus* Schlyk., *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra prisca* Baus. et Reitl., *E. crassa* Brady, *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. ikensis* Viss. ..... 28 м.

Пачка 12. Темно-серые, реже серые известняки. Прослои аргиллитов не наблюдаются. Фауна брахиопод и кораллов становится беднее. Из фораминифер определены: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. pauxillus* Schlyk., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa* Brady, *E. similis* var. *similis* Raus. et Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. prisca* Raus., *Parastaffella struvei* Raus. ..... 36 м.

Пачка 13. В верхней части обнажения выходы становятся разрозненными. Судя по обнаженным участкам, здесь продолжаются темно-серые и серые известняки, средненапластованные, с фауной брахиопод и кораллов. Из фораминифер определены: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. karreri* var. *karreri* Brady, *Endothyra globulus* Eichw.. *E. similis* var. *similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus., *Tetrataxis* aff. *paraminima* Viss., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. ikensis* Viss. ..... 45 м.

Выше идут доломиты и доломитовые известняки (низкие выходы на бечевнике), по подошве которых принята граница михайловского и веневского горизонтов.

Общая мощность михайловского горизонта на Вангыре 140 м. Разрез михайловского горизонта по р. Изъяю характеризуется полным отсутствием терригенных пород и, наоборот, большим развитием шламовых известняков. Мощность горизонта достигает 180 м. На Войпемданъю имеются лишь разрозненные выходы известняков, аналогичных известнякам разреза р. Изъяю, общей мощностью около 180 м.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Михайловский горизонт, составляющий среднюю часть окского надгоризонта, особенно примечателен массовым развитием брахиопод гигантопродуктусов. Последние часто образуют банки. Для фауны фораминифер характерно резкое увеличение количества эоштаффелл, которые местами начинают преобладать над эндотирами. В горизонте найдена богатая фауна, среди которой наиболее характерны: фораминиферы — *Eostaffella ikensis* Viss., *E. proikensis* Baus., *E. mosquensis* Viss., *E. me-*

Таблица 7

Распределение фауны михайловского горизонта по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажъю	Р. Большая Сарьюга	Р. Шарью	Р. Заостренная	Руч. Грубошор	Руч. Нелыняюк	Руч. Пымвашор	Руч. Изрузьшор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Вангыр	Р. Изъяю	Р. Войпемданью
Фораминиферы														
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.	+			+		+	+	+	+		+	+	+	+
H. vulgaris var. *minor* Raus.	+	+		+	+		+					+	+	
H. elegans Raus. et Reitl.	+	+	+	+								+	+	
Ammodiscus priscus Raus.				+										
A. volgensis Raus.	+													
Forschia mikhailovi Dain.								+						
Lituotubella glomospiroides Raus.											+			
L. glomospiroides var. *magna* Raus.	+	+	+	+										
Archaediscus karreri Brady	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
A. karreri var. *karreri* Brady	+											+	+	+
A. karreri var. *nana* Raus.	+											+	+	
A. krestovnikovi Raus.	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+
A. krestovnikovi var. *koktjubensis* Raus.	+			+										
A. spirillinoides Raus.	+													
A. moelleri Raus.	+					+	+	+	+	+	+	+		
A. moelleri var. *moelleri* Raus.	+	+	+	+								+	+	+
A. moelleri var. *gigas* Raus.			+	+								+		
A. convexus Grozd. et Leb.		+	+	+	+				+	+	+	+	+	+
A. ovoides Raus.	+	+		+	+									
A. parvus Raus.				+				+	+	+				
A. baschkiricus Krest. et Theod.		+		+	+				+		+			+
A. pauxillus Schlyk.		+							+			+		
A. itinerarius Schlyk.														+
A. akchimensis Grozd. et Leb.										+				
A. rugosus Raus.									+	+				
Endothyra prisca Raus. et Reitl.	+		+	+		+	+	+		+		+	+	
E. similis Raus. et Reitl.	+		+		+		+	+	+		+	+		
E. similis var *similis* Raus. et Reitl.	+				+			+			+	+	+	+
E. similis var. *amplis* Schlyk.					+				+		+			+
E. omphalota Raus. et Reitl.	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		
E. exilis Raus.	+					+								
E. bradyi Mikh.											+			
E. crassa var. *crassa* Brady	+						+	+	+	+	+	+	+	
E. crassa var. *compressa* Raus.									+		+			
E. crassa var. *sphaerica* Raus. et Bel.									+					
E. globulus Eichw.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
E. compressa Raus. et Reitl.	+					+		+						
E. tantilla Schlyk.								+						
Tetrataxis dentata Viss.	+													
Monotaxis gibba Moell.													+	
Eostaffella prisca Raus.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
E. mediocris Viss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. breviscula Gan.	+	+			+	+	+	+	+	+	+			
E. mosquensis Viss.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
E. proikensis Raus.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			
E. ikensis Viss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
E. parastruvei Raus.	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
Parastaffella struvei (Moeller)	+		+		+		+	+			+	+	+	+
P. intermedia Schlyk.			+											
P. propinqua Viss.	+			+				+						
P. sagittaria Schlyk.											+			

Таблица 7 (*продолжение*)

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажъю	Р. Большая Сарътюга	Р. Шаръю	Р. Заостренная	Руч. Грубопор	Руч. Нелынявож	Руч. Пымваппор	Руч. Изрузыпор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Ваныгыр	Р. Изъяю	Р. Войпемданъю
Брахиоподы														
Chonetes ex gr. *longispina* F. Roem.									+					
Pustula aff. *pustulosa* (Phill.)												+		
Striatifera aff. *striata* (Fisch.)								+						
S. striata var. *angusta* Janisch.				+										
S. striata var. *prisca* (?) Janisch.								+						
S. coraesimilis Sar.									+					
S. spinifera var. *tchnensis* Sar.				+										
Semiplanus semiplanus (Schw.)				+				+	+					
Gigantoproductus moderatus (Schw.)									+	+				
G. latissimus Sow.	+			+	+									
Athyris trinuclea Hall.												+		
Daviesiella comoides (Sow.)								+	+					
Кораллы														
Lithostrotion pauciradiale (M' Coy)												+		
L. rossicum Stuck.	+	+										+		
L. irregulare (Phillips)	+													
L. portbocki Edw. et Haime	+													
L. martini Edw. et Haime	+			+										

diocris Viss., *Endothyra crassa* Brady, *E. omphalota* Raus., *E. globulus* Eichw., *Parastaffella propinqua* Viss.; брахиоподы — *Gigantoproductus* ex gr. *giganteus* (Mart.), *G. moderatus* (Schw.), *G. latispiralis* Sow., *Semiplanus semiplanus* (Schw.); кораллы — *Lithostrotion junceum* (Fleming), *L. rossicum* Stuck., *Palaeosmilia* sp.; мшанки — *Rhombocladia septata* Sch-Nest. (полный список фауны приведен в табл. 7). Из водорослей наиболее характерна *Comia.* В верхней части горизонта появляются палочковидные водоросли (проблематика) и *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. Но расцвета обе формы достигают в веневское время.

Веневский горизонт

В разрезах сынинского типа отложения веневского горизонта представлены детритусовыми, в значительной степени доломитовыми известняками. В разрезах же вангырского типа наблюдается переслаивание известняков и доломитов с известняковыми брекчиями.

Нижняя граница веневского горизонта в разрезах сынинского типа проводится в основном палеонтологически — по появлению характерного комплекса фораминифер. Прежде всего сюда относятся *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Endothyra crassa* var. *sphaerica* Raus. et Reitl. Эта граница совпадает также с массовым развитием водорослей *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. и палочковидных водорослей, В разрезах вангырского типа она хорошо выражена и литологически — по резкой смене известняков михайловского горизонта доломитами и доломитовыми известняками веневского горизонта.

Верхняя граница везде выражена только литологически. В разрезах сынинского типа она совпадает со сменой известняков своеобразной тол-

щей доломитов и известняковых брекчий, относимых к низам серпуховского надгоризонта. В вангырском типе разрезов верхняя граница горизонта наблюдалась только на р. Изъяю. Здесь она отчетливо выражена литологически — по смене известковых брекчий и доломитов тонкоплитчатыми мергелями. Мощность веневского горизонта в разрезах сынинского типа в южной части гряды 80—90 м, в северной части — 55—60 м; в разрезах вангырского типа — 90 м.

Разрезы сынинского типа

Веневский горизонт выделен в следующих разрезах: по рекам Большой Сыне (обн. 3, 6, 7, 23-6, 24-б), Кымбажъю (обн. 15), Большой Саръюге (обн. 9), Шаръю (обн. 10, 74, 74-а, 76), Заостренной (обн. 2), в бассейне Харуты (руч. Грубошор, обн. 2), в верховьях р. Лёк-Роговой (руч. Нелынявож, обн. 38), по ручьям Изрузьшору (обн. 10), Пымвашору (обн. 13) и рекам Лёк-Нядейте (обн. 7, 7-а, 8), Шер-Нядейте (обн. 2).

Отложения горизонта представлены желтовато-серыми и коричневато-серыми известняками, толстонапластованными, детритусовыми. Наиболее характерны водорослево-детритусовые и брахионодово-детритусовые известняки.

Во многих разрезах (на реках Шаръю, Большой Саръюге и всех разрезах северной части гряды) веневские отложения в значительной степени доломитовые. Светлый цвет известняков и значительная доломитизация особенно характерны для разрезов северной части гряды. Ниже приводится описание наиболее типичного разреза веневского горизонта (обн. 24-б) по р. Большой Сыне (рис. 5).

П а ч к а 14. После значительного перерыва в обнажении (18 м) выходят желтовато-серые известняки с обильной фауной брахиопод *Gigantoproductus latispiralis* Sow. и кораллов *Palaeosmilia* sp., *Syringopora* sp. Из фораминифер определены: *Eostaffella ikensis* Viss., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod. Много остатков водорослей *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. ..... 8 м.

П а ч к а 15. Известняки желтовато-серые, мелкодетритусовые, толстонапластованные, с фораминиферами: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss. ..... 8 м.

П а ч к а 16. Желтовато-серые толстонапластованные известняки с фауной фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus karreri* Brady, *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. breviscula* Gan., *E. mediocris* var. *ovalis* Viss., *Parastaffella struvei* Moell. ..... 11 м.

П а ч к а 17. Коричневато-серые и желтовато-серые детритусовые известняки, водорослевые, толстонапластованные. Участками известняки сильно кальцитизированы и имеют массивное строение, превращаясь в биогермные известняки. Фауна фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E.* ex gr. *globulus* Eichw., *E. similis* var. *similis* Raus. et Reitl., *E. crassa* var. *sphaerica* Raus., *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. parastruvei* Raus., *E. mediocris* Viss., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. ikensis* Viss., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Parastaffella struvei* Moell. В большом количестве встречены палочковидные водоросли и *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. ..... 35 м.

П а ч к а 18. Известняки, аналогичные предыдущим, с фораминиферами: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A . parvus* var. *parvus* Raus., *Endothyra globulus* Eichw., *Eostaffella prisca* Raus. et Reitl., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss. Много палочковидных водорослей и *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. ..... 22 м.

Выше идет перерыв в обнаженности около 30 м, и границу веневского горизонта с вышележащими отложениями наблюдать не удается. Мощ-

ность веневского горизонта в данном обнажении 84 м. Судя по другим разрезам горизонта, она близка к истинной. Во всех разрезах сынинского типа веневский горизонт имеет много общего с разрезами по Большой Сыне.

Остановимся несколько на тех разрезах, отложения которых отличаются сильной доломитизацией. На р. Шаръю известняки в нижней части веневского горизонта сильно доломитизированы, вплоть до превращения в чистые доломиты. Зона доломитизации имеет мощность около 20 м. В доломитах встречаются желваки кремня. В доломитово-мергелистых известняках (обн. 74-а) встречено большое количество брахиопод: *Spirifer* ex gr. *pseudotrigonalis* Semich., *Marginifera praecursor* (M.—W.), *Dictyoclostus* aff. *deruptus* Rom. Линзы доломитовых пород мощностью в несколько метров встречены также в разрезах по Большой Саръюге и Кымбажъю. Сильной доломитизации подверглись известняки в нижней части веневского горизонта на ручьях Изрузьшоре, Пымвашоре и реках Шер-Нядейте и особенно на Лёк-Нядейте. Хорошая обнаженность веневского горизонта на Лёк-Нядейте позволяет установить, что линзы доломитовых пород имеют здесь длину около 150 м при мощности всего лишь 2—3 м. Отдельные линзы размыты, вследствие чего образовались небольшие каньоны, по одному из которых и течет река (обн. 8).

Разрезы вангырского типа

Отложения веневского горизонта выделены на реках Вангыре (обн. 11, 18), Изъяю (обн. 20, 23) и Войпемданъю (обн. 29). Во всех разрезах веневский горизонт представлен своеобразной толщей переслаивания известняков, доломитовых известняков и доломитов с известняковыми брекчиями. Лучший разрез горизонта представлен в карьере известнякового завода на р. Изъяю (обн. 20). Приведем описание веневского горизонта в этом разрезе.

П а ч к а 1. Криноидно-брахиоподоиые известняки с большим количеством брахиопод *Striatifera* ex gr. *striata* Fisch. В средней части пачки встречен прослой известняковой брекчии мощностью 15—20 см. В известняках обнаружены фораминиферы *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Endothyra bradyi* Mikh., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss. Много палочковидных водорослей ..... 8 м.

П а ч к а 2. Толща известняковых брекчий. Обломки сложены темно-серым шламовым известняком. Размеры их обычно 1—3 см, редко достигают 10—15 см и лишь в единичных случаях — 25 см. Характерны остроугольные облсмки и отсутстгие сортировки. В обломках брекчии найдена фауна фораминифер: *Archaediscus karreri* Brady, *Endothyra globulus* Eichw., *E. prisca* Bans, et Reitl., *E. crassa* var. *sphaerica* Raus., *Eostaffella parastrurei* Baus. Цемент, количество которого незначительно, представляет собой серый детритусовый известняк, сильно кальнитизированный ..... 12 м.

П а ч к а 3. Толща известняковых брекчий, где обломки и цемент сложены почти одинаковыми темно-серыми плотными известняками. В отличие от нижележащей толши она не сплошная — в виде линз встречаются участки обычного детритусового известняка ..... 12 м.

П а ч к а 4. Детритусо-водорослевые и шламовые известняки с небольшими прослоял'и или скорее неправильной формы линзами (0.5—1 м) мелкообломочных брекчий. В известняках встречены фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Archaediscus moelleri* var. *moelleri* Raus, *A. convexus* Grozd. et Leb., *Endothyra bradyi* Mikh., *Ecstaffella ikensis* Viss., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss. В них также много палочковидных водорослей и *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. ..... 17 м.

П а ч к а 5. Сильно доломитовый детритусовый известняк ..... 1 м.

П а ч к а 6. Детритусовые криноидно-брахиоподовые известняки с фауной кераллов *Lonsdaleia duplicata* (Martin), *Palaeosmilia* sp. и брахиопод. Из фораминифер определены: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus. et Reitl., *Endothyra bradyi* Mikh., *Eostaffella paraslruvei* Raus. Очень много палочковидных водорослей ..... 5 м.

Пачка 7. Доломит, мелкокристаллический, желтовато-серый, с пустотами и жеодами кальцита. В доломитах встречаются реликты известняка, не затронутого доломитизацией. Контакт доломитов с подстилающими и покрывающими породами нерезкий — через зону доломитовых известняков, мощность которой колеблется от 0.3 до 1 м ..... 4—4.5 м.

Пачка 8. Детритусовые криноидно-брахиоподовые известняки с кораллами *Palaeosmilia* sp., *Lonsdaleia duplicata* (Martin.) и палочковидными водорослями ..... 4 м.

Пачка 9. Мелкокристаллический желтовато-серый доломит..... 3 м

Пачка 10. Детритусовые известняки, темно-серые, сильно кальцитизированные, с фораминиферами *Endothyra globulus* Eichw., водорослями *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. ..... 1.5 м.

Пачка 11. Доломит мелкокристаллический ..... 1.5 м.

Пачка 12. Темно-серые детритусовые известняки с *Endothyra* sp. и водорослями *Calcifolium okense* ..... 1.3 м.

Пачка 13. Доломит мелкокристаллический, с жеодами розового кальцита ..... 2 м.

Пачка 14, Темно-серые детритусово-шламовые известняки с фауной фораминифер *Endothyra crassa* var. *sphaerica* Raus. и водорослей *Calcifolium okense* ..... 20 м.

Пачка 15. Доломит мелкокристаллический..... 2 м.

Выше идет толща мергелей, которые относятся уже к основанию серпуховского надгоризонта.

Общая мощность веневского горизонта на р. Изъяю 93 м.

На Вангыре разрез веневского горизонта несколько отличается от описанного. Прежде всего здесь доломиты играют незначительную роль; они встречены только в основании горизонта (одна пачка мощностью 5 м). Доломиты наблюдаются в низких выходах на бечевнике (в нижнем конце обн. 18), подстилают толщу с известняковыми брекчиями. Брекчии в разрезе по Вангыру встречаются неоднократно. Однако они имеют незначительную мощность, обычно 1—2 м, редко достигая 4—5 м. Они отличаются также меньшей величиной обломков и большей степенью их окатанности. Нередко брекчии переходят в конгломерато-брекчии или известняковые гравелиты. Мощность веневского горизонта на Вангыре не менее 70 м. Однако установить верхнюю границу невозможно, так как выше идет перерыв в обнаженности около 100 м. На р. Войпемданъю, где веневский горизонт обнажен далеко не полностью, также наблюдается переслаивание темно-серых детритусовых известняков с известняковыми брекчиями. Интересно, что обломки и цемент в брекчиях почти одинаковы и вместе с тем ничем существенно не отличаются от вмещающих пород. Наблюдаются прослои доломитовой брекчии, где обломки и цемент сложены доломитами или доломитовыми известняками. Мощность горизонта на р. Войпемданъю ввиду слабой обнаженности определить невозможно, предположительно она не менее 60 м.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Несмотря на некоторое различие в литологическом отношении, веневские отложения в разрезах сынинского и вангырского типа имеют много общего в фауне. В веневском горизонте уменьшается по сравнению с нижележащими отложениями количество гигантопродуктусов, все большую роль начинают играть стриатиферы. Значительно изменяется состав и коралловой фауны: в отличие от нижележащих отложений, где господствовали различные *Lithostrotion,* здесь в основном встречаются *Palaeosmilia* и *Lonsdaleia.* Среди фораминифер все большую роль в количественном отношении начинают играть эоштаффеллы, обычно преобладающие над эндотирами. Полный список фауны приведен в табл. 8. Отметим наиболее характерные формы этого горизонта: фораминиферы — *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *E. ikensis* Viss., *Endothyra crassa* var.

Таблица 8

Распределение фауны веневского горизонта по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажью	Р. Большая Саръ-юга	Р. Шарью	Р. Заостренная	Руч. Грубошор	Руч. Нелыняюж	Руч. Пымашор	Руч. Изрузьшор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Вантыр	Р. Изъяю	Р. Войпеманью
Фораминиферы														
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.	+						+	+	+		+	+	+	+
H. vulgaris var. *minor* Raus.	+			+		+	+					+	+	+
H. elegans Raus.	+		+	+								+	+	+
Glomospira gordialis Jon. et Park.	+													
G. gordialis var. *prisca* Raus.	+			+										
G. gordialis var. *irregularis* Raus.						+								
G. spirillinoides Grozd. et Leb.	+				+									
Ammodiscus priscus Raus.	+			+										
Forschia mikhailovi Dain.			+											
F. subangulata (Moeller)								+					+	
Lituotubella glomospiroides Raus.	+		+					+	+	+	+		+	
Archaediscus karreri Brady	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. karreri var. *karreri* Brady	+												+	+
A. convexus Grozd. et Leb.	+			+		+	+	+	+	+	+		+	+
A. krestovnikovi Raus.	+			+			+	+	+			+	+	
A. krestovnikovi var. *koktjubensis* Raus.				+										
A. moelleri Raus.	+					+		+	+					+
A. moelleri var *moelleri* Raus.	+		+	+	+								+	
A. moelleri var.*gigas* Raus.				+	+								+	
A. ovoides Raus.				+										
A. parvus Raus.	+							+	+	+				
A. parvus var. *parvus* Raus.				+										
A. pustulus Grozd. et Leb.							+							
A. baschkiricus Krest. et Theod.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. pauxilus Schlyk.				+										
A. akchimensis Grozd. et Leb.						+	+		+					
Endothyra prisca Raus. et Reitl..	+			+		+	+	+	+	+				
E. similis Raus. et Reitl.	+				+	+	+	+	+	+			+	
E. similis var. *similis* Raus. et Reitl.	+													
E. similis var. *amplis* Schlyk.							+		+				+	+
E. omphalota Raus. et Reitl.	+			+	+		+		+			+	+	+
E. crassa Brady	+						+	+	+	+			+	+
E. crassa var. *sphaerica* Raus. et Reitl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. bradyi Mikh.												+	+	
E. globulus Eichw.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. exilis Raus.						+						+		
E. compressa Raus. et Reitl.												+		
E. callosa Rostov.												+		
Tetrataxis media Viss..			+											
T. angusta Viss.										+				+
Monotaxis gibba Moell.							+	+						+
Eostaffella prisca Raus.	+						+	+		+	+		+	+
E. mediocris Viss.	+				+	+	+	+	+	+	+		+	+
E. breviscula Gan.	+					+	+	+	+	+	+			
E. mosquensis Viss.	+			+			+	+	+	+			+	+
E. proikensis Raus.				+				+	+	+			+	
E. ikensis Viss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. ikensis var. *tenebrosa* Viss.	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	
E. parastruvei Raus.	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Parastaffella struvei (Moeller)	+			+		+	+	+	+		+		+	
P. sublimis Schlyk.									+					

Таблица 8 (*продолжение*)

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Кымбажью	Р. Большая Сарть-юга	Р. Шартью	Р. Заостренная	Руч. Грубопор	Руч. Нелыняваж	Руч. Пымваппор	Руч. Изрузьпор	Р. Лёк-Нядейта	Р. Шер-Нядейта	Р. Вангыр	Р. Изъяю	Р. Войпемданъю
Брахиоподы														
Chonetes (Megachonetes) zimmermani Paeck.									+					
Daviesiella comoides (Sow.)									+					
Striatifera ex gr. *striata* (Fisch.)	+			+				+	+					
Dictyoclostus deruptus Rom.				+										
Marginifera praecursor (M.-W.)				+										
Spirifer ex gr. *pseudotrigonalis* Semich.				+										
Кораллы														
Lithostrotion sp.	+													
Lonsdaleia floriformis (Martin.)				+										
L. duplicata (Martin.)													+	
Michelinia sp.	+											+		
Corwenia sp.												+	+	
Palaeosmilia sp.				+										
Dibunophyllum turbinatum M′ Coy				+										

sphaerica Raus., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. parvus* Raus.; брахиоподы — *Striatifera* ex gr. *striata* Fisch., *Spirifer* ex gr. *pseudotrigonalis* Semich., *Davisiella comoides* (Sow.), *Dictyoclostus deruptus* Rom.; кораллы — *Lonsdaleia duplicata* (Martin), *L. floriformis* (Martin), *Dibunophyllum turbinatum* M'Coy, *Palaeosmilia* sp.; водоросли — *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir., *C. punctatum* Masl. и палочковидные водоросли.

серпуховский надгоризонт

Серпуховский надгоризонт в отличие от унифицированной схемы выделяется в составе тарусского, стешевского и протвинского горизонтов. Отнесение протвинского горизонта к визейскому ярусу обосновывается ниже, при рассмотрении вопроса о границе нижнего и среднего карбона.

Нижняя граница серпуховского надгоризонта намечается четко во всех разрезах, но только литологически. Дело в том, что в основании серпуховского надгоризонта во всех разрезах залегают своеобразные отложения, резко отличные от подстилающих, с обедненным комплексом фауны. В разрезах сынинского типа это чистые доломиты или известняковые брекчии, в разрезах вангырского типа — мергелистые породы.

Верхняя же граница проводится по смене визейского (протвинского) комплекса фауны башкирским комплексом (краснополянским). Литологически она совпадает со сменой брахиоподово-детритусовых известняков водорослево-детритусовыми известняками.

В разрезах сынинского типа серпуховский надгоризонт разбивается на две естественные толщи. -Нижняя из них представляет зону сильно доломитовых известняков и известняковых брекчий. Мощность этой зоны не выдержана и меняется от 30 до 80—85 м. Меняется и ее характер от разреза к разрезу. Если в одних разрезах основную роль играют до-

ломитовые известняки, то в других на первый план выступают известняковые брекчии.

Над этой своеобразной толщей повсеместно залегают чистые светло-серые известняки мощностью от 75 до 120 м. Обилие брахиопод *Striatifera* ex gr. *striata*, а также присутствие ряда характерных фораминифер — *Bradyina* ex gr. *cribrostomata, Glomospira, Globivalvulina* — позволяют эти отложения считать протвинскими. Отсюда естественно предположить, что нижележащая зона доломитовых известняков и брекчий, находящаяся между веневскими и протвинскими отложениями, соответствует тарусскому+стешевскому горизонтам.

Известняки серпуховского надгоризонта, в том числе и в толще с брекчиями, настолько резко отличаются от окских по своему облику, что могут быть легко выделены даже в поле. Это всегда однородные, светло-серые или реже желтовато-серые известняки, часто мелкодетритусовые, очень плотные. Для окских же известняков весьма характерна темно-серая, коричневато-серая или серая окраска и обычно крупнодетритусовая структура, прекрасно выраженная макроскопически. Отличаются известняки серпуховского и окского горизонтов и по фауне. Это отличие особенно резко проявляется при сравнении брахиоподовой фауны, которая в серпуховском надгоризонте становится значительно беднее в видовом отношении. Вместо многочисленных гигантопродуктусов, которые были весьма характерными для окского надгоризонта, здесь появляется большое количество стриатифер, которые в протвинском горизонте образуют банки. Намного сокращается и количество кораллов. Почти исчезают обильные в окском надгоризонте колониальные кораллы и встречаются в основном только одиночные.

В разрезах вангырского типа серпуховский надгоризонт сложен мергелистыми породами, глинистыми и шламовыми известняками, а также в значительной степени известняковыми брекчиями.

Мощность серпуховского надгоризонта в разрезах сынинского типа 130—185 м, в разрезах вангырского типа — 220—280 м.

Тарусский+стешевский горизонты

Как уже указывалось выше, тарусский+стешевский горизонты выделены только по стратиграфическому положению. Ввиду бедности фауной их невозможно расчленить на два отдельных горизонта. Подобная же картина наблюдается и в более южных районах Урала, где отложения серпуховского надгоризонта не расчленяются (Малахова, 1960). Бедность фауной объясняется фациальными особенностями этих отложений. В разрезах сынинского типа они представлены в основном доломитами, доломитовыми известняками и известняковыми брекчиями. В разрезах вангырского типа отмечаются мергели, глинистые и шламовые известняки и известняковые брекчии.

Нижняя граница тарусско-стешевских отложений проводится четко литологически. В разрезах вангырского типа веневские отложения покрываются мергелистыми породами и глинистыми известняками с обедненным комплексом фораминифер (одни мелкие архедискусы).

В разрезах сынинского типа нормальные веневские известняки сменяются известняковыми брекчиями или доломитами.

Верхняя граница в разрезах сынинского типа проводится по смене доломитовых известняков или известняковых брекчий светло-серыми известняками. Эта граница подкрепляется и палеонтологическими данными: с самого основания толщи известняков в значительном количестве появляются фораминиферы — глобивальвулины и гломоспиры, водоросли — унгдареллы и березеллы, а также массовое количество брахиопод стриа-

тифер. В разрезах вангырского типа эта граница проходит в толще брекчий, поэтому ее можно только провести по появлению протвинского комплекса фораминифер.

Мощность тарусского+стешевского горизонтов в разрезах сынинского типа равна 30—85 м, в разрезах вангырского типа 180 м.

Разрезы сынинского типа

Тарусско-стешевекие отложения обнажены на реках Большой Сыне (обн. 4, 6, 7, 23-б, 25), Кымбажъю (обн. 15-а), Еджыдъю (обн. 6), левом притоке Войпемданъю (обн. 18 и 19), Шаръю (обн. 52, 54, 77, 78), Заостренной (обн. 4), Усе (обн. 52), Харуте (обн. 3 и 5), Фомаю (обн. 13), Исакъю (обн. 25), руч. Нелыняшоре (обн. 21).

Основная особенность этих отложений, характерная для всех разрезов, — наличие внутрипластовых брекчий и сильная доломитизация пород. Литологическое строение данной толщи, однако, не остается постоянным. Каждый разрез несколько отличается от других. Ввиду этого, а также учитывая слабую охарактеризованность фауной, следует остановиться хотя бы на краткой характеристике каждого разреза в отдельности. Заметим, что непрерывные разрезы этих отложений нигде проследить не удается ввиду их плохой обнаженности. Наиболее полными являются разрезы по рекам Шарью, Заостренной, Большой Сыне и Большой Саръюге. В остальных разрезах имеются лишь отдельные изолированные выходы, литологический состав которых и стратиграфическое положение позволяют их считать тарусско-стешевскими.

На Большой Сыне на расстоянии 10—30 м от веневских известняков выходит зона доломитов с подчиненными прослоями доломитовых известняков. Доломиты мелкокристаллические, желтовато- и коричневато-серые, часто неоднородные по окраске и по составу. В доломитах встречается большое количество жеод крупнокристаллического кальцита. В верхней части этой толщи встречаются желваки кремня размерами в 5—10 см. В Верхних и Нижних воротах Большой Сыни известняковые брекчии не встречены. Не исключена возможность, что это объясняется слабой обнаженностью отложений. Но в районе Сгорылокырта (обн. 2) известняковые брекчии наблюдаются (глыбы около обнажения). Они состоят из светло-серых обломков известняка, сцементированных незначительным количеством кальцита.

Таким образом, для разрезов Большой Сыни характерна сильная доломитизация отложений тарусского+стешевского горизонтов и в меньшей степени образование известняковых брекчий. Мощность этой толщи на Большой Сыне 70—75 м.

На левом притоке р. Войпемданъю (обн. 18 и 19) обнажаются желтовато-серые доломиты и доломитовые известняки, сильно пористые. Доломитовые известняки имеют детритусовое реликтовое строение. В нескольких метрах выше по разрезу выходят известняковые брекчии, состоящие из полуокатанных обломков светло-серых известняков, сцементированных почти таким же материалом. Как в доломитах, так и в брекчиях встречены кремнистые образования небольших размеров (в несколько сантиметров). Видимая мощность этой зоны на притоке р. Войпемданъю 20 м.

На р. Кымбажъю в осыпи невысокого берегового склона (обн. 15-а) встречены обломки известняковой брекчии, аналогичной предыдущей. Следует, однако, заметить, что среди обломков брекчии вместе с плотным светло-серым известняком встречаются и мелкие обломки доломита. Наблюдаются также и кремнистые образования.

На Еджыдъю к тарусскому+стешевскому горизонтам отнесены известняковые брекчии, залегающие среди светло-серых пелитоморфных известняков. Выход этих пород сильно развален (обн. 6). Как в известняках, так и брекчиях наблюдаются желваки кремня. Известняки и брекчии незначительно доломитизированы. В известняках встречены брахиоподы *Echinoconchus punctatus* Mart, и кораллы *Corwenia* sp. Фораминиферы редкие, среди них можно отметить: *Archaediscus parvus* Raus., *Parastaffella illustria* Viss. На Большой Саръюге зона представлена только известняковыми брекчиями (обн. 9). Мелкие и чаще всего окатанные обломки в них сложены серыми плотными шламовыми известняками. Цементирующим веществом является ожелезненный кальцит. Мощность данных отложений — 30 м.

На Шарью тарусско-стешевские отложения обнажены довольно полно, отделяясь от веневского горизонта промежутком в 10—20 м. Здесь также характерны доломиты, доломитовые известняки и известняковые брекчии. На верхнем участке реки (обн. 77, 78) в разрезе преобладают доломиты и доломитовые известняки. В результате неоднородности выветривания известняков и доломитов образуются скалы в виде столбов, сложенные доломитами. Брекчии в указанных разрезах встречаются в виде небольших гнезд. На нижнем участке (обн. 52, 54) доломитизация выражена слабо, здесь значительную роль играют известняковые брекчии. Брекчии эти сложены светло-серыми плотными известняками. Цемент в брекчиях составляет незначительную массу и представлен кристаллическим кальцитом. В известняках и брекчиях встречаются кремни. Заметим, что обломки в брекчиях совершенно аналогичны вмещающим породам. Как в тех, так и в других встречаются кораллы (ругозы) плохой сохранности, а также редкие *Striatifera striata* Fisch. В известняках, вмещающих брекчии, встречены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* var. *minor* Raus., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. moelleri* var. *moelleri* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. parvus* Raus., *Endothyra crassa* Brady, *E. globulus* Eichw., *E.* ex gr. *similis* Raus., *E.* cf. *bradyi* Mikh., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. prisca* Raus., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss. Встречаются также обрывки водорослей *Ungdarella uralica.* Мощность отложений на Шарью — 75—85 м.

На р. Заостренной (обн. 4) тарусско-стешевские отложения во многом сходны с синхроничными отложениями, встреченными на р. Шарью. Здесь встречены доломиты и известняковые брекчии, также доломитовые брекчии. Обнаженная мощность этой зоны — 55 м, но можно предполагать, что общая мощность примерно такая же, как и на Шарью, т. е. порядка 75—85 м.

На р. Усе (обн. 52) брекчии выходят на левом берегу реки, в 1 км ниже Коровьего острова; это низкие выходы на бечевнике, у самого уреза воды.

Обломки и цемент в этих брекчиях сложены светло-серыми известняками. Близость обломочного и цементирующего материала подчеркивается одинаковым комплексом фораминифер: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus karreri* Brady, *Endothyra globulus* Eichw. Встречены также водоросли *Ungdarella uralica.* Обломки чаще всего остроугольные, размерами 5—7 см, редко выше — до 20 см. Залегают брекчии в виде пластов мощностью от 1 до 2 м. Выходы брекчий изолированные и мощность отложений определить не удается.

В бассейне р. Харуты лучшие выходы тарусско-стешевских отложений отмечены в обн. 5, по обе стороны от ворги (оленьей дороги), в 1 км к югу от реки.

В нижней части выходят светло-серые известняковые брекчии (5 м). Обломки в них серые, микрокристаллические, более плотные и более темные, чем цемент. Размер обломков 1—2 см. Форма обломков различная — от остроугольных до хорошо окатанных. Цемент более светлый, слабо доломитовый. Отдельность в брекчиях массивная, но хорошо выдержанная по простиранию.

Выше идет зона (10 м) доломитовых известняков. Доломитизация явно неравномерная: участками порода превращена в настоящий доломит, в других случаях — либо в слабо доломитовый известняк, либо осталась чистым известняком.

На р. Фомаю (обн. 13) выходят брекчии, аналогичные описанным. Обломки в них не более 2 см. Как обломки, так и цемент сложены желтовато-серыми известняками. Однако обломки несколько более плотные и более темные. В некоторых же участках между ними нет никакой разницы. Большая часть обломков хорошо окатана.

На р. Исакъю (обн. 25) наблюдается только небольшой выход (5 м) известняковых брекчий.

На руч. Нелыняшоре (обн. 21) также отмечены только разрозненные выходы известняковых брекчий. В отличие от брекчий более южных районов обломки здесь не светло-серые, а коричневато-серые. Коричневато-серыми являются и вмещающие известняки. Размер обломков не более нескольких сантиметров. Выше по разрезу брекчии состоят из более светлых известняков и в значительной степени доломитизированы. Фауна бедна. В известняках, которые переслаиваются с брекчиями, найдены лишь *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. mediocris* Viss. Это самый северный разрез тарусско-етешевских отложений. Севернее данные отложения, как и все более молодые, не обнажаются.

Разрезы вангырского типа

Тарусско-стешевские отложения в разрезах вангырского типа отмечены только на р. Изъяю, около известкового завода (обн. 20, 21, 22). В других разрезах они не обнажены.

На р. Изъяю данные отложения представлены мергелями и глинистыми известняками, известняковыми брекчиями, детритусо-шламовыми и шламовыми известняками.

В нижней части выступают только мергели и глинистые известняки (15 м), крайне неоднородные как по структуре, так по составу и по окраске. Пятнистая окраска зависит от большего или меньшего содержания примесей органических веществ. Фауна в этих породах не встречена. Эти отложения обнажены в карьере, что около завода. Выше но разрезу, где карьер кончается, выходы отсутствуют на расстоянии 50 м по мощности. Затем выходят известняковые брекчии (обн. 21). Толща брекчий имеет мощность около 30 м. Однако толща неоднородна по своему строению: в ней пластовые брекчии чередуются с прослоями шламовых и детритусо-шламовых известняков. В последних встречена следующая фауна фораминифер: *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus., *A. ovoides* Raus., *A. rugosus* Raus., *A. karreri* var. *nana* Raus., *A. parvus* var. *parvus* Raus. Обломки в брекчиях представлены аналогичными же шламовыми или детритусо-шламовыми известняками размером 3—5 см.

Далее на протяжении 20 м выходы пород отсутствуют, а затем начинается заброшенный карьер (обн. 22). Здесь обнажаются темно-серые детритусо-шламовые известняки с прослоями черного кремня (2—3 см) и аргиллитов (до 3 см). Встречаются и небольшие прослои известняковых брекчий мощностью до 1 м. В известняках встречены плохой-

сохранности фораминиферы: *Archaediscus rugosus* Raus., *A. karreri* var. *nana* Raus., *A. krestovnikovi* var. *pusilla* Raus., *A. postrugosus* Reitl. Мощность этой толщи переслаивания составляет 65 м. Выше по реке обнажение продолжается, но вследствие складчатости разрез повторяется. Общая мощность тарусско-стешевских отложений на Изъяю около 180 м.

Характерные палеонтологические особенности отложений

Отложения бедны фауной; руководящие комплексы для этих отложений выделить не удалось. Отметим лишь формы, которые наиболее часто встречаются: фораминиферы — *Archaediscus parvus* Raus., *A. rugosus* Raus., *A. ovoides* Raus., *Endothyra globulus* Eichw., *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss.; брахиоподы — *Striatifera* ex gr. *striata* Fisch., *Echinoconchus punctatus* Mart.; водоросли — *Ungdarella uralica* Mas]., *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir.

Протвинский горизонт

Отложения протвинского горизонта представлены в разрезах сынинского типа светло-серыми детритусовыми известняками с банками *Striatifera striata* Fisch., а в разрезах вангырского типа — известняковыми брекчиями с прослоями темно-серых известняков.

Нижняя граница протвинского горизонта проводится по смене очень бедных фауной тарусско-стешевских отложений (доломитовых известняков или брекчий) совершенно иными породами — детритусовыми известняками с большим количеством брахиопод *Striatifera striata* Fisch. С началом протвинского времени связано как бы повторное развитие многих скских фораминифер, представленных здесь в большом количестве. В то же время наблюдается появление и некоторых новых элементов фауны фораминифер — *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., а также характерных глобивальвулин и гломоспир. С началом протвинского времени связан также расцвет водорослей *Ungdarella uralicay[&s*.

Верхняя граница протвинского горизонта, как будет показано ниже, проводится по появлению фораминифер и брахиопод, характерных для башкирского яруса среднего карбона (комплекс краснополянского горизонта).

Мощность протвинских отложений в разрезах сынинского типа 75—105 м, в разрезах вангырского типа — приблизительно 100—120 м.

Разрезы сынинского типа

Протвинский горизонт отмечен в большом количестве разрезов на реках Большой Сыне (обн. 2, 6, 7, 25), левом притоке Войпемданъю (обн. 20), Большой Саръюге (обн. 9), Еджыдъю (обн. 7—10,13—16), Нече (обн. 17, 25), Шаръю (обн. 12, 54, 57, 67, 68, 70, 78, 79), Заостренной (обн. 4), в бассейнах рек Харуты (руч. Грубошор, обн. 4), Лёк-Роговой (руч. Нелынявож, обн. 38), Фомаю (обн. 9—14, 21, 22, 42, 47, 48), Исакъю (обн. 24, 25, 32), на ручьях Нелыняшоре (обн. 22—24) и Ельникшоре (обн. 17).

Во всех разрезах они представлены характерными светло-серыми известняками с массивной отдельностью, часто очень плотными, мелкодетритусовыми, где детритусовая структура видна только под микроскопом. Встречаются и крупнодетритусовые разности — брахиоподово-криноидные известняки. Плотные мелкодетритусовые разности особенно

характерны для южных разрезов (Большая Сыня, Еджыдъю, Войпемданъю). Они сложены в основном остатками водорослей. К северу же количество водорослевого детрита уменьшается и увеличивается количество брахиоподового и криноидного материала. Брахиоподово-криноидные известняки нередко крупнодетритусовые, и детритусовая структура их хорошо видна макроскопически. В протвинском горизонте насчитывается большое количество видов фораминифер. Однако породообразующее значение их гораздо меньше, чем в окских известняках. Лишь в немногих прослоях верхней части горизонта фораминиферы присутствуют в значительном количестве и являются основными породообразующими элементами. Основные и весьма характерные признаки данных отложений — это светло-серая окраска известняков и обилие в них стриатифер. В этом смысле протвинские отложения являются хорошим маркирующим горизонтом. Необходимо, однако, заметить, что это не относится к самым южным разрезам — по рекам Большой Сыне и Еджыдъю, где стриатиферы не встречаются, по крайней мере в таком большом количестве. Наиболее полные разрезы протвинского горизонта имеются на р. Шарью. Приведем их описание (обн. 78 и 79).

Пачка 1. В средней части обн. 78 на сильно доломитовых известняках, относимых к тарусско-стешевским отложениям, залегает пачка коричневато-серых, довольно плотных известняков, детритусово-водорослевых, с редкими одиночными кораллами (ругозами). Из фораминифер в большом количестве встречаются *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., а также *Eostaffella mediocris* Viss., *Eostaffella* sp., *Archaediscus kreslovnikovi* Raus., *Endothyra* sp. Из водорослей встречаются *Ungdarella uralica* Masl. ..... 24 м.

Пачка 2. Светло-серые известняки с брахиоподами *Striatijera striata* Fisch. и одиночными кораллами. В значительном количестве встречаются мелкие желваки черного кремня. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* var. *minor* Raus., *Archaediscus kreslovnikovi* Raus., *A. ovoides* Raus., *A. karreri* Brady, *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. rugosus* Raus., *A. parvus* Raus., *Endothyra crassa* Brady, *E. globulus* Eichw., *Eoastaffella parastruvei* Raus., *E. mosquensis slruvei* Moell. Характерно большое количество водорослей *Ungdarella uralica* Masl. ..... 35 м.

Пачка 3. Верхняя половина горизонта более удобна для изучения в обн. 79. Здесь, в нижней части, выходят светло-серые, почти белые детритусовые известняки с большим количеством брахиопод *Striatijera striata* Fisch. и фораминифер *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus ovoides* Raus., *Endothyra bradyi* Mikh., *E. globulus* Eichw., *Eostaffella prisca* Raus., *E. ikensis* Viss., *Pachisphaera* sp. Характерно большое количество водорослей *Ungdarella uralica* Masl. ..... 19 м.

Пачка 4. Известняк, представляющий собой почти сплошные банки стриатифер, которые имеют длину до 2 м и мощность до 40 см. Здесь встречены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Archaediscus ovoides* Raus., *A. rugosus* Raus., *A. moelleri* Raus., *Endothyra globulus* Eichw., *E.* cf. *crassa* Brady, *Eostaf fella* aff. *ikensis* Viss., *E.* aff. *prisca* Raus., *Globivalvulina* sp., *Palaeotextularia* sp. Характерно большое количество остатков водорослей *Ungdarella uralica* Masl. ..... 4 м.

Пачка 5. Разрез заканчивается светло-серыми, реже желтовато-серыми детритусовыми известняками с большим количеством брахиопод *Striatifera striata* Fisch., которые местами образуют банки. Определены следующие фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *Glomospira elegans* Reitl., *Glomospira* sp., *Archaediscus ovoides* Raus., *A. moelleri* Raus., *A. rugosus* Raus., *Endothyra* ex gr. *globulus* Eichw., *E.* cf. *crassa* Brady, *E.* cf. *bradyi* Mikh., *Eostaffella breviscula* Gan., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Globivalvulina* cf. *moderata* Reitl., *G. elegans* Raus., *Climacammina prisca* Lip., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *T. minima* Sul., *Pachisphaera* sp., *Palaeotextularia* sp., *Tolypammina* sp. Из водорослей здесь особенно характерна *Ungdarella uralica* Masl., реже встречаются донецеллы ..... 19 м.

Выше идет перерыв в обнаженности около 10 м, а затем выходят известняки краснополянского горизонта.

Таким образом, мощность протвинского горизонта в этом разрезе 100—105 м.

Во всех других разрезах сынинского типа протвинский горизонт носит аналогичный характер. Везде он представлен однотипными светло-серыми известняками с банками стриатифер. Исключением являются только самые южные разрезы (реже Большая Сыня, Еджыдъю), где известняки также светло-серые, но банки стриатифер в них не встречены.

Разрезы вангырского типа

Отложения протвинского горизонта отмечены на реках Вангыре (обн. 12, 19), Изъяю (обн. 5—7), Войпемданъю (обн. 30).

Однако они плохо обнажены (встречены лишь отдельные разрозненные выходы), что в свою очередь не позволяет получить четкого представления о полном разрезе протвинского горизонта.

Во всех разрезах протвинские отложения представлены известняковыми брекчиями, переслаивающимися с детритусовыми известняками. Известняки чаще всего темно-серые, полидетритусовые, в основном водорослево-детритусовые.

Известняковые брекчии составляют большую часть разреза горизонта. Обломки их сложены темно-серым известняком, чаще пелитоморфным или перекристаллизованным, но нередко и детритусовым. Размер обломков достигает 25 см, на Вангыре в некоторых случаях — 40—50 см. Чаще всего они остроугольны, но нередко встречаются полуокатанные и даже окатанные разности. Сортировки обломков не наблюдается. Цемента в брекчиях чаще всего содержится немного, и он представлен в основном детритусовым известняком. Как в обломках, так и в цементе встречаются фораминиферы, видовой состав которых одинаков. Отсюда можно сделать вывод об одновозрастности брекчий и вмещающих пород.

Нижняя граница горизонта не установлена, так как пограничные с нижележащими слои не обнажены. Граница со средним карбоном проводится по появлению фауны фораминифер, характерной для башкирского яруса. Литологически она проходит в толще брекчий.

Для протвинского горизонта вангырского типа наиболее характерны следующие фораминиферы: *Glomospira elegans* Reitl., *G. gordialis* Jon. et Park., *Archaediscus postrugosus* Reitl., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *A. parvus* var. *parvus* Raus., *Globivalvulina minima* Reitl., *Ammovertella* sp. Характерны также водоросли *Ungdarella uralica* Masl. Ввиду отсутствия ясно выраженной пластовой отдельности в породах протвинского горизонта истинную мощность его установить трудно. Примерно она равна 100—150 м.

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Основная особенность протвинских отложений в разрезах сынинского типа — обилие брахиопод *Striatifera* ex gr. *striata* Fisch., представленных, по-видимому, несколькими видами. Хотя стриатиферы встречаются и в нижележащих отложениях, они нигде не достигают такого массового развития. Стриатиферы преобладают над всеми другими группами брахиопод, представители которых встречаются очень редко и в незначительном количестве. Исключение представляют лишь мелкие брахиоподы *Athyris adepressiora* (Einor), которые вместе со стриатиферами в большом количестве встречены в северных разрезах (реки Фомаю, Исакъю, руч. Нельняшор). Полное исчезновение стриатифер на границе с башкирским ярусом четко отбивает верхнюю границу протвинского горизонта. По фауне фораминифер протвинский горизонт явно тяготеет к визейскому ярусу. Основная масса встреченных здесь фораминифер (табл. 9) является

Таблица 9

Распределение фораминифер протвинского горизонта по разрезам

Вид	Р. Большая Сыня	Р. Шарью	Р. Заостренная	Р. Фомаю	Руч. Нелькинюр	Р. Ванъгыр	Р. Изъяю	Р. Войтемданъю
Hyperammina vulgaris Raus. et Reitl.		+		+		+		
H. vulgaris var. *minor* Raus.	+	+	+	+		+		
H. elegans Raus. et Reitl.		+	+		+		+	+
Glomospira elegans Reitl.			+			+		
G. gordialis Jon. et Park.		+	+	+		+		+
G. gordialis var. *prisca* Raus.		+		+				
G. gordialis var. *irregularis* Raus.		+		+				
Archaediscus karreri Brady.	+	+	+	+	+	+		+
A. convexus Grozd. et Leb.		+				+	+	+
A. krestovnikovi Raus.	+	+		+	+			+
A. moelleri Raus.	+	+	+	+				+
A. moelleri var. *moelleri* Raus.			+				+	+
A. moelleri var. *gigas* Raus.							+	
A. ovoides Raus.	+	+	+		+		+	
A. pauxilus Schlyk.							+	+
A. parvus Raus.	+	+			+	+		
A. parvus var. *parvus* Raus.	+		+			+	+	+
A. baschkiricus Krest. et Theod.	+	+	+	+	+	+	+	+
A. cf. *subbaschkiricus* Reitl.		+						
A. aff. *glomus* Gan.		+	+					
A. timanicus Reitl.		+	+					
A. postrugosus Reitl.		+				+		+
A. rugosus Raus.	+				+			
Globivalvulina moderata Reitl.	+	+						
G. parva Tchern.		+						
G. minima Reitl.						+		
Globivalvulina sp.		+				+	+	+
Tetrataxis eominima Raus.		+						
T. angusta Viss.		+						
Monotaxis transitorius Reitl.								+
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.	+	+	+	+	+	+		+
B. ex gr. *nautiliformis* Moeller		+						
Endothyra prisca Raus. et Reitl.			+		+			
E. similis Raus. et Reitl.		+	+	+	+			+
E. similis var. *similis* Raus. et Reitl.			+					
E. bradyi Mikh.		+	+			+		
E. omphalota Raus. et Reitl.	+			+				
E. crassa Brady		+	+	+	+			+
E. crassa var. *sphaerica* Raus. et Reitl.				+	+			+
E. globulus Eichw.		+	+	+	+			+
E. prisca Raus.		+	+	+	+	+	+	+
E. mediocris var. *breviscula* Gan.			+	+	+			+
E. mosquensis Viss.		+				+		+
E. proikensis Raus.	+			+		+		
E. ikensis Viss.	+	+	+	+	+	+		+
E. breviscula Gan.					+			
E. parastruvei Raus.		+		+	+			
E. paraparva Gan.			+					
Millerella tantilla Gan.		+						
Parastaffella struvei (Moeller)		+		+				
P. illustria Viss.		+	+					
P. sublimis Schlyk.					+			
P. propinqua Viss.			+					
Ammovertella sp.				+		+	+	+
Tuberitina maljavkini Mikh.		+						
Tuberitina sp.						+		
Climacammina sp.		+						
Pachysphaera sp.		+						
Textularia sp.		+						
Palaeotextularia sp.		+						
Tolypammina sp		+						

типичной для нижележащих окских отложений. Однако наряду с этим происходит и некоторое обновление комплекса фораминифер, особенно в верхней части горизонта. Появляются следующие характерные формы: *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Globivalculina moderata* Reitl,, *C. parva* Tchern., *Glomospira*, *Tolypammina.* Частыми формами в протвинском горизонте являются: *Hyperammina vulgaris* Л a us. et Reitl., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *Endothyra globulus* Eichw., *Eostaffella ikensis* Viss. Вплоть до верхней границы протвинского горизонта наблюдаются многие типичные окские формы: *Archaediscus moellleri* Raus., *Endothyra globulus* Eichw. и др. Однако выше они не поднимаются. Этот факт совместного нахождения окских форм с более молодыми формами является характерным признаком протвинского горизонта.

