

В

НАРОДНЫЙ XVII ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
КОНГРЕСС

**ПЕРМСКАЯ
ЭККУРСИЯ**

**СЕВЕРНЫЙ
МАРШРУТ**

О Н Т И Н К Т П С С С Р 1 9 5 7

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

XVII СЕССИЯ

СССР • 1937

55:910.4(063)(071)
1726

ПЕРМСКАЯ ЭКСКУРСИЯ

СЕВЕРНЫЙ МАРШРУТ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Д. В. НАЛИВКИНА



Цена 3 р. 50 к.

5844

1826

БИБЛИОТЕКА
Геологического Ин-та
Арт. Физ. Наук СССР

ОТДЕЛ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПЕЧАТЫ СССР • ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАД • 1937 • МОСКВА

ГР - 60-5-4

XXII СЪЕЗД
1951

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
УТВЕРЖДАЮЩИЙ КОМПЕТЕНТНЫЙ КОМИТЕТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Уфимский амфитеатр. <i>Б. В. Наливкин</i> _____	5
2. Кузино — Пермь. <i>М. М. Толстихина</i> _____	37
3. Чусовая — Соликамск. <i>И. И. Горский</i> _____	61
4. Соликамский район. <i>А. А. Иванов</i> _____	100
5. Пермь — Волга. <i>Е. И. Тихвинская</i> _____	118

УФИМСКИЙ АМФИТЕАТР

Б. В. НАЛИВКИН

Настоящий краткий очерк составлен на основании наблюдений работавших за последнее десятилетие в пределах западного склона Южного Урала, на участке Кусинский завод — Нижне-Сергинский завод, геологов Н. В. Дорофеева, Г. И. Кириченко, Б. П. Марковского, Б. В. Наливкина, Д. В. Наливкина, О. Ф. Нейман, Г. А. Соколова и А. А. Усовой.

Охваченный нашими наблюдениями район представляет значительный по площади участок территории западного склона южной части Среднего Урала и лишь отчасти захватывающий самую северную часть Южного Урала.

Он носит название уфимский амфитеатр. Слагающие его возвышенности амфитеатром окаймляют уфимское плато.

Географически район соответствует бассейнам р. Ай (на юге) и р. Уфы (большая по площади — северная часть).

СТРАТИГРАФИЯ

Докембрийские отложения

Докембрийские отложения развиты в северо-восточном углу представленного на карте района и преимущественно вдоль восточной его рамки. Они сложены метаморфическими сланцами разнообразного петрографического состава.

Наибольшим распространением пользуются кварциты и слюдястые сланцы, между которыми существует полная

гамма постепенных переходов. О. Ф. Нейман, которая производила съемку в данном районе, указывает на следующую возрастную последовательность метаморфических пород (снизу вверх):

1. Плотные, кварцитовые конгломераты.
2. Кварцито-сланцевые сланцы.
3. Слюдистые кварциты.
4. Филлиты и амфиболитовые сланцы.

Общая мощность отдельных горизонтов весьма значительна.

Палеозой

Палеозойские отложения развиты в пределах района мощной полосой. Можно сказать, что почти вся территория района сложена палеозойскими образованиями, весьма разнообразными. Развиты системы палеозойской эры от кембрия до перми, представленной своим нижним отделом.

Кембрийская система¹

Отложения кембрийской системы развиты в пределах юго-восточного угла района, достигая здесь громадной мощности и довольно разнообразного литологического состава.

Среди кембрийских отложений наибольшим распространением пользуются доломиты, кварцевые песчаники (кварциты) и глинистые сланцы (филлиты).

Стратиграфия кембрийских отложений в настоящий момент не может считаться выясненной в полной мере. Интересно отметить то, что определение возраста выше перечисленных образований, как кембрийские, получило развитие лишь за последние годы. Не так давно, в начале нашего столетия, общепризнанным являлся взгляд Ф. Н. Чернышева, рассматривавшего все эти отложения как девонские образования (D_2 и D_1). Но за последние годы наблюдения ряда геологов (А. Блохин, Н. Дингельштедт, Н. По-

¹ Весьма возможно, что значительная часть отложений, относимых в настоящее время к кембрию, является протерозоем. *Прим. ред.*