Из кораллов здесь отмечено большое количество одиночных ругоз, из которых определены: *Carcinophyllum lonsdaleiforme* Salee, *Carcinophyllum* sp., *Palaeosmilia regia* (Phillips), *Palaeosmilia* sp. Весьма характерными для протвинского горизонта являются водоросли *Ungdarella uralica* Masl.

Часто встречаются водоросли *Calcifolium okense* и палочковидные водоросли, характерные для веневского горизонта, но поднимающиеся и выше. Необходимо заметить, что *Ungdarella uralica* Masl. появляется в отложениях исследуемого района с тарусско-стешевского времени, но расцвет ее начинается в протвинское время. К протвинскому времени приурочено первое появление водорослей *Donezella* и *Beresella,* расцвет которых наступает в башкирский век.

СРЕДНИЙ КАРБОН

Отложения среднего карбона развиты на всей территории гряды Чернышева. Они не установлены лишь в самых северных ее разрезах, которые венчаются окским надгоризонтом (более молодые отложения здесь не обнажены). По сравнению с отложениями нижнего карбона среднекаменноугольные отложения имеют в несколько раз меньшую мощность, не превосходящую 200—210 м. Вследствие сравнительно небольшой мощности и слабой охарактеризованности макрофауной отложения среднего карбона предыдущими исследователями часто выделялись условно. Только изучение фауны фораминифер позволило более четко определить развитие среднего карбона в данном районе. Впервые это было сделано Д. М. Раузер-Черноусовой и ее учениками (1936). Особенно широко определения микрофауны применяются в последние годы. При стратиграфическом расчленении отложений фораминиферы были использованы нами как основная группа. Это позволило провести детальное расчленение среднего карбона и сопоставление выделенных горизонтов с горизонтами унифицированной схемы.

Согласно этой схеме, средний карбон делится на два яруса — башкирский и московский. Но, в отличие от нее, нижняя граница среднего карбона проводится нами несколько ниже — в основании краснополянского горизонта, за счет которого расширен объем башкирского яруса. Учитывая важность вопроса, необходимо остановиться на нем особо.

О ГРАНИЦЕ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО КАРБОНА

Вопрос о границе нижнего и среднего отделов каменноугольной системы неоднократно обсуждался на стратиграфических совещаниях и до настоящего времени остается дискуссионным.

Стратиграфическое совещание во ВНИГНИ в феврале 1960 г. также не пришло к единому мнению относительно проведения этой границы,

хотя большинство участников и высказалось за проведение границы между нижним и средним карбоном в основании краснополянского горизонта. Совещание отметило, что данный вопрос требует дальнейшего изучения.

Разрезы гряды Чернышева представляют несомненный интерес в этом отношении, так как здесь пограничные слои полностью представлены, в то время как во многих районах Русской платформы и западного склона Урала они выпадают вследствие перерыва в осадконакоплении.

Разрезы пограничных слоев наблюдались на реках Шаръю (в обн. 57, 67 и 79), Заостренной (в нижней части обн. 4) и Большой Сыне (обн. 25). Лучшие из них — наиболее охарактеризованные фауной и полностью обнаженные — это обн. 57 и 67 на р. Шаръю.

В обн. 57 (рис. 8) наблюдается верхняя часть протвинского горизонта и залегающие на нем отложения башкирского яруса. Протвинские отложения представлены светло-серыми известняками с банками *Striatifera striata* Fisch. и с фауной фораминифер, в комплексе которой отмечаются как древние окские формы, так и формы более молодые. В самой кровле горизонта (пачке 7) стриатиферы не встречаются. Но комплекс фораминифер указывает на визейский возраст. Здесь отмечзны: *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Glomospira gordialis* Jon. et Park., *Archaediscus moelleri* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady, *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. subbaschkiricus* Reitl., *A. postrugosus* Reitl., *Eostaffella ikensis* Viss. Известняк в этом слое детритусовый, светло-серый, типичный для протвинских отложений. В нем встречаются желваки кремня. Детритусовый материал в этих известняках представлен члениками криноидей, обломками раковин брахиопод и в меньшей степени обрывками водорослей *Ungdarella.* На этих известняках непосредственно залегает следующий слой (пачка 8) известняков желтовато-серого цвета, мелкодетритусовых. Микроскопическое изучение показывает, что они резко отличаются от нижележащего слоя по составу детритусового материала, который почти полностью представлен обрывками водорослей *Ungdarella*, *Donezella, Beresella.* Среди них встречается большое количество раковинок фораминифер. Таким образом, нижележащие брахиоподово-криноидные сменяются фораминиферо-водорослевыми. Состав фораминифер в пачке 8 также резко отличается от состава фораминифер нижележащих отложений. Здесь встречены: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella protvae* Raus., *E. postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir. Таким образом, здесь совершенно уже не встречаются типично визейские формы, но в большом количестве появляются элементы башкирской фауны.

Изменяется и состав комплекса водорослей. Наряду с *Ungdarella uralica* Masl., которые здесь продолжают свое развитие, появляется большое количество березелл и донецелл. Типично визейские водоросли *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. и палочковидные водоросли, еще характерные для протвинских отложений, здесь совершенно не встречены. Зато брахиоподы *Striatifera* ex gr. *striata,* самая характерная фауна протвинского горизонта, встречаются в большом количестве почти до самой границы двух комплексов фауны фораминифер. Последние представители стриатифер найдены в 4 м ниже этой границы. Некоторый интервал (7 — 9 м) фауной брахиопод не охарактеризован, а затем встречены первые хориститы — *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* (в 3—5 м от границы между горизонтами по фауне фораминифер).

Таким образом, в кровле протвинского горизонта наблюдается резкая граница в изменении фауны и флоры. Она связана, с одной стороны,

с вымиранием целых групп типично визейской фауны — типично окских фораминифер (*Archaediscus moelleri* Raus., *Endothyra globulus* Eichw., *E. crassa* Brady), характерных визейских брахиопод *Striatifera striata* Fisch. и водорослей *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. С другой стороны, что является еще более важным, выше этой границы происходит обновление комплексов фауны — появление целого ряда ее новых представителей, характерных для башкирского яруса среднего карбона.

Среди фораминифер наиболее распространены эоштаффеллы из группы *Eostaffella postmosquensis* Kir. В едином комплексе с ними встречается большое количество *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., а также архедискусов, гломоспир и глобивальвулин. Среди брахиопод появляются первые представители хориститов *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semich. Значительно обновляется и комплекс водорослей: наступает расцвет *Ungdarella uralica* Masl., в большом количестве появляются представители *Donezella, Beresella.*

Точно так же и во всех других разрезах (Большая Сыня, Заостренная) можно наблюдать, как один комплекс фауны — протвинский (визейский) — сменяется краснополянским комплексом, являющимся по своему составу явно башкирским.

Как будет показано ниже, краснополянский горизонт, наблюдаемый во многих разрезах гряды Чернышева, имеет четкую палеонтологическую характеристику и поэтому легко может быть выделен. Фаунистически он так же близок к башкирскому ярусу среднего карбона, как протвинский горизонт — к визейскому ярусу нижнего карбона. Вследствие этого в исследованном районе намюрский ярус не выделяется. Выделение его, как это предлагается унифицированной схемой карбона 1960 г., привело бы к объединению в один ярус совершенно разнородных горизонтов — протвинского и краснополянского. Граница между ними является наиболее удобной границей между нижним и средним карбоном.

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Впервые башкирский ярус на гряде Чернышева был выделен О. Л. Эйнором на р. Шаръю (1948). Основанием для его выделения послужили находки *Choristites* aff. *uralicus* Leb. Затем башкирские отложения на основании определения фауны фораминифер были выделены К. К. Воллосовичем и С. А. Князевым на руч. Нелыняшор, в северной части гряды. В результате проведенных нами более детальных исследований подтвердилась справедливость выделения башкирского яруса на р. Шаръю, а также было установлено развитие башкирских отложений почти на всей территории гряды Чернышева. Башкирские отложения не встречены лишь в самых северных ее разрезах, где не обнажены отложения моложе средней части визейского яруса.

В башкирском ярусе заметно сказываются фациальные различия между двумя типами разрезов — сынинским и вангырским. В разрезах сынинского типа башкирские отложения представлены детритусовыми и шламовыми известняками, обычно светло-серыми или желтовато-серыми, с редкими прослоями известняковых гравелитов и известняковых песчаников. В разрезах же вангырского типа основную роль играют известняковые брекчии, переслаивающиеся с мелкодетритусовыми и шламовыми известняками. Цвет пород здесь темно-серый или серый. Мощность башкирских отложений в разрезах сынинского типа равна 90—100 м. В разрезах вангырского типа истинную мощность башкирских отложений вследствие плохой обнаженности установить трудно, можно лишь предполагать, что она не менее 100—150 м.

Разрезы башкирского яруса рассмотрим не по горизонтам, а целиком по всему ярусу. Дело в том, что в разрезах вангырского типа вследствие определенных фациальных особенностей и бедности фауной башкирские отложения на горизонты разделить не удалось.

Разрезы сынинского типа

Башкирский ярус в разрезах сынинского типа встречен на реках Большой Сыне, Войпемданъю, Большой Саръюге, Нече, Шаръю, Заостренной, Фомаю, Исакъю, ручьях Ульвоже и Нелыняшоре.

Отложения всех названных разрезов очень бедны макрофауной. Поэтому особое значение приобретает фауна фораминифер. Изучение

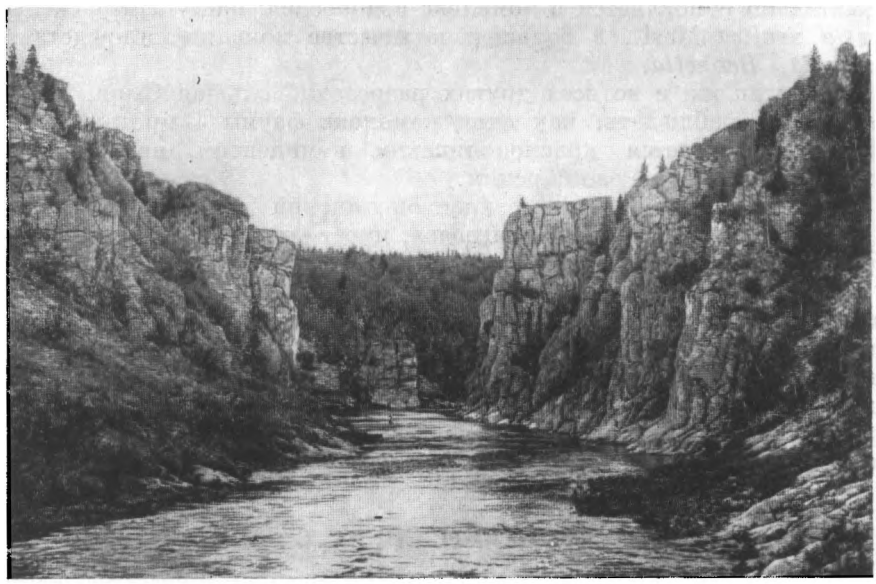


Рис. 7. Известняки среднего *(на переднем плане)* и нижнего карбона на р. Шаръю (обн. 56 и 57).

фораминифер башкирских отложений исследуемого района показало, что данная фауна имеет много общего с фауной фораминифер башкирских отложений различных районов Русской платформы. Это дало возможность, опираясь на работы Е. А. Рейтлингер (1954, 1957), Г. Д. Киреевой и И. И. Далматской (1960), а также других исследователей, провести в наиболее полных разрезах детальное расчленение башкирского яруса согласно унифицированной схеме 1960г.

Наиболее полными и лучше охарактеризованными микрофауной являются разрезы по рекам Шаръю, Большой Сыне и Заостренной. Лучший разрез представлен в обн. 56 и 57 в районе Средних ворот р. Шаръю (рис. 7, 8), где верхняя часть протвинских отложений, весь башкирский ярус и значительная часть московского яруса наблюдаются беспрерывно. Разрез этот целиком представлен в обн. 56, но нижний конец обнажения круто обрывается в воду, что затрудняет его осмотр. Поэтому удобнее нижнюю часть разреза описать в обн. 57 (протвинский и краснополянский горизонты), а верхнюю — в обн. 56, расположенном по другую сторону реки. Оба берега могут быть надежно увязаны, так как слои непосредственно прослеживаются по дну реки и благодаря характерному

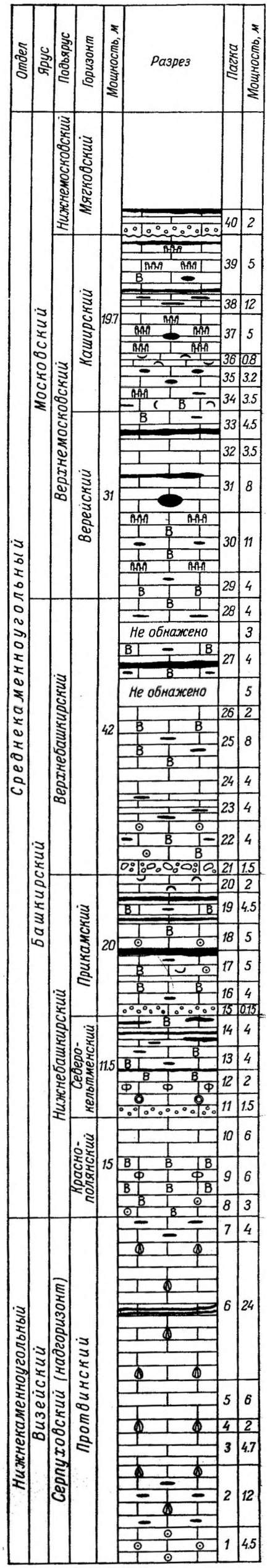


Рис. 8. Разрез среднего карбона на р. Шаръю (обн. 56 и 57).

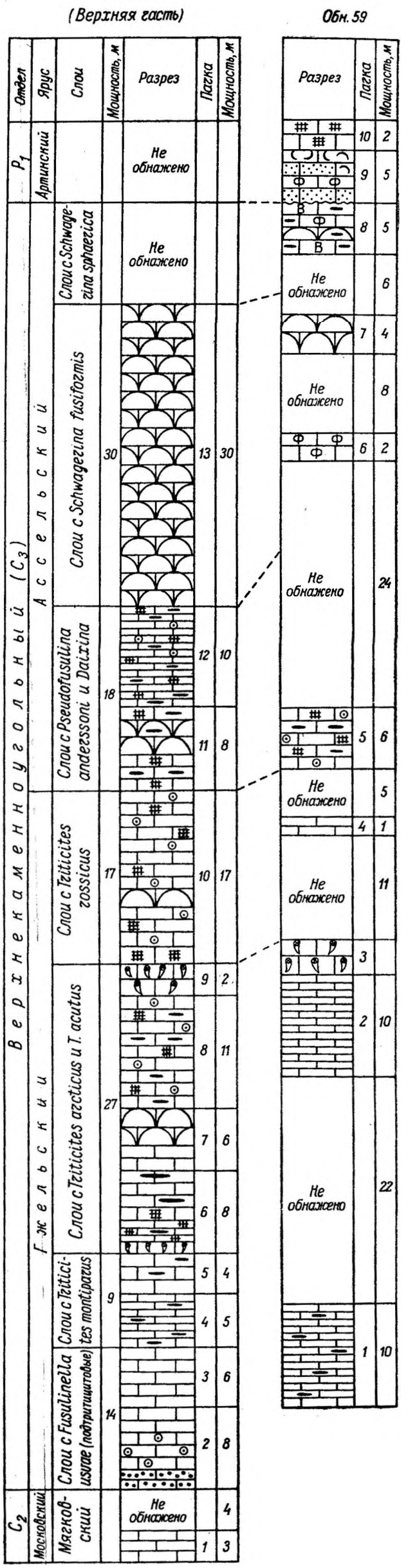


Рис. 9. Разрезы верхнего карбона на р. Шаръю (обн. 80 и 59).

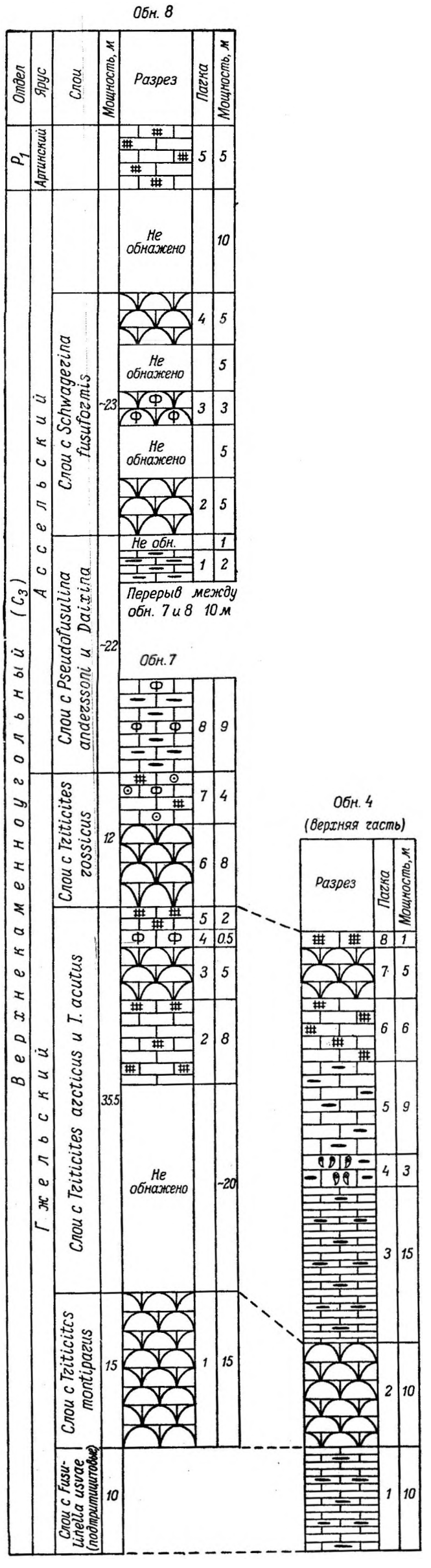


Рис. 10. Разрезы верхнего карбона на р. Заостренной (обн. 4.7 и 8).

маркирующему слою — обломочным известнякам в основании ссверокельтменского горизонта.

Башкирский ярус делится на два подъяруса — нижнебашкирский и верхнебашкирский.

Нижнебашкирский подъярус

Нижнебашкирский подъярус принимается в составе трех горизонтов — краснополянского, северокельтменского и прикамского.

О нижней границе подъяруса, являющейся одновременно нижней границей башкирского яруса и всего среднего карбона, уже указывалось выше. Верхняя граница подъяруса проводится по появлению ряда типичных верхнебашкирских фораминифер.

Отложения нижнебашкирского подъяруса представлены в основном водорослево-детритусовыми известняками. Мощность подъяруса 50—65 м.

К р а с н о п о л я н с к и й г о р и з о н т

Отложения краснополянского горизонта выделены в разрезах по рекам Большой Сыне (обн. 6, 25), Шаръю (обн. 57, 67, 79), Заостренной (обн. 4), Большой Саръюге (обн. 12).

Во всех разрезах горизонт представлен светло-серыми или желтовато-серыми известняками. Чаще всего они детритусовые — водорослевые или криноидно-водорослевые. Водоросли представлены унгдареллами, березеллами и донецеллами. Реже встречаются фораминиферовые и шламовые известняки. В отдельных прослоях содержатся желваки кремня.

Нижняя граница краснополянского горизонта, являющаяся нижней границей среднего карбона, подробно описана выше. Верхняя граница проводится по массовому появлению *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.). Мощность краснополянского горизонта 15—35 м.

Приведем описание разреза краснополянского горизонта в обн. 57 на р. Шаръю (рис. 8), к которому отнесены пачки 8, 9 и 10.

П а ч к а 8. Желтовато-серые мелкодетритусовые (криноидно-водорослевые) известняки со следующей фауной фораминифер: *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *A. timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *E. parastruvei* var. *chusovensis* Raus. Водоросли представлены донецеллами и березеллами ..... 3 м.

П а ч к а 9. Желтовато-серые фораминиферовые и водорослево-детритусовые известняки с богатой фауной фораминифер: *Tolypammina* sp., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *Endothyra bradyi* Mikli., *Globivalvulina minima* Reitl., *G. parva* Tchern., *G. moderata* Reitl., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postinosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. protvae* Raus., *E.* aff. *paraprotvae* Raus., *E.* ex gr. *prisca* Raus. Здесь отмечены также единичные *Pseudostaffella* cf. *antiqua* Dutk. Водоросли представлены унгдареллами, березеллами и донецеллами. Здесь же встречены брахиоподы, похожие на *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semicli. (сохранность не позволяет судить более точно) ..... 6 м.

П а ч к а 10. Шламовые известняки, желтовато-серые, тонкоплитчатые в нижней части и коричневато-серые в верхней части пачки. В нижней части пачки известняки очень плотные, пелитоморфные, с раковистым изломом. Фауна фораминифер бедна. Определены: *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *Globivalvulina parva* Tchern., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella* ex gr. *prisca* Raus. ..... 6 м.

На этом разрез краснополянского горизонта заканчивается, так как в вышележащих отложениях появляется большое количество *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), что позволяет их относить уже к северокельтменскому горизонту.

Мощность краснополянского горизонта в данном разрезе равна всего 15 м.

На р. Шаръю краснополянский горизонт наблюдался еще в двух разрезах — в обн. 67 и 79. В обн. 67 данный горизонт имеет мощность 27 м. Он сложен здесь в основном детритусо-водорослевыми известняками с желваками кремня и характерной фауной фораминифер. В обн. 79 мощность краснополянского горизонта достигает 20 м. Здесь также определены характерные виды фораминифер и брахиоподы *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semich.

Отложения, представленные в разрезах по Большой Сыне, Заостренной и Большой Саръюге имеют много общего как по фауне фораминифер, так и по литологическому характеру с вышеописанными отложениями разрезов по р. Шаръю. Мощность этих отложений на Большой Сыне — 15 м, на Заостренной — 30 м и на Большой Саръюге — 35 м.

Характерные палеонтологические особенности отложений

Краснополянский горизонт имеет четко охарактеризованный комплекс фораминифер, позволяющий легко отличать данные отложения от подстилающих и покрывающих отложений. Благодаря этому комплексу краснополянские отложения выделены на гряде Чернышева во всех полных разрезах башкирского яруса. Краснополянский, в основном эоштаффелловый, комплекс является строго определенным по возрасту — он датирует низы среднего карбона, поэтому невозможно согласиться с мнением А. А. Султанаева и Т. А. Шлыковой (1957), считающим этот комплекс только фациальным, но не стратиграфическим. Этот характерный комплекс составляют следующие виды: *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *E. protvae* Raus., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *G. moderata* Reitl., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl. Данный комплекс четко отличается от комплекса нижележащих протвинскнх отложений присутствием целого ряда новых форм, а также полным отсутствием типичных визейских представителей. От комплекса вышележащих отложений краснополянский комплекс фауны отличается отсутствием псевдоттаффелл. Здесь встречены только первые и очень редкие *Pseudostaffella* cf. *antiqua* (Dutk.). Полный список фауны фораминифер приведен в табл. 10. Из брахиопод отмечены *Choristites bisulcatiformis* Semich. Характерно большое количество водорослей: *Ungdarella, Donezella*, *Berese.lla.*

Северокельтменский горизонт

Выделен в разрезах по Большой Сыне (обн. 6, 25), Шаръю (обн. 57, 67, 79) и Заостренной (обн. 4). Сложен в нижней части водорослевыми (унгдарелловыми) известняками, которые выше по разрезу сменяются мелкодетритусовыми (водорослево-криноидно-брахионодовыми), а затем шламовыми известняками.

В основании горизонта обычно залегают различные мелководные образования — известняковые гравелиты, известняковые песчаники и оолитовые известняки, мощность которых не превосходит 1 м.

Кремнистые образования обычно приурочены к верхней части горизонта. Однако на р. Шаръю они встречаются по всему разрезу. Размеры желваков кремня достигают 15—30 см. Линзы кремня имеют мощность 10—15 см и длину в несколько метров.

Таблица 10

Распределение фораминифер краснополянского горизонта по разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Большая Саръюга	р. Шарью	р. Заостренная
Endothyra ex gr. *bradyi* Mikh.		+	+	+
E. bradyi var. *compressa* Reitl.		+	+	+
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.	+	+	+	+
Globivalvulina parva Tchern.			+	
G. scaphoidea Reitl.			+	
G. moderata Reitl.			+	+
G. minima Reitl.	+		+	+
Archaediscus baschkiricus Krest. et Theod.	+	+	+	+
A. subbaschkiricus Reitl.	+	+	+	+
A. timanicus Reitl.	+	+	+	+
A. timanicus var. *minima* Reitl.			+	+
A. aff. *probatus* Reitl.	+		+	
A. pustulus Grozd. et Leb.				+
Tolypammina sp.			+	
Eostaffella postmosquensis Kir.	+	+	+	+
E. postmosquensis var. *compressa* Kir.			+	
E. postmosquensis var. *acutiformis* Kir.		+	+	+
E. prisca var. *ovoides* Raus.			+	
E. pseudostruvei (Raus. et Bel.)			+	
E. pseudostruvei var. *chomatifera* Kir.		+	+	
E. protvae Raus.		+	+	+
E. paraprotvae Raus.			+	
E. parastruvei var. *chusovensis* Raus.			+	
Pseudostaffella cf. *antiqua* (Dutk.)			+	+
Parastaffella bradyi Moeller			+	

Нижняя граница горизонта проводится по массовому появлению псевдоштаффелл из группы *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.). Литологически она совпадает с появлением обломочных известняков различного характера. Верхняя граница, которая литологически также связана с обломочными образованиями, проводится по появлению фораминифер, характерных для вышележащего прикамского горизонта. Мощность северокельтменского горизонта 11 — 17 м.

Приведем для примера описание северокельтменского горизонта, представленного в разрезе по р. Шаръю в районе Средних ворот (обн. 56). К данному горизонту в этом разрезе отнесены пачки 11—14 (рис. 8).

Пачка 11. В пачке, которая является основанием горизонта, можно выделить три слоя. Нижний слой (а) представлен оолитовыми известняками мощностью 30—50 см. Граница этого слоя с подстилающими и покрывающими отложениями резкая и четко означается поверхностью стилолитовых швов. Центрами многих оолитов являются фораминиферы. Верхняя часть этого слоя несколько своеобразна, здесь встречаются обломки размерами до 2—3 см, представленные аналогичными же оолитовыми известняками. Мощность этого своеобразного прослоя с обломками — всего несколько сантиметров. Следующий слой (б) представлен шламовыми и пелитоморфными известняками мощностью 70—80 см. Третий слой (в) снова представлен обломочными породами — известняковыми гравелитами мощностью 15—20 см. Обломки и гравелитах хорошо окатаны и сложены пелитоморфными и шламовыми известняками, аналогичными подстилающим известнякам. Между прочим, цементирующим веществом в гравелитах являются аналогичные же известняки. В гравелитах встречены следующие фораминиферы: *Glomospira* sp., *Archaediscus timanicus* Reitl., *Globivalvulina moderata* Tchern., *G. parva* Reitl. ..... около 1.5 м.

Пачка 12. Серые детритусовые (фораминиферо-водорослевые) известняки с большим количеством фораминифер: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *A, subbaschkiricus* Reitl., *A. borealis* Reitl., *Globivalvulina moderata* Reitl., *G. scaphoidea* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella mixta* Raus,, *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *E.* cf. *paraprotvae* Raus., *E. postmosquensis* var. *compressa* Kir., *Pseudostaffella antiqua* Dutk., *P. antiqua* var. *grandis* Schlyk., *P. varsanofievae* Raus. Много водорослей *Ungdarella, Donezella, Beresella* ..... 2 м.

Пачка 13. Желтовато-серые известняки, мелкодетритусовые (водорослевые), с желваками и линзами кремня; желваки обычно округлой формы, размерами до 30 см, а линзы неправильной формы, сильно вытянутые. В известняках встречена фауна фораминифер: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh.. *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella protvae* Raus., *E. postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *compressa*. Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *Eostaffella pseudostruvei* Raus. et Bel., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *E. (Millerella) umbilicata* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. varsanofievae* Raus., *P. korobezkikh* Raus. et Saf. ..... 4 м.

Пачка 14. Детритусовые (водорослевые) известняки, сильно окремненные. Не выдержанные по мощности пласты кремня, с раздувами и пережимами, составляют не менее половины всей пачки пород. В известняках встречаются фораминиферы: *Glomospira* sp., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *A. borealis* Reitl., *Globivalvulina* sp., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., *E. bradyi* var. *compressa* Reitl., *Eostaffella mosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. (Millerella) umbilicata* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) ..... 4 м.

Общая мощность горизонта в этом разрезе равна 11.5 м.

В обн. 67 и 79 на р. Шаръю северокельтменский горизонт имеет несколько большую мощность — 15—18 м. Здесь также много кремнистых образований. В основании горизонта в том и другом разрезе отмечены обломочные образования; в обн. 79 встречены три прослоя гравелитов мощностью 10—40 см, а в обн. 67 — прослой известнякового песчаника мощностью около 0.5 м. Фауна фораминифер в данных разрезах аналогична той, что встречена в обн. 56. К приведенным спискам можно лишь добавить следующие формы: *Pseudostaffella sofronizkyi* Saf., *Eostaffella acutiformis* Kir., *E.* (*Seminovella) aperta* Grozd. et Leb. В обн. 67 найдены брахиоподы *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semich. В разрезах по Большой Сыне и Заостренной отложения северокельтменского горизонта имеют много общего как по фауне, так и по литологическому характеру отложений с отложениями, описанными в разрезах по р. Шаръю. Примерно такова же и мощность горизонта (15—17 м).

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Наиболее характерным признаком северокельтменского горизонта является появление в массовом количестве фораминифер из группы *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.). Встречены следующие формы из этой группы: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. antiqua* var. *grandis* Schlyk., *P. korobezkikh* Raus. et Saf., *P. varsanofievae* Raus., *P. sofronizkyi* Saf. Необходимо также отметить многие виды эоштаффелл и архедискусов, которые характерны для нижележащего краснополянского горизонта, но встречаются и в северокельтменском в большом количестве: *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. postmosquensis* var. *compressa* Kir., *E. protvae* Raus., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl. Полный список

Таблица 11

Распределение фораминифер северокельтменского горизонта по разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Шарью	р. Заостренная	Вид	р. Большая Сыня	р. Шарью	р. Заостренная
Hyperammina elegans Raus. et Reitl.		+	+	*E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir.		+	
Glomospira sp.		+		*E. postmosquensis* Kir.	+	+	+
Tuberitina maljavkini Mikh.		+		*E. postmosquensis* var. *compressa* Kir.		+	+
Endothyra ex gr. *bradyi* Mikh.		+	+	*E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir.	+	+	+
E. bradyi var. *compressa* Reitl.		+		*E. acutissima* Kir.		+	
E. bradyi var. *grandis* Reitl.		+		*E. protvae* Raus.		+	+
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.		+	+	*E. mixta* Raus.		+	
B. ex gr. *nautiliformis* Moeller		+		*E. (Millerella) umbilicata* Kir.		+	
Globivalvulina parva Tchern.		+		*E. (Seminovella) aperta* Grozd. et Leb.		+	
G. scaphoidea Reitl.		+		*Pseodostaffella antiqua* (Dutk.)	+	+	+
G. moderata Reitl.			+	*P. antiqua* var. *variabilis* Reitl.	+		
Archaediscus parvus Raus.		+		*P. antiqua* var. *grandis* Schlyk.		+	+
A. baschkiricus Krest. et Theod.	+	+		*P. antiqua* var. *posterior* Saf.	+		
A. subbaschkiricus Reitl.	+	+	+	*P. varsanofievae* Raus.		+	
A. timanicus Reitl.		+		*P. korobezkikh* Raus. et Saf.		+	+
A. timanicus var. *minima* Reitl.		+	+	*P. sofronizkyi* Saf		+	+
A. borealis Reitl.		+		*P. composita keltmica* Raus.	+		
A. postrugosus Reitl.	+						
Eostaffella pseudostruvei Raus. et Bel.	+	+					

фораминифер приведен в табл. 11. Из брахиопод определены *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semich. Характерны водоросли: *Ungdarella, Donezella, Beresella.*

Прикамский горизонт

Выделен в разрезах по Большой Сыне (обн. 6, 25) и Шарью (обн. 57, 59). Отложения горизонта в основной массе представлены детритусово-водорослевыми (унгдарелловыми) известняками. В виде прослоев до 0.8 м мощностью встречаются брахиоподово-детритусовые и криноидно-детрптусовые известняки. В известняках прикамского горизонта встречается большое количество желваков и линз кремня.

Нижняя граница горизонта проводится по появлению таких форм, как *Pseudostaffella praegorskyi* Raus., *Profusulinella staffellaeformis* Kir. В основании горизонта на р. Шарью залегают известняковые гравелиты в виде небольшого прослоя (10—15 см), а на Большой Сыне — оолитовые известняки (50 см).

Верхняя граница проводится по смене водорослевых известняков мелкодетритусовыми и шламовыми известняками с фауной верхнебашкирского подъяруса. Мощность прикамского горизонта 15—20 м.

Приведем описание горизонта в разрезе по р. Шарью (обн. 56), где ему отвечают пачки 15—20 (рис. 8).

Пачка 15. Известняковый гравелит. Обломки и цемент сложены шламовыми известняками ..... 0.15 м.

Пачка 16. Желтовато-серые известняки, детритусо-водорослевые, с редкими желваками кремня размером 30—40 см. Встречены следующие

фораминиферы: *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. subbaschkiricus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., *Globivalvulina minima* Reitl., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* var. *chomatifera* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. compressa* (Raus.), *Profusulinella* cf. *staffellaeformis* Kir. Нодоросли представлены унгдареллами, березеллами и донецеллами ..... 4 м.

Пачка 17. Коричневато-серые известняки, детритусовые (водорослевые и брахиоподово-криноидные). Брахиоподово-детритусовые известняки, обычно тонконапластованные. На поверхности известняков видны окремневшие кораллы и членики криноидей. Встречаются желваки кремня, а в кровле пачки наблюдается пласт кремня мощностью 60—70 см. В обнажении, около уреза воды, этот пласт резко выступает над известняками. В известняках встречены фораминиферы: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. pustulus* Grozd. et Leb., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Globivalimlina minima* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. antiqua* var. *grandis* Schlyk., *P. proozawai* Kir., *P. paracompressa* Saf. ..... 5 м.

Пачка 18. Светло-серые мелкодетритусовые известняки (криноидно-водорослевые). Желваки кремня здесь не встречены. Определены следующие фораминиферы: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. pustulus* Grozd. et Leb., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Eostaffella acuta* Grozd. et Leb., *E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *E. paraprotvae* Raus., *E. parastruvei* var. *chusovensis* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. varsanofievae* Raus., *Parastaffella bradyi* (Moeller), *Profusulunella staffellaeformis* Kir. Водоросли представлены унгдареллами, березеллами и донецеллами ..... 5 м.

Пачка 19. Светло-серые водорослево-детритусовые известняки с желваками кремня. Встречены также два пласта кремня: нижний — в двух метрах от подошвы пачки, мощностью 30 см, верхний — в самой кровле, мощностью 40—50 см. Фауна фораминифер представлена следующими видами: *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *A. postrugosus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. parastruvei* var. *chusovensis* Kir., *E. mixta* Raus., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. sofronizkyi* Saf., *P. proozawai* Kir., *P. composita* var. *keltmica* Raus., *P. praegorskyi* Raus. ..... 4.5 м.

Пачка 20. Коричневато-серые брахиоподово-детритусовые известняки, переслаивающиеся со шламовыми известняками. Встречена следующая фауна фораминифер: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. composita* var. *keltmica* Raus., *P. proozawai* Kir. ..... 1.5 м.

На этом разрез прикамского горизонта заканчивается, выше залегают известняковые конгломераты, являющиеся основанием верхнебашкирского подъяруса.

Общая мощность прикамского горизонта на р. Шаръю равна 20 м. В обн. 79 на Шаръю в прикамском горизонте, кроме тех форм, что определены из обн. 56, встречены *Pseudostaffella praegorskyi* Raus. и брахиоподы *Choristites* ex gr. *bisulcatiformis* Semich.

На Большой Сыне данный горизонт имеет мощность 15 м. По фауне и литологии он близок к разрезу по р. Шаръю.

Характерные палеонтологические особенноет и горизонта

Основу комплекса фораминифер прикамского горизонта составляют формы, поднимающиеся из северокельтменского горизонта: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. varsanofievae* Raus., *P. sofronizkyi* Saf., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Bradyina cribrostomata* Raus. ot Reitl., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl. Однако вместе с ними присутствуют в значительном количестве и новые формы: *Pseudostaffella staff ellaeformis* Kir., *P. praegorskyi* Raus., *P. compressa* Raus., *P. prooza-*

Таблица 12

Распределение фораминифер прикамского горизонта по разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Шаръю	Вид	р. Большая Сыня	р. Шаръю
Hyperammina elegans Raus. et Reitl.	+	+	*E. postmosquensis* var. *compressa* Kir.		+
Glomospira sp.	+	+	*E. parastruvei* var. *chusovensis* Kir.		+
Tuberitina maljavkini Mikh.		+	*E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir.	+	+
Endothyra ex gr. *bradyi* Mikh.	+	+	*E. acuta* Grozd. et Leb.		+
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.	+	+	*E. mixta* Raus.		+
Globivalvulina minima Reitl.		+	*Pseudostaffella antiqua* (Dutk.)	+	+
Archaediscus baschkiricus Krest. et Theod.	+	+	*P. antiqua* var. *grandis* Schlyk.		+
A. subbaschkiricus Reitl.		+	*P. varsanofievae* Raus.	+	+
A. timanicus Reitl.	+	+	*P. proozawai* Kir.	+	+
A. timanicus var. *minima* Reitl.		+	*P. compressa* (Raus.)	+	+
A. pustulus Grozd. et Leb.		+	*P. paracompressa* Saf.		+
A. postrugosus Reitl.		+	*P. sofronizkyi* Saf.		+
Eostaffella prisca var. *ovoides* Raus.		+	*P. composita* var. *keltmica* Raus.		+
E. paraprotvae Raus.		+	*P. praegorskyi* Raus.	+	+
E. postmosquensis Kir.	+	+	*Profusulinella staffellaeformis* Kir.	+	+
E. postmosquensis var. *acutiformis* Kir.		+			

wai Kir. Появление в комплексе этих форм и определяет прикамский горизонт. Полный список фауны фораминифер приведен в табл. 12. Из брахиопод в данном горизонте встречается *Choristites bisulcatiformis* Semich., характерная для всего нижнебашкирского подъяруса. Водоросли представлены унгдареллами, донецеллами и березеллами.

Верхнебашкирский подъярус

Отложения верхнебашкирского подъяруса выделены в разрезах по Большой Сыне (обн. 25) и Шаръю (обн. 57, 79). Они представлены водорослево-детритусовыми (унгдарелло-донецелловыми) известняками и в значительной части мелкодетритусовыми и шламовыми известняками. Для верхнебашкирских отложений характерно обилие желваков и линз кремня. Фауной они довольно бедны. Большая часть видов — виды, переходящие из иижнебашкирских отложений. Здесь совершенно не встречены альютовеллы и вереллы, характерные для верхнебашкирского подъяруса в разрезах Русской платформы. Бедность фауной не позволяет разделить данный подъярус на горизонты.

Нижняя граница подъяруса проводится по появлению первых *Ozawainella* и *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.). В хорошо обнаженных разрезах удается отметить и литологические изменения, связанные с этой границей. Так, в основании подъяруса (обн. 56, на р. Шаръю) отмечены известняковые конгломераты мощностью 1.5 м. Верхняя граница подъяруса проводится по появлению в большом количестве фораминифер, характерных для верейского горизонта московского яруса. Мощность верхнебашкирского подъяруса 35—42 м.

Приведем описание верхнебашкирского подъяруса в обн. 56 на р. Шаръю. Здесь ему отвечают пачки 21 — 28 (рис. 8).

Пачка 21. Известняковые конгломераты, залегающие на шламовых известняках, в которых тонкие и мелкие раковинки брахиопод ориентированы

параллельно плоскости напластования. Обломки в конгломератах представлены нелитоморфными желтовато-серыми известняками, очень плотными, с раковистым изломом. Большая часть обломков имеет размеры не более 1 см. Однако встречаются отдельные обломки величиной 10—15 см. В большинстве своем обломки хорошо окатаны. Цементом в конгломератах является серый детритусовый известняк, похожий на покрывающие известняки. Количество цемента в породе различное: то оно преобладает над количеством обломков, то обломки составляют почти целиком всю породу. Между обломками найден зуб акулы ..... от 1 до 1.5 м.

Пачка 22. Толстонапластованные мелкодетритусовые (криноидно-водорослевые) известняки. В средней части пачки в них содержатся желваки кремня. Фауна фораминифер представлена следующими видами: *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Keitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. acuta* Grozd. et Leb., *E. lepida* Grozd. et Leb., *E.* cf. *mutabilis* Raus., *Pseudostaffella proozawai* Kir., *P. gorskyi* (Dutk.), *Ozawainella* cf. *vozhgalica* Saf., *0. aurora* Grozd. et Leb., *Ozawainella* sp. ..... 7 м.

Пачка 23. Тонкоплитчатые известняки, желтовато-серые, мелкодетритусовые. Встречаются желваки кремня, чаще в виде линз, ориентированных в плоскости напластования. Многие линзы имеют концентрическое строение. Фауна фораминифер включает следующие виды: *Archaediscus timanicus* var. *minima* Reitl. *A. gregorii* var. *acutiformis* Grozd. et Leb., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. lenticula* Grozd. et Leb., *Pseudostaffella composita* Grozd. et Leb., *P.* cf. *proozawai* Kir., *P. gorskyi* (Dutk.) ..... 4 м.

Пачка 24. Желтовато-серые известняки, мелкодетритусовые, тонкоплитчатые, сильно трещиноватые. Желваки кремня почти отсутствуют. Фауна фораминифер бедна. Определены лишь: *Archaediscus* Krest. et Theod., *A. subbdschkiricus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl. ..... 4 м.

Пачка 25. Светло-серые известняки, крупнодетритусовые (водорослевые), с большим количеством кремнистых образований. Желваки кремня имеют неправильную форму и небольшие размеры (10—15 см). Фауна фораминифер следующая: *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., Л. *timanicus* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. pseudostrui'ei* var. *angusta* Kir., *E. pseudostruvei* var. *chornatifera* Kir., *E. mutabilis* Raus., *Ozawainella* cf. *vozhgalica* Saf., *0.* ex gr. *aurora* Grozd. et Leb., *Ozawainella* sp., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. antiqua* var. *grandis* Schlyk., *P.* cf. *composita* (Raus.), *P. proozawai* Kir., *P. praegorskyi* Raus., *P.* cf. *gorskyi* (Dutk.), *Parastaffella variabilis* Raus. ..... 8 м.

Пачка 26. Светло-серые крупнодетритусовые известняки (водорослевые) без желваков кремня, толстонапластованные, с бедной фауной фораминифер: *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl;, *A. timanicus* Reitl., *Pseudostaffella* sp. ..... 2 м.

Далее идет 5-метровый перерыв в обнаженности.

Пачка 27. Толстонапластованные светло-серые известняки, крупно- и мелкодетритусовые, водорослевые, с желваками кремня. В средней части пачки встречен пласт кремня мощностью 0.5 м. Фауна фораминифер представлена следующими видами: *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Globivalmlina* sp., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Ozawainella* sp., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. gorskyi* (Dutk.), *Parastaffella* cf. *pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Profusulinella* sp. ..... 4 м.

Выше наблюдается 3-метровый перерыв в обнаженности.

Пачка 28. Толстонапластованные светло-серые известняки, крупнодетритусовые (водорослевые), с желваками кремня. Желваки редкие, но крупные, до 0.5—0.7 м в поперечнике. Встречена следующая фауна фораминифер: *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. timanicus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P.* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *P.* cf. *compressa* (Raus.). ..... 4 м.

На этом разрез верхнебашкирского подъяруса заканчивается, выше идут известняки с фауной верейского горизонта.

Общая мощность верхнебашкирского подъяруса в описанном разрезе 42 м.

В других разрезах на р. Шарью в верхнебашкирских отложениях встречается еще большее количество кремнистых образований. Фауна в них аналогична той, что приведена в описанном разрезе. Можно лишь в них аналогична той, что приведена в описанном разрезе. Можно лишь

добавить следующие формы: *Archaediscus donetzianus* Sosn., *Globivalvulina parva* Tchern., *G. scaphoidea* Reitl.

На р. Большой Сыне верхнебашкирские отложения имеют мощность около 35 м и представлены детритусо-водорослевыми, обычно мелкодетритусовыми известняками. Фауна фораминифер в них бедна.

Характерные палеонтологические особенности подъяруса

Верхнебашкирский подъярус в исследованном районе слабо охарактеризован фаунистически. Это не дает возможности расчленить его на горизонты. Здесь совершенно не встречены альютовеллы и вереллы, характерные для аналогичных отложений в разрезах Русской платформы. Однако интересно заметить, что зональная форма верхнебашкирских отложений *Alfutovella tikhonovichi* Raus. встречается в большом количестве в соседнем районе, на р. Илыч, в бассейне Верхней Печоры (Варсанофьева и Раузер-Черноусова, 1960). Этот факт позволяет сделать более или менее вероятное предположение об отсутствии некоторой части верхнебашкирских отложений на гряде Чернышева. К числу наиболее характерных форм верхнебашкирского подъяруса в исследованном районе можно отнести следующие: *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. proozawai* Kir., *P. praegorskyi* Raus., *P. antiqua* (Dutk.), *Ozawainella aurora* Grozd. et Leb., *O. vozhgalica* Grozd. et Leb., *E. mutabilis* Raus., *E. postmosquensis* Kir., *Archaediscus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl.

Полный список фораминифер приведен в табл. 13. Из приведенного списка видно, что многие из названных форм *(Pseudostaffella gorskyi)* (Dutk.), *Eostaffella mutabilis* Raus. и др.) появляются впервые в верхнебашкирских отложениях. Однако встречаются они в небольшом количестве, расцвет же их наступает в начале московского века среднего карбона.

Остановимся далее на тех разрезах башкирского яруса, где детальное расчленение отложений ввиду плохой обнаженности или недостаточной фаунистнческой охарактеризованности провести не удалось.

На р. Войпемданъю башкирские отложения, наблюдаемые в обн. 31 и 32, представлены светло-серыми или желтовато-серыми криноидно-водорослевыми известняками с линзами и желваками кремня. Определены фораминиферы: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P.* ex gr. *proozawai* Kir., *P. compressa* (Raus.), *P.* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl. Отмечено большое количество водорослей (донецелл, унгдарелл, березелл). Мощность отложений 80 м.

На Кымбажъю башкирские отложения наблюдаются в обн. 16 и 17. Сложены они желтовато-серыми детритусо-водорослевыми унгдарелловыми известняками со значительным количеством желваков кремня. Данные известняки содержат следующую фауну фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Archaediscus timanicus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *A. subbaschkiricus* var. *grandis* Reitl., *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. postmosquensis* Kir., *E. exilis* Grozd. et Leb., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* (Dutk.), *Schubertella* sp., *Globivalvulina* sp. Из водорослей встречаются донецеллы, березеллы и унгдареллы. Видимая мощность башкирских отложений на р. Кымбажъю 60 м.

На р. Нече встречен лишь один небольшой выход светло-серого детритусового известняка с березеллами (обн. 27) и следующей фауной фораминифер: *Hyperammina alfutovica* Reitl., *Tuberitina maljavkini* Reitl.,

Таблица 13

Распределение фораминифер верхнебашкирского подъяруса по разрезам

Вид	р. Большая Сыня	р. Шаръю	р. Заостренная	Вид	р. Большая Сыня	р. Шаръю	р. Заостренная
Hyperammina elegans Raus. et Reitl.		+		*E.* cf. *posmosquensis* var. *acutiformis* Kir.		+	
Tuberitina maljavkini Mikh.		+		*E. pseudostruvei* var. *angusta* Kir.		+	
T. callosa var. *plana* Reitl.		+		*E. pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir.		+	
T. rotundata Reitl.		+		*E. lenticula* Grozd. et Leb.		+	
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.		+	+	*E. acuta* Grozd. et Leb.	+	+	+
Globivalvulina minima Reitl.		+	+	*E. lepida* Grozd. et Leb.		+	+
G. parva N. Tchern.		+	+	*E. mutabilis* Raus.		+	+
G. scaphoidea Reitl.		+		*Pseudostaffella antiqua* (Dutk.)	+	+	+
Archaediscus baschkiricus Krest. et Theod.		+		*P. antiqua* var. *grandis* Schlyk.		+	+
A. subbaschkiricus Reitl.		+	+	*P. compressa* (Raus.)		+	
A. denetziana Sosn.		+		*P. proozawai* Kir.		+	
A. timanicus Reitl.	+	+	+	*P. praegorskyi* Raus.		+	
A. timanicus var. *minima* Reitl.	+	+	+	*P. gorskyi* (Dutk.)	+	+	+
A. gregaria var. *acutiformis* Grozd. et Leb.		+	+	*P. composita* Grozd. et Leb.		+	
A. variabilis Reitl.	+			*Ozawainella vozhgalica* Saf.		+	
A. permodiscoides Reitl.	+			*O. aurora* Grozd. et Leb.		+	
Eostaffella postmosquensis Kir.	+	+	+	*Ozawainella* sp.	+	+	+
E. postmosquensis var. *acutiformis* Kir.		+		*Parastaffella variabilis* Raus.		+	
				P. pseudosphaeroidea (Dutk.)		+	
				Profusulinella sp.		+	

Eostaffella postmosquensis var. *acutiformis* Kir., *Globivalvulina* sp., *Ammovertella* sp.

На р. Большой Саръюге башкирские отложения наблюдаются в верхнем конце обн. 12. Как уже отмечалось, нижняя часть его — краснополянские слои — здесь имеет мощность 30 м. Остальная часть башкирского яруса имеет мощность 60 м. Расчленить ее вследствие слабой фаунистической характеристики не представляется возможным. Известняки светло-серые, детритусо-водорослевые (унгдарелловые), с фауной фораминифер: *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *H. alfutovella* Reitl., *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *A. postrugosus* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Eostaffella* sp., *Pseudostaffella* sp., *Profusulinella* sp., *Globivalvulina* sp. Характерны водоросли: березеллы, донецеллы и особенно унгдареллы.

Отметим, что на р. Большой Сыне, в районе Извятосъямы (обн. 27), также выходят башкирские отложения, судя по найденной здесь фауне фораминифер: *Pseudostaffella* ex gr. *antiqua* Dutk., *Schubertella* sp., *Profusulinella* sp., *Globivalvulina* sp. Здесь также много водорослей: *Ungdarella, Donezella, B ere,sella.*

В северной части гряды Чернышева не удалось получить ни одного сколько-нибудь полного разреза башкирского яруса, встречены лишь разрозненные выходы этих отложений.

На руч. Ульвоже (притоке Лек-Роговой) башкирские отложения выходят в верхнем конце невысокого каньона (обн. 62). Они представлены светло-серыми детритусо-водорослевыми (унгдарелловыми) известняками и содержат характерную фауну фораминифер: *Archaediscus timanicus*

Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Roitl., *A. subbaschkiricus* Reitl., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P.* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *P. proozawai* Kir. Мощность башкирских отложений на руч. Ульвоже не менее 75 м.

В бассейне р. Фомаю башкирские отложения наблюдались лишь в одном выходе (обн. 48). Они представлены светло-серыми детритусо-водорослевыми известняками с фауной фораминифер: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Eostaffella* cf. *postmosquensis* Kir., *Globivalvulina minima* Reitl. Здесь встречены водоросли — донецеллы и березеллы.

На р. Исакъю встречен также лишь один изолированный выход (обн. 23) башкирских известняков с фораминиферами: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *A. timanicus* var. *minima* Reitl., *A.* cf. *probatus* Reitl., *Tetrataxis minima* var. *latispiralis* Reitl.

На руч. Нелыняшоре (обн. 24, 25) встреченные известняки также водорослево-детритусовые, светло-серые, с фауной фораминифер: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P.* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. timanicus* Reitl. Мощность башкирских отложений на Нелыняшоре не менее 60 м.

Разрез по руч. Ельникшору (обн. 17) — самый северный разрез башкирского яруса на гряде Чернышева. В данном разрезе башкирские отложения представлены светло-серыми детритусо-водорослевыми (унгдарелловыми) известняками с большим количеством кремнистых образований. Очень часто встречаются желваки кремня эллипсоидальной формы и размерами до 1 м и более. Здесь же встречаются пласты кремня мощностью 0.7 м. Кремни серые и темно-серые. Желваки часто имеют концентрическое строение. В известняках встречены фораминиферы: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Eostaffella postmosquensis* Kir., *Archaediscus rugosus* Raus., *A. postrugosus* Reitl., *A. subbaschkiricus* Reitl.

Мощность обнаженной части разреза башкирских отложений на руч. Ельникшоре составляет 30 м.

Севернее данного разреза башкирские отложения на гряде Чернышева не встречены. Не исключена возможность, что это объясняется плохой обнаженностью.

Разрезы вангырского типа

Башкирский ярус в разрезах вангырского типа выделен на реках Вангыре (обн. 12) и Изъяю (обн. 5).

На Вангыре к башкирскому ярусу отнесена толща темно-серых известняков (водорослево-детритуеовых и форамшшферо-детритусовых), переслаивающихся с известняковыми брекчиями. Обломки в брекчиях представлены темно-серыми шламовыми и детритусовыми известняками, цемент — темно-серым детритусовым известняком. Обломки имеют размеры до 0.5 м. Большая часть обломков не окатана, но нередко встречаются и хорошо окатанные разности, когда порода переходит в конгломерато-брекчию. Прослои чередующихся брекчий и известняков обычно имеют мощность 5—15 м. В верхней части брекчии сильно окремнены.

В обломках и цементе брекчий, а также и во вмещающих известняках встречен один и тот же комплекс фораминифер, указывающий на их башкирский возраст: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. korobezkikh* Raus., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. acuta* Grozd. et Leb., *E. prisca* var. *ovoidea* Raus., *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *P. postrugosus* Reitl., *A. baschkiricus* Krest. et Theod., *Globivalvulina minima* Reitl., *G. parva* Tchern., *Eostaffella donbassica* Reitl., *Tetrataxis eominima* Raus.

Мощность башкирского яруса на Вангыре 100 м. Однако не исключена возможность, что она несколько больше. К сожалению, выше по разрезу обнажения отсутствуют, вплоть до нижнепермских отложений (на расстоянии по мощности около 200 м).

На р. Изъяю обнаружены лишь самые низы башкирского яруса, представленные мелкообломочными и детритусо-водорослевыми (унгдаролловыми) известняками с *Pseudostaffella* sp. Мощность данных известняков не больше 20 м (задернованные выходы около полотна железной дороги, обн. 5). О вышележащих отложениях нет никаких данных, так как выше идет перерыв в обнаженности.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Развитие московского яруса на гряде Чернышева впервые было установлено Д. М. Раузер-Черноусовой, Г. М. Беляевым, Е. А. Рейтлингер (1936) при изучении фораминифер из сборов А. А. Чернова по р. Шаръю. Некоторые дополнительные материалы, указывающие на развитие этих отложений на Шаръю, имеются в работе О. Л. Эйнора (1948). В северной части гряды Чернышева отложения московского яруса впервые были отмечены при геологической съемке в бассейне р. Фомаю С. А. Князевым.

Нами отложения московского яруса установлены в разрезах по рекам Большой Сыне, Войпемданъю, Шаръю, Заостренной, Большой Саръюге, руч. Ульвожу (притоку Лёк-Роговой). Отдельные выходы московского яруса встречены также на р. Нече, в верховьях р. Еджыдъю, в верховьях рек Фомаю и Исакъю. При этом нижнемосковские отложения развиты на всей территории гряды Чернышева, верхнемосковские отложения в самых северных разрезах гряды не встречены.

Отложения московского яруса во всех вышеуказанных разрезах имеют много общего и составляют единый тип разрезов — сынинский. Отложения вангырского типа, начиная с московского яруса и выше, неизвестны (в разрезах по Вангыру и Изъяю промежутки между башкирскими и нижнепермскими отложениями не обнажены).

Отложения московского яруса на территории гряды Чернышева содержат фауну фораминифер, брахиопод и кораллов, которая позволяет сопоставлять эти отложения с синхроничными отложениями Русской платформы. В наиболее полных разрезах имеется возможность выделить горизонты согласно унифицированным схемам 1951 и 1960 гг. Московский ярус принимается в составе верейского, каширского, подольского и мячковского горизонтов. Он делится на два подъяруса — нижнемосковский и верхнемосковский. Мощность московского яруса 50—110 м.

Нижнемосковский подъярус

Отложения нижнемосковского подъяруса довольно широко распространены в исследуемом районе и встречены во многих разрезах. Не встречены они лишь в северной оконечности гряды Чернышева. Однако не исключена возможность, что отсутствие их здесь объясняется плохой обнаженностью. Данные отложения представлены в основном детритусо-водорослевыми известняками с большим количеством кремнистых образований.

Нижнемосковский подъярус делится на два горизонта — Верейский и каширский. Плохая обнаженность не позволяет выделить эти горизонты повсеместно. Они установлены только в наиболее полных разрезах.

Мощность нижнемосковского подъяруса 35—50 м.

Верейский горизонт

Верейский горизонт выделен на реках Шаръю (обн. 56, 80) и Заостренной (обн. 4).

Отложения горизонта представлены желтовато-серыми детритусо-водорослевыми известняками (унгдарелловыми и унгдарелло-донецелловыми), с большим количеством линз и крупных (до 1 — 2 м) желваков кремня. Особенно интересны желваки правильной эллипсоидальной формы. В значительном количестве встречаются здесь брахиоподы и кораллы, что существенно отличает верейские отложения от нижележащих башкирских, весьма бедных макрофауной.

Нижняя граница верейского горизонта проводится по появлению таких типичных форм, как *Profusulinella,* ex gr. *prisca* (Deprat), *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *P. krasnopolskyi* (Dutk.), *Parastaffella keltmensis* Baus., *P. pseudosphaeroidea* (Dutk.) и появлению в массовом количестве *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.).

Верхняя граница горизонта проводится по появлению комплекса фораминифер каширского горизонта. Литологически ни та, ни другая границы отчетливо не выражены, так как проходят в однородной толще детритусо-водорослевых известняков. Мощность верейского горизонта на р. Шаръю 30—31 м, Заостренной — 25 м. Для характеристики верейского горизонта приведем его описание в обн. 56 на р. Шаръю. Данному горизонту здесь отвечают пачки 29—33 (рис. 8).

Пачка 29. Светло-серые толстонапластованные известняки с желваками кремля. Фауна фораминифер представлена следующими видами: *Archaediscus timanicus* var. *minima* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *Schubertella obscura* var. *mosquensis* Raus., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. krasnopolskyi* (Dutk.), *P. paracompressa* Saf., *P. gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. el Leb., *Parastaffella keltmensis* Raus., *Profusulinella staff ellaeformis* Kir. ..... 4 м.

Пачка 30. Светло-серые и желтовато-серые мелкодетритусовые известняки (водорослевые) с желваками кремня. Наблюдаются пласты коралловых известняков мощностью до 1 м. Кораллы сильно окремнены, удалось определить лишь родовые названия: *Syringopora* sp., *Lonsdaleia* sp., *Chaetetes* sp. Фораминиферы представлены следующими видами:: *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. acuta* Grozd. et Leb., *E. mutabilis* Raus., *Seminovella carbonica* Grozd. et Leb., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. antiqua* var. *posterior* Saf., *P.* cf. *korobezkikh* Raus. et Saf., *P. paracompressa* Saf., *P. irinovkensis* Raus., *P. gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Parastaffella timanica* Raus., *P. pseudosphaeroidea* (Dutk.), *P. umbonata* Raus., *P. struvei* var. *umbilicata* Raus., *Ozavainella mosquensis* Raus., *0. aurora* Grozd. et Leb., *Profusulinella* ex gr. *prisca* (Deprat), *Profusulinella* sp ..... 11 м.

Пачка 31. Желтовато-серые мелкодетритусовые известняки (водорослевые) с крупными желваками кремня. В средней части встречен желвак кремня эллипсоидальной формы размерами более 1 м (видна только половина его на самом берегу реки, на бечевнике). В полутора метрах выше наблюдается линза кремня мощностью 0.5 м. В известняках содержится фауна фораминифер: *Globivalvulina minima* Reitl., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. mutabilis* Raus., *Schubertella* cf. *pseudoglobulosa* Saf., *Schubertella* sp., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. gorskyi* (Dutk.), *P. timanica* Raus., *P.* ex gr. *subquadrata* Grozd. et Leb., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Profusulinella prisca* (Deprat), *P.* cf. *trisulcata* (Thomson), *P.* ex gr. *rhombiformis* Brazhn. et Pot., *P.* ex gr. *pseudorhomboides* Putrja ..... 8 м.

Пачка 32. Желтовато-серые мелкодетритусовые известняки с кораллами. В основании пачки (10 см) известняк коричневато-серый, брахиоподово-детритусовый. Фауна фораминифер в этой пачке следующая: *Hyperammina alfutooica* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. mutabilis* Raus., *Millerella umbilicata* Raus., *Schubertella* sp., *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Parastaffella umbonata* Raus., *Profusulinella staffellaeformis* Kir., *P. prisca* var. *timanica* Kir. ..... 3.5 м.

Пачка 33. Желтовато-серые водорослево-детритусовые известняки с редкими желваками кремня эллипсоидальной и округлой формы размерами до 20 см. В основании пачки залегает линза кремня мощностью 35—50 см. В известняках встречены фораминиферы: *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *Millerella umbilicata* Raus., *M. variabilis* Raus., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. mixta* Raus., *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Parastaffella* ex gr. *moelleri* (Ozawa), *Profusulinella prisca* (Deprat) ..... 4.5 м.

Общая мощность Верейского горизонта в обн. 56 на р. Шаръю равна 31 м.

В другом разрезе на р. Шаръю (нижняя часть обн. 80) верейский горизонт имеет примерно такую же мощность (30 м) и содержит почти аналогичный комплекс фораминифер. К названным формам добавляются следующие: *Seminovella elongata* Raus., *S. aperta* Grozd. et Leb., *Pseudostaffella antiqua* var. *grandis* Schlyk., *P. composita* var. *keltmica* Raus., *P. paracompressa* var. *extensa* Saf., *Ozawainella pogorewichi* Raus., *Profusulinella* cf. *mutabilis* Saf., *P.* cf. *prisca* var. *sphaeroidea* Raus., *P. rhombiformis* var. *nibelensis* Raus.

На р. Заостренной верейский горизонт мощностью около 25 м обнажается в той части обн. 4, которая идет вдоль реки по простиранию, а также в обн. 7. Здесь он представлен желтовато-серыми, реже коричневато-серыми известняками с желваками светло-серого кремня. Встречаются значительно окремненные остатки брахиопод *Choristites* и кораллов *Campophyllum*. В отдельных прослоях известняки переполнены фораминиферами. Комплекс фораминифер близок к тому, что отмечен в верейских отложениях на р. Шаръю. К общему списку добавляются лишь следующие формы: *Pseudostaffella sphaeroidea* var. *cuboides* Raus., *Profusulinella* cf. *latispiralis* Saf., *P. parva* Lee et Chen, *P. ovata* Raus., *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.).

Характерные палеонтологические особенности горизонта

Характерным для верейского горизонта является следующий комплекс фораминифер: *Profusulinella parva* (Lee et Chen), *P. prisca* (Deprat), *P. pseudorhomboidalis* Putrja, *P. rhombiformis* Brazhn. et Pot., *Parastaffella pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Ozawainella mosquensis* Raus., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *P. gorskyi* (Dutk.), *P. antiqua* (Dutk.), *Schubertella obscura* var. *mosquensis* Raus., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. mutabilis* Raus. Следует отметить, что архедискусы, весьма характерные для башкирских отложений, встречаются лишь в нижней части верейского горизонта и представлены одним видом *Archaediscus timanicus* var. *minima* Reitl. В верхней части горизонта они вообще не встречены. Полный список фауны фораминифер приведен в табл. 14. Виды собранных брахиопод и кораллов определить не удалось, поэтому комплексы этой фауны не установлены. Водоросли, как и в башкирских отложениях, представлены унгдареллами, донецеллами и березеллами.

Каширский горизонт

Каширский горизонт выделен на реках Шаръю (обн. 56, 80) и Заостренной (обн. 4).

Отложения горизонта представлены в основном желтовато-серыми детритусо-водорослевыми известняками (унгдарелловыми, донецелловыми и березелловыми). Однако нередко появляются в разрезе и брахиоподово-детритусовые известняки в виде небольших слоев (до 1 —1.5 м).

Таблица 14

Распределение фораминифер верейского горизонта по разрезам

Вид	Р. Шарью	Р. Заостренная	Вид	Р. Шарью	Р. Заостренная
Archaediscus timanicus var. *minima* Raus. et Reitl.	+		*P. nibelensis* Raus.	+	
Globivalvulina minima Reitl.	+	+	*P. timanica* Raus.	+	
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl.	+		*P. gorskyi* (Dutk.)	+	+
Eostaffella postmosquensis Kir.	+		*P. subquadrata* Grozd. et Leb.	+	+
E. postmosquensis var. *acutiformis* Kir.	+		*P. sphaeroidea* var. *cuboides* Raus.	+	+
E. acuta Grozd. et Leb.	+	+	*Ozawainella pogorewichi* Raus.	+	
E. mixta Raus.	+		*O. mosquensis* Raus.	+	+
E. mutabilis Raus.	+	+	*O. aurora* Grozd. et Leb.	+	
Millerella umbilicata Raus.	+	+	*Parastaffella struvei* var. *umbilicata* Raus.	+	
M. variabilis Raus.	+	+	*P. umbonata* Raus.	+	
			P. timanica Raus.	+	+
Seminovella carbonica Grozd. et Leb.	+		*P.* ex gr. *moelleri* (Ozawa)	+	
S. elegantula Grozd. et Leb.	+		*P. pseudosphaeroidea* (Dutk.)	+	
S. aperta Grozd. et Leb.	+		*P. keltmensis* Raus.	+	
Schubertella obscura var. *mosquensis* Raus.	+		*Profusulinella parva* Lee et Chen		+
Sch. cf. *pseudoglobulosa* Saf.	+		*P. staffellaeformis* Kir.	+	
Pseudostaffella antiqua (Dutk.)	+	+	*P.* (?) cf. *trisulcata* (Thompson)	+	+
P. antiqua var. *grandis* Schlyk.	+		*P.* cf. *latispiralis* Saf.		+
P. antiqua var. *posterior* Saf.	+		*P. ovata* Raus.		+
P. paracompressa Saf.	+		*P. prisca* (Deprat)	+	
P. paracompressa var. *extensa* Saf.	+		*P. prisca* var. *timanica* Kir.	+	+
P. korobezkikh Raus. et Saf.	+		*P. prisca* var. *sphaeroidea* Raus.	+	+
P. irinovkensis Leont.	+		*P.* ex gr. *rhombiformis* Brazhn. et Pot.	+	+
P. krasnopolskyi (Dutk.)	+		*P. rhombiformis* var. *nibelensis* Raus.	+	+
P. composita var. *keltmica* Raus.	+		*P. pseudorhomboides* Putrja	+	+
			P. cf. *mutabilis* Raus.	+	
			Eofusulina triangula (Raus. et Bel.)		+

На р. Шарью такие слои отличаются коричневато-серым или темно-серым цветом. Встречены также пласты коралловых известняков мощностью в несколько метров и прослои фораминиферовых известняков-0.5—1 м.

Кремнистые образования встречаются часто в каширских отложениях. Но здесь не встречены крупные желваки и мощные линзы кремня, характерные для нижележащих верейских отложений. Желваки здесь также имеют часто эллипсоидальную форму, но размеры их не превосходят 40 см. Линзы имеют мощность 10—20 см и небольшую протяженность, обычно не более 2—3 м. По сравнению с верейским горизонтом фауна брахиопод и кораллов становится еще богаче.

Нижняя граница каширского горизонта проводится палеонтологически в довольно однородной толще желтовато-серых водорослево-детритусовых известняков. Эта граница связана с появлением большого количества шубертелл, озавайнелл, а также определенных видов эоштаффелл и псевдоштаффелл, указывающих в комплексе на каширский возраст отложений. Формы эти следующие: *Eostaffella kashirica* Raus., *Schubertella gracilis* Raus., *Sch. gracilis* var. *znensis* Raus., *Sell, obscura,* Lee et Chen, *Sch. pseudoglobulosa* Saf., *Sch. acuta* Raus., *Pseudostaffella ozawai* var. *compacta* Man., *Ozawainella pogorewichi* Raus., *O.* cf. *donbassensis* Sosn., O. *mosquensis* Raus.

Верхняя граница проводится но смене водорослевых известняков детритусо-мшанковыми известняками. Это изменение в составе пород совпадает и с изменением фауны: появляются формы, характерные для верхней части московского яруса.

Мощность каширского горизонта на р. Шаръю 15—20 м. Заостренной — 18 м.

Приведем описание разреза каширского горизонта в обн. 56 на р. Шаръю, где ему отвечают пачки 34—39 (рис. 8).

Пачка 34. Желтовато-серые водорослево-детритусовые известняки с редкими желваками темно-серого кремня, которые имеют округлую форму и размеры до 40 см. В нижней части пачки встречена линза брахиоиодово-детритусового известняка, темно-серого цвета, мощностью 15 см, а в кровле пачки отмечен полутораметровый пласт кораллового известняка (кораллы *Campophyllum schrenki* Stuck.). Из фораминифер в детритусовых известняках встречены: *Globivalvulina minima* Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. postmosquensis* var. *acutiformis* Kir., *E. kashirica* Raus., *Schubertella* ex gr. *gracilis* Raus., *Sch. gracilis* var. *znensis* Raus., *Sch. obscura* Lee et Chen, *Pseudostaffella ozawai* var. *compacta* Manuk., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Parastaffella composita* (Dutk.), *P. umbonata* Raus., *P. timanica* Raus., *P. fraudulenta* Raus. В коралловых известняках встречены фораминиферы: *Hyperammina aljutovica* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *Pseudostaffella* ex gr. *gorskyi* (Dutk.) ..... 3.5 м.

Пачка 25. Желтовато-серые водорослево-детритусовые известняки с эллипсоидальными желваками (до 40 см) черного кремня ..... 3.2м.

Пачка 36. Коричневато-серые, почти темно-серые известняки, брахиоподово-детритусовые, тонкоплитчатые, слоистые 0.8 м.

Пачка 37. Желтовато-серые коралловые известняки. В данную пачку объединены, собственно говоря, две толщи коралловых известняков: нижняя — мощностью 3 м и верхняя — 1.5 м, разделенные прослоем (0.5 м) сизовато-серых известняков, не содержащих кораллов, слоистых, с кремнистыми желваками. Кораллы как в нижней, так и верхней толпе представлены в основном одним видом — *Fischerina. stuckenbergi* Dobr. В нижней толще отмечено также большое количество *Syringopora* sp. Определены следующие фораминиферы из нижней части пачки: *Hyperammina aljutovica* Raus., *Globivalvulina* sp., *Bradyina* sp., *Eostaffella* aff. *lenticula* Grozd. et Leb., *E. pseudostrurei* var. *chornatifera* Raus., *Pseudostaffella* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *Parastaffella pseudosphaeroidea* (Dutk.). В верхней части пачки встречены следуюиие фораминиферы: *Hyperammina aljutovica* Reitl.. *Eostaffella pseudostruvei* var. *chomatifera* Kir., *Schubertella gracilis* var. *znensis* Raus., *Pseudostaffella subquadrata* var. *vozhgalica* Saf., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Profusulinella prisca* var. *sphaeroidea* Raus. ..... 5 м.

Пачка 38. Темно-серые тонкоплитчатые известняки, брахиоподово-детритусовые, с тремя параллельными сериями линз кремня, которые имеют мощность не более 20 см ..... 1.2 м.

Пачка 39. Сизовато-серые детритусо-водорослевые известняки, с кораллами, с желваками и линзами кремня. В 4.5 м от подошвы пачки встречен прослой (0.4 м) брахиоподово-детритусового известняка, коричневато-серого, тонкоплитчатого. В нижней части пачки встречена следующая фауна фораминифер: *Hyperammina aljutovica* Reitl., *Seminovella elegatula* Beitl., *Eostaffella acuta* Grozd. et Leb., *Schubertella gracilis* var. *znensis* Raus., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *P. krotovi* Raus., *Ozawainella tingi* (I.ee), *O. mosquensis* Raus., *O.* cf. *rhomboidalis* Putrja. Из верхней части пачки, из сизовато-серых известняков самой ее кровли определены: *Aljutovella* sp., *Pseudostaffella khotunensis* Raus., *Profusulinella parafittsi* Raus. et Saf. ..... 6 м.

На сизовато-серых известняках этой пачки залегают пятнистые известняки, очевидно, обломочного происхождения, где встречены *Wedekindellina uralica* (Dutk.). Данный факт указывает на принадлежность этого слоя к верхам московского яруса. По-видимому, пятнистые известняки с *Wedekindellina* залегают на каширских отложениях со стратиграфическим несогласием.

Мощность каширского горизонта в этом разрезе 20 м.

В обн. 80 на р. Шаръю каширский горизонт сложен желтовато-серыми водорослево-детритусовыми известняками (15 м). Благодаря большому

количеству исследованных шлифов здесь установлен Солее богатый комплекс фораминифер. Назовем лишь те формы, которые не были встречены в обн. 56: *Novella primitiva* Raus., *Seminovella aperta* Grozd. et Leb., *Schubertella pseudoglobulosa* Saf., *Pseudostaffella umbilicata* (Putrja et Leont.), *Ozawainella vozhgalica* Saf., *0. pogorewichi* Raus., *O. donbassensis* Sosn., *O.* cf. *paratingi* Manuk., *Parastaffella* ex gr. *moelleri* (Ozawa), *Profusulinella parva* Lee et Chen, *P. parva* var. *robusta* Raus., *P. paratimanica* Raus., *P. pseudorhomboidalis* Putrja, *P.* cf. *rhombiforrnis* var. *nibelensis* Raus., *P. prisca* (Deprat), *P. prisca* var. *timanica* Kir. Из кораллов здесь встречены: *Campophyllum uralicum* Dobr., *Caninia volgensis* Stuck.

На р. Заостренной каширский горизонт имеет мощность 18 м и представлен желтовато-серыми, реже коричневато-серыми известняками, детритусо-водорослевыми, с большим количеством кораллов и брахиопод. Характерны желваки светло-серых, почти белых кремней размерами до 20—30 см. Отдельные прослои (до 1—2 м) известняков переполнены фораминиферами и переходят в фораминиферовые. Фауна фораминифер данных отложений имеет много общего с фауной фораминифер в разрезах каширского горизонта на р. Шаръю. Отметим лишь формы, которые не были встречены на Шаръю: *Eostaffella* cf. *acutiformis* Kir., *Schubertella acuta* Raus., *Ozawainella angulata* Colani, *O.* cf. *kurakhovensis* Manuk., *O. pseudorhomboidalis* Raus., *Profusulinella subovata* Saf., *Eofusulina triangula* Raus. et Bel. Из каширских отложений на р. Заостренной определены следующие брахиоподы: *Murchisoniana* aff. *fischeri* Stuck., *Phricodothyris genuinus* Kut., *Choristites* sp., *Buxtonia* sp., *Spirifer* sp. Из кораллов встречены *Caninia* и *Syringopora.*

Характерные палеонтологические особенности горизонта

По фауне фораминифер, полный список которых приведен в табл. 15, каширский горизонт близок к Верейскому, однако от последнего его отличает наличие большого количества шубертелл, профузулинелл, озавайнелл, а также определенных видов псевдоштаффелл, что и позволяет их четко разграничивать. Характерно, что архедискусы, которые изредка встречаются в верейском горизонте, в каширских отложениях совершенно не встречены. Не встречены здесь и *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), довольно частые в верейских отложениях.

Характерный комплекс фораминифер каширского горизонта составляют следующие виды: *Eostaffella kashirica* Raus., *Schubertella gracilis* Raus., *Sch. gracilis* var. *znensis* Raus., *Sch. obscura* Lee et Chen, *Ozawainella tingi* (Lee), *O. angulata* Colani, *O. pogorewichi* Raus., *Pseudostaffella khotunensis* Raus., *P. subquadrata* var. *vozhgalica* Saf., *P. ozawai* var. *compacta* Manuk., *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. prisca* var. *sphaeroidea* Raus., *P. prisca* var *timanica* Kir., *P. paratimanica* Raus.

Необходимо заметить, что *Profusulinella prisca* (Deprat) (с вариететами) является довольно частой в верейских отложениях. Однако более характерна она для каширских отложений, встречаясь во многих прослоях в массовом количестве.

В комплексе фораминифер каширского горизонта не указаны *Ozawainella mosquensis*, *Pseudostaffella gorskyi, P. subquadrata* — характерные верейские формы. Но они в значительном количестве встречаются и в каширских отложениях.

Из брахиопод в каширских отложениях встречены: *Murchisoniana* aff. *fasciger* Stuck., *Phricodothyris genuinus* Kut., *Choristites* sp., *Buxtonia* sp., *Spirifer* sp. Кораллы представлены следующими видами: *Cam-*

Таблица 15

Распределение фораминифер каширского горизонта по разрезам

Вид	Р. Шарью	Р. Заостренная	Вид	Р. Шарью	Р. Заостренная
Hyperammina aljutovica Reitl.	+		*O. tingi* (Lee)	+	
Globivalvulina minima Reitl.	+		*O. rhomboidalis* Putrja	+	+
Eostaffella postmosquensis Kir.	+	+	*O. vozhgalica* Saf.	+	
E. postmosquensis var. *acutiformis* Kir.	+		*O. pogorewichi* Raus.	+	
E. pseudostruvei var. *chomatifera* Kir.	+		*O. donbassensis* Sosn.	+	
E. kashirica Raus.	+		*O.* cf. *paratingi* Manuk.	+	
E. cf. *acutissima* Kir.		+	*O. angulata* Colani		+
E. aff. *lenticula* Grozd. et Leb.	+		*O.* cf. *kurakhovensis* Manuk.		+
E. acuta Grozd. et Leb.	+		*Parastaffella composita* (Dutk.)	+	+
Seminovella elegantula Raus.	+		*P. umbonata* Raus.	+	
S. aperta Grozd. et Leb.	+		*P. timanica* Raus.	+	
Novella primitiva Raus.	+		*P. fraudulenta* Raus.	+	
Schubertella gracilis Raus.	+	+	*P. pseudosphaeroidea* (Dutk.)	+	+
Sch. gracilis var. *znensis* Raus.	+		*P.* ex gr. *moelleri* (Ozawai)	+	
Sch. obscura Lee et Chen	+	+	*Profusulinella prisca* (Deprat)	+	+
Sch. pseudoglobulosa Saf.	+		*P. prisca* var. *sphaeroidea* Raus.	+	
Sch. acuta Raus.		+	*P. prisca* var. *timanica* Kir.	+	
Pseudostaffella gorskyi (Dutk.)	+	+	*P. parva* Lee et Chen	+	+
P. subquadrata Grozd. et Leb.	+	+	*P. parva* var. *robusta* Raus.	+	
P. subquadrata var. *vozhgalica* Saf.	+		*P. paratimanica* Raus.	+	
P. khotunensis Raus.	+		*P. subovata* Saf.		+
P. ozawai var. *compacta* Manuk.	+		*P. parafittsi* Raus. et Saf.	+	
O. pseudorhomboidalis Raus.		+	*P. pseudorhomboidalis* Putrja	+	
Ozawainella mosquensis Raus.	+	+	*P.* cf. *rhombiformis* var. *nibelensis* Raus.	+	
			Eofusulina triangula Raus. et Bel.		+

pophyllum schrenki Stuck., *C. uralicum* Dobr., *C. volgensis* Stuck., *Fischerina stuckenbergi* Dobr., *Syringopora* sp.

Как и в нижележащих отложениях, здесь много остатков водорослей, которые представлены унгдареллами, донецеллами и березелламн.

Во всех других разрезах вследствие недостаточной фаунистической характеристики или плохой обнаженности отложения нижнемосковского подъяруса на горизонты расчленить не удалось, поэтому они описываются вместе.

На Большой Сыне (обн. 6, 25, 27) к нижнемосковским отложениям отнесены детритусо-водорослевые (унгдарелловые) известняки со следующей фауной фораминифер: *Profusulinella simplex.* Saf., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *P.* ex gr. *gorskyi* (Dulk.), *P. proozawai* Kir., *Schubertella polymorpha* (Colani), *Eostaffella mutabilis* Raus.

Мощность верейско-каширских отложений на Большой Сыне 40 м.

На р. Войпемданъю нижнемосковские отложения, выходящие в верхней части обн. 32 и нижней части обн. 33, представлены желтовато-серыми водорослево-детритусовыми известняками (50 м) с форамипифе-рами: *Profusulinella prisca* Deprat, *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Parastaffella umbonata* Raus., *P. moelleri* Raus., *P.* cf. *timanica* Raus.

На Большой Саръюге (обн. 12) данные отложения представлены также водорослево-детритусовыми известняками мощностью 60 м. В них встречены фораминиферы: *Profusulinella prisca* var. *sphaerica* Raus., *Parastaffella* cf. *pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.),

Schubertella gracilis var. *znensis* Raus. Отдельный выход нижнемосковских отложений встречен на р. Нече (обн. 16). Здесь выходят детритусо-водорослевые (донецелловые) известняки с *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb.

На руч. Ульвоже (обн. 62), в бассейне Лёк-Роговой нижнемосковские отложения представлены также светло-серыми детритусо-водорослевыми известняками с желваками кремня и окремненными кораллами. Эта толща имеет мощность 25 м и содержит следующую фауну фораминифер: *Ozawainella angulata* (Colani), *Parastaffella* cf. *composita* (Dutk.), *P. timanica* Raus., *Pseudostaffella* cf. *proozawai* Kir., *P.* ex gr. *gorskyi* (Dutk.), *Schubertella* cf. *obscura* var. *compressa* Raus., *Novella primitiva* Raus.

В бассейне р. Фомаю отложения нижнемосковского подъяруса встречены лишь в отдельных небольших выходах (обн. 14, 19), что не позволяет установить их мощность. Они представлены светло-серыми детритусо-водорослевыми известняками с фауной фораминифер: *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. prisca* var. *sphaeroidea* Raus., *P.* cf. *staffellaeformis* Kir., *P.* cf. *ovata* Raus., *Ozawainella* cf. *mosquensis* Raus., *Parastaffella pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Pseudostaffella* cf. *subquadrata* Grozd. et Leb., *P. antiqua* (Dutk.), *P. korobezkikh* Raus., *Eostaffella postmosquensis* Kir.

Несколько более полный разрез нижнемосковских отложений встречен в бассейне р. Исакъю (обн. 23). Здесь отдельные выходы этих отложений прослеживаются на расстоянии 100 м, что по мощности составляет не менее 50 м. Отложения представлены светло-серыми известняками, детритусо-водорослевыми. В нижней части их содержится следующая фауна фораминифер: *Parastaffella keltmensis* Raus., *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. antiqua* (Dutk.), *P. nibelensis* R a us., *Eostaj fella postmosquensis* Kir., *Archaediscus subbaschkiricus* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl. Эти слои, по-видимому, отвечают верейскому горизонту. В верхней части отложений фауна более разнообразна: *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. prisca* var. *sphaeroidea* Raus., *P. rhomboides* Lee et Chen, *P. staffellaeformis* Kir., *P. rhombijormis* var. *nibelensis* Raus., *Parastaffella pseudosphaeroidea* (Dutk.), *P.* cf. *timanica* Raus., *Ozawainella* cf. *angulata* Colani, *O.* cf. *tingi* Lee, *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Eostaffella mutabilis* Raus., *E. postmosquensis* Kir.

Большое количество озавайнелл и профузулинелл позволяет, по-видимому, считать возраст данных слоев каширским. Верховья Исакъю — самый северный разрез московского яруса, наблюдаемый на территории гряды Чернышева. Севернее эти отложения, как и все более молодые, неизвестны. Плохая обнаженность не позволяет выяснить, развиты ли они на самом севере гряды.

Верхнемосковский подъярус

Отложения верхнемосковского подъяруса имеют на гряде Чернышева весьма ограниченное распространение. Наиболее полный разрез их встречен в южной части гряды. В центральной части гряды установлены только верхи подъяруса, а в северной верхнемосковские отложения полностью отсутствуют. Ввиду недостаточной фаунистической характеристики и плохой обнаженности данные отложения иа горизонты расчленить не удалось. Встречены верхнемосковские отложения всего лишь в нескольких пунктах: на реках Большой Сыне (обн. 25), Шарью (обн. 56, 80), Войпемданью (обн. 33), Большой Саръюге (обн. 12), руч. Ульвоже (бассейн Лёк-Роговой, обн. 62).

Для верхнемосковских отложений характерны криноидно-мшанковые детритусовые известняки. На Большой Саръюге и Войпемданъю значительную роль играют гидрактиноидные известняки.

Нижняя граница верхнемосковских отложений проводится по смене водорослево-детритусовых известняков мшанково-дотритусовыми. Эта граница связана с появлением характерных верхнемосковских фораминифер: *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeroidea* (Ehrenb.) и нескольких видов *Fusulinella.* Верхняя граница проводится по появлению фауны верхнего карбона. Приведем краткое описание разрезов верхнемосковских отложений.

На Большой Сыне нижняя часть отложений (18 м) представлена желтовато-серыми детритусовыми (криноидпо-мшанковыми) известняками с прослоями детритусо-шламовых известняков. Здесь в большом количестве встречаются *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeroidea* (Elirenb.). Выше лежит пачка криноидных и брахиоподовых известняков, тонкоплитчатых, в верхней части серых, несколько глинистых, с большим количеством брахиопод *Choristites* sp. Наблюдаются желваки кремня размерами 20—30 см. Мощность пачки 4 м. Верхняя часть разреза (22 м) сложена желтовато-серыми криноидно-мшанковыми и чисто криноидными известняками. Из характэрных форм здесь встречены: *Fusuliiella colaniae* var. *borealis* Raus., *F. pseudobocki* Lee et Chen, *Fusiella typica* Lee et Chen. Общая мощность отложений в обн. 25 — 44 м. Однако выяснить истинную мощность верхнемосковских отложений здесь не удается, так как данные отложения находятся в тектоническом контакте с нижнепермскими (надвинуты на них).

На руч. Черном в аналогичных отложениях встречен более богатый комплекс фораминифер (список их любезно предоставлен нам А. В. Ермиловым, собравшим эту фауну): *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, *F.* ex gr. *bocki* Moell., *F. bocki* var. *pauciseptata* Raus., *F. bocki* subsp. *intermedia* Raus., *F.* ex gr. *colaniae* Lee et Chen, *Fusiella typica* var. *ventricosa* Raus., *Wedekindellina uralica* (Dutk.), *Schubertella inflata* Raus.

На р. Войпемданъю верхнемосковские отложения встречены в разрозненных выходах (обн. 33), где они представлены гидрактиноидными и детритусо-мшанковымн. известняками общей мощностью около 100 м. В них содержится характерный комплекс фораминифер: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *F. eopulchra* Raus., *F. bocki* subsp. *timanica* Raus., *F. praebocki* Raus., *Parastaffella* ex gr. *moelleri* Ozawa.

На Большой Саръюге разрез верхнемосковских отложений представлен детритусовыми криноидно-мшанковыми и биогермными гидрактиноидными известняками мощностью около 50 м. В верхней части разреза встречены: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *Wedekindellina uralica* (Dutk.). В нижней части отложений характерная фауна не найдена, поэтому граница с подстилающими отложениями проводится условно — по появлению гидрактиноидных известняков.

На р. Шаръю отложения с фауной верхнемосковского подъяруса встречены в обн. 56 и 80.

В обн. 56 к ним отнесена последняя, 2-метровая пачка известняков, непосредственно залегающая на каширских отложениях (рис. 8). В нижней части этой пачки известняки неоднородны и носят обломочный характер. Обломки мелкие, не более 0.5 см. Отличаются от вмещающей массы только своим несколько более темным цветом. Мощность этого слоя 40 см. На нем залегают коричневато-серые тонкоплитчатые известняки, слоистые, с фауной *Wedekindellina uralica* (Dutk.). Выше их сменяют сизовато-серые криноидные известняки, имеющие также обломочный характер (360 см). Затем снова идут очень темные коричневато-серые слоистые известняки (15 м), с фауной *Pseudostaffella paradoxa*

(Dutk.). Заканчивается пачка пластом кремня мощностью 15 см. Выше наблюдается перерыв в обнаженности около 10 м, после чего выходят известняки, относимые к верхнему карбону.

Из последнего пласта обн. 56 (сборы А. А. Чернова) Д. М. Раузер-Черноусовой (Раузер-Черноусова и др., 1936) были определены: *Pseudostaffella ronfusa* (Lee et Chen), *P. paradoxa* (Dutk.), *Fusulinella* ex gr. *pseudobocki* Lee et Chen, *Wedekindellina uralica* (Dutk.).

В другом разрезе на р, Шаръю, в обн. 80, к верхнемосковским отложениям можно отнести лишь небольшую толщу известняков (около 10 м), залегающую между каширским горизонтом и подтритицитовыми слоями верхнего карбона. В нижней части этой толщи найдены *Choristites mosquensis longiusculus* A. et E. Ivan., в верхней — *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel.

К верхней части этих отложений приурочена зона сильно кальцитизированных известняков (1.5 м), где встречаются огромные пустоты (до 1 м в поперечнике), выполненные друзами янтарно-желтого кальцита, столбчатые кристаллы которого достигают длины 10 см.

На руч. Ульвоже, (обн. 62), в бассейне Лёк-Роговой, к верхней части московского яруса, предположительно к мячковскому горизонту, нами относились отложения, подстилающие тритицитовую толщу (Елисеев, 1960в). Они представлены криноидно-мшанковыми известняками с фауной: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *F. eopulchra* Raus., *Parastaffella mirabilis* Raus.

Мощность данной толщи известняков 12 м.

Однако после дальнейшей обработки материала в средней и верхней частях этой толщи обнаружены *Fusulinella usvae* (Dutk.). Это заставляет нас большую часть данной толщи относить к слоям с *Fusulinella usvae,* подтритицитовым слоям верхнего карбона. Верхнемосковской (мячковской) может быть только нижняя часть толщи мощностью не более 5 м. По-видимому, именно низам толщи соответствует тот характерный комплекс фузулинид верхней части московского яруса, который обнаружен в этом разрезе С. А. Князевым: *Wedekindellina dutkewitchi* Raus., *Fusulinella subpulchra* Putrja, *F. pulchra* Raus. et Bel., *F. eopulchra* Raus., *Pseudostaffella paradoxa* (Dutk.).

Отложения с *Wedekindellina. uralica* (Dutk.) были встречены также А. И. Першиной в карстовой воронке, в верховьях р. Еджыдъю.

Из приведенных описаний верхнемосковских отложений видно, что на Большой Сыне, Войпемданъю и Большой Саръюге имеется более или менее полный разрез верхнемосковских отложений. Во всех же других разрезах удалось установить только слои с *Fusulinella pulchra* и *Wedekindellina uralica,* т. е. фауной, типичной для мячковского горизонта. На р. Шаръю, в обн. 56, непосредственно видно, как эти отложения залегают на каширских известняках. Резкая смена фауны фораминифер, изменение характера пород, а также обломочные известняки, приуроченные к этой границе, позволяют судить о том, что значительной части верхнемосковского подъяруса здесь соответствует перерыв в осадконакоплении. По-видимому, по этой же причине отсутствуют верхнемосковские отложения в северной оконечности гряды.

ВЕРХНИЙ КАРБОН

Впервые верхнекаменноугольные отложения на гряде Чернышева были выделены О. Л. Эйиором но фауне брахиопод (1948). Однако выделение их не было достаточно обосновано фаунистически и многими геологами ставилось под сомнение. Более детальные работы, проведенные

нами, подтверждают выделение верхнего карбона в разрезах по рекам Шарью, Заостренной и Большой Саръюге. В последние годы верхнекаменноугольные отложения отмечены в одном из разрезов северной части гряды — на руч. Ульвоже, притоке Лек-Роговой (Елисеев, 1960в; Князев, 1960 г.). Верхний карбон выделяется нами также на реках Войпемданью и Фомаю. На самом юге гряды Чернышева верхнекаменноугольныв отложения не встречены, что, может быть, объясняется плохой обнаженностью или, как это наблюдается на Большой Сыне, тектоническим характером контакта среднекаменноугольных и нижнепермских отложений. В северной же части гряды, севернее р. Фомаю, отложения верхнего карбона отсутствуют вследствие перерыва в осадконакоплении.

В последние годы в разрезах по рекам Шарью и Заостренной, более полных и лучше охарактеризованных фаунистически, автором совместно с З. П. Михайловой проведено не только ярусное, но и более дробнее расчленение отложений верхнего карбона по фауне фораминифер, брахиопод, мшанок и кораллов. Особо нужно подчеркнуть значение фузулинид. Удалось выделить естественные толщи пород (слои) с характерными фузулинидами — фузулинеллами, тритицитами, даиксинами, псевдофузулинами и швагеринами.

Нижняя граница верхнего карбона проводится по появлению *Fusulinella usvae* Dutk. и мелких фораминифер (*Nodosaria*), характерных для верхнего карбона. Верхняя граница карбона, как известно, до сих пор остается дискуссионной. Многие геологи, следуя унифицированной схеме, относят швагериновый горизонт к низам перми. Согласно другой точке зрения, которой вполне обоснованно придерживаются Д. Л. Степанов (1957 г.), Д. М. Раузер-Черноусова (1961) и другие, швагериновый горизонт принадлежит каменноугольной системе. Разделяя взгляды последних, автор считает более вероятным отнесение выделенных им слоев со швагеринами к верхнему карбону. Проведение границы по кровле шватеринового горизонта обусловлено палеонтологическими данными, но еще раз оно подтверждается тем, что на значительной территории гряды на швагериновых отложениях с перерывом залегают артинские отложения.

В отличие от унифицированной схемы нами в верхнем карбоне, вслед за Д. М. Раузер-Черноусовой (1961), выделяются гжельский и ассельский ярусы. Гжельский ярус принимается в объеме данного яруса по схеме 1960 г. Ассельский же ярус принимается в составе псевдофузулипового и швагеринового горизонтов (оренбургского и ассельского ярусов по схеме 1960 г.).

Мощность верхнего карбона в отмеченных разрезах равна 65—180 м.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Отложения гжельского яруса выделены в разрезах по рекам Шарью, Заостренной, Войпемданью, Большой Саръюге и руч. Ульвожу. Во многих разрезах данные отложения не обнажены. На значительной же территории гряды, на всем севере, начиная от р. Фомаю, они отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва. Представлены гжельские отложения детритусовыми (криноидно-мшанковыми), детритусо-шламовыми и биогермными гидрактшгоидными известняками.

Бедность и некоторое своеобразие фауны не позволяют достаточно надежно выделить в гжельском ярусе зону общепринятой фузулинидовой схемы. Поэтому мы предлагаем местную схему, согласно которой в наиболее полных разрезах гжельского яруса выделяются следующие слои с характерными фузулинидами: слои с *Fusulinella usvae* (подтритицито-

вые), слои с *Triticttes montiparus*, слои с *T. arcticus* и *T. acutus;* слои с *T. rossicus.*

Мощность гжельского яруса в наблюдаемых разрезах 32—90 м.

Слои с *Fusulinella usvae* (подтритицитовые)

Подтритицитовые слои наблюдались на реках Шаръю, Заостренной и руч. Ульвоже. В основном они сложены характерными тонкоплитчатыми детритусовыми известняками с желваками кремня.

Нижняя граница данных слоев проводится по первому появлению *Fusulinella usvae* и нодозарий верхнего карбона.

Верхняя граница совпадает с появлением тритицитов. Мощность данных слоев в отмеченных разрезах 10—14 м. Остановимся на краткой характеристике отложений в каждом разрезе.

На р. Шаръю слои с *Fusulinella usvae* наблюдались в средней части обн. 80, где им отвечают пачки 2 и 3 (рис. 9).

Пачка 2. После характерной зоны сильно кальцитизированных известняков (пачка 1) идет перерыв в обнаженности около 4 м. Затем выходят сизовато-серые криноидно-детритусовые известняки, в низах имеющие обломочное строение. Обломочные известняки занимают только 1 м в основании пачки. В данной пачке в большом количестве встречаются *fusulinella usvae* Dutk. Определены также брахиоподы: *Phricodothyris rostrata* (Kut.), *Marginifera* aft. *borealis* Wan., *Krotovia* sp. ..... 8 м.

Пачка 3. Землисто-серые известняки, шламовые, со сникулами кремневых губок. Определены следующие фораминиферы: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *Schubertella* ex gr. *sphaerica* Sul., *Nodosaria* alf. *longissima* Sul., *N.* aff. *netchajewi* Tcherd. Из брахиопод здесь отмечены: *Krotovia puslulata* (Keys.), *Dielasma* sp. ..... 6 м.

Выше идут известняки с тритицитамн. Мощность подтритицитовых слоев в данном разрезе равна 14 м.

На р. Заостренной (обн. 4, 6) данные слои представлены тонкоплитчатыми желтовато-серыми известняками с желваками и линзами кремня (рис. 10). В них *Fusulinella usvae* не встречены. Но найдены мелкие фораминиферы — нодозарии со своеобразной темной стенкой, аналогичные тем, что встречены в синхроничных отложениях на р. Шаръю. Здесь встречены также брахиоподы *Dictyoclostus gruenewaldti* Krot. Мощность данных слоев на Заостренной 10 м.

На руч. Ульвоже (обн. 62) к подтритицитовым слоям отнесена пачка криноидно-мшанковых известняков мощностью 7 м, с *Fusulinella usvae* (Dutk.), *F. pulchra* Raus. et Bel., *Syzrania* sp.

Характерные палеонтологические особенности слоев

В этих слоях наиболее характерны следующие фораминиферы: *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Bel., *Nodosaria* aff. *netchajewi* Tcherd., *N.* aff. *longissima* Sul. (нодозарии отличаются от типичных темной стенкой). Из брахиопод определены: *Dictyolostus gruenewaldti* Krot., *Krotovia pustulata* (Keys.), *Marginifera* aff. *borealis* Ivan., *Phricodothyris rostrata* (Kut.). Данный комплекс фауны существенно отличается от подольско-мячковского. В то же время он имеет много общего с фауной вышележащих типично верхнекаменноугольных отложений, отличаясь от последних отсутствием тритицитов. Очевидно, они близки к тем отложениям, которые были названы С. В. Семихатовой подтритицитовыми (1947). В основании этих слоев, т. е. по появлению *Fusulinella usvae* и своеобразных нодозарий с темной стенкой, нами проводится граница между средним и верхним карбоном. Слои с *Fusulinella usvae* (подтри-

тицитовые) с некоторой условностью, очевидно, можно сопоставлять с зоной *Protriticites* и *Obsoletes,* хотя характерные зональные формы в выделяемых слоях не встречены.

Слои с *Triticites montiparus*

Данные слои выделены в разрезах по рекам Шаръю (обн. 80) и Заостренной (обн. 4, 7). Литологически они несколько отличаются друг от друга в этих разрезах: на Шаръю — тонкоплитчатые известняки с желваками кремня (9 м), на Заостренной — биогермные гидрактиноидньте известняки (10—15 м). Приведем краткое описание каждого разреза.

В обн. 80 на р. Шаръю к данным слоям отнесены пачки 4 и 5 (рис. 9).

Пачка 4. Сизовато-серые известняки, тонкоплитчатые, с желваками кремля, размеры которых достигают 15—20 см. В известняках встречена следующая фауна фораминифер: *Triticites montiparus* Ehrenb., *T.* aff. *subcrassulus* Rosov, *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Be]., *Nodosaria* aff. *praecursor* Raus. ..... 5 м.

Пачка 5. Светло-серые известняки, толсто напластованные, мшанково-детритусовые, с желваками кремня. Определены фораминиферы: *Triticites* cf. *umbonoplieatus* Raus. et Bel., *Triticites* sp., *Nodosaria* aff. *praecursor* Raus. ..... 4 м.

Общая мощность этих слоев 9 м.

На Заостренной данные слои приняты в объеме толщи гидрактиноидных известняков с *Triticites montiparus.* В обн. 7 им соответствует пачка 1 (рис. 10). Это массивные светло-серые гидрактиноидные известняки. Отдельность не выражена. Они являются типичными биогормными образованиями. Мощность около 15 м. В данных известняках встречены такие фораминиферы: *Triticites* ex gr. *montiparus* Ehrenb., *Obsoletes* sp., *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Bel. В них содержится также большое количество брахиопод: *Dictyoclostus gruenewaldti* Krot., *Krotovia pustulata* (Keys.), *Camarophoria* aff. *mutabilis* Tchern., *Schizophoria resupinata* (Mart.). В обн. 4 на Заостренной слоям с *Triiicites montiparus* отвечает пачка 2.