тулова) показали наличие фаунистически охарактеризованного ордовика (О) в районах, расположенных к югу от нашего, и мощных толщ осадочных пород, являющихся несомненно более древними, чем О, и более молодыми, чем докембрийские образования, так как галька последних была встречена в конгломератах, лежащих в основании ордовикских отложений. Не менее убедительным доказательством являются находки органических остатков в толщах, относимых к кембрию. В этих толщах были найдены и определены многочисленные известковые водоросли, относящиеся к *Anomas*, *Epiphyton*, *Collenia*, *Osagia* и *Gymnosolen*,¹ а также остатки *Archaeocyathus*. Находки последних были сделаны Н. Дингельштедом (1930 г.) и К. Львовым вместе с А. Олли (1931 г.) в доломитовых толщах. Остатки, относящиеся к *Archaeocyathus*, были определены А. Вологдиным. Плохая их сохранность, к сожалению, не позволила ему дать определения с точностью до вида, однако, все же им было высказано предположение о наличии среди толщ более древних, чем О, средне- и нижнекембрийских образований. Доломитовые толщи, в которых были найдены эти остатки, являются, по всей вероятности, продолжением толщ, слагающих юго-восточную часть уфимского амфитеатра. Среди последних, к сожалению, остатков *Archaeocyathus* до настоящего времени не было обнаружено, зато известковые водоросли пользуются и здесь значительным распространением. Интересно также отметить то, что известковые водоросли уже давно обращали на себя внимание исследователей, но истолковывались, преимущественно, как неорганические остатки — „фунтиковая структура“.

Полное отсутствие фауны среди отложений, которые мы условно относим к кембрию, и наблюдающаяся почти повсеместно, близкая к изоклиальной, складчатость, обуславливают отсутствие окончательной ясности в их стратиграфии. В настоящий момент мы можем только предположительно считать, что наиболее древние горизонты кембрийской системы сложены толщами филлитов с подчиненными кварцитами и конгломератами, выше которых наблюдаются

¹ По данным Н. Дингельштеда, К. Львова, А. Олли, М. Шведова, В. Маслова и Э. Фальковой.

громадные по мощности толщи доломитов с подчиненными кварцевыми песчаниками и сланцами.

Конгломераты, наиболее полно обнажающиеся к югу от Кусинского завода, представляют большой интерес в том отношении, что включают в себе в виде гальки разнообразные породы центральной метаморфической зоны Урала, а также и многочисленные хорошо окатанные гальки, преимущественно микроклиновых и микроклин-пертитовых гранитов, не известных в интрузивном состоянии в Кусинском районе.

Доломитовые толщи прекрасно обнажаются по берегам р. Ай, а также и в железнодорожных выемках, примыкающих к ст. Кусинский завод.

Границы кембрийской системы как верхняя, так и нижняя являются тектоническими. Общая мощность громадна, измеряясь тысячами метров.

Ордовикская система

Палеонтологически охарактеризованные ордовикские отложения в пределах уфимского амфитеатра пока найдены только в одном пункте, у Нижне-Сергинска. Весьма вероятно, что действительное распространение ордовика значительно больше.

В основании разреза силура залегают мощные немые толщи кварцитовидных песчаников, глинистых сланцев и туфов. Их условно относят к силуру, но не менее вероятно их принадлежность к ордовику.

На прилагаемой геологической карте все эти отложения отнесены к силуру (рис. 1).