Характерные палеонтологические особенности слоев

Для данных слоев характерны следующие фораминиферы: *Triticites montiparus* (Ehrenb.), *T.* ex gr. *montiparus* (Ehrenb.), *T.* aff. *subcrassulus* Ros., *T.* cf. *umbonoplicatus* Raus. et Bel., *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Bel., *Nodosaria* aff. *praecursor* Raus. Среди брахиопод отмечены: *Dictyoclostus gruenewaldti* Krot., *Krotovia pustulata* (Keys.), *Camarophoria mutabilis* Tchern., *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Avonia pseudoaculeata* (Krot.), *Brachythyris ufensis* (Tschern.). Комплекс фораминифер, особенно частые *Triticites* ex gr. *montiparus*, позволяет сопоставлять данные слои с зоной *Triticites montiparus* унифицированной схемы карбона 1960 г.

Слои с *Triticites montiparus arcticus и T. acutus*

Данные слои выделены на реках Шаръю (обн. 80) и Заостренной (обн. 4, 7). В обоих разрезах они представлены тонкоплитчатыми детритусо-мшанковыми и шламовыми известняками. Встречаются также гидрактиноидные известняки. Характерно большое количество желваков кремня. Весьма характерным для данных отложений является присутствие коралловых известняков, что отличает эту зону от других. Слои с *Triticites arcticus* и *T. acutus* являются наиболее мощными по сравнению

с другими слоями гжельского яруса. Их мощность на р. Шаръю равна 27—30 м, на р. Заостренной 35—40 м.

В обн. 80 на р. Шаръю к данным слоям отнесены пачки 6—9 (рис. 2).

Пачка 6. Серые и коричневато-серые известняки, мшанковые, с линзами кремня. В основании пачки наблюдается пласт кораллового известняка с большим количеством фораминифер: *Triticites* aff. *acutus* Dunbar et Condra, *T. whilei* Raus. et Bel., *T. petschoricus* Raus. et Bel., *T.* cf. *sinuosus* Ros., *T. umbonoplicatus* Raus. et Bel., *T.* cf. *subcrassulus* Ros. Из кораллов определены *Caninia* sp. Определены также мшанки, встречающиеся сразу же над коралловыми известняками в массовом количестве: *Rhombotripella rectangulata* Sch.-Nest., *Fenestella praemagna* Sch.-Nest. ..... 8 м.

Пачка 7. В нижней части пачки известняк светло-серый, шламовый (2 м), и верхней части — гидрактиноидный (4 м). Шламовые известняки сильно кальчитизированы, местами пестро окрашены вследствие пропитывания породы окисленным битумом. Фауна бедна, встречены лишь *Triticites* sp. ..... 6 м.

Пачка 8. Желтовато-серые криноидно-мшанковые известняки с желваками кремня размерами до 15—20 см. В известняках встречены редкие брахиоподы и одиночные кораллы. Из данной пачки определены фораминиферы: *Trilicites noinskyi* var. *plicatus* Ros., *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Bel., *Nodosaria* aff. *praecursor* Raus., *N.* aff. *netchajewi* Tcherd., *N.* aff. *elabugae* Tcherd. ..... 11 м.

Пачка 9. Коралловый известняк. Кораллы представлены *Caninia volgensis* Stuck., *C. verneuli* Stuck. Встречено большое количество парагатаффелл — *Parastaffella* ex gr. *moelleri* (Ozawa) ..... 2 м.

Общая мощность слоев с *Trilicites arcticus* и *T. acutus* в обн. 80 на р. Шаръю равна 27 м.

В других разрезах на Шаръю (обн. 65, 58 и 59) данные слои представлены детритусовыми и нередко шламовыми тонкоплитчатыми известняками, с желваками кремня. В обн. 65 найдено большое количество *Triticites acutus* (средняя часть обнажения). Здесь собрана также фауна кораллов: *Caninia kokscharowi, Caninia* sp., и брахиопод: *Brachythyris ufensis* Tchern., *Avonia pseudoaculeata* (Krot.). На Заостренной слои с *Triticites arcticus* наблюдаются в обн. 4 и 7.

Более полный разрез, но слабо охарактеризованный фауной, представлен в обн. 4. Здесь к данным слоям отнесены пачки 3—8 (рис. 10).

Пачка 3. Желтовато-серые и сизовато-серые известняки, тонкоплитчатые, детритусо-мшанковые, с желваками и линзами кремня. Кремни обычно имеют коричневато-серую или желтовато-серую окраску. Размеры желваков 10—15 см, линзы имеют длину до 80 см. Встречены также редкие пласты кремня мощностью до 12 см. В известняке встречаются в большом количестве брахиоподы: *Dielasma* sp. nov., *Dielasma elongata* Schloth. Фауна фораминифер представлена следующими видами: *Triticites sinuosus* Ros., *Fusulinella usvae* Dutk., *Nodosaria* aff. *praecursor* Raus., *N.* aff. *netchajewi* Tchern., *N.* aff. *parva* Lip. ..... 15 м.

Пачка 4. Коралловый известняк, переполненный остатками каниний: *Caninia kokscharovi* Stuck., *C. lonsdaleia* Keys., *Caninia* sp. Кораллы сильно окремлены. Здесь же встречено большое количество брахиопод: *Linoproductus tenuistriatus* (Vern.), *Echinoconchus fascialus* (Kut.), *Phricodothyris* aff. *asiatica* Chao, *Productus* aff. *schrenki* Stuck., *Marginifera* sp., *Rhynchopnra* sp. Наблюдаются желваки кремня линзовидпой формы, длиной до 50—70 см ..... 3 м.

Пачка 5. Желтовато-серые известняки, шламовые, с желваками кремня. Из фузулилид определены лишь *Fusulinella usvae* Stuck. ..... 9 м.

Пачка 6 . Желтовато-серые детритусовые (мшанковые) известняки ..... 6 м.

Пачка 7. Гидрактиноидные светло-серые известняки ..... 5 м.

Пачка 8. Мшанково-детритусовые известняки и желтовато-серые ..... 1м.

Общая мощность отложений, отнесенных к слоям с *Triticites arcticus* и *T. acutus,* в этом разрезе около 40 м.

Богатый комплекс фузулинид отмечен в аналогичных слоях обн. 7 (рис. 10). Здесь после перерыва в обнаженности около 20 м, что идет выше

гидрактиноидных известняков с *Triticites montiparus,* к слоям с *Triticites arcticus* и *T. acutus* отнесены пачки 2—5.

Пачка 2. Светло-серые мшанково-детритусовые известняки с *Fusulinella. usvae* Dutk. ..... 8 м,
Пачка 3. Светло-серые гидрактиноидные известняки ..... 5 м.
Пачка 4. Фораминиферовый известняк, желтовато-серый, с примазками черного окисленного битума. Известняк состоит почти целиком из раковин фузулинид, среди которых особенно много тритицитов. Определены из них следующие: *Triticites* ex gr. *arcticus* Schellw., *T.* aff. *acutus* Dunbar et Condra, *T. whitei* Raus. et Bel., *T. schwageriniformis* Ros., *T.* ex gr. *schwageriniformis* Raus., *T. subcrassulus* Ros., *T.* cf. *simplex* Schellw., *T.* cf. *sinuosus* Ros., *T. noinskyi* var. *plicatus* Ros. ..... 9.5 м.
Пачка 5. Желтовато-серые мшанково-детритусовые известняки ..... 2 м.

Выше идут гидрактиноидные известняки, которые отнесены к вышележащим слоям. Таким образом, мощность слоев с *Triticites arcticus* здесь приблизительно равна 35 м, включая перерывы в обнаженности.

Характерные палеонтологические особенности слоев

Слои с *Triticites arcticus* и *T. acutus* характеризует богатый комплекс тритицитов: *Triticites* ex gr. *arcticus* Schellw., *T. acutus* Dunbar et Condra, *T. whitei* Raus. et Bel., *petschoricus* Raus. et Bel., *T.* ex gr. *schwageriniformis* Raus., *T.* cf. *sinuosus* Ros., *T. noinskyi* var. *plicatus* Ros., *T.* cf. *simplex* Schellw.

Из брахиопод характерны: *Krotovia pustulata* (Keys.), *Avonia pseudoaculeata* (Krot.), *Echinoconchus fasciatus* (Kut.), *Dictyoclostus* cf. *gruenewaldti* Krot., *D. praeuralensis* Step., *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.),, *Phricodothyris asiatica* (Chao), *Dielasma elongatum* Schlotch.

Определены следующие кораллы: *Caninia. volgensis* Stuck., *C, verneuili* Stuck., *S. kokscharowi* Stuck., *C. lonsdaleia* Keys.

Отмечены мшанки: *Rhombotrypella rectangulata* Sch.-Nest., *Fenestella praemagna* Sch.-Nest.

Фауна брахиопод и мшанок указывает, что данные слои относятся к касимовскому ярусу унифицированной схемы карбона 1951 г. Комплекс фузулинид дает возможность сопоставлять эти слои с зоной *Triticites arcticus* и *T. acutus.*

Слои с *Triticites rossicus*

Данные слои выделены на реках Шарью и Заостренной и представлены детритусовыми и гидрактиноидными известняками. Характерно, что в обоих разрезах почти совершенно отсутствуют желваки кремня. Мощность слоев 12—20 см.

На р. Шарью слои с *T. rossicus* выделены в обн. 80, где к ним отнесена единственная пачка 10 мощностью 17 м. Эта пачка представлена желтовато-серыми криноидно-мшанковыми детритусовыми известняками (рис. 9). В данных слоях содержится большое количество *Triticites* ex gr. *rossicus* Schellw., а также *Rugosofusulina* ex gr. *prisca* Ehrenb., *R.* ex gr. *aktjubensis* Raus. Судя по положению в разрезе, данным слоям соответствует толща известняков с богатой фауной брахиопод в средней части обн. 58. Фораминиферы здесь не встречены, поэтому сопоставление можно проводить только приблизительно. В обн. 58 встречена богатая фауна брахиопод: *Buxtonia gjeliensis* Ivan., *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.), *Echinoconchus fasciatus* (Kut.), *Marginifera borealis* Ivan., *Proboscidella lata* Tschern., *Sowerbina* ex gr. *timanica* (Stuck.), *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.). Здесь отмечены также мшанки *Polypora martis* Fischer.

На Заостренной к слоям с *Triticites rossicus* отнесены пачки 6 и 7 в обн. 7 (рис. 10).

П а ч к а 6. Светло-серые гидрактиноидные известняки. Характерная фауна не встречена ..... 8 м.

П а ч к а 7. Светло-серые мшанково-криноидные известняки с массовым количеством *Triticites rossicus* Schelhv. Определены также *Rugosofusulina prisca* Ehrenb., *Fusulinella usvae* Dutk. Из мелких фораминифер, которые присутствуют в значительном количестве, отметим лишь некоторые: *Nodosaria clavatoides* Raus., *N. elabugae* Raus., *N.* aff. *praecursor* Raus. В пачке содержится большое количество брахиопод: *Marginifera pseudoartiensis* Stuck., *Spirifer cameratus* Mart., *Marginifera involuta* Tchern., *Phricodothyris* aff. *asiatica* (Chao), *Schizophoria resupinata* (Mart..). Определены также мшанки: *Polypora medvedkensis* Sch.-Nest., *Fenestella praebasloensis* Sch.-Nest. ..... 4 м.

Общая мощность слоев 12 м.

Характерные палеонтологические особенности слоев

Для слоев с *Triticites rossicus* характерно массовое количество *T. rossicus* Scbellw., а также большое количество ругозофузулин — *Rugosofusulina prisca* Ehrenb., *R.* ex gr. *aktjubensis* Raus. Из брахиопод наиболее часто встречаются следующие виды: *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Buxtonia gjeliensis* Ivan., *Echinoconchus jasciatus* (Kut.), *Marginifera borealis* Ivan., *M. involuta* Tschern., *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.), *Sowerbina* ex gr. *timanica* (Stuck.), *Spirifer cameratus* Mart.

Определены также мшанки: *Fenestella praebasloensis* Sch.-Nest., *Polypora medvedkensis* Sch.-Nest., *P. martis* Fischer. Ввиду бедности данных слоев фауной фузулинид они труднее сопоставляются с аналогичными толщами других районов. По фауне брахиопод и мшанок данные слои относятся к гжельскому ярусу унифицированной схемы 1951 г. Стратиграфическое положение слоев, а также присутствие в них большого количества *Triticites rossicus* позволяют данные слои предположительно сопоставлять с зоной *Triticites stuckenbergi.* Из литературы известно, что массовое количество *Triticites rossicus* во многих районах приурочено именно к этой зоне (Розовская, 1950).

Разрез гжельского яруса заканчивается слоями с *Triticites rossicus.* По-видимому, верхняя часть яруса, соответствующая зоне *Triticites jiguletisis,* выпадает из разреза.

В разрезах по рекам Войпемданъю, Большой Саръюге и руч. Ульвожу гжельский ярус на слои расчленить не удалось.

На Войпемданъю отложения гжельского яруса встречены в разрозненных выходах (верхняя часть обн. 33 и обн. 34), поэтому мощность их не установлена (но, однако, не менее 50 м). Здесь выходят гидрактиноидпые и мшанково-детритусовые известняки с *Protriticites* sp., *Triticites* ex gr. *schwageriniformis* Raus., *Rugosofusulina prisca* Ehrenb., *Fusulinella usvae* Dutk.

На Большой Саръюге (обн. 12) гжельский ярус представлен также в основном гидрактиноиднымн известняками с фауной *Fusulinella usvae* Dutk., *Rugosofusulina prisca* Ehrenb., *Quasifusulina longissima* Moell. Мощность данных отложений около 90 м.

На руч. Ульвоже (обн. 62) в гжельском ярусе выделена толща известняков с тритицитами мощностью 20 м. Здесь содержится следующий комплекс фузулинид: *Triticites* ex gr. *montiparus* (Ehrenb.), *T. umbonoplicatus* Raus. et Bel., *T. subcrassulus* Ros., *T.* ex gr. *schwageriniformis* Raus.

Необходимо заметить, во избежание недоразумений, что в предыдущем кратком сообщении (Елисеев, 1960в) были использованы данные пред-

верительного определения фораминифер верхнего карбона, поэтому в указанной работе фигурирует несколько иной их комплекс. После детального изучения видовая принадлежность некоторых форм уточнена.

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Ассельский ярус принимается в объеме псевдофузулинового и швагеринового горизонтов фузулинидовой схемы, что соответствует оренбургскому и ассельскому ярусам унифицированной схемы 1960 г. Отложения с псевдсфузулинами, диоксинами и швагеринами имеют много общего в фациальном отношении и в характере и развитии фауны. На тесную связь псевдофузулинового и швагеринового горизонтов указывали ранее В. П. Бархатова (1959), Ф. Ф. Рыбаков (1960) и др.

Ассельский ярус, как и гжельский, наблюдается в южной части гряды Чернышева, а также на некоторой территории северной ее части. Севернее р. Фомаю данные отложения отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва. Отложения ассельского яруса наблюдались на реках Шаръю, Заостренной, Большой Саръюге и руч. Ульвоже. Большей частью они представлены гидрактиноидными биогермиыми известняками. Развиты также криноидно-мшанковые детритусовые известняки.

Нижняя граница яруса проводится по появлению даиксин и псевдофузулин. Верхняя граница яруса местами совпадает со стратиграфическим перерывом: на ассельских отложениях непосредственно залегают артинекие осадки.

В наиболее полных разрезах ассельский ярус подразделяется на следующие слои: слои с *Pseudofusulina anderssoni* и *Daixina,* слои с *Schwagerina fusiformis,* слои с *Schivagerina sphaerica.* Мощность ассельских отложений в изученных разрезах 32—90 м.

Слои с *Pseudofusulina andersoni* и *Daixina*

Данные слои выделены в разрезах по рекам Шаръю, Заостренной, Большой Саръюге и руч. Ульвожу.

Они представлены желтовато-серыми криноидно-мшанковыми или землисто-серыми шламовыми известняками с желваками кремня. Желваки в этих слоях коричневато-серые, причудливой формы. Известняки обычно тонкоплитчатые. Мощность слоев 12—30 м.

Наиболее полно охарактеризованы фауной эти слоb на р. Заостренной, в обн. 7. Однако здесь обнажена, по-видимому, только нижняя часть этих отложений мощностью 9 м (рис. 10, пачка 8). Данные слои представлены светло-серыми и желтовато-серыми известняками с желваками кремня. Фауна фузулинид представлена следующими видами: *Pseudofusulina anderssoni* (Schellw.), *P. anderssoni elangata* Scherb., *Daixina* sp. nov. № 1, *Triticites* ex gr. *rossicus* Schellw., *Fusulinella usvae* Dutk., *Schubertella parameloniea* Sul.

Здесь собраны брахиоподы: *Spirifer cameratus* Mart., *Camarophoria* aff. *mutabilis* Tchern. Определены также мшанки: *Fenestella subquadratopora* Sch.-Nest., *F. conradi-compactilis* Condra.

Верхняя часть данных слоев не обнажена, если не считать изолированной пачки тонкоплитчатых окремненных известняков мощностью 2 м (обн. 8, пачка 1).

На р. Шаръю к слоям с *Pseudofusulina* и *Daixina* отнесены две пачки (11 и 12) в обн. 80 (рис. 9). Нижняя пачка мощностью 8 м представлена желтовато-серыми известняками, мшанково-детритусовыми и гидрактиноидными, с желваками кремня. Характерная фауна не встречена, но

по характеру пород данная пачка близка к вышележащим слоям с даиксинами.

Верхняя пачка мощностью 10 м представлена желтовато-серыми известняками (криноидно-мшанковыми) и землисто-серыми шламовыми известняками. Известняки в основном тонкоплитчатые и содержат большое количество желваков коричневато-серого кремня. В данной пачке встречено большое количество *Daixina* и *Pseudofusulina krotovi* Schellw. Общая мощность слоев с даиксинами на Шаръю равна 18 м.

На Большой Саръюге слои с *Pseudo fusulina* и *Daixina* обнажены в средней части обн. 12. Они представлены толщей (30 м) желтовато-серых и землисто-серых известняков с большим количеством желваков коричневато-серого кремня. Из фузулинид определены: *Pseudofusulina anderssoni* (Schellw.), *P. krotovi* Schellw., *Daixina* sp. nov., *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel.

На руч. Ульвоже (обн. 62) данные слои представлены сизовато-серыми и землисто-серыми известняками, тонкоплитчатыми, с желваками кремня. Мощность их 10 м. Определены следующие фораминиферы: *Daixina* sp. nov., *Triticites parvulus* Schellw., *Fusulinella usvae* Dutk., *F. pulchra* Raus. et Bel.

Характерные палеонтологические особенности слоев

В данных слоях наиболее характерными и часто встречающимися являются следующие формы: *Pseudofusulina anderssoni* Schellw., *Daixina* sp. nov. (новый вид даиксин, встреченный во всех разрезах, находится только в этих слоях). Кроме того, здесь определены: *Pseudofusulina anderssoni elongata* Scherb., *P. krotovi* Schellw., *Schubertella paramelonica* Sul.

Макрофауной данные слои бедны. Удалось найти лишь следующие брахиоподы: *Camarophoria novikensis* E. Ivan., *C.* aff. aff. *mutabilis* Tchern., *Spirifer cameratus* Mart., *Neospirifer* ex gr. *fasciger* (Keys.).

Таким образом, данные слои характеризуются наличием в массовом количестве псевдофузулин и даиксин, в то время как тритициты становятся очень редкими, а швагерины еще отсутствуют. Сопоставление данных слоев с аналогичными отложениями других районов затруднено. Однако по появлению *Pseudofusulina anderssoni* и стратиграфическому положению данные слои предположительно сопоставляются нами с зоной *Daixina sokensis* (псевдофузулиновым горизонтом схемы карбона 1951 г.).

Слои с *Schvagerina fusiformis*

Слои выделены в разрезах по рекам Шаръю и Заостренной. В том и другом разрезе сложены гидрактиноидными известняками, имеющими явно биогермный характер. Эти отложения легко выделяются в поле — массивные светло-серые скалы, без каких-либо следов напластования. В некоторых участках слоев содержится массовое количество швагерин. Макрофауной данные известняки очень бедны. Мощность отложений в названных разрезах около 30 м.

На р. Шаръю слои с *Schwagerina fusiformis* наблюдались в нескольких обнажениях — в обн. 80, 59 (рис. 9), 58 и ряде других. Везде они сложены светло-серыми гидрактиноиднымн известняками. Фауна фораминифер наиболее богата в обн. 80, где встречены следующие формы: *Schwagerina fusiformis* Krotow, *Sch.* ex gr. *vulgaris* Scherb., *Sch. kumajica* Scherb., *Sch.* ex gr. *moelleri* Raus., *Pseudofusulina paragregaria* Raus., *Triticites* ex gr. *parvulus* Schellw. К ним можно добавить большое количество даиксин, встреченных в обн. 59 (новые виды).

На р. Заостренной отложения с *Schwagerina fusiformis* встречены и обн. 8 (рис. 10). Они представлены розовато-серыми или желтовато-серыми гидрактиноиднымн известняками (пачки 2, 3, 4). В верхней части толщи (пачке 4) известняки имеют пятнистую окраску и местами обломочное строение. Пятнистый характер данных известняков обусловлен водорослевыми или гидрактиноиднымн образованиями. Фауна фораминифер в них следующая: *Schwagerina fusiformis* Krotow, *Sch. vulgaris* Scherb., *Schwagerina* sp.

Характерные палеонтологические особенности слоев

Слои с *Schwagerina fusiformis* охарактеризованы следующей фауной швагерин и псевдофузулин: *Schwagerina fusiformis* Krotow, *Sch. vulgaris* Scherb., *Sch. borealis* Scherb., *Sch.* ex gr. *moelleri* Raus., *Pseudofusulina paragregaria* Raus.

Макрофауна в данных слоях исключительно бедна, встречены лишь редкие брахиоподы и кораллы. Данные слои по фауне швагерин сопоставляются с нижней частью швагеринового горизонта.

Слои с *Schwagerina sphaerica*

Слои с *Schwagerina sphaerica* наблюдались только на р. Шаръю в обн. 59 (рис. 26, пачка 8). Они представлены светло-серыми детритусовыми известняками (гидрактиноидно-водорослевыми) с большим количеством кремнистых образований. Участками порода переходит в фораминиферовый известняк, почти целиком сложенный швагеринами. Характерно, что здесь наблюдается массовое количество швагерин одного вида — *Schwagerina sphaerica* Scherb.

По массовому количеству данных швагерин слои сопоставляются со средней частью швагеринового горизонта унифицированной схемы. В других разрезах на Шаръю данные слои не обнажены.

На р. Большой Саръюге и руч. Ульвоже также отмечены отложения со швагеринами, но более дробно они не разделены. На Большой Саръюге в обн. 12 швагериновые отложения лежат непосредственно на известняках с массой даиксин и псевдофузулин. Контакт виден в обнажении; на землисто-серых тонкоплитчатых известняках с псевдофузулинами залегают гидрактиноидные массивные (биогермные) известняки с *Pseudoschwagerina* ex gr. *uddeni* Beede et Kniker. Эта толща гидрактиноидных известняков имеет мощность 15 м. Выше идут мшанково-детритусовые известняки (35 м) с фауной *Schwagerina* ex gr. *borealis* Scherb. А завершается разрез детритусовыми известняками с желваками кремня. Общая мощность швагериновых отложений на Большой Саръюге около 60 м. Развитые здесь отложения, по-видимому, равны по объему и очень напоминают слои с *Schwagerina fusiformis* и *Sch. sphaerica,* выделенные на Шаръю.

На руч. Ульвоже отложения с псевдошвагеринами выходят в нижнем конце обн. 62. Здесь, в русле ручья, видны невысокие скалы светлых криноидно-мшанковых известняков. Наблюдаются также гидрактиноидные разности с прослоями тонкоплитчатых известняков и желваками кремня. В одном месте встречен пласт известняковой брекчии мощностью 1—1.5 м. Общая мощность отложений составляет 22 м. Фауна фораминифер, найденная в этих отложениях, представлена *Pseudoschwagerina intermedia* Scherb., *Pseudofusulina* ex gr. *fecunda* Scherb. et Scham., *P.* ex gr. *paradoxa* Scherb. et Scham., *P.* ex gr. *rhomboides* Scherb. et Scham.

Судя по фауне фораминифер и положению в разрезе, данные отложения можно приблизительно сопоставлять со слоями с *Schwagerina fusiformis,* т. е. с нижней частью швагеринового горизонта.

О ГРАНИЦЕ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ И ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Как известно, вопрос о границе карбона и перми является очень трудным и далеко не разрешенным и в настоящее время. В исследованном районе не встречены разрезы, где бы можно было полностью наблюдать пограничные отложения, поэтому нет возможности на имеющемся материале подойти к решению этой общей проблемы.

Можно лишь отметить, что швагериновый горизонт в том объеме, как он развит на территории гряды Чернышева, должен быть полностью отнесен к карбону. В данном районе отложения швагеринового горизонта неразрывно связаны с отложениями псевдофузулинового горизонта, завершая единый цикл осадконакопления.

Непосредственный контакт между швагериновыми и вышележащими артинскими отложениями наблюдался только на Шаръю, в верхнем конце обн. 59. В этом обнажении видно, как на светло-серых чистых известняках швагериновых слоев без видимых следов размыва залегают серые артинские известняки. В зоне контакта (5 см) эти известняки крупнодетритусовые, состоят из крупных, сильно окатанных члеников криноидей и обломков раковинок парафузулин. В 50 см от подошвы известняк становится сильно песчанистым и содержит большое количество парафузулин и псевдофузулин: *Parafusuliria lutugini* (Schellw.), *P. prolutugini* Raus., *Pseudofusulina concessa* Viss. Почти одновременно с ними появляется большое количество брахиопод и мшанок (*Cancrinella cancrini* (Vera.), *Linoproductus tschernyschewi* Ivan., *Sowerbina* ex gr. *timanica* (Stuck.), *Polypora cyclopora* Eichw., *P.* cf. *subkolvae* Sch.-Nest.).

На Заостренной в нескольких метрах от слоев с швагеринами (обн. 8) выходят артинские пестро окрашенные известняки с брахиоподами и мшанками (*Spiriferella saranae* Vern:, *Polypora cyclopora* Eichw., *Fenestella urnata* Sch.-Nest.).

Таким образом, в отдельных местах на территории гряды Чернышева после времени отложения слоев с *Schwagerina sphaerica* наступил перерыв в осадконакоплении, обусловивший выпадение из разреза верхней части швагеринового горизонта, тастубского и стерлитамакского горизонтов и, очевидно, низов артинского яруса.

Интересным является сам характер этого перерыва: на слабо волнистой поверхности известняков с швагеринами залегают артинские известняки. Никакие грубообломочные образования на контакте не отмечены. Этот факт подтверждает мнение о том, что перерыв в осадконакоплении не всегда фиксируется отчетливыми следами размыва, обломочными породами и т.д. Такого рода перерывы — явление нередкое в карбонатных толщах — создают представление о беспрерывности в накоплении осадков и тем самым затрудняют выяснение истинного характера разреза, а потому заслуживают самого пристального внимания.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С РАЗРЕЗАМИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА

Каменноугольные отложения гряды Чернышева по своей фаунистической характеристике, особенно по микрофауне, очень напоминают одновозрастные отложения западного склона Урала, Тимана и стратотипические разрезы Подмосковного бассейна и потому легко сопоставимы с ними. Вследствие этого кажется нецелесообразным строить для нижне- и среднекаменноугольных отложений гряды Чернышева и вообще для западного склона Урала свою особую стратиграфическую схему, как это предлагает О. Л. Эйнор (1958). Для большей части разреза нижнего и среднего карбона вполне применима схема, разработанная для территории Подмосковного бассейна, которая также легла в основу унифицированной схемы карбона Русской платформы и Урала (1951 г.).

Применение унифицированной схемы для расчленения каменноугольных отложений западного склона Урала, что уже сделано Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1954), Н. П. Малаховой (1957), А. Я. Виссарионовой (1959) и другими, не является механическим перенесением названий горизонтов Подмосковного бассейна. Оно обусловлено большим сходством фауны в нижне- и среднекаменноугольные эпохи на всей территории Русской платформы и западного склона Урала.

Труднее сопоставляются отложения верхнего карбона, поэтому расчленение их проведено по местной схеме, с выделением слоев по фауне фузулинид.

В подтверждение обоснованности выделенных стратиграфических горизонтов ниже проводится их сопоставление с хорошо изученными синхроничными отложениями западного склона Урала и Русской платформы.

НИЖНИЙ КАРБОН

Нижнекаменноугольные отложения многих районов Русской платформы и западного склона Урала изучены достаточно детально.

Для, сопоставления возьмем лишь следующие районы: южное крыло Подмосковной котловины (Раузер-Черноусова, 1948; Бирина, 1953), Южный Тимац (Разницын, 1958; Дуркина, 1959), Колво-Вишерский край (Гроздилова и Лебедева, 1954), Северный и Средний Урал (Малахова, 1959, I960), Южный Урал (Липина, 1960а).

Сопоставление стратиграфической схемы нижнего карбона гряды Чернышева с таковыми же указанных районов приведено в табл. 16.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Зона *Quasiendothyra kobeitusana*

На гряде Чернышева отложениями данной зоны начинается каменноугольная система.

Наиболее легко эти отложения могут быть сопоставлены с отложениями зоны *Quasiendothyra kobeitusana*, выделенной О. А. Липиной на

Таблица 16

Сопоставление стратиграфических схем нижнего карбона (по горизонтам)

Гряда Чернышева (Елисеев, настоящая работа)	Южное крыло Подмосковного бассейна (Раузер-Черноусова, 1948; Бирина, 1953)	Южный Тиман (Разницын, 1958; Дуркина, 1959)	Колво-Вишерский край (Гроздилова и Лебедева, 1954)	Северный и Средний Урал (Малахова, 1959, 1960)	Западный склон Среднего и Южного Урала (Липина, 1960а)
Протвинский.	Протвинский.	Протвинский.	Протвинский.	Серпуховская свита.	
Стешевский + тарусский.	Стешевский.	Стешевский.	Стешевский + тарусский.		
	Тарусский.	Тарусский.			
Веневский.	Веневский.	Веневский.	Веневский.	Веневский.	
Михайловский.	Михайловский.	Михайловский.	Михайловский.	Михайловский.	
Алексинский.	Алексинский.	Алексинский.	Алексинский.	Алексинский.	
Тульский.	Тульский.	Тульский.	Тульский.	Тульский.	
Бобриковский.	Бобриковский.		Бобриковский.	Бобриковский.	
			?	?	
			Кизеловский.	Луньевский.	
Кизеловский.		Кизеловский.		Чикманский.	Кизеловский.
Черепетский.	Черепетский.	Черепетский.	Черепетский.	Черепетский.	Черепетский.
Упинский + малевский.	Упинский.	Упинский.	Вырьинская свита.	Упинский + малевский.	Упинский.
	Малевский.	Малевский.	Шилинская свита.		Малевский.
Зона *Quasiendothyra kobeitusana*.	Хованские слои.	Нюмылгский.		Лытвенский.	Зона *Quasiendothyra kobeitusana*.
		Зеленецкий.			

Среднем и Южном Урале (1960а, 19606). Характерными и общими для сравниваемых районов являются *Quasiendothyra kobeitusana* Raus. и частые *Q. communis* Raus.

На Среднем и Северном Урале данной зоне, по-видимому, соответствует лытвенский горизонт, выделяемый Н. П. Малаховой. Общими фор-

мами являются в первую очередь *Qusiendothyra kobeitusana* Raus. и частые *Q. communis* Raus., а также *Q. mirabilis* N. Tchern. и водоросли *Parachaetetes paleozoicum* Masl.

В Колво-Вишерском крае данной зоне, очевидно, соответствует значительная часть шилипской свиты (Гроздилова и Лебедева, 1954). Многие виды фораминифер являются общими для сравниваемых районов (*Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Q. mirabilis* N. Tchern., *Endothyra* aff. *bella* N. Tchern.).

На Южном Тимане зона *Q. kobeitusana* соответствует нюмылгскому и зеленецкому горизонтам, выделенным В. А. Разницыным (1958), или зоне частой *Q. communis* вместе с зоной *Septatournayella rauserae,* выделяемых А. В. Дуркиной (1959). Близость данных отложений с отложениями зоны *Q. kobeitusana* подтверждается общностью фауны фораминифер *(Q. kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Septatournayella njumolga* Durk. и др.).

Труднее сопоставляются отложения зоны с синхроничными отложениями Подмосковного бассейна, где они слабо охарактеризованы микрофауной. По-видимому, можно их сопоставлять с хованскими слоями, как это утверждают О. А. Липина (1960 а), Е. А. Рейтлингер (1960) и др.

Малевский+упинский горизонты

Малевско-упинские отложения на гряде Чернышева на отдельные горизонты разделить не удалось, так как комплекс фораминифер во всей толще одинаков. В этом отношении малевский+упинский горизонты, выделенные нами, имеют много общего с аналогичными горизонтами, выделенными И. II. Малаховой (1959) на Среднем и Северном Урале, где их также не удалось расчленить.

На Южном Урале С. А. Лининой выделены отдельно малевский и упинский горизонты. Они имеют много общего с разрезами сынинского типа гряды Чернышева как но характеру отложений, так и по фауне фораминифер. Можно отметить целый ряд общих форм, составляющих характерные комплексы для данных отложений как на Южном Урале, так и на гряде Чернышева. Особенно характерно обилие бисфер: *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. minima* Lip., *B. elegans* Viss. Много содержится и других общих форм: *Tuberitina* sp., *Parathurammina cushmani* Sul., *P. suleimanovi* Lip., *Archaesphaera minima* Sul. Для верхней части отложений (упинский горизонт на Южном Урале) характерно в обоих районах первое появление *Chernyschinella* ex gr. *glomiformis* Lip.

В Колво-Вишерском крае с малевским+упинским горизонтами можно условно сопоставить верхнюю часть шилипской и вырьинскую свиту. Последняя из них по фауне остракод сопоставляется с упинским и отложениями Подмосковного бассейна (Гроздилова и Лебедева, 1954).

Комплекс фораминифер в малевско-упинских отложениях гряды Чернышева и Южного Тимана весьма близок: обилие бисфер, присутствие туберитин, паратураммин и гипераммин, а также появление *Chernyschinella glomiformis* Lip.

В Подмосковном бассейне данным отложениям соответствуют малевский и упинский горизонты. В микрофаунистической характеристике обоих сравниваемых разрезов имеется много общего: обилие бисфер, гипераммин, а также появление в упинском горизонте такой характерной формы, как *Chernyschinella* ex gr. *glomiformis.*

Черепетский горизонт

Черепетский горизонт гряды Чернышева имеет много общего с черепетским горизонтом всех сопоставляемых разрезов. Данный горизонт

легко сопоставляется потому, что характерный комплекс фораминифер этого горизонта отмечен во всех разрезах. Прежде всего это такие формы, как *Chernyschinella glomiformis* Lip., *Spiroplectammina chernyshinensis* Lip., *Endothyra tuberculata* Lip.

Кизеловский горизонт

Кизеловский горизонт гряды Чернышева сходен с разрезом Губахи, стратотипом кизеловского горизонта (Липина, 1955, 19606). Эти разрезы сопоставляются благодаря многим общим видам фораминифер: *Endothyra latispiralis* Lip., *E. paraucrainica* Lip., *E. inflata* Lip., *E.* ex gr. *spinosa* Tchern., *Glomospirella irregularis* (Moeller), *Tournayella discoidea* Dain., *T. discoidea maxima* Lip., *T. gigantea* Lip. Судя по фауне фораминифер, стратотипу кизеловского горизонта соответствует основная часть кизеловского горизонта гряды Чернышева. Эта основная часть сопоставляется нами с чикманским горизонтом Н. П. Малаховой (1959). Верхние слои кизеловского горизонта на гряде Чернышева соответствуют низам луньевского горизонта Малаховой. Здесь отмечаются следующие общие формы: *Quasiendothyra urbana* Malakh., *Endothyra corona* Malakh., *E. aperta* Malakh., *E. concava* Malakh., *Tournayella discoidea* Dain., *T. moelleri* Malakh., *T.* cf. *testosa* Malakh., *Glomospira sygmoidalis* Raus., *G. spirillinoides* Raus., *Haplophragmella* (?) sp. Сопоставляя данные слои с низами луньевского горизонта, мы тем не менее относим их к турне, так как они содержат фауну, близкую к турнейским отложениям, и совершенно не содержат типично визейских фораминифер. Исключением является одна *Haplophragmella* (?) sp., которая определена со знаком вопроса.

Кизеловский горизонт гряды Чернышева сопоставляется со значительной частью кизеловского горизонта в Колво-Вишерском крае, за исключением его самых верхов. Основная часть горизонта в Колво-Вишерском крае охарактеризована многими общими с грядой Чернышева формами: *Endothyra latispiralis* Lip., *E. tuberculata* Lip., *Tournayella* ex gr. *discoidea* Dain. В верхах же горизонта в Колво-Вишерском крае Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой отмечаются элементы визейской фауны — типичные *Haplophragmella, Tetrataxis, Palaeotextularia.* Слои, синхроничные отложениям с данной фауной, на гряде Чернышева отсутствуют.

На Южном Тимане кизеловский горизонт представлен только нижней частью. Вся же остальная часть отсутствует вследствие размыва (Разницын, 1958). Размывом объясняется отсутствие кизеловских отложений и в Подмосковном бассейне.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Приступая к сопоставлению визейских отложений, необходимо заметить, что на гряде Чернышева почти полностью отсутствуют аналоги малиновских отложений (за исключением тех слоев, которые относятся нами к верхам кизеловского горизонта). Они отсутствуют также в сопоставляемых разрезах Подмосковного бассейна и Южного Тимана. Правда, в последние годы получены некоторые сведения о возможном присутствии малиновских отложений в Подмосковном бассейне (Умнова и др., 1960).

На Среднем и Северном Урале, по данным Н. П. Малаховой, выделяются луньевские отложения, которые сопоставляются с малиновскими. Однако даже и в этом районе низы визейского яруса представлены неполностью — отсутствуют аналоги ольгинской свиты Донбасса (Айзенверг и Бражникова, 1959).

Бобриковский горизонт

Бобриковский горизонт гряды Чернышева, представленный терригенными породами, сопоставляется с другими разрезами благодаря характерному комплексу спор *(Trematozonotriletes mriabilis* (W) Naum., *T. punctatus* (W) Naum., *Trilobozonotriletes incisotrilobus* Naum.).

Тульский горизонт

Тульское время на Русской платформе и западном склоне Урала ознаменовалось началом широкой визейской трансгрессии. На всей территории, особенно в более позднее, окское, время, осаждаются почти чисто карбонатные осадки. Фауна во всех сопоставляемых разрезах имеет много общего.

В тульских отложениях на территории гряды Чернышева и во всех сопоставляемых разрезах отмечены следующие характерные формы: *Archaediscus karreri* Brady, *A. krestovnikovi* Raus., *Endothyra similis* Raus., *E. prisca* Raus. et Reitl., *E. crassa compressa* Raus. et Reitl., *Eostaffella mediocris* Viss.

Алексинский горизонт

Отложения горизонта могут быть сопоставлены благодаря сходству фауны фораминифер. Комплекс общих форм, встреченных во всех разрезах, включает следующие характерные виды: *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. spirillinoides* Raus., *A. ovoides* Raus., *Eostaffella mediocris* Viss., *E. parastrupei* Raus., *E. proikensis* Raus., *E. mosquensis* Viss.

Михайловский горизонт

Общими для всех сопоставляемых разрезов михайловского горизонта являются многие виды фораминифер, из которых наиболее характерны: *Eostaffella ikensis* Viss., *E. proikensis* Raus., *Parastaffella propinqua* Viss., *Archaediscus parvus* Raus., *Endothyra crassa crassa* Brady. Во всех разрезах михайловского горизонта отмечено массовое количество гигантопродуктусов.

Веневский горизонт

В разрезах Подмосковного бассейна и западного склона Урала отмечаются многие общие с грядой Чернышева веневские формы. Наиболее характерны из них следующие: *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. parvus* Raus., *Endothyra crassa* var. *sphaerica* Raus. et Reitl., *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss. На Южном Тимане вследствие сильной доломитизации характерный комплекс фораминифер не выделен.

Тарусский + Стешевский горизонты

Тарусско-стешевские отложения, не разделенные на отдельные горизонты, представлены на территории гряды Чернышева в основном доломитами, и известняковыми брекчиями. Данные отложения бедны фауной и выделены главным образом по стратиграфическому положению. Условно они сопоставляются с тарусским и стешевским горизонтами Подмосковного бассейна, Южного Тимана и Колво-Вишерского края, а также с нижней частью серпуховской свиты Среднего и Северного Урала.

Протвинский горизонт

Протвинские отложения сопоставляются с аналогичными же отложениями в разрезах Подмосковного бассейна, Южного Тимана, Колво-Вишерского края и с верхней частью серпуховской свиты, выделенной Н. П. Малаховой на Среднем и Северном Урале.

Для протвинского горизонта всех разрезов характерно как бы повторное появление многих типичных окских форм фораминифер. В то же время присутствуют и многие новые группы: *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., ряд глобивальвулин и гломоспир. Протвинский горизонт во всех разрезах характеризуется большим количеством брахиопод *Striatifera striata* Fisch., которые часто образуют банки.

Интересно заметить, что *Eostaffella protvae* Raus., характерная форма протвинского горизонта Русской платформы, на западном склоне Урала встречается очень редко. На гряде Чернышева данная форма в протвинском горизонте вообще не встречена.

СРЕДНИЙ КАРБОН

Стратотипы башкирского и московского ярусов среднего карбона находятся в разных районах: башкирского яруса — в Горной Башкирии, московского — в Подмосковном бассейне. Башкирские отложения на Русской платформе развиты неповсеместно. Поэтому отложения каждого из указанных ярусов гряды Чернышева сопоставляются с аналогичными отложениями тех районов, где они установлены (табл. 17).

Отложения башкирского яруса гряды Чернышева сопоставляются нами с детально расчлененными башкирскими отложениями Красной Поляны (Рейтлингер, 1954, 1957), Пермского Приуралья (Киреева, 1949, 1957; Киреева и Даламатекая, 1960) и Горной Башкирии (Эйнор, 1955, 1958; Теодорович, Гроздилова, Лебедева, 1956, 1959).

Отложения московского яруса сопоставляются с отложениями южного крыла Подмосковного бассейна (Раузер-Черноусова и Рейтлингер, 1954), Южного Тимана (Разницын, 1958; Воложанина, 1959), Северного Тимана (Бархатова, 1959) и Колво-Вишерского края (Гроздилова и Лебедева, 1954; Чочиа, 1955).

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Краснополянский горизонт

Краснополянский горизонт гряды Чернышева легко сопоставим с отложениями стратотипического разреза Красной Поляны.

Нижняя граница в обоих сопоставляемых разрезах связана с полным вымиранием типичных визейских (окских) видов фораминифер. Краснополянский горизонт в том и другом разрезе характеризуется развитием многочисленных эоштаффелл групп *Eostaffella postmosquensis, E. pseudostruvei,* а также частых брэдиин группы *Bradyina cribrostomata*, эндотир группы *Endothyra bradyi,* глобивальвулин группы *Globivalvulina moderata* и архедискусов *Archaediscus postrugosus* и *A. timanicus.* Характерно большое количество водорослей *Donezella* и *Beresella.*

Аналогичный комплекс фораминифер отмечается Г. Д. Киреевой в горизонте I башкирского яруса Пермского Приуралья.

Много общего имеют отложения краснополянского горизонта гряды Чернышева и отложения Горной Башкирии.

Краснополянский горизонт гряды Чернышева сопоставляется с яхьинским горизонтом, выделенным О. Л. Эйнор. Так же, как и на территории гряды Чернышева, здесь развиты разнообразные эоштаф-

Таблица 17

Сопоставление стратиграфических схем среднего карбона (по горизонтам)

Московский ярус

Гряда Чернышева (Елисеев, настоящая работа)	Южное крыло Подмосковного бассейна (Раузер-Черноусова и Рейтлингер, 1954)	Южный Тиман (Разницын, 1958; Воложенина, 1959)	Северный Тиман (Бархатова, 1959)	Колво-Вишерский край (Гроздилова, Лебедева, 1954; Чочиа, 1955)
Мячковский + подольский.	Мячковский.	Мячковский.	Верхний + средний московские подъярусы.	Мячковский + подольский.
	Подольский.	Подольский.		
Каширский.	Каширский.	Каширский.	Нижний московский подъярус + верхи каяльского яруса.	Каширский.
Верейский.	Верейский.	Верейский.		Верейский.

Башкирский ярус

Гряда Чернышева (Елисеев, настоящая работа)	Красная Поляна (Рейтлингер, 1954, 1957)	Пермское Приуралье (Киреева, 1949; Киреева и Далматская, 1960)	Горная Башкирия (Эйнор, 1955, 1957)	Горная Башкирия (Теодорович, Гроздилова, Лебедева, 1956, 1959)
?	?	Горизонт V.	Уклукаинский.	Уклукаинский.
Верхнебашкирский подъярус.	Верхняя часть башкирского яруса.	Горизонт IV.		
Прикамский.	Прикамский.	Горизонт III.	Горизонт р. Белой.	Ташастинский.
Северокельтменский.	Северокельтменский.	Горизонт II.	Акавасский.	Аскынбашский.
				Юрмашский.
Краснополянский.	Краснополянский.	Горизонт I.	Яхьинский.	Каран-Елгинский.
				Верхняя часть верхнего намюра.

феллы, преимущественно групп *Eostajfella pseudostruvei, E. postmosquensis, E. protvae* и архедискусы группы *Archaediscus baschkiricus.*

Для башкирского яруса Горной Башкирии разработана и другая схема детального расчленения — схема Г. И. Теодоровича, Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой. Судя по фауне фораминифер, краснополянский горизонт гряды Чернышева соответствует примерно верхней части верхнего намюра и каран-елгинскому горизонту башкирского яруса, выделенных названными авторами. Однако более конкретное сопоставление затруднено, так как данные авторы (1959) указывают на присутствие в верхней части

верхнего намюра брахиопод вида *Striatifera striata* Fisch., который в отложениях гряды Чернышева не встречен совместно с краснополянским комплексом фораминифер.

Северокельтсенский горизонт

Данному горизонту свойственно появление в большом количество псевдоштаффелл из группы *Pseudostaffella antiqua.* В то же время основную роль в комплексе фораминифер играют формы краснополянского горизонта. Эта особенность характерна для всех сопоставляемых разрезов.

В Горной Башкирии северокельтменский горизонт соответствует, по-видимому, акавасскому горизонту, выделенному О. Л. Эйнором и юрмашскому+аскынбашскому горизонтам, выделенным Г. И. Теодоровичем, Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой.

Прикамский горизонт

Отложения прикамского горизонта гряды Чернышева по характеру фауны фораминифер сопоставляются с отложениями прикамских горизонтов Красной Поляны. Для обоих разрезов характерно появление более разнообразных представителей группы *Pseudofusulina antiqua* и *Profusulinella* cf. *staffellaeformis* Kir. Основной фон, как и в нижележащих слоях, составляют брэдиины, эндотиры, глобивальвулипы и архедискусы.

Данные отложения сопоставляются с горизонтом III, выделенным Г. Д. Киреевой в Пермском Приуралье. Как и на территории гряды Чернышева, здесь с началом горизонта появляются *Pseudostaffella praegorshji* Raus. и *Profusulinella staffellaeformis* Kir.

В разрезах Горной Башкирии с прикамским горизонтом гряды Чернышева можно сопоставлять горизонт реки Белой, выделенный О. Л. Эйнором, и ташастинский горизонт, установленный Г. И. Теодоровичем. Общими характерными формами для прикамского горизонта гряды Чернышева и горизонта р. Белой являются *Profusulinella staffellaeformis* Kir., *Pseudostaffella praegorskyi* Raus. Однако данные горизонты имеют некоторые и существенные отличия: в горизонте р. Белой отмечены первые озавайнеллы и шубертеллы, которые появляются в более молодых отложениях гряды Чернышева.

В горизонте, называемом Г. И. Теодоровичем ташистинским, отмечены многие общие с прикамским горизонтом гряды Чернышева формы. Однако присутствие в ташастинском горизонте шубертелл и озавайнелл, не найденных в отложениях гряды Чернышева, затрудняет их сопоставление. Не исключена возможность, что с горизонтом р. Белой и ташастинским горизонтом необходимо сопоставлять также некоторую часть верхнебашкирского подъяруса гряды Чернышева.

Верхнебашкирский подъярус

Данные отложения сопоставляются с верхнебашкирским подъярусом Красной Поляны. Общей особенностью разрезов является первое появление озавайнелл. Характерно, что в обоих сопоставляемых разрезах отсутствуют такие типичные для верхнебашкирского подъяруса формы, как *Aljutovella tikhonovichi* Raus.

Верхнебашкирский подъярус условно сопоставляется с горизонтами IV и V, выделенными Г. Д. Киреевой в Пермском Приуралье. Последние представлены известняками с глинистыми прослоями и имеют мощность 15—20 м.

Нижняя граница данных отложений в Пермском Приуралье проводится также по появлению первых озавайнелл. Но в отличие от отложений гряды Чернышева здесь присутствуют многие другие высокоорганизованные формы, которые позволяют разделить отложения верхнебашкирского подъяруса на два горизонта. Не исключена возможность, что аналоги горизонта V на территории гряды Чернышева не представлены (альютовеллы не встречены ни в одном разрезе). Ввиду бедности фауной верхнебашкирский подъярус гряды Чернышева сопоставляется с уклыкаинским горизонтом Горной Башкирии только условно.

В заключение следует отметить, что остается неясным, полностью ли представлены в разрезах гряды Чернышева и Красной Поляны верхнебашкирские отложения. Не исключена возможность, что верхибашкирского яруса, охарактеризованные в других районах профузулинеллами, алыотовеллами и вереллами, здесь отсутствуют.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Московский ярус гряды Чернышева сопоставляется с отложениями стратотипических разрезов южного крыла Подмосковной котловины (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954), Южного Тимана (Разницын, 1958; Воложанина, 1959), Северного Тимана (Бархатова, 1959) и Колво-Вишерского края (Гроздилова и Лебедева, 1954; Чочиа, 1955).

Верейский горизонт

Отложения верейского горизонта гряды Чернышева по фауне фораминифер сопоставляются с верейским горизонтом южного крыла Подмосковной котловины. Характерным для обоих разрезов можно назвать следующий комплекс фузулинид: *Eostajfella mutabilis* Raus., *Schubertella obscura* var. *mosquensis* Raus., *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Profusulinella parva* (Lee et Chen). Сопоставление верейских отложений Южного Тимана с верейским горизонтом гряды Чернышева обнаруживает многие общие формы фораминифер. Отметим лишь некоторые из них: *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. parva* (Lee et Chen), *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb., *Schubertella obscura* var. *mosquensis* Raus. В нижней части верейского горизонта в том и другом разрезе еще встречаются архедискусы, в верхней же части горизонта они вообще не отмечены.

На Северном Тимане верейскому горизонту гряды Чернышева соответствует, очевидно, верхняя часть верхнего каяльского подъяруса и низы нижнего московского подъяруса (Бархатова, 1959). Так, уже в верхах каяльского яруса В. П. Бархатовой отмечены характерные для верейского горизонта формы: *Eostaffella mutabilis* Raus., *Profusulinella* cf. *parva* (Lee et Chen), *P.* ex gr. *prisca* (Deprat). В нижнемосковском подъярусе Северного Тимана встречен богатый комплекс фузулинид, который указывает на принадлежность некоторой части этих отложений к более высоким слоям. Последние можно сопоставить с каширским горизонтом гряды Чернышева. В верейских отложениях Колво-Вишерского края отмечены многие общие формы с верейским горизонтом гряды Чернышева: *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. parva* (Lee et Chen), *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. subquadrata* Grozd. et Leb, *Parastaffella pseudosphaeroidea* (Dutk.).

Каширский горизонт

Отложения каширского горизонта гряды Чернышева сопоставляются с каширским горизонтом южного крыла Подмосковной котловины благодаря общности многих форм фузулинид. Отметим некоторые формы, характерные для обоих сопоставляемых разрезов: *Schubertella gracilis*

Raus., *Sch. gracilis* var. *znensis* Raus., *Sch. obscura* Lee et Chen, *Ozawainella tingi* (Lee), *O. rhomboides* Putrja, *O. angulata* Colani, *O. mosquensis* Raus., *Eostaffella kaschirica* Raus., *Profusulinella prisca* (Deprat), *P. paratimanica* Raus.

На Южном Тимане отмечены многие характерные формы, общие с каширским горизонтом гряды Чернышева: *Profusulinella prisca* var. *timanica* Kir., *P. prisca* var. *sphaerica* Raus., *P. paratimanica* Raus., *Schubertella gracilis* Raus., *Sch. gracilis* var. *znensis* Raus., *Eostaffella kaschirica* Raus., *Eofusulina triangula* Raus. На Северном Тимане, как уже отмечалось выше, каширскому горизонту, по-видимому, соответствует верхняя часть нижнего московского подъяруса.

В Колво-Вишерском крае каширский горизонт имеет также многие общие с грядой Чернышева виды фораминифер: *Eofusulina triangula* Raus., *Profusulinella prisca* (Deprat), *Pseudostaffella subquadrata* Grozd. et Leb., *Ozawainella tingi* (Lee), *O. mosquensis* Raus., *Schubertella* ex gr. *obscura* Lee et Chen.

Подольский + мячковский горизонты

Подольско-мячковские отложения на гряде Чернышева более или менее полно представлены только в южной части гряды, в северной же части гряды они представлены лишь самыми верхами или вообще отсутствуют из-за перерыва в осадконакоплении. Вследствие плохой обнаженности и бедности фауной на отдельные горизонты их подразделить не удалось.

Однако здесь в наиболее полных разрезах встречены формы, характерные в нижней части для подольского, а в верхней — для мячковского горизонта. Приведем наиболее характерные из них: *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, *F.* ex gr. *bocki* Moell., *F. bocki* var. *pauciseptata* Raus., *F. pulchra* Raus. et Bel., *F.* ex gr. *colaniae* Leej et Chen, *Fusiella typica* var. *ventricosa* Raus., *Wedekindellina uralica* (Dutk.).

Благодаря присутствию этих форм подольско-мячковские отложения гряды Чернышева сопоставляются с аналогичными отложениями южного крыла Подмосковной котловины и Южного Тимана, со средне- и верхнемосковскими отложениями Северного Тимана и подольско-мячковскими отложениями Колво-Вишерского края.

ВЕРХНИЙ КАРБОН

Отложения верхнего карбона гряды Чернышева сравнительно бедны фауной фузулинид. Найденные же формы позволяют выделить слои по местной схеме, так как полученные материалы недостаточны для выделения зон по общепринятой фузулинидовой схеме.

Ниже проводится сопоставление (табл. 18) выделенных на территории гряды Чернышева слоев верхнего карбона с отложениями стратотипических разрезов Окско-Цнинского поднятия и Самарской Луки (Раузер-Черноусова, 1941; Раузер-Черноусова и Щербович, 1958), Южного Тимана (Разницын, 1958; Воложанина, 1959), Северного Тимана (Бархатова, 1959) и Южного Урала (Розовская, 1952).

Слои *Fusulinella usvae* (подтритицитовые)

Данные слои на гряде Чернышева содержат *Fusulinella usvae* и мелкие фораминиферы (*Nodosaria*), характерные для верхнего карбона.

По-видимому, данные слои соответствуют нижней части зоны *Triticites montiparus*, выделенной Д. М. Раузер-Черноусовой на Окско-Цнинском поднятии и Самарской Луке. Именно для нижней части этой зоны характерно большое количество *Fusulinella usvae* (Dutk.). Подтритицито-

Таблица 18

Сопоставление стратиграфических схем верхнего карбона

Гряда Чернышева (Елисеев, настоящая работа)	Окско-Цнинское поднятие, Самарская Лука (Раузер-Черноусова, 1941; Раузер-Черноусова и Щербович, 1958)	Южный Тиман (Разницын, 1958; Воложанина, 1959)	Северный Тиман (Бархатова, 1959)	Южный Урал (Розовская, 1952)
?	Верхний подгоризонт швагеринового горизонта.	Верхняя часть швагеринового горизонта.	Ненецкий горизонт (P_1).	Верхняя зона швагеринового горизонта (P_1).
Слои с *Schwagerina sphaerica*.	Средний подгоризонт швагеринового горизонта.		Верхний оренбургский подъярус.	Нижняя зона швагеринового горизонта (?).
Слои с *Schwagerina fusiformis*.	Нижний подгоризонт швагеринового горизонта.	Нижняя часть швагеринового горизонта.		
Слои с *Pseudofusulina andersoni* и *Daixina*.	Псевдофузулиниповый горизонт.	Псевдофузулиновый горизонт.	Нижний оренбургский подъярус.	Псевдофузулиновый горизонт.
?	Зона *Triticites jigulensis*.	Зона *Triticites jigulensis* и *T. stuckenbergi*.	?	Зона с *Triticites jigulensis* (?).
Слои с *Triticites rossicus*.	Зона *Triticites stuckenbergi*.		Верхний жигулевский подъярус.	Зона с *Triticites stuckenbergi*.
Слои с *Triticites arcticus* и *T. acutus*.	Зона *Triticites arcticus* и *T. acutus*.	Зона *Triticites arcticus* и *T. acutus*.		Зона с *Triticites arcticus* и *T. irregularis*.
Слои с *Triticites montiparus*.	Зона *Triticites montiparus*.	Зона *Triticites montiparus*.		Зона с *Triticites montiparus*.
Слои с *Fusulinella usvae* (подтритицитовые).		Зона с *Protriticites*.	Нижний жигулевский подъярус.	

вые слои сопоставляются с зоной *Protriticites* Южного Тимана. Сопоставление это во многом условно, так как проводится в основном по стратиграфическому положению. Характерные же формы данной зоны — подтритициты и обсолеты — на территории гряды Чернышева не встречены.

На Северном Тимане подтритицитовым слоям, по-видимому, соответствует нижний жигулевских! подъярус. Сопоставление данных слоев проводится благодаря большому количеству *Fusulinella usvae* и *F. pulchra*. На Южном Урале данные отложения сопоставляются с нижней частью зоны *T. montiparus* , где встречено большое количество *Fusulinella usvae* и *F. pulchra*.

Слои с *Trilicites montiparus*

Данные слои сопоставляются с слоями других районов благодаря большому количеству тритицитов группы *T. montiparus*. На Окско-Цнинском поднятии и Самарской Луке данным слоям соответствует основная часть зоны *T. montiparus* (за исключением самых низов, которые сравниваются нами с подтритицитовыми слоями).

На Южном Тимане данным слоям, по-видимому, отвечает зона *Triticites montiparus*, а на Северном Тимане — очевидно, нижняя треть разреза верхнего жигулевского подъяруса. Здесь отмечено большое количество *Triticites montiparus*, *T. subcrassulus*. На Южном Урале слоям с *T. montiparus* отвечает зона *T. montiparus* (за исключением самых низов, сопоставляемых нами с подтритицитовыми слоями).

Слои с *Triticites arcticus* и *T. acutus*

По фауне тритицитов данные слои сопоставляются с зоной *Triticites arcticus* и *T. acutus* стратотипических разрезов Окско-Цнинского поднятия и Самарской Луки. Достаточно назвать лишь характерные формы, которые встречены во всех сопоставляемых разрезах: *Triticites arcticus*-Schellw., *T. acutus* Dunbar et Condra, *T. whitei,* Raus. et Bel., *T. petschoricus* Raus. et Bel., *T. schwageriniformis* Raus.

Данные слои по фауне тритицитов сопоставляются с зоной *Triticites arcticus* и *T. acutus* Южного Тимана. Следующие виды являются общими для обоих сопоставляемых разрезов: *Triticites arcticus* Schellw., *T. acutus* Dunbar et Condra, *T. petschoricus* Raus. et Bel., *T. subcrassulus* Rosov.

На Северном Тимане этим слоям условно соответствует средняя часть верхнего жигулевского подъяруса, а на Южном Урале — по-видимому, зона *Triticites arcticus* и *T. irregularis*. Здесь также можно отметить характерные общие формы: *T. arcticus* Schellw., *T. whitei* Raus. et Bel., *Tr. schwageriniformis* Raus., *T. noinskyi* Raus.

Слои с *Triticites rossicus*

Данные слои слабо охарактеризованы фауной, поэтому сопоставление их проводить труднее, нежели предыдущих слоев.

С некоторой условностью их, очевидно, можно сопоставлять с зоной *Triticites stuckenbergi* Самарской Луки и других разрезов Русской платформы, где массовое количество *Triticites rossicus* характерно именно для этой зоны.

На Южном Тимане данным слоям также с известной степенью условности отвечает нижняя часть зоны *T. stuckenbergi,* на Северном Тимане — верхняя часть верхнего жигулевского подъяруса. Также несколько условно они сопоставляются с зоной *T. stuckenbergi* Южного Урала.

Данные слои на территории гряды Чернышева покрываются отложениями с Псевдофузулинами и даиксинами. Очевидно, отложения, соответствующие зоне *Triticites jigulensis* стратотипических разрезов, на гряде Чернышева отсутствуют. Не развиты они, по-видимому, также и на Северном Тимане.

Слои с *Pseudofusulina anderssoni* и *Daixina*

Фауна в данных отложениях бедна, что затрудняет проводить сопоставление их с отложениями других разрезов. Тем не менее они сопоставляются, правда несколько условно, с псевдофузулиновым горизонтом стратотипических разрезов.

Слои с псевдофузулинами и даиксинами предположительно сопоставляются с нижним оренбургским (тимаискмм) подъярусом Северного Тимана. Сопоставление в последнем случае затруднено тем обстоятельством, что в отложениях оренбургского подъяруса наряду с псевдофузулинами встречается большое количество и тритицитов, что совершенно не характерно для сопоставляемых отложений гряды Чернышева. Однако появление псевдофузулин *(P. krotovi)* позволяет считать сопоставляемые отложения если не синхроничными, то близкими по возрасту.

Характерно, что на Южном Урале также после зоны *Triticites stuckenbergi* идут отложенння, где совместно и в большом количестве представлены тритициты группы *T. jigulensis* и первые псевдофузулины. Собранные палеонтологические материалы по Южному Уралу не позволяют решить вопрос, имеет ли место развитие в его разрезах зоны *T. jigulensis.* Не исключена возможность, что на Северном Тимане отложения данной зоны отсутствуют вследствие стратиграфического перерыва, а на территории гряды Чернышева, кроме того, отсутствует и некоторая часть отложений псевдофузулинового горизонта. Может быть, по этой причине здесь и не встречены многие характерные формы псевдофузулинового горизонта: *Daixina sokensis, Triticites jigulensis* и т. д.

Слои с *Schwagerina fusiformis*

Характерный комплекс швагерин позволяет сопоставлять данные слои с аналогичными слоями разрезов других районов. На Окско-Цнинском поднятии данным слоям, по-видимому, соответствует нижняя часть швагеринового горизонта. Общим являются характерные формы нижней части швагеринового горизонта: *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. vulgaris* Scherb. Слои с *Schwagerina fusiformis* гряды Чернышева сопоставляются с нижней частью швагеринового горизонта Южного Тимана. Характерны следующие общие формы: *Schwagerina fusiformis* Scherb., *Sch. vulgaris* Scherb., *Sch. moelleri* Raus., *Pseudofusulina paragregaria* Raus.

На Северном Тимане данным слоям, по-видимому, отвечает нижняя часть верхнего оренбургского (тиманского) подъяруса. Более определенно проводить сопоставление данных слоев с аналогичными отложениями Северного Тимана не представляется возможным.

На Южном Урале слоям с *Schwagerina fusiformis* соответствует нижняя часть швагеринового горизонта. Общими для них являются следующие формы: *Schwagerina fusiformis* Scherb., *Sch. vulgaris* Scherb., *Pseudofusulina paragregaria* Raus.

Слои с *Schwagerina sphaerica*

Данные слои охарактеризованы лишь частыми *Schwagerina sphaerica* Scherb. Слабая охарактеризованность фауной не позволяет провести четкое сопоставление этих отложений с отложениями других разрезов.

По стратиграфическому положению, а также по большому количеству *Sch. sphaerica* данные слои сопоставляются со средним подгоризонтом швагеринового горизонта на Окско-Цнинском поднятии и Самарской Луке, с низами верхней части швагеринового горизонта на Южном Тимане, с верхней частью верхнего оренбургского подъяруса на Северном Тимане и с верхней частью нижней зоны швагеринового горизонта на Южном Урале (табл. 18).

Отложения, которые можно было бы сопоставить с верхней частью швагеринового горизонта стратотипических разрезов, на гряде Чернышева не наблюдались.

ТИПЫ ПОРОД И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Существует большое количество классификаций осадочных пород (Пустовалов, 1940; Швецов, 1958, и др.). Наиболее удобной для классификации пород исследуемого района является классификация, предложенная И. В. Хворовой (1953, 1958). Ценным в классификации И. В. Хворовой является то, что рассматриваемые породы делятся как по происхождению, так и по составу. Согласно этому можно выделить несколько групп пород: обломочные полиминеральные породы; обломочные известняковые породы; органогенные известняки; хемогенные известняки; известковые конкреции; доломиты; сидеритовые конкреции; кремнистые образования; микрокомковатые известняки (табл. 19).

Внутри групп проводится более дробная классификация: по гранулометрическому составу, по структуре и т. д. Следует отметить, что описа-

Таблица 19

Классификация пород карбона гряды Чернышева

Разделение пород по происхождению		Разделение пород по составу				
		полиминеральные	мономинеральные			
			известняки	доломиты	сидериты	силициты
Обломочные		Песчаники. Алевролиты. Аргиллиты. Мергели.	Брекчии. Конгломераты. Гравелиты. Песчаники.			
Органогенные	обломочные		Крупнодетритусовые. Мелкодетритусовые. Шламовые.			
	биоморфные		Биоморфные.			
Хемогенные			Пелитоморфные. Оолитовые.			
Седиментационно-диагенетические			Конкреции.			
Криптогенные			Микрокомковатые.	Доломиты.	Конкреции.	Кремнистые образования.

ние которых оставалось дискуссионным (известняковые брекчии, кремнистые образования и доломиты), описаны более детально.

Как видно из приведенных разрезов, отмеченные типы пород распространены далеко не одинаково. Резко преобладают над другими карбонатные отложения, особенно органогенно-обломочные известняки, составляющие основную массу всех разрезов.

Терригенные отложения развиты преимущественно в верхах турнейского яруса и низах визейского.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОЛИМИНЕРАЛЬНЫЕ ПОРОДЫ

В эту группу входят песчаники, алевролиты, аргиллиты и мергели. Разделение их по гранулометрическому составу проведено согласно классификации, предложенной в «Методах изучения осадочных пород» (т. I, 1957, стр. 79). Полиминеральные терригенные породы в исследуемом районе по сравнению с карбонатными имеют незначительное распространение. В разрезах сынинского типа они слагают толщу бобриковского горизонта, в разрезах вангырского типа эти породы распространены несколько шире, особенно аргиллиты, которые отмечаются в нескольких горизонтах турнейского и визейского ярусов.

ПЕСЧАНИКИ

В разрезах сынинского типа песчаники отмечены только в одной толще, соответствующей бобриковскому горизонту. В разрезах вангырского типа песчаники отмечены в кизеловском горизонте турнейского яруса и михайловском горизонте визейского яруса.

По цвету среди песчаников отмечены светло-серые, желтовато-серые, розовато-серые, а также темно-серые разности. Желтая и розоватая окраска пород объясняется присутствием окислов железа. Темно-серая окраска обусловлена наличием тонкорассеянного пигментирующего органического вещества. С поверхности песчаники очень часто обохрены. В основной массе это крепкие кварцитовидные породы. Но нередко встречаются весьма непрочные, легко разрушающиеся при ударе.

По размеру зерен песчаники чаще всего мелкозернистые (0.1—0.15, реже 0.15—0.20 мм), крупнозернистые встречаются редко. Примесь же более мелких, алевритовых, зерен значительная, Местами достигает 30%, тогда порода превращается в алевритовый песчаник.

Форма большинства зерен угловатая и угловато-окатанная, реже встречаются песчаники с округлыми зернами.

Состав зерен во всех песчаниках почти исключительно кварцевый, поэтому по составу зерен данные песчаники можно назвать типично кварцевыми. Лишь в виде мелких единичных зерен встречаются циркон, турмалин и чешуйки мусковита.

Состав и характер цемента различен. Наиболее широко распространен регенерационный цемент, когда зерна кварца имеют различные измененные контуры и тесно соприкасаются друг с другом. Структура в этом случае становится гранобластовой, а песчаник становится очень плотным, кварцитовидным. Обычным для песчаников является также поровый цемент. В этом случае промежутки между порами выполнены чаще всего окислами железа, реже углистым веществом или тонкозернистым кварцево-глинистым материалом. В нескольких пластах отмечен базальный цемент, различный по составу. Наиболее распространен известковый цемент, представленный детритусовым известняком. Местами он занимает значительное место в породе и песчаник превращается в сильно известко-

вый (рис. 11), вплоть до перехода в сильно песчанистый известняк (кизеловский горизонт на р. Вангыре). Следует отметить, что песчаники с известковым обильным цементом часто непрочные, легко разрушаются при выветривании и крошатся при ударе молотком. Очевидно, это объясняется неодинаковой степенью устойчивости кварца и кальцита в зоне выветривания .

Нередко отмечается базальный цемент кремнистого состава — халцедоновый. В процессе изучения шлифов видно, что кремнезем является вторичным по отношению к кальциту, по которому он и развивается. При наличии кремнистого цемента песчаники становятся очень прочными, кварцитовидными. В одном прослое (верхняя часть кизеловского горизонта на р. Вангыре) базальный цемент песчаников представлен сидеритом. Так же, как и кремнистый, сидеритовый цемент является вторичным (диагенетическим).

Песчаники переслаиваются с алевролитами, аргиллитами и известняками, залегая в виде прослоев мощностью от 20—30 см до 3—4 м. Контакты со вмещающими породами не резкие, всегда в виде постепенных переходов. Поэтому можно выделить все группы промежуточных пород, например песчаник—алевритовый песчаник—песчанистый алевролит—алевролит. Как правило, переходные зоны имеют небольшую мощность, от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров(при более или менее значительных пластах основных пород).

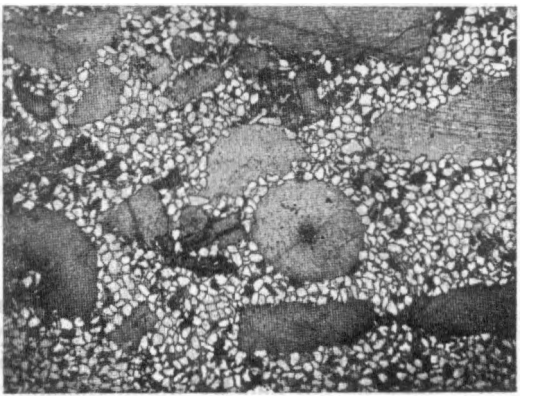


Рис. 11. Кварцевый песчаник с известковым цементом. х18. р. Вангыр. Кизеловский горизонт.

В песчаниках очень часто хорошо проявляется горизонтальная прямолинейная микрослоистость. Слоистость вызвана чередованием слоев, несколько различных по гранулометрическому составу или содержанию железистого или углистого пигментирующего вещества. Мощность слойков — от нескольких миллиметров до долей миллиметра. Пластовая отдельность в песчаниках имеет мощность обычно 10—15 см.

В некоторых случаях порода становится неоднородной как по окраске, так и по структуре. Это объясняется различием в цементации этих участков. Как уже указывалось выше, цемент нередко является вторичным, причем замещение цемента может происходить не полностью, а только участками.

Из органических остатков, встреченных в песчаниках, можно отметить фораминиферы и бурые водоросли (Плотников, 1947). Фораминиферы встречаются в песчаниках с известковым цементом. Наличие этих типично морских организмов, тонкая горизонтальная и параллельная слоистость, переслаивание с известняками — все эти, а также и другие данные указывают, что песчаники являются морскими по происхождению. Очевидно, это прибрежные мелководные образования. При этом песчаники разрезов западного типа (сынинских) являются более мелководными. К востоку же, где наблюдаются прослои известняков (на Вангыре), а затем широкое развитие аргиллитов с богатой морской фауной (р. Кожим), терригенные породы отлагались в несколько более глубоководных условиях.

АЛЕВРОЛИТЫ

Алевролиты, тесно переслаиваясь с песчаниками, распространены в тех местах, где и последние. Характерны постепенные переходы между этими типами пород. Алевролиты чаще всего имеют темно-серую окраску, иногда пятнистую. Пятнистость вызвана присутствием более светло окрашенных полосок среди основной темной массы. В редких случаях окраска алевролитов серая или светло-серая. Прочность породы, как и в песчаниках, зависит от состава и характера цемента. Чаще встречаются крепкие, плотные разности. Однако довольно обычны и алевролиты с землистым изломом и слабой прочностью. По размеру зерен алевролиты относятся к крупнозернистым и среднезернистым (0.025—0.1 мм).

В шлифе зерна алевролитов имеют остроугольные и неровные контуры. Состав их такой же, как и у песчаников, т. е. кварцевый. Наиболее распространен в алевролитах поровый цемент, обычно железистый. Встречаются также алевролиты с базальным цементом — известковым и кремнистым. Однако последний является вторичным, развивающимся по известковому цементу. Во многих случаях цемент является регенерационным. Алевролиты с регенерационным и базальным кремнистым цементом имеют кварцитовидный облик и большую прочность.

Пластовая отдельность в алевролитах имеет мощность 5—10 см. Иногда заметна микрослоистость, вызванная чередованием прослоев различного гранулометрического состава. В некоторых прослоях песчанистые зерна составляют значительное количество и порода переходит в алевролитовый песчаник.

В алевролитах бобриковского горизонта на р. Кымбажъю отмечены ходы илоедов. Никаких остатков фауны в алевролитах не встречено. Мощность пластов алевролитов колеблется от нескольких сантиметров до 2.5—3-м. По своему происхождению алевролиты тесно связаны с песчаниками, поэтому они также являются прибрежными морскими образованиями, но несколько более глубоководными, чем песчаники.

АРГИЛЛИТЫ

Аргиллиты в разрезах сынинского типа отмечены в кизеловском и бобриковском горизонтах. В разрезах вангырского типа аргиллиты распространены более широко: они встречены в различных горизонтах турнейского и визейского ярусов.

Аргиллиты — темно-серые сланцеватые породы, в обнажении рассыпающиеся на тонкие листоватые пластинки.

Состав данных пород, как показывают химические анализы, резко неоднороден: содержание нерастворимого остатка колеблется от 60 до 95%, карбонатов — от 5 до 40%. Можно выделить все породы от аргиллитов до сильно известковых аргиллитов, переходящих в мергели. Слабо известковые аргиллиты содержат много песчанистых или алевритовых зерен, поэтому являются песчанистыми или алевритовыми аргиллитами. Характерно, что сильно песчанистые аргиллиты встречаются в терригенной толще вместе с песчаниками. Сильно же известковые аргиллиты встречаются в толщах переслаивания с известняками.

Микроскопическое изучение показывает, что аргиллиты представляют тонкодисперсную смесь глинистых частиц с пелитоморфным карбонатом кальция, на фоне которых видны многочисленные песчанистые или алевритовые кварцевые зерна. Среди известкового материала имеется и мелкодетритусовый материал (брахиотодовый и т. д.).

Под микроскопом видно, что порода весьма неоднородная: более светлая с увеличением известкового материала и более темная и окрашенная различными пигментами в типичных аргиллитах. В окраске пород боль-

шую роль играет рассеянное органическое вещество, а также сернистое и окисленное железо. Интересными являются аргиллиты из турнейских отложений, описанные в одной из работ автора (Елисеев, 1960а).

В известковых аргиллитах турнейского яруса встречается большое количество кальцитизированных одно- и трехлучевых спикул губок. Нередко они составляют 20—30% всей массы породы. Обычными также являются кальцитовые сферические образования размером 0.03—0.1 мм. Очевидно, большая часть их — кальцитизированные раковинки радиолярий. В некоторых случаях заметно строение стенки радиолярий и сохранился их кремнистый состав. Среди аргиллитов много зерен и тонко рассеянной пыли пирита. В них встречаются также известковые конкреции и кремнистые образования. Мощность прослоев аргиллитов колеблется от долей сантиметров до 1—2 м (обычно несколько сантиметров).

По своему происхождению сильно известковые губковые аргиллиты являются наиболее глубоководными из всех осадков, отмеченных в разрезах. Хотя абсолютную глубину их отложения установить трудно, можно предполагать, что она более 150 м. Об этом говорят следующие данные. Микрослоистость пород и отсутствие каких-либо крупных обломочных частиц указывают на отложение этих осадков ниже зоны взмучивания. Большую роль в строении породы играют планктонные организмы (радиолярии), что также весьма характерно для относительно глубоководных отложений. Еще более убедительно свидетельствует об этом своеобразный губковый биоценоз данных известково-глинистых илов, который в палеозойских отложениях различных районов считается глубоководным (Страхов и Осипов, 1935; Осипова, 1950).

Полностью подтверждают это положение и данные по современным губковым осадкам. Так, В. П. Петелин (1954) указывает, что современные кремнево-губковые осадки образуются на глубинах 150—200 м и глубже. В монографии Г. И. Бушинского (1954) отмечается, что современные кремневые губки живут на глубине больше 300 м.

В отличие от типичных аргиллитов и известковых аргиллитов песчанистые аргиллиты, переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами, представляют собой мелководные морские образования. Судя по их взаимоотношению со вмещающими породами, они являются более глубоководными, чем песчаники и алевролиты, но более мелководными, чем детритусовые известняки. Таким образом, глубина их образования не превосходит первых десятков метров.

МЕРГЕЛИ

Многие известковые аргиллиты являются мергелями по составу. Они встречаются в виде небольших прослоев среди известняков или терригенных пачек.

Единственная более значительная толща мергелей выходит на р. Изъяю и приурочена к основанию тарусско-стешевских слоев. Мощность данной толщи мергелей — около 15 м.

Мергели серые или темно-серые, неоднородные, пестрые по окраске. На темно-сером фоне видны полоски мощностью от 3 до 15 см, чаще всего 3—5 см. Окраска вызывается неравномерным распределением рассеянного органического вещества. Под микроскопом порода имеет пелитоморфное или шламовое строение. Вместе с глинистыми частицами порода содержит значительное количество известковых частиц. Химический состав пород приведен в табл. 20.

Исходя из гранулометрического состава и обогащения рассеянным органическим веществом, мергели по своему происхождению являются более глубоководными образованиями, чем детритусовые известняки.

Таблица 20

Химический состав обломочных пород

Место взятия и номер образца	Возраст	Порода	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	П. п. п.	Сумма
Р. Вангыр, обн. 6, обр. 398.	Кизеловский горизонт.	Песчаник	91.00	3.10	1.57	—	2.20	0.76	1.42	100.05
Там же, обр. 411.	То же.	То же	96.96	0.63	0.84	—	0.26	—	0.80	99.99
Р. Большая Сыня, обн. 24, обр. 33.	Бобриковский горизонт.	Песчаник с железистым цементом.	91.53	3.73	2.70	—	0.37	0.32	1.58	100.23
Р. Вангыр, обн. 6, обр. 396.	Кизеловский горизонт.	Алевролит с известковым цементом.	72.30	6.20	3.14	—	8.18	1.15	8.50	99.47
Там же, обр. 397.	То же.	Алевролит с кремнистым цементом	81.86	10.80	0.78	—	0.56	0.36	5.10	99.46
Р. Кымбажъю, обн. 9, обр. 12.	Бобриковский горизонт.	Алевролит	90.10	5.88	0.85	0.31	0.06	0.02	3.02	100.24
Р. Вангыр, обн. 6, обр. 405.	Кизеловский горизонт.	Аргиллит	79.00	10.25	2.43	—	3.76	1.10	3.30	99.84
Р. Вангыр, обн. 18, обр. 536.	Алексинский горизонт.	Аргиллит известковый	26.60	15.10	5.22	—	27.16	0.50	26.20	100.78
Там же, обр. 545.	То же.	Аргиллит	81.00	5.06	2.50	—	1.70	0.32	10.00	100.50
Р. Большая Сыня, обн. 24, обр. 30.	Бобриковский горизонт.	То же	58.80	16.32	12.42	—	0.54	0.78	10.92	99.78
Р. Изъяю, обр. 119.	Тарусский + стешевский горизонты.	Мергель	25.5	4.25			36.36	0.74	30.84	—
Там же, обр. 254.	То же.	То же	19.13	1.06			43.76	0.39	43.33	—

Очевидно, глубина, на которой происходил процесс их отложения, была такой же, как у шламовых известняков, или несколько больше. Поэтому здесь вместе со шламовым известковым материалом отлагался глинистый пелитовый материал.

Обломочные известняки

В эту группу входят известняковые брекчии, известняковые конгломераты. известняковые гравелиты и известняковые песчаники.

ИЗВЕСТНЯКОВЫЕ БРЕКЧИИ

Среди каменноугольных отложений западного склона Урала выделяются интересные образования — известняковые брекчии. Они пользуются широким распространением и на Печорском Урале, в том числе среди каменноугольных отложений гряды Чернышева. Впервые па территории гряды Чернышева они были установлены А. А. Черновым еще в 1925 г. на р. Вангыре (Чернов, 1928). Однако до последнего времени невыясненным оставался вопрос о возрасте и происхождении данных брекчий.

Ввиду этого автором во время исследований каменноугольных отложений гряды Чернышева изучению известняковых брекчий было уделено особое внимание. В результате удалось выяснить их возраст во всех разрезах района и собрать материалы, на основании которых можно более объективно решать вопрос о происхождении развитых здесь брекчий.

В каменноугольных отложениях гряды Чернышева известняковые брекчии широко распространены. Особенно это относится к разрезам вангырского типа (реки Вангыр, Изъяю и Войпемданъю), где брекчии, многократно переслаиваясь с известняками, составляют значительную часть разреза карбона — от веневского горизонта визейского яруса до башкирского яруса среднего карбона включительно.

В разрезах сынинского типа (реки Большая Сыня, Еджыдъю, Кымбажъю, Большая Саръюга, Шаръю, Заостренная, Уса, бассейн Адзьвы) известняковые брекчии менее характерны и встречены только среди известняков тарусского+стешевского горизонтов визейского яруса.

Среди изученных брекчий по характеру их залегания и отношению к вмещающим породам можно выделить два типа: пластовые брекчии, залегающие в виде самостоятельных пластов между пластами известняка, внутрипластовые брекчии, встречаемые в виде гнезд неправильной формы или более значительных участков в трещиноватых массивных известняках.

П л а с т о в ы е б р е к ч и и . Пластовые брекчии наиболее характерны для исследуемого района. Они составляют основную массу брекчий в разрезах вангырского типа и отмечены в некоторых разрезах сынинского типа (Большая Саръюга, Кымбажъю, Уса, Фомаю). Обломки в пластовых брекчиях разрезов вангырского типа сложены темно-серыми или серыми известняками. Почти такой же известняк слагает и цемент. Ввиду этого брекчиевая структура породы не всегда отчетливо заметна, особенно на свежем изломе. Лучше она проявляется на выветрелой поверхности или при полировке.

Микроскопическое изучение обломков показывает, что по составу среди них различаются шламовые, детритусовые и комковатые известняки, реже известняковые песчаники. При этом наиболее распространены шламовые и детритусо-шламовые известняки, т. е. более тонкозернистые разности. Весьма существенно, что обломочный материал тесно связан по своему составу с подстилающими породами. Лишь шламовые известняки вообще не встречены в разрезе. Очевидно, они вследствие малой

мощности полностью размывались при поднятиях, которые предшествовали отложению брекчий.

Цемент же в брекчиях, сложенный детритусовыми или комковатыми известняками, реже известняковыми песчаниками, чаще всего ничем не отличается от покрывающих известняков. Вместе с тем нужно отметить, что сколько-нибудь значительной разницы между цементом и обломками, между подстилающими и покрывающими породами нет. Об этом говорит также и одинаковый комплекс фораминифер в них. Цвет обломков чаще всего темно-серый или серый. Цемент же имеет несколько более светлую окраску. В основном это объясняется тем, что в цементирующем веществе большую роль играет заполняющий поры белый кристаллический кальцит.

Размер обломков в брекчиях тесно связан с мощностью пласта: чем толще пласт, тем крупнее обломки. В небольшом пласте основную массу составляют обломки размером 3—5 см. В более же мощных пластах (больше 5 м) обычными становятся размеры в 10—15 см, а максимальными 40—50 см. Сортировки обломков не наблюдается.

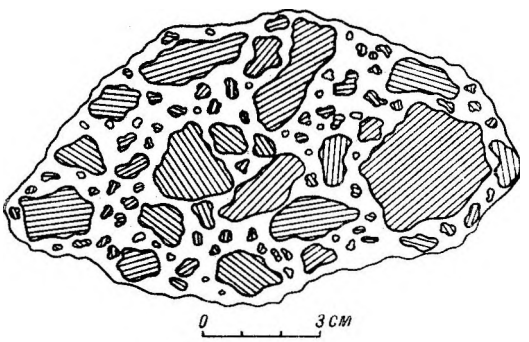


Рис. 12. Характер обломков в пластовой брекчии.

Количество цементирующего материала чаще всего незначительное — не более 10—15%, в редких случаях до 20—30% и местами до 40—50%. В крупных пластах брекчий количество цементирующего материала, как правило, увеличивается от подошвы к кровле.

Обломки большей частью остроугольны и имеют изометрическую неправильную форму. Особенно это относится к крупным обломкам. Мелкие же обломки нередко окатаны (рис. 12). Встречены пласты небольшой мощности (до 1 м), где подавляющая масса обломков хорошо окатана. В этом случае порода превращается в конгломерато-брекчию, а местами даже в конгломерат.

Мощность пластов брекчий обычно не превосходит 10 м. Пласты мощностью в 12—15 м встречаются редко (в веневском горизонте, на р. Изъяю; в протвинском горизонте и башкирском ярусе, на р. Вангыре).

Брекчии во всех разрезах переслаиваются с известняками, мощность последних бывает также различна: в некоторых случаях она больше пластов брекчий, в других — меньше. По чередованию пород можно судить о ритмичном строении толщи. Однако вследствие плохой обнаженности нельзя получить полное представление о характере этой ритмичности. Можно лишь указать, что каждый ритм начинается брекчиями, которые выше сменяются детритусовыми известняками. Заключительным же элементом ритма являются шламовые известняки, наиболее глубоководные образования, которые в большинстве случаев не сохранились в разрезе; они размыты при образовании брекчий и теперь встречаются только в обломках.

Вследствие плохой обнаженности непосредственные контакты брекчий с подстилающими и покрывающими породами редко удается наблюдать. В тех случаях, когда он виден, нижний контакт, как и верхний, неровный, но без видимой поверхности размыва. В некоторых случаях в верхнем контакте отмечается постепенное убывание размера обломков брекчии и переход ее в известняковые гравелиты, а затем — и в известняковые песчаники и детритусовые известняки.

Ориентировки обломков не наблюдается, так как они большей частью изометричны. Редкие удлиненные обломки ориентированы в плоскости напластования. Среди пластов брекчий встречаются пропластки известняков небольшой мощности (до 1 м). Интересно, что они весьма похожи на цемент подстилающих брекчий. Пластовая отдельность в брекчиях обычно не выражена, и порода имеет глыбовое строение. Диаклазы и жилки кальцита пересекают как обломки, так и цемент брекчий. Между прочим, иногда тонкие жилки кальцита пересекают только обломки. Но эти жилки не связаны с диаклазами, поэтому являются образованиями скорее диагенетическими, чем эпигенетическими.

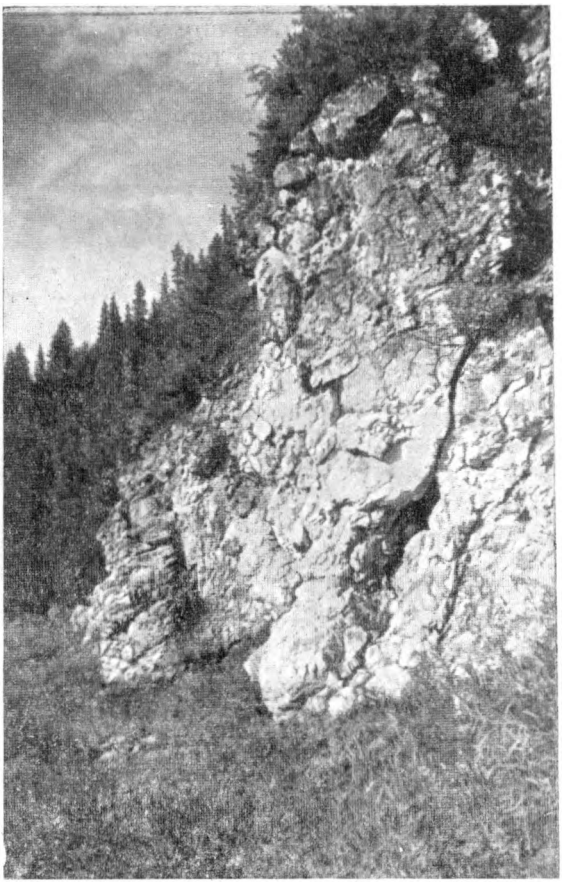


Рис. 13. Выход внутрипластовых известняковых брекчий (р. Шарью, обн. 52, тарусско-стешеяские отложения).

Приведенная выше характеристика пластовых брекчий относится к брекчиям в разрезах вангырского типа. В разрезах сынинского типа пластовые брекчии, принципиально не отличающиеся от вангырских, встречаются реже. Пласты брекчий здесь имеют небольшую мощность, обломки мелкие (чаще менее 1 см) и сложены светлыми известняками.

Внутрипластовые брекчии. К данному типу брекчий относятся брекчии, которые при залегании не образуют самостоятельных пластов, а встречаются в виде неправильных участков или гнезд среди трещиноватых известняков. Внутрипластовые брекчии встречаются гораздо реже и более характерны для разрезов сынинского типа (Большая Сыня, Еджыдъю, Шарью и Заостренная). В разрезах вангырского типа они встречены только на Вангыре, где играют небольшую роль и приурочены к протвинскому горизонту визейского яруса и башкирскому ярусу. Наиболее интересный разрез этих отложений имеется на р. Шарью. Здесь среди массивных трещиноватых известняков встречены участки до 1 м в поперечнике, редко больше, сложенные настоящей брекчией (рис. 13). Известняк светло-серый, мелкозернистый, разбит жилками кальцита как бы на обломки, поэтому имеет не просто трещиноватую, но брекчиевидную структуру. Получается впечатление, что основная масса породы растрескалась на обломки, но последние не разобщены друг от друга. Лишь только участками обломки перемещены и местами даже несколько окатаны. В таких случаях порода и превращается в настоящую брекчию (рис. 14). Встречаются и брекчиевидные кремнистые образо-

вания, но они являются вторичными по отношению к брекчиям, так как образовалась в результате замещения известковых обломков и цемента.

Обломки имеют размеры чаще всего 1—2 см, редко до 7—10 см. Они почти вплотную придвинуты друг к другу, так что для цемента почти не остается места. Мелкие обломки располагаются между крупными, как бы цементируя их. Обломки чаще всего остроугольные, гораздо реже они имеют несколько окатанные края.

При сильной сгруженности обломков цемент представлен мелкокристаллическим кальцитом. Встречаются, однако, и такие участки, где цемент составляет значительную часть породы, 20—30%, и тогда он ничем не отличается от тех известняков, что находятся в обломках и во вмещающих породах. Встречаются мелкие обломки (0.5—1.5 см) темно-серого известняка, которого нет ни в нижележащих, ни в вышележащих породах разреза.

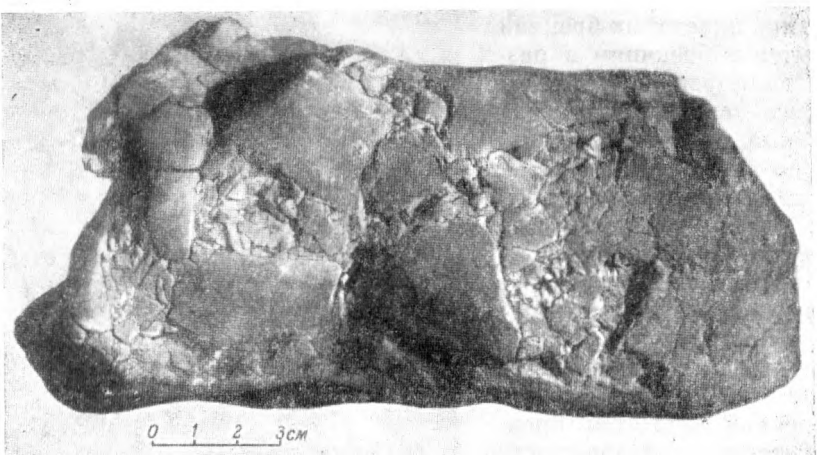


Рис. 14. Образец внутрипластовой брекчии из тарусско-стешевских отложений на р. Шаръю.

Внутрипластовые брекчии встречаются и на Вангыре (в протвинском горизонте и башкирском ярусе). Здесь обломки сложены темно-серым детритусовым известняком. Цемент в них сложен или точно таким же известняком, или мелкокристаллическим кальцитом. В таких пластах заметно, как по простиранию нормальный известняк переходит в брекчиевидный известняк, а затем и в настоящую брекчию.

Существуют гипотезы как сингенетического, так и эпигенетического происхождения известняковых брекчий карбона Печорского Урала. К первой группе следует отнести гипотезу солифлюкционного происхождения В. А. Варсанофьевой (1934, 1940), ко второй — гипотезу тектонического происхождения Т. А. Добролюбовой (Добролюбова и Сошкина, 1935) и гипотезу карстового происхождения В. А. Евстрахина.

Сам факт существования совершенно различных взглядов на происхождение брекчий говорит о трудности данной проблемы, подойти к разрешению которой можно только при детальном изучении как брекчий, так и вмещающих их отложений.

Уже из приведенного выше описания брекчий видно, что тектоническая и карстовая гипотезы не могут объяснить характер брекчий исследуемого района и особенно наиболее распространенных из них — пластовых брекчий (присутствие окатанных обломков, фауна фораминифер в цементе, залегание в виде пластов и т. д.). Тектоническая гипотеза не

может быть также принята, потому что известняковые брекчии не связаны с теми или иными определенными тектоническими структурами, а приурочены к определенным стратиграфическим горизонтам. Эти горизонты выдерживаются на большой площади района, залегая в различных тектонических условиях. Карстовое происхождение исключается, потому что с горизонтами брекчий не связаны стратиграфические перерывы, которые являются обязательными по карстовой гипотезе.

Наоборот, анализ фактического материала со всей очевидностью показывает, что исследуемые брекчии являются осадочными (сингенетическими) образованиями. В этом отношении ближе всего к правильному объяснению образования брекчий гипотеза В. А. Варсанофьевой. Хотя конкретное объяснение образования брекчий по этой гипотезе (подводные оползни) не может быть распространено на изученные породы, ценной является основная мысль гипотезы — осадочное (сингенетическое) образование брекчий.

Выделяемые в исследуемом районе два типа брекчий — пластовые и внутрипластбвые — отличаются и по своему образованию, поэтому удобнее рассмотреть их отдельно.

Пластовые брекчии, судя по их текстурным и другим особенностям, являются безусловно осадочными образованиями. Об этом говорит залегание брекчий в виде пластов, иногда наблюдаемый в кровле постепенный переход брекчий в гравелиты, наличие окатанных обломков, содержание фораминифер в цементе и т. д. Об этом свидетельствует также тот факт, что обломки и цемент одинаково, как единая масса, пересекаются диаклазами и жилками кальцита, т. е. до проявления тектонических воздействий брекчии представляли собой уже сформировавшуюся породу.

Судя по составу обломков, источником их являются только местные породы. Отсутствие терригенной примеси указывает на то, что образование брекчий происходило в удаленной от континента области, куда не доносился терригенный материал. Скорее всего такими участками могут быть локальные и временные поднятия морского дна среди открытого моря. Размыв этих поднятий, сложенных уплотненными известковыми осадками и известняковыми породами, и дал обломочный материал для брекчий. Вполне вероятно, что во многих случаях эти участки даже не поднимались выше уровня моря, не были сушей в полном смысле слова, а представляли собой отмели. Обломки же могли образоваться и под водой, благодаря действию волнения и подводных течений (Kotanski, 1955).

Поднятия и размывы были, очевидно, непродолжительными по времени и незначительными по амплитуде. Об этом говорит близость обломочного материала и вмещающих пород как в литологическом отношении, так и по фауне фораминифер. Во всех случаях обломки имеют тот же возраст, что и вмещающие породы. Таким образом, известняковые брекчии явились результатом размыва и переотложения не какой-то более древней толщи, а только что образовавшихся пластов известняков. Поэтому они и представляют собой геологически почти синхроничные образования. Подобные в этом отношении брекчии были описаны В. В. Белоусовым и Б. М. Трошихиным из юрских отложений Кавказа (1937).

Причиной поднятий были колебательные движения. Об этом свидетельствует тот факт, что брекчии периодически и многократно повторяются в разрезе, переслаиваясь с известняками. Малая степень окатанности большинства обломков, а также чаще всего отсутствие плавных переходов в покрывающие породы говорят о быстроте этих движений. Для сравнения можно привести описанные нами известняковые брекчии фаменского яруса р. Вангыра, где характерна последовательная смена грубо-

обломочных пород все более мелкообломочными, указывающая на медленный ход погружения (Елисеев, 1960а).

По существующим генетическим классификациям, данные брекчии скорее всего соответствуют брекчиям отмелей по классификации польского геолога Котанского (Kotariski, 1955).

Труднее решить вопрос о происхождении внутрипластовых брекчий, которые встречаются в виде гнезд в пластах известняка. На первый взгляд может показаться, что такие брекчии могли возникнуть при карстообразовании. Однако отсутствие стратиграфических перерывов, которые должны быть к тому же значительными по карстовой гипотезе, заставляет отвергнуть это предположение. Учитывая их приуроченность к определенному горизонту, скорее можно принять осадочное происхождение брекчий. Имеются и другие факты, которые говорят о том, что внутрипластовые брекчии являются осадочными, подводными, образованиями. Так, в некоторых из них цементом является детритусовый известняк, совершенно такой же, как и в обломках. Редко, но все же встречаются окатанные обломки. Самое же главное, что встречаются обломки тех пород, которых нет в разрезе ни выше, ни ниже брекчий. Этот факт совершенно нельзя объяснить с точки зрения карстовой гипотезы. Очевидно, темные обломки были принесены волнениями. При этом, имея в виду характер окатанности, можно утверждать, что перенос был недалеким. Так как известняки имеют в основном брекчиевидиое строение и лишь местами строение настоящих брекчий, можно предположить, что во время толчков моретрясений, которым подверглись некоторые участки морского дна, уплотненные известняковые осадки растрескивались, а частично разбивались на остроугольные обломки. Разобщенные обломки, подброшенные толчками, затем довольно быстро осаждались. Этим и объясняется остроугольный характер обломков, а также сильная сгруженность их и залегание в виде гнезд. В результате этих толчков не могли возникнуть значительные поднятия, и поэтому после образования брекчий продолжалось осаждение точно таких же известковых осадков. Как раз это мы и видим в разрезе: в брекчиях обломки совершенно аналогичны подстилающим и покрывающим породам. Если в пластовых брекчиях между ними есть какая-то разница, то здесь она, как правило, совершенно отсутствует. Это показывает, что нормальное осадконакопление здесь в основном осложнялось только толчками землетрясений.

Итак, есть основания полагать происхождение брекчий гряды Чернышева осадочным. Судя по литературным данным, осадочное происхождение имеют брекчии карбона и в других районах Печорского Урала. Однако конкретный ход осадочного образования брекчий мог быть в других местах несколько иным, нежели описанный выше. Поэтому необходимо тщательное изучение брекчий каждого района. Изучение их особенно необходимо потому, что известняковые брекчии, как еще указывала В. А. Варсанофьева, являются очень важными документами геологической истории бассейна. Они приурочены к тектонически неспокойным и подвижным областям морского дна и к бассейнам со значительными колебательными движениями.

ИЗВЕСТНЯКОВЫЕ КОНГЛОМЕРАТЫ

Известняковые конгломераты в своем развитии тесно связаны с брекчиями. Отличаются от последних они лишь хорошей окатанностью обломков. Следует отметить, что известняковые конгломераты не пользуются широким развитием в изученных отложениях. Они встречаются в виде небольших прослоев — до 1 м мощностью. Наиболее характерные пласты конгломератов встречены в турнейском ярусе на р. Нече и веневском го-

ризонте на р. Изъяю. Обломки в конгломератах сложены мелкодетритусовыми или шламовыми известняками. Характерно, что обломки чаще всего более мелкозернистые, чем подстилающие породы. Однако они имеют непосредственную связь с подстилающими породами, т. е. они являются местными образованиями. Хотя шламовые породы в разрезе не встречены, вполне вероятно, что они были развиты, но затем размыты при поднятии и образовании конгломератов.

Существенной разницы между подстилающими и покрывающими породами, а также между этими породами и обломочным и цементирующим материалом нет. Чаще всего они имеют один и тот же возраст. Лишь в конгломератах турнейского яруса на р. Нече имеется некоторая разница между ними: подстилающие породы и обломки конгломератов сложены мелкодетритусовыми известняками с фауной нижнего турне, в то время как в цементе и покрывающих известняках содержится фауна верхнего турне и породы более крупнодетритусовые.

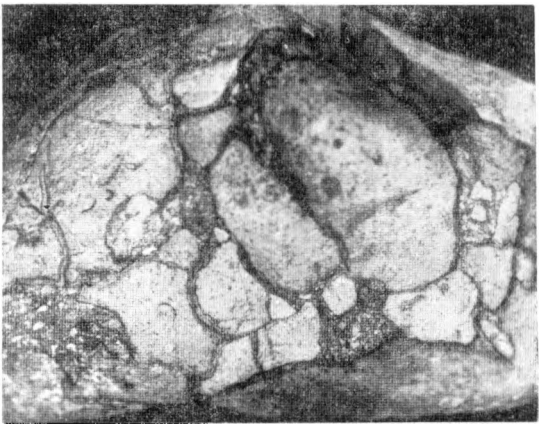


Рис. 15. Известняковый конгломерат (в натуральную величину). Р. Неча. Верхнетуряеиский подъярус.

Размер обломков — от нескольких сантиметров до 5—7 см, чаще всего 1—3 см. Подавляющая часть обломков хорошо окатана (рис. 15). Цемент в конгломератах — обычный детритусовый известняк, ничем не отличающийся от покрывающих известняков. Количество цементирующего материала незначительное, часто не более 10%, иногда достигает 20—30%.

Обычно нижний контакт прослоев конгломератов резкий, но никакой видимой поверхности размыва не наблюдается. Верхний же контакт чаще постепенный, конгломераты переходят в гравелиты, пссчаники и затем в детритусовые известняки. Таким образом, данные конгломераты имеют много общего с известняковыми брекчиями: образование обломков за счет размыва подстилающих пород, отсутствие привноса какого-либо иного материала и т. д. Разница между брекчиями и конгломератами заключается лишь в степени окатанности обломков. Очевидно, образование конгломератов связано также с поднятием некоторого участка среди открытого моря. Поднятие это было, очевидно, небольшим по амплитуде, но более продолжительным по времени по сравнению с теми условиями, которые имели место при образовании брекчий. Поэтому в данном случае наблюдается несколько больший перерыв в отложениях и лучшая окатанность обломков. Движение воды, очевидно, не было сильным, судя по тому, что между крупными обломками сохранились и мелкие частицы. По классификации А. В. Хабакова (1933) и Д. В. Наливкина (1955) данные конгломераты скорее всего следует отнести к конгломератам зоны прибоя.

ИЗВЕСТНЯКОВЫЕ ГРАВЕЛИТЫ

Известняковые гравелиты — породы, состоящие из округлых обломков известняка размерами от 1 до 10 мм.

Данные породы распространены довольно широко, но встречаются чаще всего в виде небольших прослоев до 1—2 м мощностью. Прослои гравелитов встречаются среди известняков или сменяют вверх по разрезу конгломераты и брекчии. Наиболее характерные гравелиты встречены в нижнетурнейских отложениях на р. Большой Сыне (обн. 23-а и 24-а). Встречены они также в основании различных горизонтов башкирского яруса на реках Шаръю и Большой Сыне, в верхнем карбоне на р. Шаръю и других местах.

Известняковые гравелиты имеют светло-серую или желтовато-серую окраску в разрезах сынинского типа и темно-серую — в разрезах вангырского типа. На свежем изломе они почти не отличаются от нормальных пелитоморфных известняков, так как на нем очень трудно различается обломочная структура вследствие близости по составу и цвету обломочного и цементирующего материала. Обломочная структура гравелитов всегда хорошо видна на отполированной поверхности (рис. 16).

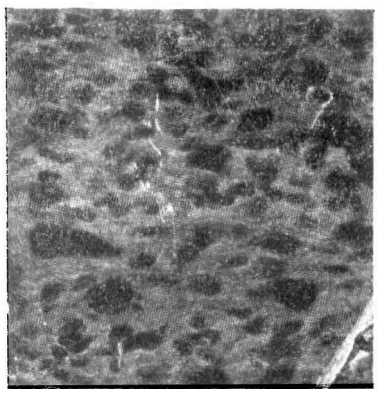


Рис. 16. Известняковый гравелит (в натуральную величину). Р. Шаръю. Гжельский ярус.

Под микроскопом видно, что обломки в данных породах состоят из однородных пелитоморфных или микрокристаллических известняков. Размер обломков различен. Чаще всего они не превосходят 1 см, лишь в редких случаях достигают 1.5—2 см. Форма обломков изометрическая, округлая или овальная, гораздо реже встречаются вытянутые или эллипсоидальные обломки. Весьма характерна хорошая окатанность и ровные контуры обломков. Лишь у немногих из них края причудливой формы, как бы изъедены. Очевидно, последнее обстоятельство можно объяснить разъеданием обломков при цементации. Количество обломков в породе различное, в отдельных прослоях оно достигает 70%, в других случаях снижается до 20—30%. Среди обломков наблюдаются также раковинки фораминифер, обломки брахиопод и иглокожих, особенно часто членики криноидей. Довольно однообразным является и цемент в известняковых гравелитах — светло-серый мелкокристаллический кальцит. Данный цемент можно назвать базальным, с участками обрастания и разъедания. Особенно интересен цемент обрастания: обломки известняка в данном случае окружены сплошной цепочкой мелких зерен кальцита.

По происхождению известняковые гравелиты имеют много общего с образованием известняковых брекчий и конгломератов. Хорошая окатанность обломков свидетельствует о значительном мелководье и подвижности вод. Об этом говорит также отсутствие сортировки материала. Очевидно, такие условия могли существовать на морских отмелях, в области приостровного мелководья.

ИЗВЕСТНЯКОВЫЕ ПЕСЧАНИКИ

По внешнему виду известняковые песчаники ничем не отличаются от обычных известняков. По цвету среди них встречаются как светло-серые, так и темно-серые разности. Обломочная структура известняковых песчаников видна только под микроскопом. Порода сложена мелкими (0.1 — 1 мм) округлой, овальной или неправильной формы обломками, всегда хорошо окатанными (рис. 17). Обломки состоят из пелитоморфных или

шламовых известняков, с примесью органогенного детритусового материала. Цемент — базальный, чаще всего сложен кристаллическим кальцитом.

Как показывают химические анализы, порода представляет собой чистый известняк, близкий к теоретическому составу кальцита (CaO — 55.46%, п. п. п. — 43.54%). В некоторых прослоях известнякового песчаника детритусовый материал (обломки криноидей, морских ежей, брахиопод, фораминифер) играет настолько большую роль, что порода переходит в детритусовый известняк.

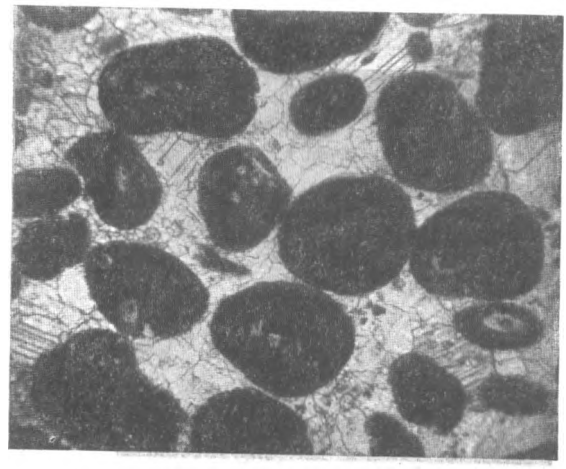


Рис. 17. Известняковый песчаник. х30. Р. Большая Сыня. Нижнетурнейский подъярус.

Известняковые песчаники образуют небольшие слои, обычно не более 1 м мощностью. В своем развитии они тесно связаны с известняковыми конгломератами, брекчиями и гравелитами, хотя иногда образуют и самостоятельные прослои среди известняков. Как и гравелиты, известняковые песчаники наиболее широко развиты в турнейском и башкирском ярусах.

Структура данных известняков, а также тесная связь их с более грубообломочными известняковыми породами говорит о том, что известняковые песчаники образовались также за счет временных поднятий и разрушений участков морского дна. В этом отношении можно найти сходство описанных песчаников с известняковыми песчаниками первой разновидности, описанными И. В. Хворовой (1953): «Очевидно, песчаный материал переносился дальше от места разрушения коренной породы, чем гравий или гальки, и отлагался в более спокойных условиях. При дальнейшем удалении от источника сноса песчаного материала приносилось меньше и отложения представляли собою уже известняк с той или иной примесью обломочных частиц» (стр. 102).

ОРГАНОГЕННЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

Среди органогенных известняков выделяются органогенно-обломочные и биоморфные известняки.

Органогенно-обломочные известняки

Принимая классификацию И. В. Хворовой (1953), мы в данной группе рассматриваем такие известняки, основной составной частью которых являются органические остатки, представляющие собой не целые раковины животных, а в той или иной мере раздробленный, перемытый и переотложенный материал. Наряду с органогенными обломками обычно присутствуют и обломки неорганогенные. В случае, когда последние занимают около половины породы, ее можно назвать в одинаковой степени или известняковым песчаником, или органогенно-обломочным известняком.

Среди органогенно-обломочных известняков можно выделять три типа: крупнообломочный, мелкообломочный и шламовый. К первому

относятся породы, состоящие из обломков раковин, хорошо заметных макроскопически. Ко второму принадлежат известняки, в которых хотя и заметна невооруженным глазом органогенная структура, но основная часть фрагментов неопределима. К третьему относятся породы, состоящие из мельчайших обломочков раковин, заметных только в шлифах. Необходимо отметить, что наиболее распространен в изученных отложениях второй тип — мелкодетритусовые известняки, вообще составляющие массу пород изученного района.

Крупнодетритусовые известняки — породы различного цвета, от темно- до светло-серых, крупнозернистые, крепкие, состоящие в основном из органических остатков. Крупнодетритусовые известняки имеют ограниченное распространение среди исследуемых отложений. Наиболее часто они встречаются в алексинском и михайловском горизонтах, а также в некоторых горизонтах среднего карбона. Чаще других встречаются криноидные и брахиоподовые известняки. Членики криноидей достигают 1—1.5 см в диаметре, примерно таков же размер и обломков брахиопод. Другие обломки (кораллов, мшанок и др.) встречаются редко.

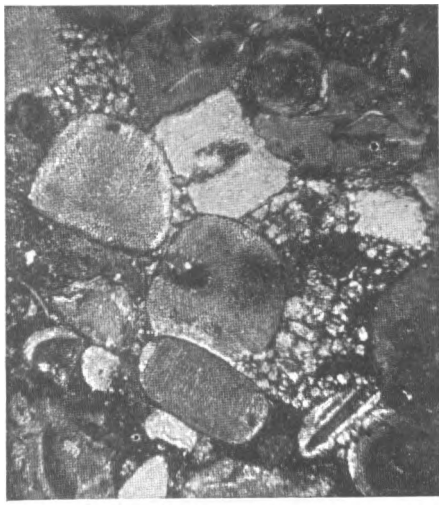


Рис. 18. Крипоидио-детритусовый известняк х30. Р. Вангыр. Михайловский горизонт.

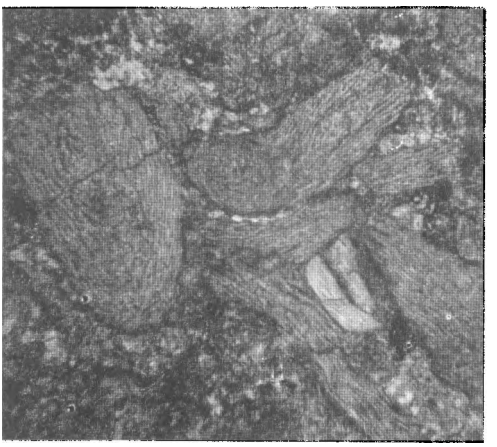
Цементом в крупнодетритусовых известняках являются обычно неправильные крупные кристаллы кальцита (до 1 —1.5 мм). Среди них нередко наблюдается то или иное количество шламового карбонатного материала. В некоторых случаях шламовый материал даже преобладает,. Химические анализы показывают, что данные породы являются почти чистым карбонатом (CaO — 55.20%; MgO - 0.50%, п. п. п. - 43.60%).

Текстура породы беспорядочная, слоистость не отмечается. Лишь в некоторых случаях благодаря ориентировке брахиоподового детритуса можно заметить микрослоистость. Крупнодетритусовые известняки залегают среди мелкодетритусовых в виде прослоев мощностью от 20 см до 3.5 м. По своему происхождению данные породы являются мелководными образованиями. Относительно их генезиса мы присоединяемся к мнению И. В. Хворовой (1953) и Е. А. Ивановой (1949), рассматривающих происхождение подобных же известняков в карбоне Подмосковного бассейна.

Мелкодетритусовые известняки — микрозернистые плотные и очень прочные породы. По цвету среди них можно выделить все разности, от весьма светло-серых до темно-серых, почти черных. Основная масса пород сложена органогенным детритусом, содержание которого достигает 80—95%. Размер обломков различный — от 0.1 до 1 мм. В основном он зависит от принадлежности обломков к тем или иным ископаемым организмам. Состав органогенного материала различен. Главную роль здесь играют обломки раковин брахиопод, члеников криноидей и других иглокожих, мшанок, кораллов, фораминифер, гастропод, обрывки водорослей. Обычно порода является полидетритусовой, т. е. в ней можно найти обломки разных организмов. Лишь в некоторых

случаях известняки состоят преимущественно из обломков какой-либо одной группы животных. Чаще всего встречаются криноидные (рис. 18), водорослевые (рис. 19 и 20), мшанковые и брахиоподовые известняки.

Однако среди полидетритусовых пород встречаются нередко разности, где тот или иной детритус преобладает над другими. В этом случае удобно применить двойное название известняков, например, крииоидно-полидетритусовые, брахиоподово-полидетритусовые, водорослево-иолидетритусовые и т. д. Такое наименование пород предлагается в «Методах изучения осадочных пород» (1957, ч. 2, стр. 289).



Рис, 19. Детритусово-водорослевый известняк (унгдарелловый). х30. Р. Большая Саръюга. Краснополянский горизонт.

Отмстим, что криноидно-полидетритусовые известняки характерны для тульского и алексинского горизонтов, брахиоподово-полидетритусовые — для михайловского горизонта, водорослево-полидетритусовые — для протвинского горизонта и башкирского яруса, мшанково-полидетритусовые — для московского яруса и верхнего карбона.

По своему химическому составу, как показывают химические анализы (табл. 21), данные породы являются почти чистым карбонатом кальция, с некоторой примесью доломита и нерастворимого остатка. Для осадков, давших эти известняки, весьма характерна нарушенность ориентировки остатков организмов в сравнении с прижизненными положением и смешанный характер сохранности: наряду с хорошо сохранившимися тонкими скелетами встречаются более грубые, но в то же время окатанные, обломанные. Обломанные остатки явно преобладают. Даже колонии кораллов (ругоз и табулят) до 0.6—0.8 м в поперечнике часто находятся в опрокинутом положении и частично, а иногда и значительно обломаны. Часто перевернуты и одиночные кораллы. Криноидеи и другие иглокожие представлены обычно разрозненными члениками. Створки брахиопод, как правило, разобщены и находятся в беспорядочном положении.

Рис. 20. Детритусо-водорослевый известняк (с палочковидными водорослями). х30. Р. Большая Сыня. Веневский горизонт.

Мелкодетритусовые известняки развиты в виде прослоев мощностью до нескольких метров. Обычно они переслаиваются с крупнодетритусовыми или шламовыми известняками. Переходы между всеми данными типами пород постепенные. Происхождение мелкодетритусовых известняков во многом сходно с происхождением крупнодетритусовых известняков. Разница между ними лишь в величине обломочного материала. По-видимому, детрит здесь отлага-

Таблица 21

Химический состав органогенно-детритусовых известняков

Место взятия и номер образца	Возраст	Тип известняка	SiO_2	R_2O_3	CaO	MgO	П. п. п.	Сумма
Р. Большая Сыня, обн. 24-б, об. 40.	Алексинский горизонт.	Криноидно-детритусовый	0.26	0.20	54.80	0.66	43.80	99.72
Там же, обр. 73	Михайловский горизонт.	То же	0.14	0.14	55.45	—	43.74	99.43
Р. Шарью, обн. 80, обр. 402.	Гжельский ярус.	»	0.39	0.60	53.85	0.58	44.15	99.47
Р. Вангыр, обн. 10, обр. 432.	Алексинский горизонт.	»	1.85	0.07	52.67	1.84	43.01	99.44
Р. Большая Сыня, обн. 24-б, обр. 43.	То же.	Брахиоподово-детритусовый	0.50	0.05	54.56	0.80	43.70	99.62
Там же, обр. 63.	Михайловский горизонт.	То же	0.20	0.24	54.95	0.76	43.40	99.55
Р. Шарью, обн. 79, обр. 332.	Башкирский ярус.	»	0.42	0.38	55.55	0.55	43.24	100.14
Р. Большая Сыня, обн. 3, обр. 17.	Михайловский горизонт.	»	0.90	0.75	54.20	0.60	43.32	99.77
Там же, обр. 21	То же.	»	0.80	0.30	54.60	0.46	43.56	99.72
Р. Большая Сыня, обн. 25, обр. 94	Башкирский ярус.	Водорослево-детритусовый	0.04	0.22	55.41	0.91	43.51	100.09
Р. Заостренная, обн. 4. обр. 423	Протвинский горизонт.	То же	0.67	0.21	55.01	0.34	43.64	99.87
Р. Шарью, обн. 56, обр. 575.	Московский ярус.	Мшанково-детритусовый	0.31	0.49	55.02	0.89	43.48	100.19
Там же, обр. 626.	То же.	То же	2.11	0.95	51.90	1.15	43.46	99.74
Р. Заостренная, обн. 4, обр. 469	Гжельский ярус.	»	3.10	1.40	52.36	0.80	41.77	99.43

ется в несколько более глубоководных условиях. Однако в большинстве случаев глубина отложения осадков, как уже показано, находилась выше уровня воздействия волн.

Шламовые известняки. К данному типу пород относятся микрообломочные известняки, величина обломков которых менее 0.1 мм.

В большинстве случаев невозможно даже определить, к каким организмам они принадлежат. В некоторых прослоях встречается то или иное количество детритуса. Когда количество его становится значительным, породу следует называть детритусо-шламовым известняком. Кроме шламового материала органического происхождения, здесь всегда присутствует значительное количество микрозернистого (порошкообразного) карбоната кальция. Такой порошкообразный кальцит занимает в этих породах значительное место, играя роль цементирующего вещества. Может быть, некоторая часть его имеет и химическое происхождение. Так, в работах Н. М. Страхова (1951, 1954) и И. В. Хворовой (1953) неоднократно отмечается, что аналогичный микрозернистый кальцит может иметь частью химическое, частью обломочное происхождение.

Шламовые известняки — тонкозернистые, плотные, иногда даже афанитовые породы. По цвету они могут быть разными, от светло- до темно-серых, в зависимости от содержания органического вещества и других окрашивающих примесей.

Шламовые известняки совершенно однородные и представляют собой почти чистый карбонат кальция. Залегают они в виде прослоев до нескольких метров мощностью, переслаиваясь с детритусовыми известняками. Наиболее часто они встречаются в тарусском+стешевском, протвинском горизонтах и верхнебашкирском подъярусе.

В шламовых известняках микрофауна обычно не встречается. Встреченные же брахиоподы и одиночные кораллы имеют хорошую сохранность. Чаще, чем макрофауна, встречаются фораминиферы, хотя последние попадаются гораздо реже, чем в детритусовых известняках.

По своему происхождению данные известняки являются более глубоководными по сравнению с предыдущими типами известняковых пород. Е. А. Иванова (1949) считает глубину отложения шламовых известняков карбона Подмосковной котловины в 100—150 м. По-видимому, аналогичные глубины образования имеют и шламовые известняки исследованного района.

Биоморфные известняки

К этой подгруппе относятся известняки, состоящие из целых скелетов организмов. Однако чисто биоморфные известняки встречаются редко. Обычно известняки содержат значительную примесь детритового материала и являются детритово-биоморфными. Среди отложений исследованного района выделяются следующие виды детрито-биоморфных известняков: брахионодовые, коралловые, гидрактиноидные и фораминиферовые.

Брахиоподовые известняки состоят из раковин брахиопод, створки которых обычно расположены беспорядочно и местами вложены одна в другую. Наряду с раковинами хорошей сохранности встречается значительное количество и раздробленного раковинного материала. Залегают брахиоподовые известняки в виде линз мощностью до 0.5—1 м. В протвинском горизонте такие линзы имеют местами более значительную мощность (2—4 м).

Некоторые из линз брахиоподовых известняков представляют собой банки, т. е. скопления брахиопод в прижизненном состоянии. Наиболее характерны брахиоподовые известняки для михайловского и протвин-

ского горизонтов визейского яруса. В михайловском горизонте эти банки образованы раковинами гигантопродуктусов, в протвинском — раковинами стриатифер. По условиям образования банки брахиопод являются мелководными отложениями. Так, Д. В. Наливкин (1956) считает, что банки гигантопродуктусов свидетельствуют о глубинах в несколько метров, т. е. о значительной подвижности вод.

Коралловые известняки залегают в виде нормальных пластов мощностью до 2—3, реже 5 м. Промежутки между самими кораллами выполнены мелкозернистым или шламовым известняком. Однако типичные биоморфно-коралловые известняки попадаются довольно редко: они встречены в московском ярусе и верхнем карбоне р. Шаръю. В визейских отложениях довольно распространенными известняками являются детритусовые известняки с отдельными небольшими колониями кораллов.

Рис. 21. Гидрактиноидный известняк. х18.5. Р. Заостренная. Гжельский ярус.

Кустообразные колонии кораллов имеют здесь небольшие размеры: высота колоний достигает 50—60 см, длина 1—2 м. По своему характеру данные колонии похожи на колонии из визейских отложений Среднего Урала, что описаны Г. А. Смирновым (1951). Они образовали как бы спорадически развитый дерн и нигде не создавали постройки, сколько-нибудь похожие на рифы. В современных морях кораллы, образующие только дерн, но не рифы, особенно распространены на глубинах от 200 до 400 м и живут при температуре не ниже 6.6 градуса.

Гидрактиноидные известняки встречены в верхнем карбоне в районе рек Шаръю и Заостренной, а также в верхней части среднего карбона и в верхнем карбоне, установленном на реках Большой Саръюге и Войпемданъю. Макроскопически они представляют собой светло-серые породы, довольно непрочные и легко рассыпающиеся при ударе молотком. Порода состоит из пластинок гидрактиний, промежутки между которыми заполнены тонкозернистым шламовым известняковым материалом или светлым крупнокристаллическим кальцитом; часто возникает характерная крустификационная структура (рис. 21). На выветрелой или полированной поверхности они образуют причудливый рисунок. Известняки во всех случаях массивные, без следов пластовой отдельности. Они обычно бедны макрофауной. Лишь в немногих случаях отмечена богатая фауна брахиопод (низы верхнего карбона на Заостренной). Гидрактиноидные известняки залегают, по-видимому, пластами или линзами небольшой мощности, но значительного протяжения. Мощность их обычно равна нескольким метрам. Так, в гжельском ярусе они имеют мощность 2—5 м, в ассельском же ярусе мощность их несколько выше, в разрезах по рекам Шаръю и Заостренной она достигает даже 30 м. Контакты гидрактиноидных известняков с подстилающими и покрывающими породами резкие, по пластовой отдельности. Тела гидрактиноидных известняков имеют более или менее постоянную мощность, насколько это можно наблюдать в одном обнажении.

Характер гидрактиноидных известняков позволяет считать их плоскими биогермными образованиями — биостромами или биогермами не-

большой мощности (по классификации В. П. Маслова, 1950). Как известно, данные известняки являются образованиями областей мелководья.

Фораминиферовые известняки распространены довольно широко, особенно в окском подъярусе визе и некоторых других горизонтах среднего карбона. Фораминиферовые известняки залегают в виде прослоев мощностью обычно не более 1 — 2 м среди детритусовых известняков. Внешне они ничем не отличаются от мелкодетритусовых известняков. Определить их характер можно только под микроскопом. Лишь в отложениях среднего и верхнего карбона, где распространены фузулинидовые разности этих пород, можно узнать фораминиферовые известняки в поле.

Под микроскопом видно, что фораминиферовые известняки сложены раковинами фораминифер, между которыми много различного детритуса. Весь этот материал сцементирован белым кристаллическим кальцитом.

По своему происхождению фораминиферовые известняки представляют собой осадки, где основная масса биогенного происхождения (раковинки фораминифер и другие органические остатки). Кроме того, в составе этих известняков всегда присутствует то или иное количество микрозернистого карбоната кальция с примесью мелкого органического шлама и комочков известняка. Таким образом, в происхождении фораминиферовых известняков участвует различный известняковый материал: в основной массе — биогенный и в некоторой степени — обломочный и хемогенный.

Судя по залеганию фораминиферовых известняков среди других осадков, они являются образованиями мелководья открытого моря и в некоторых случаях — более глубоководных частей шельфа (зона мелкодетритусовых известняков).

Д. В. Наливкин (1956) указывает, что в современных морях образование фораминиферовых илов происходит на небольших глубинах, но иногда имеет место и на глубинах более значительных (свыше 100 м).

Хемогенные известняки

ПЕЛИТОМОРФНЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

Пелитоморфные известняки имеют весьма ограниченное распространение. К ним можно отнести лишь некоторые разности тонкозернистых известняков из верхней части тарусско-стешевского горизонта, некоторых горизонтов башкирского яруса и верхнего карбона в разрезах сынинского типа.

По внешнему виду это светло-серые породы, очень плотные, с раковистым изломом. Под микроскопом видно, что они сложены удивительно однородным микрозернистым кальцитом.

Размеры кристалликов кальцита в таких известняках обычно не превосходят 0.01 мм. По химическому составу пелитоморфные известняки представляют собой почти чистый карбонат кальция (CaO — 54.80%), лишь с незначительным количеством нерастворимого остатка (0.50%) и доломита (MgO — 1—1.20%).

Фауна в пелитоморфных известняках не встречена. Мощность прослоев этих известняков небольшая, не более нескольких метров. Характерно, что они не прослеживаются на большом расстоянии, а внутри одного горизонта по простиранию сменяются детритусовыми известняками.

Интересно также отметить, что многие пелитоморфные известняки исследуемого района имеют тесную связь с известняковыми обломочными породами и оолитовыми известняками (средний карбон на р. Шаръю — обн. 57, верхний карбон на р. Шаръю — обн. 58, 65, и т. д.).

Все эти признаки указывают на то, что пелитоморфные известняки в изученных отложениях большей частью не являются образованиями глубоких зон морского бассейна, а приурочены к депрессиям, развитым на мелководье, или к тихим местам отмелей, защищенным от действия волн.

Н. М. Страхов указывает: «Если в разрезе наблюдаются слои и пятна пелитоморфных осадков, залегающих среди очень мелководных отложений, к тому же изобилующих следами небольших внутриформационных размывов, то их уверенно можно отнести к образованиям мелководной зоны» (Методы изучения осадочных пород, 1957, т. II, стр. 406).

ООЛИТОВЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

Данный тип известняков распространен еще меньше, чем предыдущий, и прослои его имеют мощность обычно не более 1 м.

Оолитовые известняки отмечены в основании михайловского горизонта на р. Кымбажъю (обн. 13), в основании северокельтменского горизонта на р. Шаръю (обн. 57) и в основании прикамского горизонта на р. Большой Сыне (обн. 25).

Оолитовое строение известняков заметно чаще всего только под микроскопом. По внешнему виду эти породы ничем не отличаются от микрозернистых известняков или известняковых песчаников. Если оолиты мелкие и составляют породу не полностью, а находятся среди детритусового материала, известняки ничем не отличаются по внешнему виду от мелкодетритусовых.

Размер оолитов колеблется от 0.1 до 0.8 мм, чаще всего он равен 0.3—0.4 мм. При этом сортировка их и тонкая слоистость, вызванная чередованием обломков с различными по величине оолитами, встречаются редко. Количество оолитов различное, местами они составляют почти целиком всю породу.

Центрами оолитов являются комочки пелитоморфных известняков, а также различный детритусовый материал — раковинки фораминифер, обломки иглокожих, обрывки водорослей и т. д. Размер этих центров различен — от долей миллиметров до 6 мм.

Форма обломков неодинаковая, чаще округлая или овальная. Концентры имеют толщину 0.02—0.4 мм и сложены пелитоморфным известняком. Количество их не превосходит 3—4. В большинстве случаев концентры сильно перекристаллизованы, вплоть до превращения оолитов в сферолиты. Цемент в оолитовых известняках базальный. Оолиты находятся среди детритусового материала. В некоторых же случаях цементирующим веществом служит светлый кристаллический кальцит. По своему составу оолитовые известняки чистые, без каких-либо примесей. Мощность оолитовых слоев невелика — не более 1 м.

Относительно происхождения оолитовых известняков существует несколько гипотез (Твенхофел, 1936; Маслов, 1955; Швецов, 1958, и др.). В последние годы американскими исследователями были проведены экспериментальные работы по искусственному получению известковых оолитов (Monaghan and Melba A. Litle, 1956). Согласно этим работам, оолиты образуются химическим путем, без влияния движения воды, а также за счет жизнедеятельности бактерий. Из каменноугольных отложений Печорского Урала оолитовые известняки описаны В. А. Чермных (1959), который связывает происхождение оолитов с подвижностью вод во время осадконакопления.

«Очевидно, что оолиты образуются в разных условиях. Чаще всего встречаются оолиты мелководных химических фаций со значительным движением водной среды» (Маслов, 1955. стр. 159). Действительно, все

оолитовые известняки, встреченные в нашем районе, тесно связаны с обломочными породами (гравелитами и известняковыми песчаниками). Интересен следующий факт. Оолиты в оолитовых известняках р. Кымбажъю имеют своими центрами исключительно мелкие обломки (0.05—0.15 мм). Более же крупные обломки, встреченные здесь, концентров не имеют. По-видимому, можно предполагать, что концентры образовывались только на мелких обломках, которые могли находиться во взвешенном состоянии. Более же крупные обломки вследствие недостаточной активности волн не поднимались так часто со дна, поэтому и не имеют концентров.

В оолитовых известняках встречаются мелкие обломки известняка, имеющего также оолитовую структуру. Очевидно, в этом случае более ранние осадки с оолитами были размыты, а обломки этих затвердевших осадков затем уже осели среди нового оолитового известкового осадка. Все приведенные данные показывают, что оолиты в этом случае образовались в условиях подвижности морской воды. Н. М. Страхов (Методы изучения осадочных пород, 1957) считает, что накопление кальцитовых оолитов проходит в прибрежной полосе, на глубинах от 0 до нескольких метров.

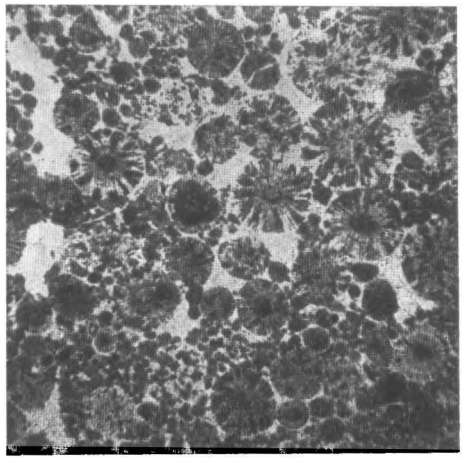


Рис. 22. Сферолитовый известняк. х18.5. Р. Шаръю. Северокельтменский горизонт.

Однако некоторые наши материалы из башкирских отложений р. Шаръю (северокельтменский горизонт) показывают, что вполне возможно и диагенетическое образование оолитов. В этом случае наряду с оолитами и даже чаще их встречаются сферолиты (рис. 22). Основной довод в пользу диагенетического происхождения этих оолитов — постепенные переходы от комковатых известняков к оолитам и сферолитам, которые образуются вокруг этих пелитоморфных комочков.

СЕДИМЕНТАЦИОННО-ДИАГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

К данной категории отнесены те породы, происхождение которых в различной, но всегда значительной степени обязано процессам диагенеза. Четко разделить седиментационно-диагенетические и диагенетические образования очень трудно, поэтому они описываются вместе, под общим термином седимонтационно-диагенетических. Среди них выделены известковые конкреции, доломиты, сидеритовые конкреции и кремнистые образования.

ИЗВЕСТКОВЫЕ КОНКРЕЦИИ

Известковые конкреции встречены лишь в аргиллитах нижней части турнейского яруса на реках Вангыре и Изъяю и описаны в одной из работ автора (1960а). Они представляют собой лепешковидные и линзовидные тела, сложенные темно-серым плотным известняком (рис. 23). Размеры их по длинной оси достигают 20 — 30 см и по толщине 10—15 см.

О времени образования известковых конкреций можно судить по положению конкреции относительно слоистости вмещающих пород. Наблюдения показывают, что наслоение в аргиллитах огибает, или обтекает,

конкрецию как сверху, так и снизу. Подобные же взаимоотношения наблюдаются и в том случае, если конкреция окружается глинистым известняком. Такой характер огибания, или обтекания, слоев вокруг конкреций указывает на раннее развитие конкреций и последующее уплотнение мягкого окружающего осадка. Очевидно, конкреции образовались вскоре после осадконакопления, когда осадки находились еще в очень пластичном состоянии. Весьма часто конкреции находятся в кремнистых прослоях или желваках, слоистость в которых также огибает конкреции. Эти взаимоотношения являются типичными, обратных случаев не наблюдается.

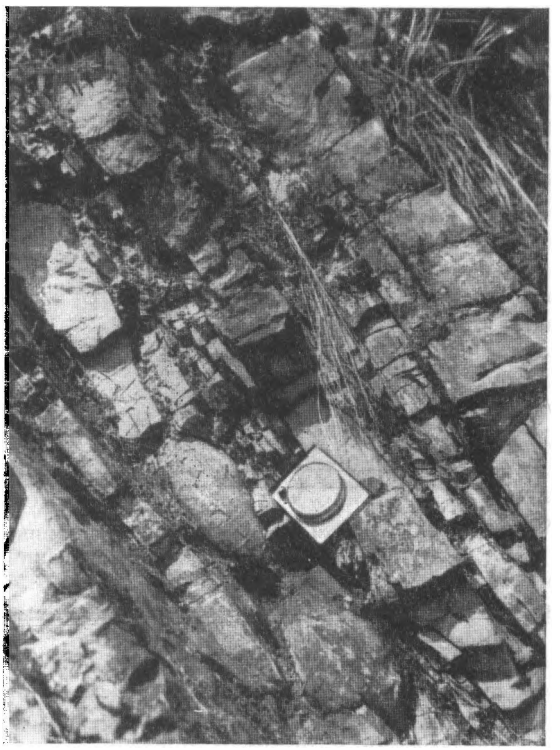


Рис. 23. Известковые конкреции в аргиллитах (толща переслаивания известняков с аргиллитами и кремнистыми породами). Р. Вангыр. Низы турне.

Таким образом, судя по взаимоотношению с вмещающими породами, а также с диагенетическими кремнистыми образованиями, формирование известковых конкреций следует отнести к этапу раннего диагенеза. Отметим, что и сами конкреции, их взаимоотношения со вмещающими породами аналогичны тем, что описаны Н. М. Страховым (1939). Очень интересные данные, в том числе и экспериментальные, о раннедиагенетическом происхождении известковых конкреций имеются в работе Викса (Weeks, 1953).

ДОЛОМИТЫ

Доломиты в исследуемом районе среди каменноугольных отложений не имеют широкого распространения. И хотя они и встречены во всех разрезах района, обладают сравнительно небольшой мощностью (максимум 40 м) и приурочены в основном только к веневскому и тарусско-стешевскому горизонтам.

В отложениях другого возраста встречаются лишь небольшие прослои, не более 2 м. Среди доломитовых пород выделяются все разности: от слабо доломитовых известняков до почти чистых доломитов. Химический состав их приведен в табл. 22. В основу разделения пород по соотношению количества доломита и кальцита положена классификация, предложенная в «Методах изучения осадочных пород» (1957, II, стр. 284).

Макроскопически доломиты и известковые доломиты — желтовато-серые, реже светло-серые породы с песчаниковидным или зернистым изломом. Часто они рыхлые, пористые, легко разрушаются при ударе. В таких доломитах много жеод светлого кальцита. В доломитах много также реликтов известковых органических остатков, большинство которых заметно только микроскопически (обломки кораллов, брахиопод,

криноидей). Часто они слагают большую половину породы, и в этом случае она переходит в доломитовый известняк.

Доломитовые известняки, особенно слабодоломитовые, макроскопически почти ничем не отличаются от обычных известняков. Доломитизацию здесь чаще всего можно выявить только в шлифах. В доломитовых известняках под микроскопом видна более или менее сохранившаяся реликтовая детритусовая структура. Кристаллы доломита чаще всего ромбической или многоугольной формы, рассеяны по площади шлифа неравномерно, образуя местами скопления разнообразной величины и формы. При более слабой доломитизации (5—20%) кристаллы доломита рассеяны среди детритусового материала, при более высокой (20—50%) — кристаллы доломита заполняют все промежуточное пространство между органическими остатками, часто охватывая и последние.

Интересно, что доломитизации быстрее подвергаются пелитоморфные известняки, пелитоморфный известковый материал. Крупнокристаллический кальцит замещается труднее. Например, членики криноидей замещаются в последнюю очередь. Характерно, что микрослоистость в известняках часто затушевывается при доломитизации.

В чистых доломитах и сильно доломитовых известняках структура микрокристаллическая: порода состоит из тесно прижатых друг к другу мелких зерен доломита размерами 0.02—0.05 мм или более крупных кристаллов размерами 0.1—0.2 мм (рис. 24). В таких сильно перекристаллизованных доломитах порода редко сохраняет первичную детритусовую структуру. От детритусовых обломков обычно остаются только неясные контуры. Однако иногда встречаются и не полностью замещенные органические остатки, чаще всего членики криноидей. Нужно заметить, что структура даже почти чистых доломитов редко является однородной. Обычно она пятнистая, так как в отдельных участках сконцентрированы зерна разного размера. Пятнистость эта еще более усиливается реликтами известковых органических остатков, в той или иной степени затронутых доломитизацией.

В доломитах и доломитовых известняках встречаются остатки фауны, аналогичной фауне вмещающих известняков. Однако встречаются они редко. По-видимому, большая часть их, особенно раковинки фораминифер, совершенно растворена в процессе доломитизации. Наиболее богатая фауна брахиопод встречена в известковых доломитах на р. Шаръю (обн. 74-а). Здесь в серых тонкоплитчатых известковых доломитах, очень тонкозернистой структуры, встречено большое количество брахиопод *Dictyoclostus, Spirifer, Marginifera*. В тарусском+стешевском горизонте на р. Заостренной встречены кораллы.

Доломиты на протяжении одного обнажения залегают в виде выдержанных пластов, чаще всего мощностью в несколько метров. Максимальная мощность доломитов отмечена на р. Большой Сыне, в основании тарусско-стешевских слоев (43 м). Но при сопоставлении разрезов одного горизонта даже одной и той же реки (например, на Шаръю) видно, что толщи доломита имеют резко непостоянную мощность. От разреза к разрезу меняется и характер доломитов: в одном случае этот горизонт сложен почти чистыми доломитами, в другом — лишь слабодоломитовым известняком. Интересно, что неоднородность породы видна даже в шлифах, взятых из одного и того же слоя.

О форме доломитовых тел позволяют судить разрезы веневского горизонта рек Изъяю и особенно Лёк-Нядейты. На Изъяю доломиты хорошо прослеживаются в карьере известкового завода. Здесь видно, что они залегают в виде сложных линз неправильной формы и небольшой мощности — всего лишь несколько метров. На р. Лёк-Нядейте в обн. 8 отчетливо видно, что доломиты залегают в виде длинных узких линз.

Табли

Химический состав доломитов

Место взятия и номер образца	Возраст	Порода	SiO_2
Р. Вангыр, обн. 3, обр. 361.	Турнейский ярус.	Известково-песчанистый доломит.	29.78
Р. Б. Сыня, обн. 3, обр. 19.	Михайловский горизонт.	Известковый доломит .	0.15
Р. Вангыр, обн. 18, обр. 549.	То же.	Глинисто-доломитовый известняк	2.36
Там же, обр. 556.	» »	Песчанисто-доломитовый известняк . . .	9.10
» » обр. 852.	Веневский горизонт.	Слабоизвестковый доломит	0.47
Р. Кымбажъю, обн. 15, обр. 32.	То же.	То же.	0.60
Р. Шаръю, обн. 74, обр. 189.	» »	Доломит	0.11
Там же, обн. 74а, обр. 201.	» »	Известковый доломит .	0.22
Там же, обн. 76, обр. 276.	» »	Слабоизвестковый доломит	—
Там же, обн. 73, обр. 185.	Тарусский + стешевский горизонт.	Известковый доломит .	—
Р. Большая Сыня, обн. 25, обр. 81.	То же.	Доломит	0.22
Там же, обр. 82.	» »	»	0.10
» » обр. 83.	» »	Слабоизвестковый доломит	0.50
» » обр. 84.	» »	То же	0.17
» » обр. 87.	» »	Известковый доломит .	0.26
Р. Заостренная, обн. 4, обр. 406.	» »	Доломитовый известняк	0.24
Там же, обр. 408.	» »	Слабоизвестковый доломит	0.19
» » обр. 410.	» »	Известковый доломит .	0.21
Р. Шаръю, обн. 67, обр. 73.	Московский ярус.	Доломит	0.27
Р. Изъяю, обр. 216.	Веневский горизонт.	Доломитовый известняк.	1.22
Там же, обр. 244.	То же.	Известковый доломит	3.91

Примечание. Два последних анализа взяты из журнала Джинтуйского известкового завода.

Длина этих линз достигает 150 м, а мощность 3 м. Форма линз неправильная, часто образуются ответвления, иногда значительные по своей протяженности. Характер одной такой линзы показан на рис. 25.

Данные доломитовые породы залегают среди криноидно-крупнодетритусовых известняков. Доломиты часто приурочены к криноидным известнякам. Это явление отмечено во многих других разрезах. Здесь удается проследить, как по простиранию меняется облик породы: криноидный известняк переходит в слабо доломитовый, а затем в сильно доломитовый известняк и почти чистый доломит. Химические анализы показывают, что в чистых криноидных известняках MgO содержится только 0.79—1.27%, через 5 м по простиранию его содержание увеличивается до 9.7—11.24%, а еще через 10 м достигает 11.14—16.26%. Характерно также, что порода даже на близлежащих участках линзы имеет непостоянный состав. Анализ одного и того же образца показывает разное содержание

ц а 22

и доломитовых известняков

Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	П. п. п.	Сумма	Количество доломита	Количество кальцита
1.89	0.44	1.02	27.43	7.71	31.36	99.65	35.5	29.4
0.24	—	—	37.10	15.70	46.92	100.02	72.6	27.0
5.24	3.30	—	41.38	7.02	41.11	100.39	32.3	56.2
2.48	11.00	—	34.54	5.81	36.20	99.13	26.8	46.8
0.08	0.14	0.16	31.75	20.25	46.93	99.78	93.5	5.6
0.32	0.18	0.06	33.85	18.17	46.50	99.68	83.9	14.8
0.28			32.05	21.00	46.31	99.75	97.0	2.6
0.52			41.35	12.00	45.24	99.33	55.5	44.0
—			33.57	18.98	46.30	98.85	87.8	12.0
—			37.36	14.33	47.37	96.06	66.1	31.5
0.04	0.06	—	32.00	20.80	46.80	99.92	96.1	3.1
—	0.05	—	31.05	21.32	47.20	99.72	98.5	1.3
0.05	0.12	0.03	33.24	19.05	46.87	99.86	88.0	11.9
0.36	0.02	0.12	31.95	19.99	47.12	99.73	92.1	7.7
0.14	0.12	0.03	36.60	16.12	46.26	99.53	74.5	24.8
0.10	0.08	0.06	50.35	4.46	44.47	99.76	20.6	79.1
0.09	0.05	0.09	33.60	18.87	46.78	99.67	87.1	11.7
0.08	0.01	0.05	36.15	16.54	46.70	99.74	76.4	23.3
0.01	0.13	0.04	30.96	20.96	47.03	99.39	96.7	3.1
0.26			47.4	5.15	47.7	—	23.7	72.2
1.29			35.65	16.08	45.54	—	74.1	23.1

магния в разных его участках. Заметно даже макроскопически, что порода от участка к участку меняется, становится то более слабо, то более сильно доломитовой.

Контакт с известняками обычно неровный и нерезкий. На контакте всегда существует промежуточная зона, обычно мощностью 0.5—1 м, где доломитизация проявилась очень слабо, а известняк местами остается совершенно чистым. Такой характер имеют контакты и во всех других наблюдаемых случаях: между доломитами и известняками всегда существует зона слабо доломитовых известняков.

Отмеченные выше особенности доломитовых пород: форма залегания доломитовых тел, необычайная изменчивость степени доломитизации внутри даже одного пласта или линзы, явные следы метасоматоза доломита по кальциту, отсутствие в доломитовых породах своего собственного биоценоза, а также приуроченность доломитов к определенным страти-

графическим горизонтам — все это признаки седиментационно-диагенетических доломитов по классификации Н. М. Страхова (1956).

Согласно концепции Н. М. Страхова, «Формирование метасоматических доломитов в палеозое протекало в две стадии: в седиментационную стадию доломит формировался как минерал, осажденный из воды бассейна, в диагенетическую — он образовывал современные формы нахождения (пятна, линзы, штоки), и известково-доломитовая порода приобретала свой петрографический облик пятнистого доломита» (1956, стр. 21). По мнению многих исследователей (Хворова, 1958, Hatch and Rastall, 1952), основная масса седиментационно-диагенетических доломитов образовалась в стадию раннего диагенеза.

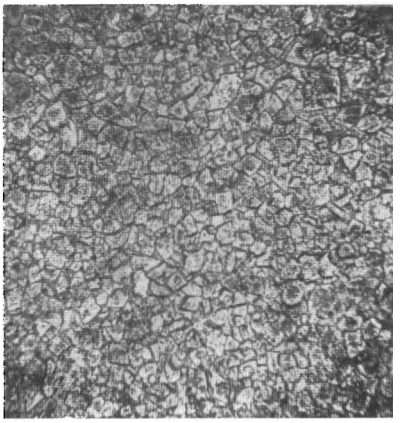


Рис. 24. Крупно кристаллический доломит. х30. Р. Шарью. Тарусско-стешевские отложения.

Происхождение доломитовых пород в значительной мере обусловлено фациальными условиями, т. е. образование их зависело от первичной осадки доломита. Очевидно, в нашем случае такими условиями являются значительное мелководье и сухой жаркий климат, что приводило к повышению солености на некоторых участках и последующей осадке доломита. Вполне вероятно, что доломит осаждался вместе с биогенным и химическим кальцитом и, может быть, не постоянно, а лишь в некоторые периоды.

Там, где доломитовые породы более или менее однородны, очевидно, преобладало осаждение доломита. Там же, где доломитизация проявилась слабо, где обнаруженный биоценоз ничем не отличается от биоценоза нормальных известняков, по всей вероятности, преобладало накопление известкового материала.

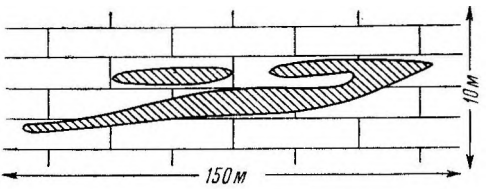


Рис. 25. Характерная форма доломитовых линз в известняках веневского горизонта р. Лёк-Нядейты.

СИДЕРИТЫ

Сидериты в изученных отложениях встречены только в кизеловском и бобриковском горизонтах в виде конкреций.

Размеры этих конкреций по длинной оси порой достигают 20 см, но обычно равны 5—10 см. Форма конкреций чаще линзовидная или овальная. С поверхности конкреции сильно обохрены, на свежем изломе имеют темно-серый цвет.

Сидеритовые конкреции р. Большой Сыни довольно детально описаны Г. А. Черновым (1956). Согласно его описанию, они представляют собой тонкозернистую карбонатную породу, в которой намечается тенденция к концентрическому строению. Сидериты содержат значительное количество механической примеси, представленной мелкими угловатыми зернами кварца, с редкими зернами полевого шпата и турмалина. Сидерит находится в виде тонко- и среднезернистого кристаллического агрегата с бурой окраской. Иногда попадаются участки крупнокристаллического сидерита (диаметр зерен 0.5—1 мм). Встречаются оригинальные оолито-сферолиты. Данные химического анализа конкреций приведены в табл. 23.

Таблица 23

Химический состав сидеритов

Место взятия и номер образца	Возраст	Порода	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	П. п. п.
Р. Вангыр, обн. 6, обр. 425.	Кизеловский горизонт.	Конкреция сидерита	21.80	13.00	17.80	25.30	2.20	0.20	19.40
Р. Большая Сыня, обр. 23-а.	Бобриковский горизонт.	То же.	47.07	6.15	40.98		0.69	—	8.20
Там же, обр. 526.	То же.	» »	13.27	3.06	54.04		1.48	1.01	25.75
Там же, обр. 55.	» »	» »	12.66	0.82	56.54		0.82	1.85	25.53
Там же, обр. 55-а	» »	» »	15.40	4.82	53.95		0.58	0.77	22.36

Примечание. Данные анализов сидеритов р. Большой Сыни взяты из работы Г. А. Чернова (1944).

Количество конкреций в аргиллитах незначительное и, по мнению Г. А. Чернова, вряд ли превышает 100—120 штук на 1 куб. м. На р. Вангыре количество конкреций еще меньше. Ввиду того, что запасы сидеритов невелики, ни одно из этих месторождений промышленного значения не имеет.

По своему происхождению сидеритовые конкреции, как было показано еще А. А. Черновым и Г. А. Черновым (1940) и А. А. Чумаковым (1948), являются метасоматическими образованиями. Время их образования следует отнести к диагенезу, причем к его ранним стадиям.

КРЕМНИСТЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Кремнистые образования пользуются широким распространением в карбонатных породах карбона гряды Чернышева, но вплоть до последнего времени никем не изучались. Автором в процессе исследования каменноугольных отложений гряды собран богатый материал, позволяющий дать характеристику кремнистых образований и выяснить некоторые особенности их происхождения.

Кремнистые образования в том или ином количестве наблюдаются во многих частях разреза данного района. Однако массовое развитие их связано с определенными горизонтами. Особенно они характерны для турнейских отложений вангырского типа (разрезы по рекам Вангыру, Изъяю, Большой Саръюге). В разрезах сынинского типа (Большая Сыня, Шарью, Заостренная и др.) максимальное количество кремней приурочено к среднему карбону и нижней части верхнего карбона.

По своему характеру все исследованные кремнистые образования можно подразделить на два тина. Первый тип — черные тонкоплитчатые кремни и близкие к ним образования, играющие большую роль в строении турнейских отложений вангырского типа. Данный тип более подробно рассмотрен в одной из работ автора (1960а). Выделение тонкоплитчатых кремней в особую группу объясняется их своеобразием и несомненной генетической связью с остатками кремнистых организмов. Эти образования имеют много общего с кремнями, описанными Н. М. Страховым (1939).

Кремнистые образования первого типа не характерны для обычных известняков. Как правило, они приурочены к тонкому переслаиванию известняков с известняковыми аргиллитами и в преобладающем большинстве находятся именно между аргиллитовыми прослоями, нередко составляя четверть и даже треть разреза этих толщ. Вполне вероятно, что кремнистые прослои на самом деле являются многометровыми линзами или конкрециями, лишь частично обнаженными в естественных выходах. Мощность прослоев 1—3 см. Они состоят главным образом из халцедона. Кварц встречается очень редко, опал не наблюдается. В значительном количестве (до 5%) присутствуют халцедоновые остатки радиолярий и спикулы губок. Среди кремнистой массы много известковых реликтов (до 30—40%). Структура кремней реликтовая: халцедон развивается по известковому микрозернистому материалу и раковинным остаткам. При этом повторяется в одних случаях структура известковых аргиллитов, в других — структура известняков.

Слои в аргиллитах, что очень важно подчеркнуть, всегда огибают кремнистые образования как сверху, так и снизу. Тектонические трещины и жилки кальцита одинаково пересекают как вмещающие породы, так и различные кремнистые образования.

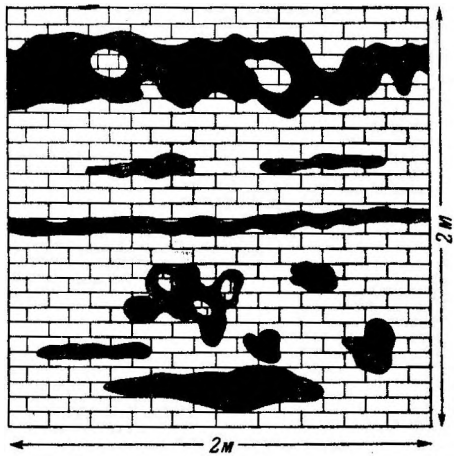
Рассматривая вопрос о происхождении кремней первого типа, можно с достаточной уверенностью сделать вывод, что источником кремнезема в этом случае являются скелетные остатки губок и радиолярий. Последние в некотором количестве находятся в кремнях в первичном залегании. Однако основная масса биогенного кремнезема в переработанном виде была привнесена из вмещающих пород, чаще всего известковых аргиллитов, где кальцитизированные спикулы губок и раковинки радиолярии составляют существенную часть породы (до 30%). Формирование кремнистых образований первого типа происходило в диагенезе. Об этом наглядно' говорят приведенные факты: явные признаки миграции кремнезема, реликтовая структура кремней, характер их залегания, взаимоотношения со слоистостью вмещающих пород, с тектоническими трещинами и жилками кальцита. Так как кремнезем в виде скелетных остатков указанных организмов выпадал во время седиментации, а перераспределение кремнезема и формирование кремнистых тел имело место в ходе диагенеза, кремнистые образования первого типа следует считать седиментационно-диагенетическими. При этом формирование их происходило в более поздние стадии диагенеза, нежели образование известковых конкреций. Последние часто включены в прослои и желваки, обратных же взаимоотношений не наблюдается.

Второй тип объединяет все другие виды кремнистых образований. Кремнистые образования этого типа более разнообразны по своим морфологическим и структурным особенностям и распространены гораздо шире, встречаясь во многих горизонтах карбона: верхней части турнейского яруса, тульском и тарусском+стешевском горизонтах визейского яруса и особенно среднем и верхнем карбоне. Однако кремнистые образования этого типа не играют роли в строении сколько-нибудь мощных толщ и в этом отношении явно уступают первым.

Морфологическое разнообразие данных кремней объясняется тем, что они приурочены к различным типам карбонатных пород. В зависимости от текстурных особенностей последних и количества кремнезема здесь выделяются желваки, линзы и пласты; меньшую роль играют различные участки окремнения и псевдоморфозы по органическим остаткам. Форма и размеры желваков, достигающих 40—50 см, чрезвычайно разнообразны (рис. 26). Интересны встреченные в среднем карбоне эллипсоидальные и округлые желваки размерами до 1—2 м (рис. 27). Линзы кремня достигают мощности 40—50 см и длины 5 м. Мощность пластов не выдержана

и не превосходит 0.8—1 м в максимальных раздувах. Эти пласты не выдержаны и по простиранию, поэтому фактически они являются многометровыми сложными линзами.

Подавляющее большинство кремней имеет темно-серый, серый или черный цвет. Причем, как правило, кремни имеют несколько более темную окраску, чем вмещающие породы. Так, темно-серые и черные кремни широко распространены в серых и светло-серых известняках.



рло. 26. Характер кремнистых образований в верхнетурнейских известняках р. Г>одыной Сыни (обн. 24-а).

Окраска кремней часто неоднородная. Для желваков характерно концентрическое строение, обусловленное чередованием различных по цвету кремнистых оболочек. Химические анализы и прокаливание кремней показывают, что цвет в основном зависит от содержания железистых соединений и тонко рассеянного органического вещества.

По составу кремни второго типа кварцево-халцедоновые. По реликтовой структуре, которая определяется характером замещаемого известняка, они являются кремнями замещения. Структура во многом зависит и от степени раскристаллизованности кремнистого вещества. Обычно порода представляет собой тонкозернистый или тонкочешуйчатый халцедон с выделениями мелкозернистого кварца и крупнолистоватого халцедона. Во многих шлифах встречены кремнистые спикулы губок. На фоне

Рис. 27. Желвак кремня эллипсоидальной формы. Р. Шаръю. Верейский горизонт.

кремнистой массы хорошо видны многочисленные остатки известковых организмов, которые нередко даже преобладают над основной массой (рис. 28). Можно заметить, что чисто кремнистые образования встречаются исключительно редко. Как правило, кремни в той или иной сте-

Таблица 24

Химический состав кремнистых образований

Место взятия и номер образца	Возраст	Порода	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	П. п. п.	Сумма
Р. Шарью, обн. 74а, обр. 616.	Веневский горизонт.	Желвак кремня.	96.40	—	—	—	0.36	0.25	0.20	97.21
Там же, обн. 67, обр. 71.	Московский ярус.	Прослой кремня.	90.70	0.17	0.14	0.19	4.88	0.04	3.96	100.08
Там же, обн. 56, обр. 605.	То же.	Желвак кремня.	97.02	—	—	—	0.42	—	0.38	97.82
Р. Заостренная, обн. 4, обр. 445.	Башкирский ярус.	Линза кремня.	86.54	0.16	0.34	0.25	6.92	0.43	5.30	99.94

пени известковые (табл. 24). В первую очередь идет замещение более крупнокристаллических фрагментов — члеников криноидей, остатков брахиопод, кораллов.

В зависимости от структуры известняка меняется и структура халцедона: микрозернистые и пслитоморфные известняки замещаются микрозернистым или микрочешуйчатым халцедоном, а крупнокристаллический кальцит — крупнолистоватым и сферолитовым халцедоном. В последнем случае нередко развивается и кварц. Кварц и сферолиты халцедона выполняют также пустоты в породе и полости раковин. Но в степени раскристаллизации кремнистого вещества нет той определенной зависимости от его положения в центральной или периферической части желвака, которая характерна,, по С. Г. Вишнякову (1953), для кремней карбона Подмосковной котловины. Нами наблюдались даже обратные случаи, когда центральная часть сложена тонкозернистым халцедоном, а поверхностная — более крупнолистоватым халцедоном и кварцем.

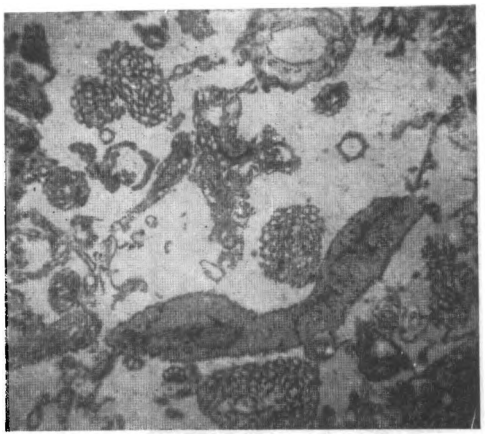


Рис. 28. Кремень с реликтовой структурой *(светлые участки* — халцедон, *темные* — известковые органические остатки). х30. Р. Шарью. Верейский горизонт.

Интересен вопрос о приуроченности кремней к тем или иным типам пород. Большой фактический материал позволяет сделать вывод, что они связаны не только с мелкодетритусовыми и шламовыми известняками,, как утверждают некоторые авторы (Теодорович, 1950; Вишняков, 1953; Решетняк, 1955), но не менее часто встречаются и среди крупнодетритусовых, например, водорослево-детритусовых известняков. Причем характерно, что один и тот же тип известняка может то изобиловать кремнями, то вообще их не содержать. Отсюда можно сделать вывод, что развитие-

кремней первично обусловлено: оно происходит в тех толщах, где в определенные моменты геологической истории и при определенных фациальных условиях произошло накопление кремнезема в осадке. Одним из основных источников кремнезема в кремнистых образованиях второго типа были, по-видимому, остатки кремневых организмов. Кальцитизированные спикулы губок в небольшом количестве, но очень часто встречаются среди вмещающих пород. Развитие же их имело место как в относительно глубоководных, так и мелководных условиях, поэтому и образование кремней не ограничивается только относительно глубоководными фациями, хотя для них и более характерно. Между прочим, отложения с кремнями в карбоне Донбасса, считавшиеся относительно глубоководными (Решетняк, 1955), последующими исследователями, наоборот, считаются мелководными (Кучеренко, Сокольская, 1959).

Время образования кремней второго типа также соответствует диагенезу. Об этом говорят такие факты, как приуроченность кремней к определенным стратиграфическим горизонтам независимо от тектонической структуры, залегание их согласно напластованию, огибание кремней как сверху, так и снизу слоистостью вмещающих пород. Особенно это относится к черным, темно-серым и серым разностям. Светло-серые кремни, редкие в исследуемом районе, по-видимому, развиваются уже в литифицированных породах: слоистость в известняках, не прерываясь, проходит и через кремни. Однако многие из светлых кремней по форме, составу и структуре не отличаются от типично долитификационных. Поэтому и светлые послелитификационные кремни такого типа правильнее считать позднедиагенетическими, а не эпигенетическими. Дело в том, что массовое образование кремней свидетельствует об интенсивной дифференциации вещества, которая характерна для диагенеза. Литификация же не всегда фиксирует конец диагенеза: уплотнение чистых известняков происходит быстро и заканчивается, очевидно, раньше, чем успевают закончиться остальные диагенетические процессы.

Интересны взаимоотношения кремнистых образований с вмещающими седиментационно-диагенетическими доломитами: внутри кремней наблюдаются их реликты. Таким образом, доломитизация предшествовала окремнению, что уже наблюдалось И. В. Хворовой в среднем и верхнем карбоне Русской платформы (1958). Аналогичные данные имеются и в зарубежной литературе (Hatch and Rastall, 1952).

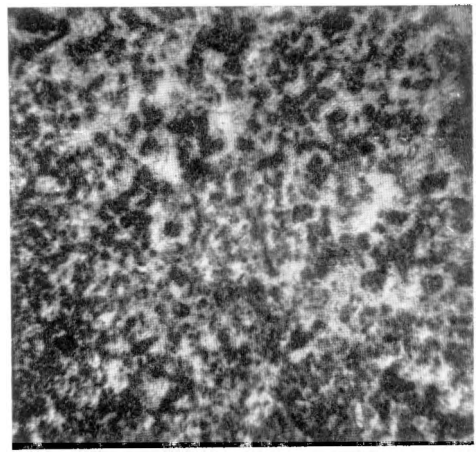


Рис. 29. Микрокомковатый известняк. х30. Р. Вангыр. Башкирский ярус.

КРИПТОГЕННЫЕ ПОРОДЫ

МИКРОКОМКОВАТЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

К данному типу пород отнесены известняки с микрокомковатой структурой, наиболее широко распространенные в турнеиских отложениях, а также в протвинских и башкирских отложениях разрезов вангырского типа.

Форма комочков, сложенных пелитоморфным известковым материалом, обычно неправильная, реже овальная или округлая. Цементирующим веществом в них является крупнокристаллический кальцит (рис. 29).

Происхождение микрокомковатых известняков, по-видимому, различное. В тех случаях, когда комки имеют округлую форму, не исключена возможность, что они представляют собой копролиты, а состоящие из них известняки являются копрогениыми по классификации И. В. Хворовой (1953) В некоторых случаях, как это видно при изучении шлифов, происхождение их связано с жизнедеятельностью водорослей. Однако подавляющая их масса имеет неорганическое происхождение. Одной из главных причин образования микрокомковатых известняков может быть неравномерная перекристаллизация известкового материала, как это отмечено в каменноугольных отложениях Донбасса (Решетияк, 1959). Вместе с тем, в исследованном районе значительная часть микрокомковатых известняков имеет, по-видимому, обломочное происхождение. На обломочное происхождение микрокомковатых известняков указывает, в частности, тесная ассоциация их с известняковыми гравелитами и песчаниками (в разрезах вангырского типа). Они как бы продолжают ряд обломочных известняковых пород, представляя собой по размеру частиц известняковые алевролиты.

ФАЦИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ РАЙОНА

Рассмотрев стратиграфию и генетические типы пород карбона гряды Чернышева, приступим к анализу фаций и выяснению геологической истории района в течение каменноугольного периода.

Прежде всего необходимо объяснить, в каком смысле применяется в настоящей работе термин фация. Автор согласен о мнением М. С. Швецова (1958), что под фациями нужно понимать «особенности пород и отражающиеся в них условия среды их образования». При этом «необходимо помнить, что выделение фаций имеет смысл лишь при сопоставлении особенно одновозрастных пород или слоев в определенном районе» (Швецов, 1958, стр. 39). Выделение фаций только по одному какому-либо признаку, что нередко встречается в литературе, нельзя считать правильным.

Характеристика пород карбона гряды Чернышева была изложена в предыдущем разделе. Из нее видно, что данные породы образовались в различных условиях и в различных областях осадконакопления. Причем изученные материалы позволяют выделить пять основных типов этих областей: 1) прибрежные области, 2) области мелководья открытого моря, 3) области относительно глубоководной части шельфа, 4) области глубоководной частя шельфа, 5) области отмелей и островов, удаленных от континента.

Условия образования пород уже рассмотрены выше, назовем лишь породы (осадки), характерные для каждой из выделенных областей.

Для прибрежных областей характерно образование мелкозернистых кварцевых песчаников и алевролитов.

Области мелководья открытого моря были широко распространены в каменноугольный период на изученной территории. Их осадки, давшие крупнодетритусовые известняки, ракушники и различные биогермные образования, занимают значительное место в разрезах. Временами в этих областях имела место осадка доломита.

В областях относительно глубоководной части шельфа образовывались мелкодетритусовые и шламовые известняки, часто кремнистые или глинистые.

Области глубоководной части шельфа характеризуются весьма тонкозернистыми глинистыми и карбонатными осадками с большим количеством кремневых планктонных организмов. В настоящее время эти осадки представляют собой аргиллиты, тесно переслаивающиеся с тонкоплитчатыми известняками и кремнистыми прослоями.

Для областей отмелей и островов характерны обломочные карбонатные породы — известняковые брекчии, конгломераты, гравелиты и песчаники. Временами в этих областях накапливались известково-доломитовые осадки.

Основываясь на выделенных типах отложений и областях осадконаконления, рассмотрим фации карбона гряды Чернышева, анализ ко-

торых позволит вскрыть некоторые особенности геологической истории района.

При этом надо иметь в виду, что далеко не достаточная обнаженность на самой гряде и полное отсутствие обнажений карбона непосредственно к западу и востоку от гряды не позволяют раскрыть сколько-нибудь полную картину палеогеографии района.

НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

ТУРНЕЙСКИЙ ВЕК

Нижнетурнейское время

В нижнетурнейское время значительная территория гряды, вся ее центральная часть (рис. 30), представляла, по-видимому, приподнятую область, где осадки не отлагались или временами отлагались, но затек были размыты. Лишь на самом востоке этой центральной области — в бассейне р. Нечи — встречены одиночные выходы, которые позволяют судить о том, что здесь существовало мелководное нижнетурнейское море. Далеко к северу на всем протяжении гряды, за исключением ее самой северной части, турнейские отложения полностью отсутствуют. На территории же северной оконечности гряды в нижнетурнейское время существовало мелководное море с накоплением известковых осадков мощностью до 80 м.

В южной части гряды нижнетурнейское время характеризуется условиями, близкими к условиям верхнефаменского времени. Отмеченные во всех разрезах постепенные переходы на границе девонских и каменноугольных отложений указывают на то, что каких-либо резких изменений в геологической истории бассейна на этой границе не произошло. Аналогичные же контакты девонских и каменноугольных отложений отмечены Г. А. Смирновым (1956), В. Д. Наливкиным (1955), А. И. Першиной (1960) и другими исследователями для различных районов западного склона Урала.

В южной части гряды нижнетурнейские осадки представлены двумя различными фациями, которые можно наблюдать в двух тинах разрезов — сынинском и вангырском. Отложения западной части района (разрезы сынинского типа) представлены в основном известняковыми гравелитами и песчаниками, т. е. представляют собой фации обломочных известняковых осадков отмели, удаленной от континента. В этой области отлагались чисто известковые, в основном грубые, осадки — гравий и песок. Характерна малая мощность осадков — отложения всего нижнего турне составляют только 25 м. Заметим, что к западу и востоку от этого района (р. Большая Сыня) осадки нижнего турне имеют более значительную мощность: на Печорской гряде — около 75 м, в восточной части гряды Чернышева — 75—100 м, на р. Кожиме — примерно 75 м (Ротай, 1947; Чернов, 1960).

По-видимому, на отмелях существовали условия, при которых подводный размыв господствовал над осадконакоплением. Такие условия были мало благоприятны для жизни организмов, поэтому эти отложения бедны фауной — встречены только фораминиферы и редкие колонии кораллов (в слоях известковых, негрубообломочных осадков).

Установить размеры этой отмели ввиду плохой обнаженности турнейских отложений невозможно. Данные отложения встречены только в нескольких разрезах на р. Большой Сыне. К северу эти отложения не обнажены, а на притоках Малой Сыни (Щебенъю и Еджыдъю) они, очевидно, уже выпадают из разреза (расстояние между девонскими и визей-

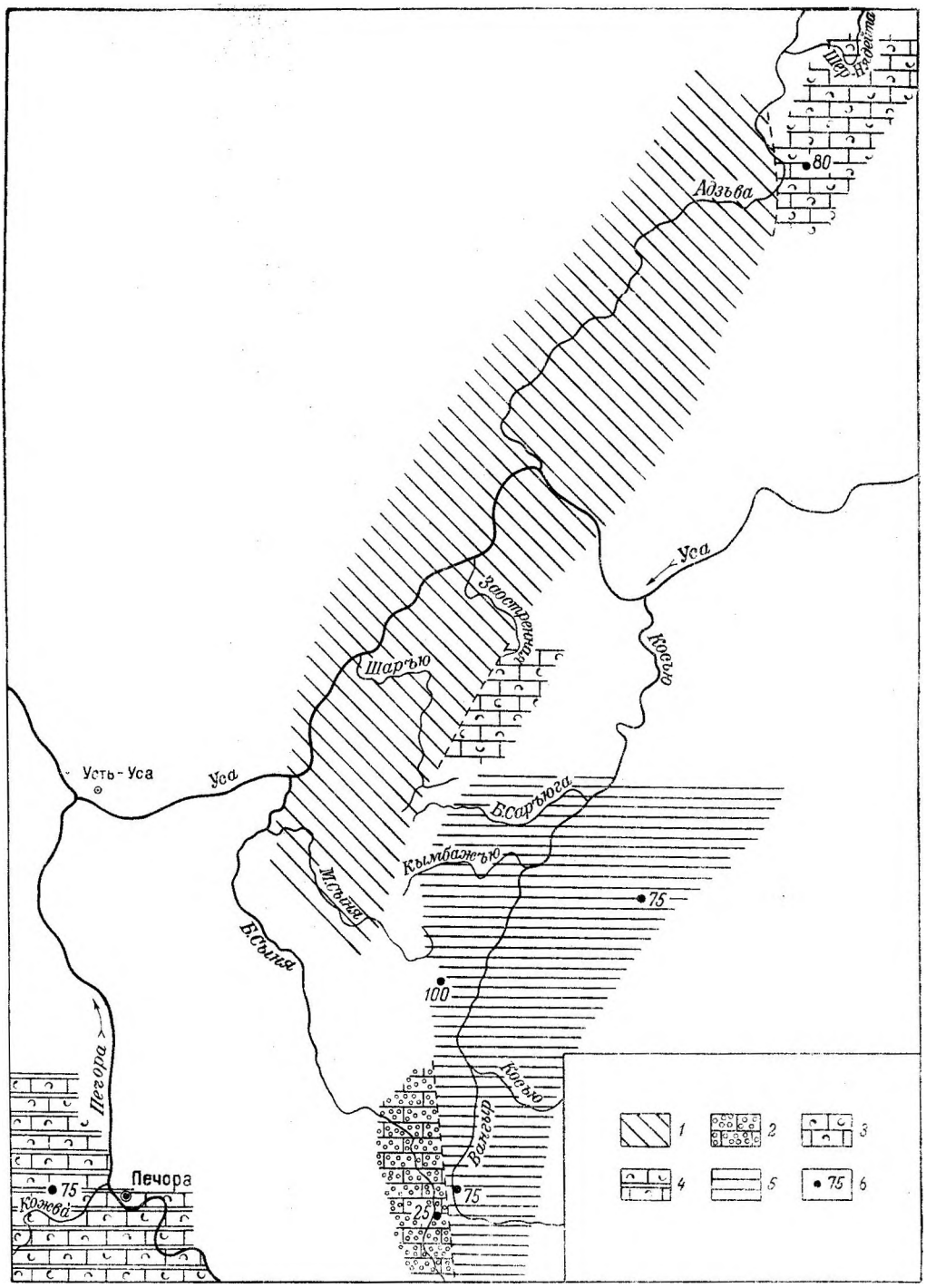


Рис. 30. Схема распространения фаций нижнетурнейского времени.

1 — участки, где осадки не отлагались (или размыты); 2 — грубозернистые известковые осадки отмелей, удаленных от континента; 3 — известковые осадки мелководного моря; 4 — известковые, частью терригенные осадки мелководного моря; 5 — известково-глинистые осадки глубоководной части шельфа; 6 — местоположение разрезов и мощность отложений.

скими отложениями настолько мало, что присутствие турнейских и нижневизейских отложений вряд ли возможно).

В восточной части этой территории гряды (разрезы вангырского типа) в нижнетурнейское время развиты характерные фации известково-глинистых осадков глубоководной части шельфа. Большую роль в строении этих осадков играют также скелеты кремневых губок и радиолярий. Данные осадки очень темные, почти черные, содержат много рассеянного органического вещества и пирита. Однако условия газового режима здесь были совершенно нормальными, о чем говорит наличие здесь фауны фораминифер, брахиопод, гониатитов, губок. Образование же пирита, как было показано в одной из работ автора (1960а), связано с диагенезом. Данные фации были развиты в районе, где сейчас находятся бассейны рек Вангыра, Изъяю, Кымбажъю и Большой Саръюги. Наиболее глубоководными осадками этого времени следует считать кремнистые и глинистые осадки, отмеченные на р. Изъяю. Очевидно, такие же условия существовали и севернее, до широты Большой Саръюги. Фауна в этих отложениях встречается редко. Тончайшая слоистость осадков говорит о том, что они не претерпели действия волн. По-видимому, аэрация воды была недостаточной, чем и объясняется бедность фауны. Местами даже микрофауна отсутствует.

В разрезах вангырского типа в нижнетурнейское время накопилась довольно мощная толща осадков (75—100 м). Эта мощность в три-четыре раза превосходит мощность осадков, которые накапливались в западной части района. Судя по тому, что эти различные фации в пространственном отношении находятся близко друг от друга, можно предполагать, что переход между ними совершался довольно быстро. Дело в том, что эти столь различные разрезы (по рекам Большой Сыне и Вангыру) разделяет расстояние всего лишь в 3 км. Если учесть даже, что отложения сближены вследствие тектонических причин, первичное расстояние между ними все равно будет незначительным. Это заставляет сделать предположение, что западная часть района (фации сынинского типа) представляла особо возвышенный участок, который к востоку довольно круто опускался до уровня глубоководной части шельфа (фации вангырского типа).

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод, что в южной части гряды Чернышева в нижнетурнейское время осталось такое же распределение фаций, как и в верхнефаменское время, с большой разницей между западными и восточными районами. В центральной же части гряды произошли значительные изменения — вся эта область в нижнетурнейское время испытывала значительное поднятие, вследствие чего осадки нижнетурнейского времени здесь не отлагались. В северной оконечности гряды бассейн унаследовал мелководный характер верхнефаменского времени.

Черепетское и нижнекизеловское время

В верхнетурнейское время происходило дальнейшее поднятие центральной части гряды Чернышева. Об этом можно судить по тому факту, что область отсутствия турнейских осадков в это время расширилась (рис. 31). Так, в северной оконечности гряды верхнетурнейские осадки отсутствуют на ручьях Изрузьшоре и Пымвашоре, в то время как осадки нижнего турне здесь отмечены. Верхнетурнейские отложения известны только на р. Шер-Нядейте, где они в основном представлены известковыми осадками мелководного моря (оргаиогенно-детритусовые и глинистые известняки). Общая мощность черепетских и нижней части кизеловских отложений составляет здесь 45 м.

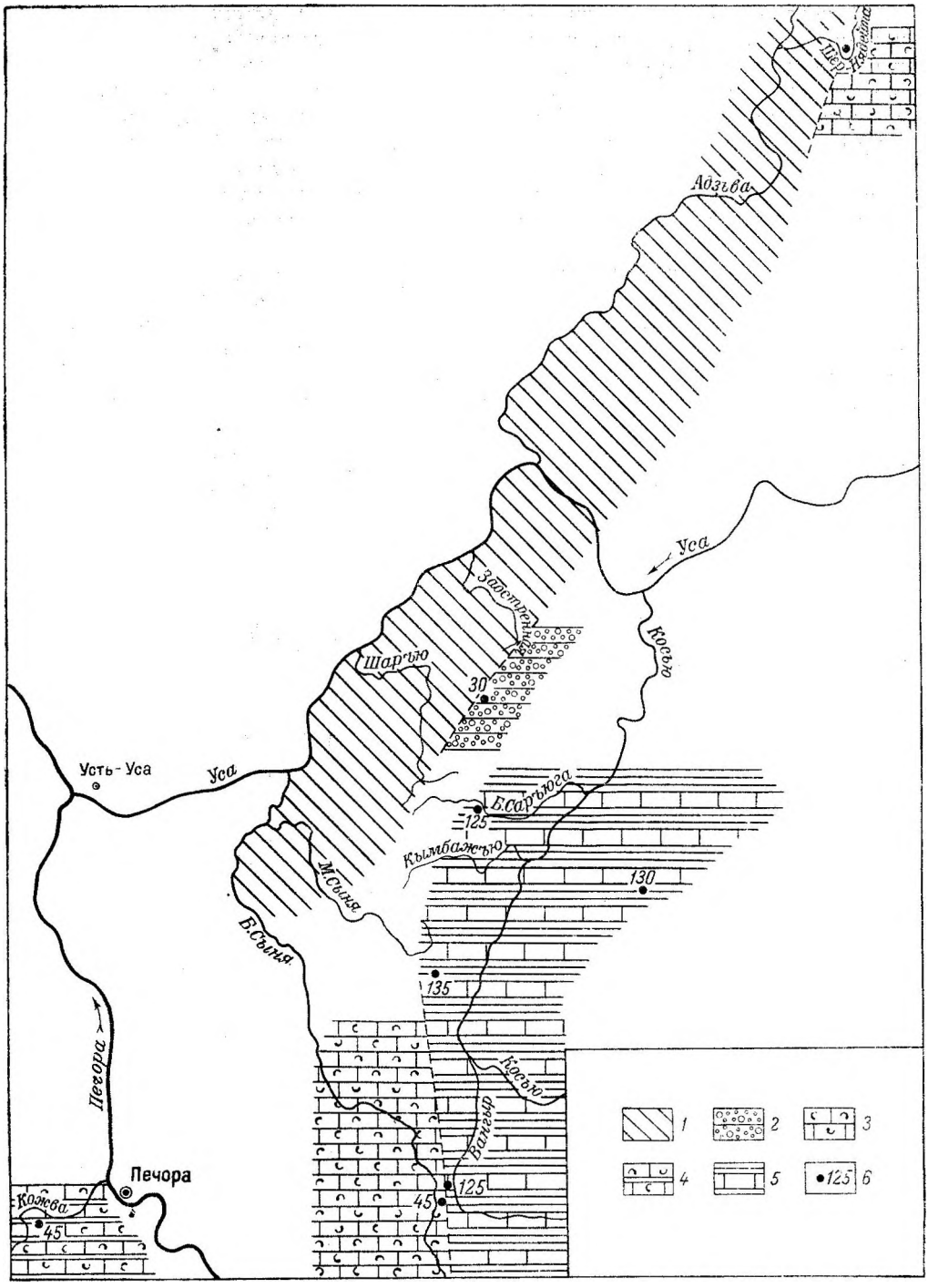


Рис. 31. Схема распространения фаций черепетского и нижнекизеловского времени.

1 — участки, где осадки не отлагались (или размыты); 2 — грубообломочные известковые осадки отмелей и островов, удаленных от континента; 3 — известковые осадки мелководья открытого моря и относительно глубоководной части шельфа; 4 — глинисто-известковые осадки мелководного моря; 6 — известковые и кремнисто-глинисто-известковые осадки относительно глубоководной и глубоководной части шельфа; 6 — местоположение разрезов и мощность отложений.

В центральной части гряды верхнетурнейские отложения известны только в бассейне р. Нечи, где они представлены грубообломочными осадками отмелей или островов, удаленных от континента. Известняковые конгломераты чередующиеся с детритусовыми известняками, составляют здесь толщу мощностью 30 м. Этот факт также указывает на то, что в верхнетурнейское время продолжалось поднятие центральной части гряды. Если в нижнетурнейское время в бассейне р. Нечи отмечены мелкодетритусовые известковые осадки мелководья, то в верхнем турне эта область была также захвачена поднятием, в результате чего и образовались известняковые конгломераты.

Таким образом, в верхнетурнейское время область поднятия центральной части гряды занимала еще большую территорию, чем в нижнетурнейское время. Можно сказать, что не только центральная, но и почти вся северная часть гряды представляла собой поднятие, так как здесь отсутствуют осадки верхнетурнейского времени.

В южной части гряды в черепетское время происходит на некоторый момент сглаживание фациальных условий в западной и восточной частях района. По-видимому, с началом черепетского времени западная часть испытала заметное погружение. Поэтому в черепетское время как в западной, так и восточной частях района происходило накопление известковых осадков относительно глубоководной части шельфа. В восточной части района (реки Вангыр, Изъяю, Кымбажъю и Большая Саръюга). фации относительно глубоководной части шельфа переходили в глубоководные фации шельфа, когда шло накопление илов с кремнистыми организмами в основном радиоляриями. Судя но наличию кремнистых прослоев в разрезах черепетского горизонта сынинского типа, можно считать, что и здесь временами отлагались осадки с кремнистыми планктонными организмами. В первую половину кизеловского времени в западной части района началось снова поднятие — осадки кизеловского горизонта стали более грубозернистыми, чем черепетские. Это осадки мелководья открытого моря с фауной брахиопод, кораллов, иглокожих, фораминифер.

В восточной части района в первую половину кизеловского времени, судя по осадкам, сохранились примерно те же условия, что и в черепетское время. Здесь, в условиях относительно глубоководной части шельфа, также получили развитие брахиоподы, кораллы, фораминиферы и другие организмы.

Несмотря на некоторое сближение условий образования осадков западных и восточных фаций, разница между ними все же значительна. Об этом говорит хотя бы тот факт, что мощность осадков восточных разрезов в три раза выше мощности западных разрезов. Если в разрезе по р. Большой Сыне мощность черепетского и нижней части кизеловского горизонта равна 45 м, то в восточных районах она колеблется в пределах 125—135 м.

Верхнекизеловское время

К верхнекизеловским нами относятся отложения, сопоставляемые с нижней частью луньевского горизонта, выделенного Н. П. Малаховой (1959, 1960).

В верхнекизеловское время область поднятия, которая охватывала значительную часть гряды Чернышева, еще более расширилась. К ней присоединилась и западная часть южной оконечности гряды (рис. 32). Это время на всей прилежащей территории Русской платформы было связано с регрессивными движениями. В результате последних на Южном Тимане и Печорской гряде, например, синхроничные отложения полностью отсутствуют. По-видимому, в верхнекизеловское время вся та часть гряды Чернышева, где отсутствуют верхнекизеловские осадки, представ-

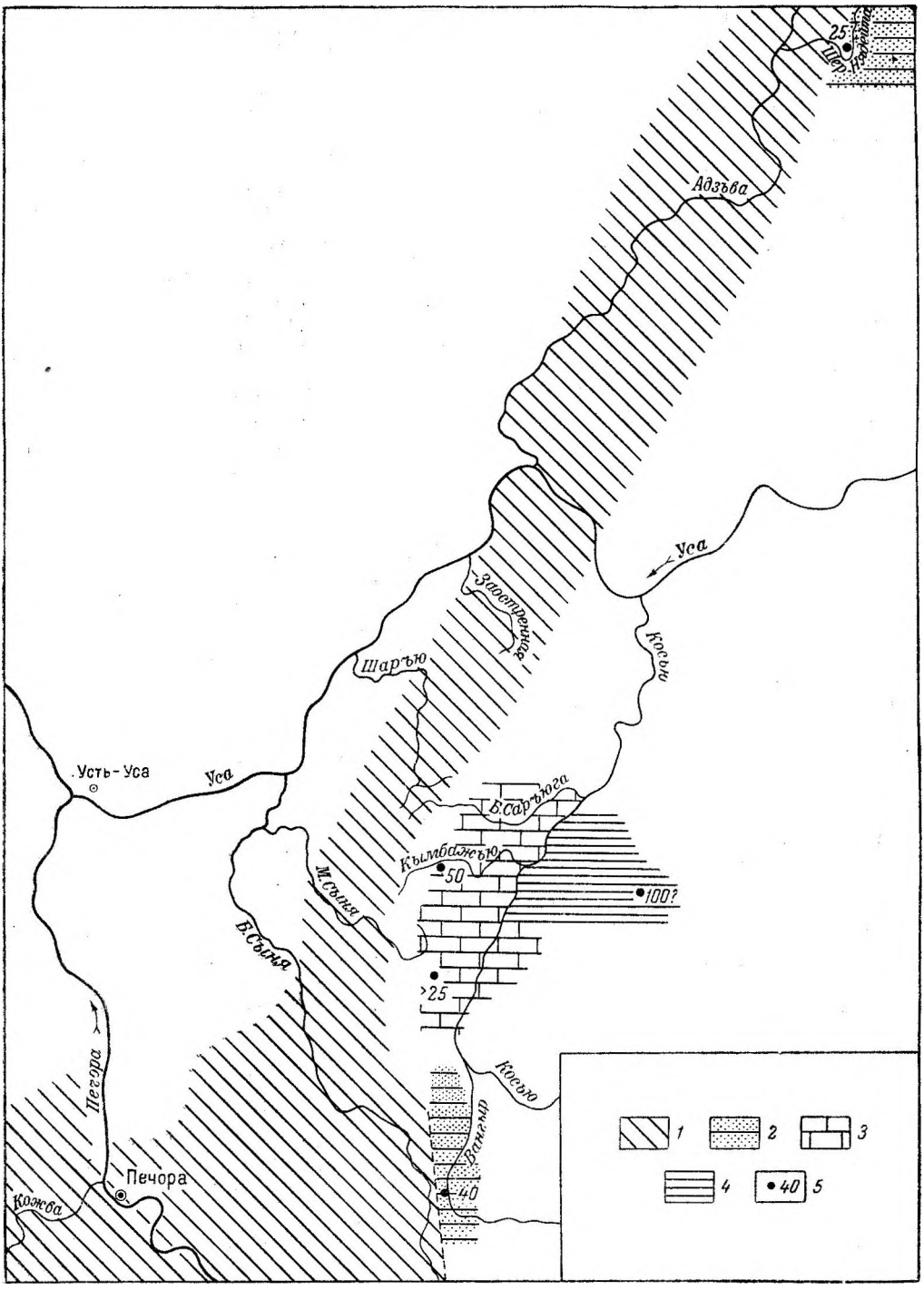


Рис. 32. Схема распространения фаций конца кизеловского времени.

1 — область, где осадки не отлагались; 2 — терригенные и терригенно-карбонатные осадки прибрежной области моря; а — известковые осадки относительно глубоководной части шельфа; 4 — глинистые осадки глубоководной части шельфа; 5 — местоположение разрезов и мощность отложений.

ляла сушу. Это относится по крайней мере к самому югу и самому северу гряды, где в верхнекизеловских отложениях разрезов восточного типа отмечены терригенные прибрежные осадки. Так, на р. Вангыре отмечены песчаники, алевролиты и аргиллиты с прослоями песчанистых известняков. Общая мощность этих осадков 40 м. В конце кизеловского времени терригенные прибрежные осадки появляются и на севере гряды Чернышева. Об этом свидетельствует толща алевролитов, аргиллитов и известняков мощностью 10 м, наблюдаемая на р. Шер-Нядейте. Первая же половина верхнекизеловского времени здесь характеризуется развитием нормального мелководного бассейна с образованием глинисто-известковых осадков (мощностью 15 м) с фауной кораллов, фораминифер, иглокожих.

Вместе с тем в верхнекизеловское время на территории гряды Чернышева продолжали существовать участки относительно глубоководной части шельфа. В районе рек Изъяю, Кымбажъю и Большой Саръюги в это время накапливались тонкозернистые известковые илы. Мощность их достигает 50 м. По-видимому, это была опущенная область на фоне общего поднятия основной территории гряды. Причем переход от одной области к другой проходил довольно резко, так как в нескольких километрах к западу эти отложения полностью отсутствуют.

К востоку бассейн того времени был еще более глубоководным: на р. Кожине отмечены весьма тонкозернистые глинистые осадки глубоководной части шельфа. Мощность их оценить трудно, так как стратиграфия этих отложений изучена слабо. Можно лишь предполагать, что она приблизительно равна 50—100 м.

Исходя из того, что на Большой Сыне верхнекизеловские осадки совершенно отсутствуют, а к востоку они представлены прибрежными фациями (р. Вангыр) и еще далее на восток — фациями глубоководной, части шельфа (р. Кожим), можно предполагать, что снос более грубообломочного (песчаного) материала в это время происходил с запада. По-видимому, перенос его был значительным, так как осадочный материал претерпел значительную сортировку — песчаники и алевролиты по составу являются чисто кварцевыми. Что же касается тонкозернистого (глинистого) материала, то подавляющая масса его на протяжении всего карбона приносилась с востока. Частая примесь глинистых осадков является одним из признаков отложений восточного (вангырского) типа.

Таким образом, в конце турнейского века наступила регрессия моря. Море оставило почти всю территорию современной гряды Чернышева за исключением некоторых крайне восточных участков.

ВИЗЕЙСКИЙ ВЕК

Нижневизейское время

Осадки, соответствующие несомненно малиновскому времени, на гряде Чернышева не известны. Очевидно, в начале визейского времени вся гряда Чернышева представляла собой сушу.

В бобриковское время в южной части гряды отлагались прибрежно-морские осадки. Они известны только в двух разрезах — по рекам Большой Сыне и Кымбажъю. На Большой Сыне к бобриковскому горизонту отнесена толща кварцевых песчаников и аргиллитов мощностью около 50 м. На Кымбажъю эта толща имеет мощность всего 20 м и сложена песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В других разрезах южной части, гряды (разрезах вангырского типа) данная толща не обнажена.

К востоку от гряды Чернышева (на р. Кожиме) низы визейского яруса нредставлены однородными глинистыми осадками глубоководной части,

шельфа с гониатитовой фауной. Согласно этому, естественно предположить, что обломочный песчаный материал на территорию гряды Чернышева в это время не мог поступать с востока. По-видимому, западное направление сноса, имевшее место в верхнекизеловское время, является более вероятным. Эти данные согласуются с выводами Г. А. Смирнова (1957), который показал, что обломочный материал угленосной толщи западного склона Урала образовался за счет размыва суши, располагавшейся к западу.

В центральной и северной частях гряды в бобриковское время, очевидно, была суша, так как осадки тульского горизонта непосредственно залегают на турнейских или девонских отложениях. Необходимо отметить, что вопрос о палеогеографии ранневизейского времени во многом остается открытым, так как данные отложения плохо обнажены.

Тульское, алексинское и михайловское время

В тульское время вся территория гряды Чернышева была покрыта морем (рис. 33) в результате обширной трансгрессии, охватившей Русскую платформу и западный склон Урала. Не только на территории гряды Чернышева, но и на всем западном склоне Урала устанавливается довольно однородный режим открытого моря. Об этом свидетельствует тот факт, что осадки тульского, алексинского и михайловского горизонтов гряды Чернышева имеют много общего с одновозрастными отложениями всего западного склона Урала. В фациальном отношении осадки указанного времени составляют один тип. Это преимущественно детритусовые известковые осадки, ракушники, банки брахиопод и кустообразные колонии кораллов. Богатой и разнообразной становится жизнь в море. В развитии брахиопод, кораллов, а также фораминифер, мшанок, иглокожих, гастропод и водорослей наступает период расцвета. По богатству и разнообразию фауны данные отложения резко отличаются от всех других отложений карбона. Обильные в это время кораллы не создавали рифовых построек, а покрывали дно моря небольшими кустами. Размеры этих кустообразных колоний достигали в длину 2 м, а в высоту 50—60 см. Банки брахиопод наиболее характерны для верхней части алексинского и михайловского горизонтов. Они сложены брахиоподами преимущественно из группы гигантопродуктусов. Разнообразие и богатство фауны показывает, что морской бассейн того времени был нормальным по своей солености и условиям аэрации.

Несмотря на близость этих отложений во всех разрезах гряды, между ними есть определенная разница. Так, если осадки северной части гряды имеют мощность всего 85—120 м, то на западе южной части гряды мощность их достигает 200—220 м, а на востоке 350 м. Тульские отложения имеют почти одинаковый облик па всей гряде (темно-серые детритусовые известняки), но разница в мощности в разрезах сынинского и вангырского типа остается все же значительной (мощности соответственно равны 15—30 и 65 м). Что же касается алексинских и михайловских отложений, то они отличаются не только мощностями, но и самим характером осадков. Осадки алексинского и михайловского горизонтов на западе южной части гряды (разрезы сынинского типа) представлены чисто известковыми, в основном крупнодетритусовыми разностями и ракушниками. Они имеют коричневато-серый или желтовато-серый цвет. Осадки этих же горизонтов в северной части гряды представлены аналогичными типами, но цвет пород здесь более светлый — желтовато-серый или светло-серый. Таким образом, северные разрезы отличаются более светлой окраской пород и меньшей их мощностью. Характер отложений позволяет считать, что

на западе южной части гряды Чернышева и на всей территории северной части гряды в это время развиты известковые фации мелководья открытого моря; особенно мелководными были условия на территории северной части гряды.

Для восточной же области юга гряды Чернышева (разрезы вангырского типа) характерны темно-серые известковые осадки, крупно- и мелкодетритусовые, а также ракушники и обильные банки гигантопродуктусов. Известняки здесь часто глинистые, встречаются прослои аргиллитов. встречен также один слой кварцевого песчаника. Таким образом, для восточной территории юга гряды Чернышева характерно чередование терригенно-известковых фаций открытого мелководья и относительно глубоководной части шельфа. Поскольку западные фации (разрезы сынинского типа) представлены чисто известковыми осадками, а восточные фации (разрезы вангырского типа) — известковыми осадками со значительной терригенной примесью, естественно предполагать, что в окское время здесь весь терригенный материал поступал с востока (в отличие от позднетурнейского и ранневизейского времени, когда более грубый терригенный материал поступал с запада).

Необходимо отметить, что с началом визейского времени площадь развития восточных фаций (вангырского типа) несколько сократилась. Так, если разрезы по рекам Большой Саръюге и Кымбажъю по разрезу турнейского яруса относились к вангырскому типу, то, начиная с визе, они имеют все черты западного (сынинского) типа. Эта территория (бассейны Большой Саръюги и Кымбажъю), испытавшая в турнейский век значительное погружение, с началом визейского века стала более стабильной по сравнению с районами вангырского типа.

Таким образом, тульское, алексинское и михайловское время характеризуется развитием широкой трансгрессии и установлением условий неглубокого открытого моря на всей территории гряды. Но условия осадконакопления не были везде одинаковыми. Различие между западными и восточными фациями на юге гряды сказывалось и в это время, хотя в значительно меньшей степени, чем в предыдущие или последующие эпохи. Осадки северной части гряды близки к осадкам западного (сынинского) типа, но отличаются от последних еще большей мелководностью.

Веневское время

С началом веневского времени усиливается разница между фациями западного (сынинского) и восточного (вангырского) типа в южной части гряды Чернышева (рис. 34). Западные участки в это время занимают известковые фации мелководья открытого моря. Об этом свидетельствуют детритусо-водорослевые и детритусо-брахиоподовые известняки в разрезах веневского горизонта этого типа. Временами соленость морской воды становилась несколько повышенной, что приводило к осадке доломита вместе с кальцитом. Во всех разрезах этого типа отмечены линзовидные тела доломитов или чаще доломитовых известняков. В том случае, когда садка доломита была незначительной, это не оказывало существенного влияния на фауну. Так, например, в доломитовых известняках нижней части веневского горизонта на р. Шаръю содержится богатый комплекс брахиопод. При значительном осолонении фауна становилась, очевидно, беднее, поэтому остатки ее сравнительно редко встречаются среди доломитов или доломитовых известняков. Конечно, здесь надо иметь в виду процессы растворения обломков раковин при метасоматозе.

Количество выпадавшего в осадок доломита было, очевидно, недостаточным для образования первичных пластовых доломитов. Осажденный вместе с кальцитом доломит затем перераспределялся в процессе

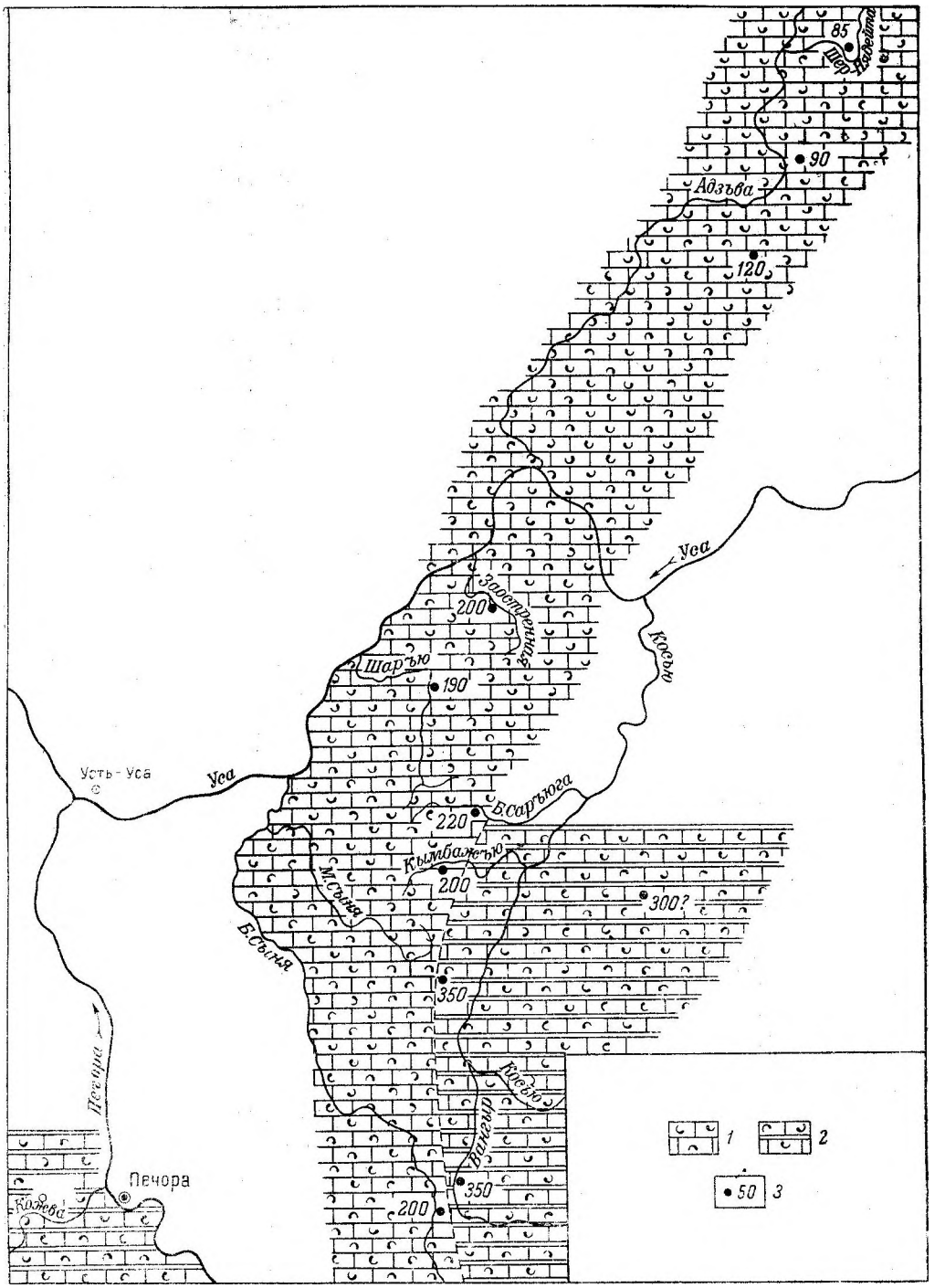


Рис. 33. Схема распространения фаций тульского, алексинского и михайловского времени.

1 — известковые осадки и ракушник мелководья открытого моря; 2—известковые, часто глинистые осадки и ракушки мелководья открытого моря; 3 — местоположение разрезов и мощность отложений.

диагенеза, что и привело к образованию линзовидных тел. Заметим, что доломиты и доломитовые известняки составляют не более 15—20% по отношению ко всему объему веневского горизонта.

В разрезах северной части гряды имели место те же фации, что и в западных разрезах южной части гряды. Можно лишь отметить несколько меньшую мощность осадков: в южной части гряды она равна 85—95 м, в северной — 50—60 м.

В восточной части южной территории гряды Чернышева (бассейны рек Вангыра, Изъяю и Войпемданъю) с началом веневского времени широкое развитие получают фации отмелей и островов, удаленных от континента. Об этом свидетельствует неоднократное появление в разрезе известняковых брекчий. Данные условия были также благоприятны для садки доломита. Отмели и острова с течением времени погружались и становились областями мелководья открытого моря, где шло накопление известковых органогенно-детритусовых осадков. Мощность веневского горизонта в разрезах вангырского типа 90—95 м. Как видно, в веневское время в восточной части накопилась такая же по мощности толща осадков, как и в западной части. Уменьшение мощности становится вполне понятным, если учесть большую роль размыва осадков, что характерно для условий отмелей и островов.

Таким образом, в веневское время получают развитие известково-доломитовые фации. Появление их связано с сильным мелководьем веневского моря на данной территории, а также, очевидно, с засушливым климатом, в условиях которого оно находилось.

Тарусско-стешевское время

В тарусско-стешевское время море стало еще более мелководным. Там, где в веневское время были развиты фации мелководья открытого моря (рис. 34), в тарусско-стешевское время нередко среди открытого моря возникают отмели и острова, идет усиленное доломитообразование и образование грубообломочных осадков — известняковых брекчий. Данные отложения обнажены весьма слабо, поэтому нет возможности получить о них сколько-нибудь полное представление. В подавляющем большинстве разрезов эти отложения представлены чередованием известняков, доломитов и известняковых брекчий. Однако условия образования не были везде одинаковыми. Так, на Большой Сыне отмечены только доломиты и известняки, а брекчии почти отсутствуют, в то время как на Большой Саръюге, наоборот, развиты известняковые брекчии, а доломиты не отмечены. Все отложения, даже и чистые известняки, весьма бедны фауной. По-видимому, это обстоятельство, как и значительная доломитизация, связано с повышенной соленостью морской воды. Мощность отложений в разрезах западного типа — от 30 до 80 м.

Для фаций восточного типа (вангырского) весьма характерна неустойчивость во времени. К сожалению, данные отложения обнажены только в одном разрезе (на р. Изъяю), это затрудняет выяснение фациальной обстановки. Судя по чередованию в разрезе Изъяю аргиллитов, мергелей, кремнистых прослоев, известняков и известняковых брекчий, можно предположить, что здесь происходила неоднократная смена условий образования осадков: фации относительно глубоководной и глубоководной частей шельфа сменялись фациями отмелей и островов, удаленных от континента. Очевидно, тектонический режим того времени вызывал неоднократные поднятия и опускания морского дна. Мощность отложений в этом разрезе достигает 180 м, т. е. в два-три раза выше, чем в разрезах сынинского типа.

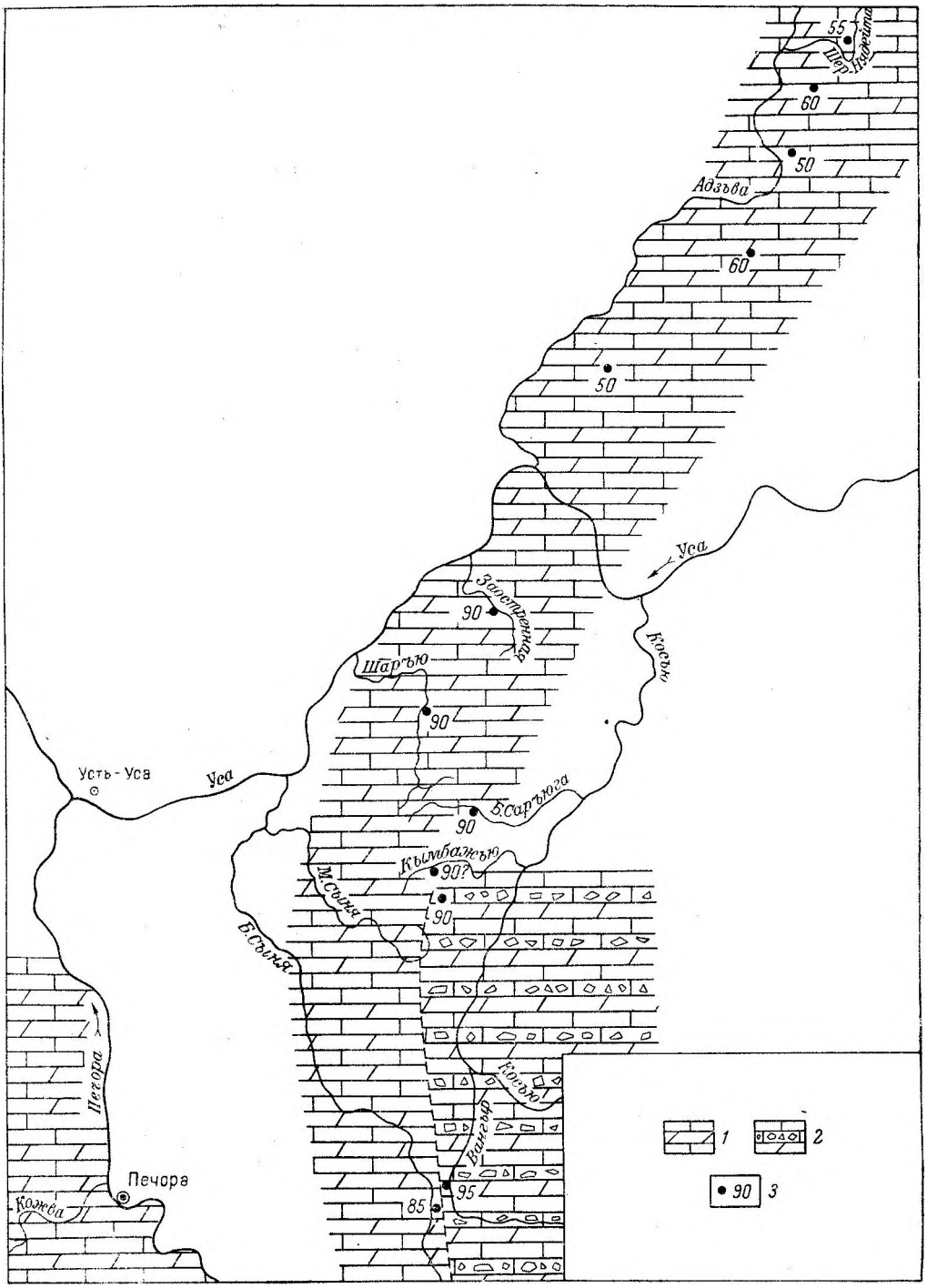


Рис. 34. Схема распространения фаций веневского времени.

1 — известковые и известково-доломитовые осадки мелководья открытого моря; 2 — известняковые брекчии и доломиты отмелей и островов, чередующиеся с известковыми осадками мелководья открытого моря; 3 — местоположение разрезов и мощность отложений.

Протвинское время

С началом протвинского времени связано некоторое углубление морского бассейна. Характерно, что доломиты, широко развитые в тарусско-стешевских отложениях, в протвинском горизонте совершенно не отмечены.

На западе южной части гряды в это время развиты известковые осадки относительно глубоководной части шельфа (рис. 35). Толща этих осадков составляет 75—100 м. Они представлены мелкодетритусовыми водорослевыми известняками с очень бедной макрофауной. Фораминиферы же в них встречаются в значительном количестве.

В северной части гряды, примерно с широты р. Шаръю, развиты фации мелководья открытого моря. Это крупнодетритусовые известковые осадки с частыми биогермными образованиями — банками стриатифер. Мощность протвинских отложений в северной части гряды довольно постоянна — 100 м.

Очевидно, в это время на всей территории северной части гряды устанавливается довольно однообразный режим. Такой характер осадков на территории гряды Чернышева выдерживается вплоть до руч. Нелыняшор, где имеется самый северный разрез протвинских отложений. Севернее данного разреза протвинские отложения не обнажены.

На востоке южной части гряды Чернышева в протвинское время шло образование известняковых грубообломочных осадков — известняковых брекчий, переслаивающихся с обычными мелкодетритусовыми известняками. Таким образом, здесь имело место чередование условий отмелей и островов с условиями мелководья открытого моря. Терригенные осадки здесь не отмечены. По-видимому, это были острова и отмели, удаленные от континента. Образование грубообломочных пород, очевидно, находится в прямой зависимости от проявления тектонических движений в конце нижнего карбона.

СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

БАШКИРСКИЙ ВЕК

С началом среднекаменноугольной эпохи интенсивность образования заметно снижается (если допустить, что все три эпохи карбона имели примерно одинаковую продолжительность). Мощности среднего и верхнего карбона на гряде Чернышева становятся равными или даже меньшими, чем во многих разрезах платформы.

В башкирский век устанавливаются одинаковые условия осадкообразования на всей западной территории гряды Чернышева — это условия мелководного открытого моря. На востоке южной части гряды (разрезы вангырского типа) выделяется область, где неоднократно возникали отмели и острова, т. е. продолжали оставаться условия, существовавшие в протвинское время. Только область распространения их несколько сократилась: начиная с башкирского времени разрезы по р. Войпемданъю становятся близкими к разрезам сынинского типа. На всей территории гряды Чернышева, за исключением востока ее южной части, отлагались известковые детритусовые осадки мощностью 70—100 м. Колебательные движения, характерные для башкирского времени многих районов, проявились в некоторой степени и здесь. Свидетельством их является ритмичность осадконакопления. Как правило, все выделенные горизонты башкирского яруса начинаются осадками сильного мелководья (известняковые гравелиты, известняковые песчаники и оолитовые известняки). Вслед за некоторым погружением начинается осаждение крупнодетриту-

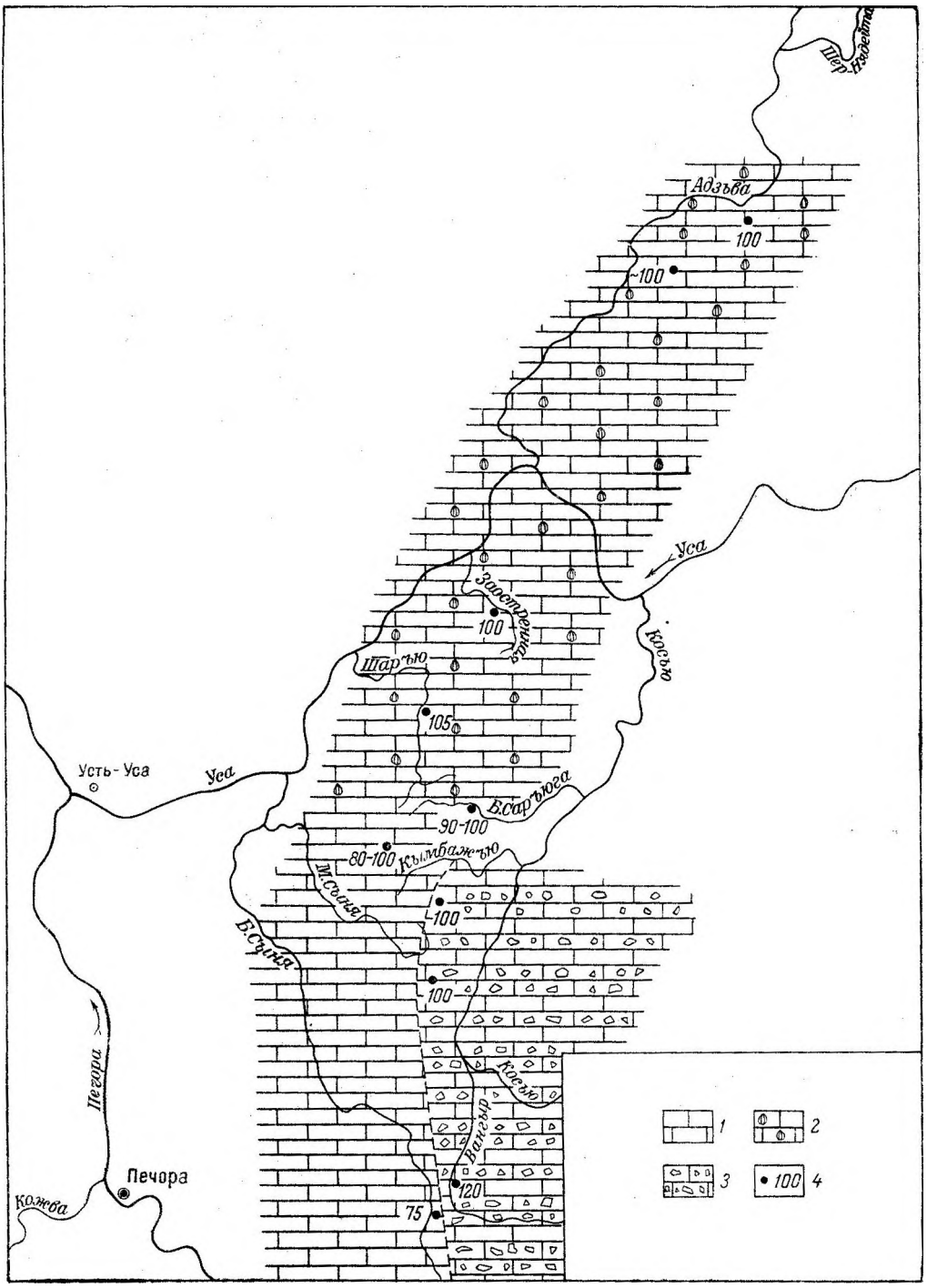


Рис. 35. Схема распространения фаций протвинского времени.

1 — известковые осадки относительно глубоководной части шельфа; 2 — известковые осадки (с банками брахиопод) мелководья открытого моря; 3 — известняковые брекчии отмелей и островов, чередующиеся с известковыми осадками открытого моря; 4 — местоположение разрезов и мощность отложений.

совых осадков, в основном водорослево-детритусовых. Затем эти осадки сменяются мелкодетритусовыми и даже шламовыми осадками. Амплитуда колебательных движений при этом была, очевидно, небольшой. Мощность осадков башкирского века становится однопорядковой с мощностями одновозрастных осадков многих районов платформы (70—100 м). Малая мощность отложений всех горизонтов особенно заметна при сравнении их с мощностями горизонтов нижнего карбона, развитых в районе исследований. Все башкирские отложения чрезвычайно бедны макрофауной. Фораминиферы же в них встречаются в значительном количестве.

На востоке южной части гряды Чернышева колебательные движения были, по-видимому, более интенсивными по сравнению с западными районами. Об этом свидетельствует неоднократное появление в разрезе известняковых брекчий (р. Вангыр). В башкирское время здесь, очевидно, неоднократно появлялись острова и отмели, при разрушении которых поступал обломочный материал, давший впоследствии брекчии. Затем поднятия сменялись опусканиями и шло накопление детритусовых осадков открытого мелководья. В сравнении с западными районами амплитуда колебательных движений была здесь более значительной, но периоды таких движений — более кратковременными. Ввиду того, что осадки при поднятиях часто размывались, мощность башкирских отложений и восточных разрезах также небольшая, немногим более 100 м.

МОСКОВСКИЙ ВЕК

Нижнемосковское время

Осадки московского века во многих участках гряды, к сожалению, не обнаружены. Это не дает возможности получить сколько-нибудь ясного представления о их распространении на всей площади. Область развития разрезов сынинского типа, охватывающая южную часть гряды Чернышева, а также всю северную часть гряды, представляла в нижнемосковское время область мелководного открытого моря, где шло накопление известковых детритусовых осадков, в основном детритусово-водорослевых: Разрезы этих отложений имеются во многих пунктах гряды, начиная от р. Большой Сыни на юге, кончая разрезом по р. Исакъю на севере. Мощность нижнемосковских осадков равна 20—60 м, чаще всего — 40—50 м. Условия мелководного открытого моря были благоприятны для развития различных организмов. В отличие от башкирских осадков, в осадках московского века в значительном количестве встречаются остатки брахиопод, кораллов, мшанок. Продолжается интенсивное развитие фораминифер и водорослей.

В разрезах вангырского типа московские отложения, как и верхнекаменноугольные, к сожалению, не обнажены.

Верхнемосковское время

В верхнемосковское время на данной территории произошли значительные изменения в условиях осадконакопления. Вся территория гряды, за исключением ее южной оконечности, испытала в это время значительное поднятие, в результате чего осадки верхнемосковского времени на этой территории почти целиком отсутствуют. Эта область примерно соответствует области поднятия, имевшего место в верхнетурнейское время (см. рис. 31), с той лишь разницей, что она охватывает северную часть гряды целиком.

В южной части района в верхнемосковское время отлагались известковые осадки мелководья открытого моря (детритусо-мшанковые извест-

няки). В районе Большой Саръюги и Войпемданъю этому времени соответствует появление в большом количестве гидрактиноидных биогермных образований. Мощность верхнемосковских отложений 40—100 м.

В конце верхнемосковского времени начинается, по-видимому, некоторое погружение, которое затронуло центральную часть гряды Чернышева. Осадки этого времени мощностью в 5—10 м отмечены в нескольких разрезах — на реках Еджыдъю, Шаръю, руч. Ульвоже. Северная оконечность гряды оставалась до конца карбона приподнятой. Осадки верхней части московского яруса и верхнего карбона на ней отсутствуют.

ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

Данных но верхнекаменноугольным осадкам еще меньше, чем по предыдущим, верхнемосковским, осадкам. Отложения верхнего карбона известны только на реках Шаръю, Заостренной, Большой Саръюге, Войпемданъю и руч. Ульвоже.

ГЖЕЛЬСКИЙ ВЕК

Гжельские отложения во всех разрезах представлены в основном известковыми детритусовыми осадками (криноидно-мшанковыми) мелководья открытого моря. В начале гжельского века эти осадки более тонкозернисты и, очевидно, несколько более глубоководны. Большую роль, начиная с гжельского века, играют гидрактиноидные известняки. Обычно мощность гидрактиноидных биогермов невелика — не более 3—4 м. Скорее всего, это плоские образования — биостромы. Особенно часто они встречаются в разрезах по Большой Саръюге и Войпемданъю, т. е. в наиболее восточных разрезах.

Фауна в гжельском бассейне разнообразна, здесь встречаются брахиоподы, кораллы, гидрактиноиды, мшанки, фораминиферы. Мощность осадков колеблется от 27 до 90 м: на Ульвоже — 27 м, на Шаръю и Заостренной — 60—70 м, на Большой Саръюге — 90 м. Таким образом, мощность гжельских осадков уменьшается при движении с юга па север.

Малая мощность гжельского яруса объясняется в основном замедленностью осадконакопления. Об этом говорит очень малая мощность всех выделенных по фауне фузулинид слоев, обычно равная 10—20 м. Особенно замедленным было осадконакопление в северной части гряды. Кроме того, вполне вероятно, что осадки самых верхов гжельского яруса отсутствуют. При этом перерыв опять-таки более заметен в северной части гряды, в результате чего гжельские отложения на Ульвоже, например, имеют мощность всего 27 м.

Таким образом, гжельскому веку на исследованной территории соответствует определенный этап в геологической истории. После поднятия в верхномосковское время наступило погружение, почти совпадающее с началом гжельского века. Заканчивается же гжельский век поднятием, в результате чего осадки самой верхней части гжельского яруса отсутствуют.

АССЕЛЬСКИЙ ВЕК

Начало ассельского века (псевдофузулиновое время) связано с новым значительным погружением. По-видимому, на всей площади, где было море, устанавливаются довольно однородные условия относительно глубоководной части шельфа. Об этом говорят мелкодетритусовые и шламовые известняки, часто несколько глинистые, с большим количеством кремнистых образований. Характер этих осадков сравнительно выдержан во всех разрезах, поэтому они легко выделяются в поле. Мощность

осадков псевдофузулинового времени равна 10—30 м. При этом необходимо отметить, что наблюдается то же сокращение мощностей при движении с юга на север, что и в гжельский век. Так, если мощность осадков псевдофузулинового времени на Большой Саръюге равна 30 м, то на Шаръю и Заостренной — 18—20 м, а на Ульвоже — всего лишь 10 м.

Начало швагеринового времени совпадает с некоторым поднятием и обмелением всей области, о чем говорят биостромы гидрактиноидов, а также крупнодетритусовые криноидно-мшанковые осадки. Известняки светлые, очень чистые, без терригенной примеси. Судя по характеру отложений, эта область представляла открытое мелководье. Мощность ассельских осадков равна 35—90 м. Снова наблюдается понижение мощностей, характерное и для предыдущих отложений: мощность отложений на Большой Саръюге — 90 м, на Шаръю и Заостренной — 55 м, на Ульвоже видимая мощность 35 м, т. е. мощность отложений уменьшается к северу.

Широкое развитие гидрактиноидных биогермных образований связано в исследованном районе с швагериновым временем. Мощность этих образований была местами значительной — до 30 м (на Шаръю и Заостренной). Таким образом, в швагериновое время на территории гряды Чернышева находилось мелкое море, на дне которого образовались обширные отмели биостромов, представленные гидрактиноидами.

В конце швагеринового времени произошли значительные поднятия, в результате которых осадки верхнешвагеринового времени, а также всего сакмарского и начала артинского века местами отсутствуют. Таким образом, ассельский век, как и гжельский, отвечает определенному этапу геологической истории. Начало его совпадает с погружением, а конец — с поднятием и прекращением осадконакопления на отдельных участках.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАЙОНА

Наиболее важной особенностью осадконакопления на данной территории в течение каменноугольного периода является резкое преобладание карбонатных осадков над терригенными. Терригенные породы (песчаники, алевролиты, аргиллиты) составляют не более 5% всей массы пород карбона. Причем приурочены они в подавляющем большинстве к верхам турне или нижней части визе, т. е. к той эпохе, когда на значительной части Русской платформы и западного склона Урала шло накопление терригенных осадков. Заметим, однако, что на востоке южной части гряды Чернышева (разрезы вангырского типа) аргиллиты встречены и в других горизонтах нижнего карбона, но везде в виде маломощных прослоев.

Среди карбонатных пород резко выделяются органогенно-обломочные известняки, составляющие основную массу отложений карбона вообще. Известняки эти мелко- и крупнодетритусовые и сложены обломками различных органических остатков. По преобладанию обломков того или иного состава выделяются несколько разновидностей детритусовых известняков, из которых наиболее широко развиты криноидные, брахиоподовые, водорослевые и мшанковые разности. Широко распространены также биоморфные известняки: брахиоподовые — в михайловском и протвинском горизонтах, водорослевые — в среднем карбоне, гидрактиноидные — в верхнем карбоне. Одним словом, карбонатные породы карбона гряды своим происхождением в основном обязаны организмам, т. е. в большинстве своем являются биогенными. Обилие различных организмов, в том числе кораллов и других теплолюбивых форм, свидетельствует о том, что вмещающие их осадки образовались в условиях нормального морского режима и теплого климата. Многие признаки указывают на мелководный характер большей части известковых осадков: обилие водорослей, опрокинутые колонии кораллов, обломанные и беспорядочно расположенные крупные раковины брахиопод, частые следы небольших местных размывов, прослои грубообломочных известняковых пород (брекчий, конгломератов, гравелитов и песчаников). В то же время характерна исключительная чистота основной массы этих известняков, содержание нерастворимого остатка обычно менее 1 %. По-видимому, накопление чистых известковых осадков шло в условиях той части мелкого моря, которая в течение длительного времени была удалена от континента и куда почти не доносился обломочный материал.

Доломитообразование на данной территории в каменноугольный период проявилось сравнительно слабо. Значительная садка доломита шла лишь в некоторые промежутки времени, когда климат, по-видимому, становился более засушливым (веневское и тарусско-стешевское время). В каменноугольных отложениях гряды отмечены только седиментационно-диагенетические доломиты небольшой мощности, обычно порядка не-

скольких метров. В веневском и тарусско-стешевском горизонтах отмечены линзы, более мощные (до 30—40 м).

Массовое развитие карбонатных пород на территории гряды Чернышева характерно не только для карбона, но и для предыдущих периодов — девона и силура. Таким образом, на протяжении длительного времени на всей изученной территории шло усиленное карбонатонакопление. Такой характер осадконакопления позволяет считать, что территория гряды Чернышева в это время, в частности в каменноугольный период, представляла область с платформенным тектоническим режимом. Действительно, как указывает Н. М. Страхов, «платформы являются структурами, которые были в прошлом максимально приспособлены к обширному и длительно устойчивому развитию карбонатных фаций» (1960, стр. 268). В этой связи нельзя не отметить особенности биогермных образований, рост которых во многом зависит от поднятий и погружений морского дна, т. е. от тектонического режима. На территории гряды Чернышева в нижнем карбоне развиты банки брахиопод, а в верхнекаменноугольную эпоху — биостромы гидрактиноидов, настоящие же рифы не отмечены. Как известно, биостромы особенно типичны для платформенных площадей (Страхов, 1960). О платформенном режиме говорит и сам характер известняков, отмеченный выше, а также частое присутствие следов небольших местных размывов и карбонатных обломочных пород, более мелководных, чем большая часть терригенных отложений. Эти признаки, по И. В. Хворовой (1953), являются характерными для платформенных формаций. По-видимому, о платформенном характере отложений говорит и тот факт, что фауна карбона гряды Чернышева имеет много общего с фауной Русской платформы, вследствие чего на территории гряды выявлены почти все дробные подразделения, установленные на платформе. Иную точку зрения в отношении геотектонической природы карбонатного разреза палеозоя гряды Чернышева отстаивают К. Г. Войновский-Кригер (1956) и С. А. Князев и Б. И. Тарбаев (1961).

Приведем выдержку из работы К. Г. Войновского-Кригера: «Геотектоническая природа карбонатного разреза является спорной. Развитие на огромной территории, отсутствие вулканогенных пород, отсутствие резких фациальных изменений и резких градиентов мощностей препятствует отнесению к геосинклинали. Большие мощности, линейная складчатость на западном склоне Северного Урала и "настоящая" складчатость в мегаантиклиналях внутри угольного бассейна (например, на гряде Чернышева, — *А. Е.)* не дают возможности рассматривать их как платформенные. С долей условности до выработки более дробной терминологии я отношу их к отложениям краевого прогиба» (1956, стр. 418).

По мнению С. А. Князева и Б. И. Тарбаева, тектоническая структура типа гряды Чернышева могла возникнуть на площади, характеризующейся в течение длительной части времени герцинского цикла парагеосинклинальным режимом.

Вопрос о причинах и характере складчатости выходит за пределы наших исследований. Что же касается мощности каменноугольных отложений гряды Чернышева, то она является однопорядковой с мощностями платформенных карбонатных формаций. Так, Н. М. Страхов отмечает: «На платформах известняки, доломиты и мергели занимают обычно огромные но площади, сплошные участки, причем сами толщи достигают мощности в сотни метров для ярусов, до тысячи-полутора тысяч метров для системы» (1960, стр. 268).

Мощность каменноугольных отложений на территории гряды Чернышева равна 800—1400 м. Данная мощность больше мощности карбона центральной части Русской платформы, но в свою очередь она равна или даже меньше мощности карбона в разрезах юго-восточной части платформы

(Волго-Уральской области). Так, мощность каменноугольных отложении в районе Камско-Кинельской впадины равна 1800 м, к югу от Самарской Луки — 1300—1400 м, в районе Ульяновска — 900 м, и т. д. (Семихатова и др., 1959).

Таким образом, каменноугольные отложения по характеру мощностей имеют много общего с разрезами юго-восточной части Русской платформы. Повышенная мощность отложений в этих районах по сравнению с разрезами центральных частей платформы объясняется тем, что как гряда Чернышева, так и Волго-Уральская область находились в краевой части платформы и испытывали погружения под влиянием тектонических движений Урала. На краевом участке платформы, где ныне находится гряда Чернышева, влияние Урала было особенно сильным, и в пермское время эта территория была вовлечена в краевой прогиб.

Однако структура гряды Чернышева на всем своем протяжении не является однородной, как она не была однородной и в прошлом. На это обратил внимание еще Н. С. Шатский (1946), выделивший южную часть гряды как поперечную структуру.

С. Л. Князев и Б. И. Тарбаев (1961) отметили, что в пределах гряды Чернышева на протяжении палеозойского времени выделяются два участка, характеризующиеся различными палеогеографическими условиями. Первый из них охватывает территорию ее южной части, второй — центральную и северную части гряды. Граница между этими участками, по мнению авторов, проходит в том месте, где наблюдается изменение простирания гряды (примерно на широте 65°40'). Изучение фаций карбона, проведенное нами, подтверждает эту точку зрения. Действительно, развитие этих участков гряды проходило в течение каменноугольного периода по-разному. Центральная и северная части гряды за это время испытывали неоднократные поднятия, что в свою очередь приводило к неоднократным перерывам в осадконакоплении на данной территории.

Наиболее значительные поднятия происходили в следующие отрезки времени: 1) турнейский век и начало визейского века, 2) почти целиком верхкемосковское время и 3) верхнешвагериновое время и сакмарский век (на отдельных участках).

Интересно заметить, что эти неоднократные поднятия развивались унаследованно, они связаны с одной определенной областью — центральной и северной частями гряды Чернышева. Поднятия особенно характерны для северной части гряды. Так, на самом севере ее верхнемосковские и верхнекаменноугольные отложения полностью отсутствуют. Движения противоположного знака (погружения) проявились на этом участке гряды гораздо в меньшей степени. По этой причине мощность отложений карбона здесь незначительная, особенно в северной части гряды. Как уже указывалось при характеристике фаций, уменьшение мощности отложений в центральной и северной частях гряды идет закономерно с юга на север.

Южная часть гряды характеризуется, наоборот, значительными погружениями. Здесь значительное поднятие наблюдалось лишь в течение одного времени — на границе турне и визе, когда не только на всей территории гряды Чернышева, но и почти во всех прилегающих районах наступил перерыв в накоплении осадков. В остальное время на территории южной части гряды погружение господствовало над поднятиями, в результате чего здесь произошло накопление более значительной толщи осадков карбона.

Южная часть гряды, в свою очередь, является резко неоднородной. Даже при беглом осмотре хорошо заметно различие ее западной и восточной областей (разрезов сынинского и вангырского типов), на что автором обращалось внимание и ранее (1958). Различие здесь обусловлено

не только мощностью отложений, но и самим характером осадков. Западная область этой территории по характеру отложений близка к центральной и северной частям гряды. Она отличается от последних в основном только большей мощностью отложений и непрерывностью в накоплении осадков. Известняки здесь также серые и светло-серые, местами развиты доломиты.

Восточная же область (разрезы вангырского типа) значительно отличается от западной. Известняки здесь темно-серые, местами почти черные. В нижней части разреза, особенно в турнейском ярусе, большую роль играют кремнистые прослои и аргиллиты, в верхней части разреза (верхняя часть визе и башкирский ярус) — известняковые брекчии. По сравнению с западной эта область была, очевидно, в большей степени подвергнута колебательным движениям. Однако погружения явно господствовали над поднятиями, в результате чего и мощность осадков здесь значительная — 1400 м (в западной же части мощность равна 800 м).

Граница между западной и восточной фациальными зонами довольно резкая и занимает примерно одно положение, выдержанное в течение длительного времени, по крайней мере в течение фаменского века, нижнего карбона и башкирского века. Можно, очевидно, предполагать, что эта граница обусловлена крутым обрывом на территории шельфа, значительным его перегибом. Линейный характер границы и длительность ее существования наводят на мысль о том, что она связана с крупным разломом глубокого заложения. Заметим, кстати, что Н. С. Шатский (1946) с глубоким разломом связывал происхождение южной части гряды Чернышева, считая ее поперечной структурой, возникшей в связи с внутренним углом платформы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении кратко рассмотрим основные итоги работы.

1. В результате исследований каменноугольных отложений гряды Чернышева впервые проведено их детальное расчленение. Отложения нижнего и среднего карбона расчленены в основном согласно унифицированной схеме карбона 1960 г., а отложения верхнего карбона — по местной схеме, с выделением слоев по фауне фузулинид (приложение 5).

2. Сопоставление изученных отложений с разрезами Русской платформы и западного склона Урала показывает, что отложения нижнего и среднего карбона во всех сопоставляемых районах по фауне имеют много общего. Этот факт свидетельствует о том, что все данные районы входили в единую зоогеографическую провинцию. Следовательно, унифицированная схема карбона, разработанная в основном в Подмосковном бассейне, может быть использована и для расчленения каменноугольных отложений гряды Чернышева. Отложения верхнего карбона сопоставляются менее надежно, поэтому и предлагается местная схема их детального расчленения.

3. В результате изучения пород карбона гряды Чернышева разработана классификация, выделены основные типы пород и объяснены условия их образования.

4. Изучение стратиграфии и литологии позволило подойти к выяснению фаций карбона гряды Чернышева. Прежде всего необходимо отметить, что все фации карбона являются морскими и преимущественно карбонатными. Судя по характеру осадконакопления, территория гряды Чернышева в каменноугольный период обладала платформенным тектоническим режимом. Режим этот не был одинаковым на всей площади. Выделяются три фациально различные зоны: 1) северная и центральная части гряды, 2) западная область южной части гряды и 3) восточная область южной части гряды.

5. Из полезных ископаемых, связанных с каменноугольными отложениями, могут быть отмечены сами известняки как прекрасный строительный материал (бутовый камень, известь, цемент). Железные (сидеритовые) руды, приуроченные к терригенной толще нижнего карбона, ввиду малых запасов промышленного значения не имеют.

Битуминозность в каменноугольных отложениях проявлена слабо. В отмеченных редких случаях битум является окисленным. Ввиду отсутствия специальных лабораторий в филиале анализы битумов получить не удалось. Однако результаты анализов битумов из каменноугольных отложений приводятся в работе Г. А. Чернова, который специально занимался вопросами нефтегазоносности данного района (1960).

Рассматривая возможность нефтегазоносности каменноугольных отложений гряды Чернышева, необходимо отметить следующие моменты. Коллекторами для нефти могли быть трещиноватые известняки, пористые доломиты и некоторые песчаники терригенной толщи нижнего карбона. Однако структуры гряды Чернышева в большинстве своем являются

открытыми и, за немногим исключением, интереса не представляют. Таким исключением является структура на р. Изъяю (Каменке), установленная еще Г. А. Черновым. Кроме того, могут быть открыты погруженные структуры в северной части гряды.

В настоящее время ведутся буровые работы непосредственно к западу от гряды Чернышева, где намечаются перспективные в отношении нефтегазоносности структуры. Поскольку гряда Чернышева в данном районе является единственным обнаженным участком, материалы по детальной стратиграфии и фациям карбона гряды представляют для геологов-нефтяников несомненный интерес.

ЛИТЕРАТУРА

Айзеиверг Д. Е., Н. Е. Бражникова. 1959. О стратиграфии нижней части нижнего карбона Западного сектора Большого Донбасса. Тр. ВНИГНИ, вып. 14.

Антипов А. 1858. О горных исследованиях в Печорском крае, проведенных в 1857 г. Горный журнал, кн. IV, ч. II.

Бархатова В. П. 1959. К стратиграфии каменноугольных отложений Северного Тимана. Тр. ВНИГРИ, вып. 133.

Белоусов В. В. и Б. М. Трошихин. 1937. Краткий очерк района рек Пшехи и Белой в Северо-Западнсм Кавказе. Зап. Всес. минер, общ., ч. 66, № 4.

Бирина Л. М. 1953. Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской синеклизы. Гостоптехиздат, М.—Л.

Бушинский Г. И. 1954. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. Тр. ИГН, АН СССР, вып. 156.

Варсанофьева В. А. 1934. Геологические исследования северо-западной части. 124 листа обшей геологической карты СССР. Тр. Всес. разв. объед., вып. 311.

Варсанофьева В. А. 1940. Геологическое строение территории Печоро-Илычского государственного заповедника. Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника, вып. 1.

Варсанофьева В. А. и Д. М. Раузер-Черноусова. 1960. К характеристике среднекаменноугольных отложений р. Илыч. Сб. тр. по геол. и палеонтол., Сыктывкар.

Виссарионова А. Я. 1959. Стратиграфия и фации средне- и нижнекаменноуголыих отложений Башкирии и их нефтеносность. Тр. Уфимск. научно-иссл. нефт. инст., вып. V.

Вишняков С. Г. 1953. Кремнистые образования в карбонатных породах нижнего и среднего карбона северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4.

Воинова Е. В. 1936. Геологические исследования в Печорском крае в бассейне Б. Сыня-ю летом 1932 г. Тр. ЦНИГРИ, вып. 69.

Войновский-Кригер К. Г. 1956. О тектонической структуре и основных этапах тектонического развития Печорского угольного бассейна. Тр. Лабор. геол. угля, т. 6.

Воложанина П. П. 1959. Стратиграфия среднего и верхнего карбона Южного Тимана. Тр. ВНИГРИ, вып. 133.

Гроздилова Л. П. и Н. С. Лебедева. 1954. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края. Тр. ВНИГРИ, вып. 81, Микрофауна СССР, VII.

Добролюбова Т. А. и Е. Д. Сошкина. 1935. Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 123. Тр. Ленингр. геол.-геодез. треста, вып. 8.

Дуркин а А. В. 1959. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тима мо-Печорской провинции. Тр. ВНИГРИ, вып. 136, Микрофауна СССР, X.

Елисеев А. И. 1958. Стратиграфия карбона южной части гряды Чернышева. ДАН СССР, т. 121, № 2.

Елисеев А. И. 1959. К вопросу о происхождении известняковых брекчий карбона гряды Чернышева. ДАН СССР, т. 126, № 2.

Елисеев А. И. 1960а. Литология фаменских и нижнетурнейских отложений реки Вангыра (южная часть гряды Чернышева). Сб. ио геол. и палеонтол., Сыктывкар.

Елисеев А. И. 19606. Кремнистые образования в карбонатных породах карбона гряды Чернышева. ДАН СССР, т. 134, № 3.

Елисеев А. И. 1960в. К стратиграфии карбона северной части гряды Чернышева. Тр. Коми филиала АН СССР, вып. 10.

Иванова Е. А. 1949. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. Тр. ПИН АН СССР, т. 21.

Киреева Г. Д. 1949. Стратиграфия нижней части среднего карбона в районе Молотовского Приуралья. Изв. АН СССР, сер. геолог., № 2.
Киреева Г. Д. 1957. Результаты изучения башкирского яруса Молотовского Приуралья. Тр. Совещания по вопросу о намюре, изд. АН УССР, Киев.
Киреева Г. Д. и И. И. Даламатская. 1960. К вопросу о стратиграфии башкирского яруса. Изв. АН СССР, сер. геол., № 9.
Князев С. А. и Б. И. Тарбаев. 1961. Новые данные по геологии гряды Чернышева. Матер, по геол. и полезн. ископаем, северо-востока Европейской части СССР, вып. 1.
Коперина В. В. 1933. Отчет по геологической съемке верхнего течения р. Адзьвы и р. Хайпудыры в 1932 г. Землеведение, т. 35, вып. 4.
Кулик Н. А. 1914. Поездка в Большеземельскую тундру летом 1910 г. Тр. Общ. земледелия при Петрогр. унив., т. III.
Кучеренко М. Т. и А. В. Сокольская. 1959. Литолого-фациальная характеристика карбонатной толщи нижнего карбона северного склона Украинского кристаллического массива. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5.
Липина О. А. 1955. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Урала. Тр. ИГН АН СССР, вып. 163.
Липина О. А. 1960а. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона Урала. Тр. ГИН АН СССР, вып. 14.
Липина О. А. 19606. Пограничные слои девона и карбона и нижнетурнейские отложения Среднего Урала. ДАН СССР, т. 133, № 5.
Малахова Н. П. 1956. Фораминиферы верхнего турне западного склона Северного и Среднего Урала. Тр. Горно-геол. инст. Уральского филиала АН СССР, вып. 24, Сб. по вопросам стратиграфии, № 3.
Малахова Н. П. 1957. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений Северного и Среднего Урала по фауне фораминифер. Автореферат диссертации. Свердловск.
Малахова Н. П. 1959. Турнейский ярус Северного и Среднего Урала. Горно-геол. инст. Уральского филиала АН СССР, вып. 38.
Малахова Н. П. 1960. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений Северного и Среднего Урала по фауне фораминифер. Горно-геолог. инст. Уральского филиала АН СССР, вып. 62.
Маслов В. П. 1938. Классификация брекчий. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVI, вып. 4.
Маслов В. П. 1950. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато. Тр. ИГН АН СССР, вып. 118.
Маслов В. П. 1955. Карбонатные проблематики округлой формы. Тр. ИГН АН СССР, вып. 155.
Методы изучения осадочных пород, тт. I и II. Под ред. акад. Н. М. Страхова. 1957. Госгеолтехиздат, М.
Наливкин В. Д. 1955. Фации и геологическая история Уфимского плато и Юрезано-Сылвинской депрессии. Тр. ВНИГРИ, вып. 47.
Наливкин Д. В. 1956. Учение о фациях, тт. I и II. Изд. АН СССР, М.—Л.
Осипова А. И. 1950. Литология и фациальный анализ верхнепалеозойских отложений среднего течения р. Юрезани. Тр. ПИН АН СССР, т. 30.
Першина А. И. 1956. О границе девона и карбона в Печорском Урале. Тр. Коми филиала АН СССР, вып. 4.
Першина А. И. 1960. Стратиграфия и палеогеография девонских отложений правобережья Средней Печоры и южной части гряды Чернышева. Изд. АН СССР, М.-Л.
Першина А. И. 1962. О положении верхней границы девона на Печорском Урале. Тр. Инст. геол. Коми филиала АН СССР, вып. 2.
Петелин В. П. 1954. О современных кремнево-губковых морских осадках. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIX, № 1.
Плотников М. А. 1947. Бурые (?) водоросли из нижневизейских отложений западного склона Печорского Урала. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXII, № 2.
Производительные силы Коми АССР, т. I. 1953. Геологическое строение и полезные ископаемые Коми АССР. Под ред. проф. А. А. Чернова. АН СССР, М.—Л.
Пустовалов Л. В. 1940. Петрография осадочных пород. Гостехиздат, М.—Л.
Разницын В. А. 1958. Каменноугольные отложения Тимано-Печорской газонефтеносной провинции. Тр. ВНИИГАЗ, вып. IV (12).
Раузер-Черноусова Д. М. 1941. Новые данные к стратиграфии верхнего карбона Окско-Цнинского вала. ДАН СССР, т. 30, № 5.
Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковного бассейна по фауне фораминифер. Тр. ИГН АН СССР, вып. 62.

Раузер-Черноусова Д. М. 1961. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми. Вопросы микропалеонтологии, вып. 4.
Раузер-Черноусова Д. М., Г. М. Беляев, Е. А. Рейтлингер. 1936. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края. Тр. Полярн. ком. АН СССР, вып. 28.
Раузер-Черноусова Д. М. и Е. А. Рейтлингер. 1954. Биостратиграфическое распределение фораминифер в среднекаменноугольных отложениях южного крыла Подмосковной котловины. Региональная стратиграфия СССР, т. 2. Изд. АН СССР, М.
Раузер-Черноусова Д. М. и С. Ф. Щербович. 1958. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы. Тр. ГИН АН СССР, вып. 13.
Рейтлингер Е. А. 1954. Что дало изучение разреза Донбасса для стратиграфии намюрских и башкирских отложений Русской платформы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3.
Рейтлингер Е. А. 1957. Намюрский ярус Русской платформы. Тр. Совещания по вопросу о намюре, Изд. АН УССР, Киев.
Рейтлингер Е. А. 1960. Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам. Тр. ГИН АН СССР, вып. 14.
Решение Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольпых отложений Русской платформы и западного склона Урала. 1951. Гостоптехиздат, Л.—М.
Решетняк Н. Д. 1955. К вопросу о кремнистых образованиях нижнего карбона юго-западной окраины Донбасса. ДАН СССР, т. 100, № 5.
Решетняк Н. Д. 1959. Ложнообломочные известняки нижнего карбона юго-западной окраины Донбасса. ДАН СССР, т. 125, № 1.
Розовская С. Е. 1950. Род *Triticites,* его развитие и стратиграфическое значение. Тр. ПИН АН СССР, т. 26.
Розовская С. Е. 1952. Фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Южного Урала. Тр. ПИН АН СССР, т. 40.
Ротай А. П. 1947. Новые данные по угленосности южной части Печорского бассейна. Тр. ИГН, вып. 90.
Рыбаков Ф. Ф. 1960. Стратиграфия, фации и палеогеография пермских отложений Куйбышевской и Оренбургской областей в свете подразделения пермской системы на три отдела. Тр. Куйбышевск. научно-иссл. инст. нефт. пром., вып. 1.
Сарычева Т. Г. и А. В. Сокольская. 1952. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины. Тр. ПИН АН СССР, т. 37.
Семихатова С. В. 1947. Подтритицитовые слои верхнего карбона. ДАН СССР, т. 63, № 9.
Семихатова С. В. 1957. К вопросу о стратиграфическом значении намюрского яруса. Тр. ВНИГНИ, вып. 8.
Семихатова С. В. и др. 1959. Материалы к изучению каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтеносной области. Гостоптехиздат, М.
Смирнов Г. А. 1951. Опыт палеоэкологического изучения визейского яруса на Среднем Урале. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXVI, вып. 4.
Смирнов Г. А. 1956. Уфимский амфитеатр, ч. I. Стратиграфическое описание. Тр. Горно-геол. инст. Уральского филиала АН СССР, вып. 25.
Смирнов Г. А. 1957. Материалы к палеогеографии Урала. Визейский ярус. Тр. Горно-геол. инст. Уральского филиала АН СССР, вып. 29.
Страхов Н. М. 1939. Доманиковая фация Южного Урала. Тр. ИГН АН СССР, вып. 16.
Страхов Н. М. 1951. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов. Тр. ИГН АН СССР, вып. 124.
Страхов Н. М. 1954. Общая схема осадкообразования в современных морях и озерах малой минерализации. В кн.: Образование осадков в современных водоемах. Изд. АН СССР, М.—Л.
Страхов Н. М. 1956. О типах и генезисе доломитовых пород. Тр. ГИН АН СССР, вып. 4.
Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза, т. II. Изд. АН СССР, М.
Страхов Н. М. и О. С. Осипов. 1935. Битуминозные породы р. Юрезани. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XII, № 1.
Султанаев А. А. и Т. А. Шлыкова. 1957. Эоштаффелловый фациальный комплекс в карбоне. ДАН СССР, т. 113, № 6.
Твенховел У. Х. 1936. Учение об образовании осадков. ОНТИ.
Тектоническая карта СССР и сопредельных стран в масшт. 1:5000000. 1957. Под ред. Н. С. Шатского. Объяснительная записка. М.
Теодорович Г. И. 1950. Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской области. Изд. АН СССР, М.
Теодорович Г. И. 1957. Подразделение опорных разрезов башкирского яруса Горной Башкирии на фаунистические горизонты. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXII, № 3.

Теодорович Г. И., Л. П. Гроздилова и Н. С. Лебедева. 1956. Подразделение башкирского яруса Горной Башкирии по фауне фораминифер. ДАН СССР, т. 111, №2.
Теодорович Г. И., Л. П. Гроздилова и Н. С. Лебедева. 1959. Некоторые данные о подразделении башкирского яруса Горной Башкирии по фауне фораминифер. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXIV, № 6.
Труды Совещания по вопросу сб объеме намюрского яруса. 1957. Изд. АН УССР, Киев.
Умнова Н. И. и др. 1960. Малиновские отложения в Подмосковном бассейне. Матер. по геол. и полезн. ископ. центральных районов европейской части СССР, вып. III.
Хабаков А. В. 1933. Краткая инструкция для полевого исследования конгломератов. Гос. научн.-техн. геол.-разв. изд., Л.
Хворова И. В. 1953. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы. Тр. ПИН АН СССР, т. 43.
Хворова И. В. 1958. Атлас карбонатных пород среднего и верхнего карбона Русской платформы. Изд. АН СССР, М.
Чермных В. А. 1959. Оолитовые известняки каменноугольных отложений р. Б. Шайтановки (приток Малой Печоры). Тр. Коми филиала АН СССР, № 7.
Чернов А. А. 1927. О геологических исследованиях в 1926 г. в бассейне Б. Сыни и Лунвожа (листы 122, 123). Отчет о деятельности Геологического комитета за 1925—1926 гг.
Чернов А. А. 1928. Геологическое строение бассейна Косью в Печорском крае по исследованиям 1925 г. (предварительный отчет). Изв. Геол. комитета,, т. XVI, № 8.
Чернов А. А. 1936. О ближайших задачах изучения фауны из палеозойских отложений Печорского Урала. Тр. Полярн. ком. АН СССР, вып. 28.
Чернов А. А. и Г. А. Чернов. 1940. Геологическое строение бассейна Косью в Печорском крае. Изд. АН СССР, М.
Чернов Г. А. 1944. Результаты поисков полезных ископаемых в бассейне р. Б. Сыни летом 1943 г. Фонды Ухтинского геол. упр.
Чернов Г. А. 1956. Геологическое строение южной оконечности гряды Чернышева. Тр. ВНИГНИ, вып. 7.
Чернов Г. А. 1960. Структура и перспективы нефтегазоносности Тимано-Пайхойской провинции. Тр. Коми филиала АН СССР, вып. 10.
Чернышев Ф. Н. 1907. Новые данные по геологии Большеземельской тундры. Изв. имп. Акад. наук, № 8.
Чочиа Н. Г. 1955. Геологическое строение Колво-Вишерского края. Гостоптехиздат, Л.
Чумаков А. А. 1948. Нижнекаменноугольные сидериты р. Кожима (Приполярный Урал). Уч. зап. Карело-Финского гос. унив., т. 2, вып. 2, геол. науки.
Шатский Н. С. 1946. Большой Донбасс и система Вичита. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6.
Швецов М. С. 1958. Петрография осадочных пород. Госгеолтехиздат, М.
Эйнор О. Л. 1936. Стратиграфия и руководящая брахиоподовая фауна известняков надугленосной толщи нижнего карбона Кизеловского района на Урале. ОНТИ, М.—Л.
Эйнор О. Л. 1948. К стратиграфии карбона гряды Чернышева. ДАН СССР, т. 61, № 1.
Эйнор О. Л. 1955. Башкирский ярус в Горной Башкирии. ДАН СССР, т. 104, № 1.
Эйнор О. Л. 1957. Граница среднего и нижнего карбона и положение намюрского яруса Западной Европы в карбоне СССР. Тр. Совещания по вопросу о намюре. изд. АН УССР, Киев.
Эйнор О. Л. 1958. Исследования по стратиграфии карбона восточной окраины Урало-Волжской нефтеносной области. Гостоптехиздат.
Hateh F. H. and R. H. Rastall. 1952. The petrology of the sedimentary rocks. London.
Kotanski Z. J. 1955. Proba genetycznej klasyfikacji brekeji na tle fadan weirchowego triasu Tatr. Roczn. Polsk., Towarzystwa Geol., t. 24, zesz. 1, za 1954 r., Krakow.
Monaghan P. H, and Melba A. Lytle. 1956. The of calcareous ooliths. Journ. Seditn. Petrol., v. 26, № 2.
Weeks L. G. 1953. Enviroment and mode of origin facies relationships of carbonata concretions in shales. Journ. Sedim. Petrol., v. 23, № 3.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
История исследований	5
Стратиграфия	10
Сопоставление изученных отложений с разрезами Русской платформы и западного склона Урала	98
Тины пород и их происхождение	111
Фации и геологическая история района	145
Некоторые особенности осадконакопления и тектонической структуры района	163
Заключение	167
Приложения 1—5	169
Литература	169

Александр Иванович Елисеев

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ
КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ГРЯДЫ ЧЕРНЫШЕВА

Утверждено к печати
Ученым советом Института геологии Коми
филиала Академии наук СССР

Редактор Издательства *Г. Л. Кирикова*
Художник *Д. С. Данилов*
Технический редактор *М. Е. Зендель*
Корректор Г. Д. *Мошкина*

Сдано в набор 14/V 1963 г. Подписано к печати 1/XI 1963 г. РИСО АН СССР № 197—73В. Формат бумаги 70x108 1/16. Бум л. 5.5 Печ л. 11=15.07 усл. печ. л. + 5 вкл. Уч.-изд. л. 16.28 + 5 вкл. (1.78). Изд. № 1953. Тип. зак. № 217. М-18494. Тираж 700.
Цена 1 р. 24 п.

Ленинградские отделение Издательства
Академии наук СССР
Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1
1-я тип. Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12