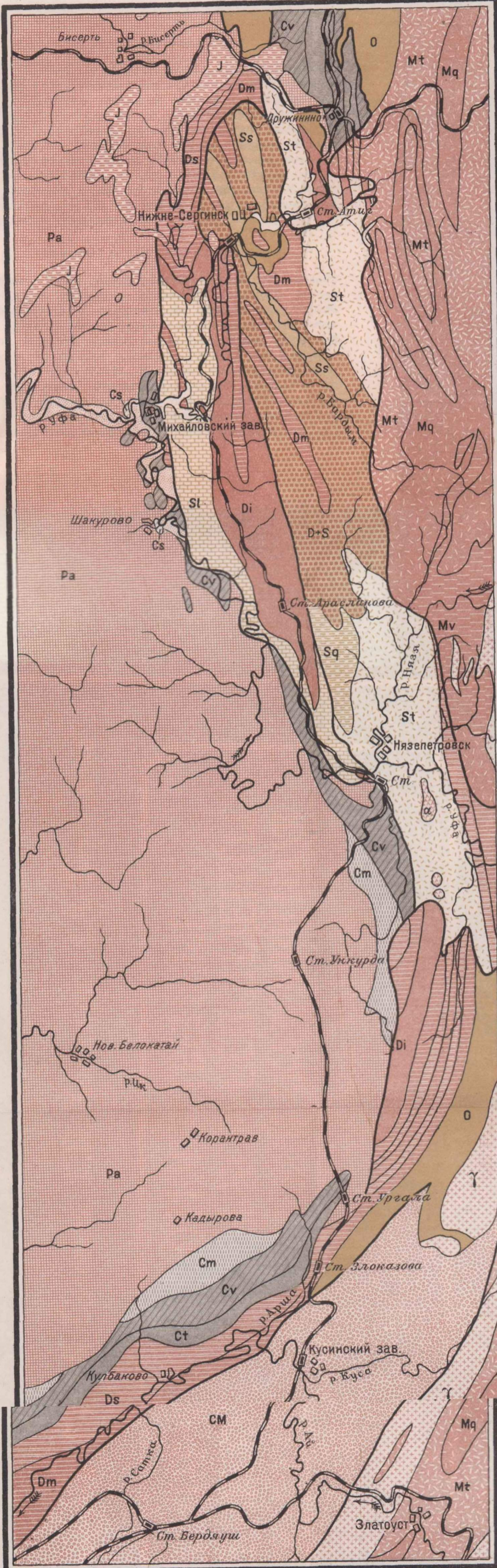
В районе Нижне-Сергинска, по данным О. Ф. Нейман, к ордовику относится нижняя часть выделенной ею бардымской свиты. Она сложена лиловыми и бурыми глинистыми метаморфизованными сланцами с прослоями кварцитовидных песчаников и туфов. Все эти породы интродуцируются, а иногда и переслаиваются с диабазами. Возраст толщи определяется находением в верхах ее ордовикского коралла *Syringophyllum organum* Goldf., *Halysites* и *Favosites*.

Ордовик хорошо обнажается в железнодорожных выемках, непосредственно к северу от ст. Нижне-Сергинск.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УФИМСКОГО АМФИТЕАТРА

Масштаб
5 0 5 10 15 20 км

Рис. 1



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | |
|--|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| | Четвертичные отложения | |
| | Юра. Континентальные отложения | |
| | Артинские отложения | |
| | Верхний карбон | |
| | Средний карбон | |
| | Визейский ярус | |
| | Турнейский ярус | |
| | Верхний девон | |
| | Средний девон | |
| | Нижний девон | |
| | Нижний девон и верхний силур, нерасчлененные | |
| | Известняки | } Силур |
| | Кварцевые песчаники, кварциты и сланцы | |
| | Основные туфы, эффузивные порфириты и кремнистые сланцы | |
| | Глинистые и туфогеновые сланцы | |
| | Ордовик | |
| | Кембрий | |
| | Кварциты и конгломераты | } Метаморфическая толща |
| | Кварцито-сланцевые сланцы и филлиты | |
| | Метаморфизованные эффузивы и зеленые вулканогенные сланцы | |
| | Граниты и гранито-гнейсы | |
| | Диориты | |
| | Линии надвигов | |

Силурийская система

Отложения силурийской системы пользуются значительным развитием. Они протягиваются через всю площадь от северной границы до южной, примыкая по тектонической линии на юге к кембрийским отложениям, а на севере — к докембрийским.

В пределах описываемого района силурийские отложения резко изменяются в меридиональном направлении: разрез силурийских отложений на юге нашего района мало имеет общего с разрезом средней его части, которая, в свою очередь, значительно отличается от разреза северной части.

Кусинский район

На юге, в районе Кусинского завода, силурийские отложения условно представлены мощными толщами разнообразных песчаников, кварцитов, глинистых сланцев и конгломератов, достигающих по мощности многих сотен метров. Кластическим породам изредка подчинены маломощные прослои известняка.

Все только что перечисленные породы в фаунистическом отношении являются немymi. Полное отсутствие фауны и наличие волноприбойных знаков, трещин усыхания, диагональной слоистости и ряда других признаков дали основание Д. В. Наливкину (1926 г.) толковать эти отложения как континентальные образования.

Нязепетровский район

Севернее — район Нязепетровского завода, занимающий среднюю часть уфимского амфитеатра (рис. 2), сложен в значительной мере силурийскими образованиями, среди которых мы уже встречаем фаунистически охарактеризованные горизонты. Наиболее полный разрез силурийских отложений наблюдается по берегам р. Кабанки, в 6—7 км к северо-западу от ст. Нязепетровск. В средней части разреза обнажаются буроватые, буровато-зеленоватые тонкослоистые песчаники с подчиненными пропластками плотных темносерых, почти черных известняков и с линзами более светлых зернистых известняков, содержащих разнообразную и довольно

богатую верхнесилурийскую фауну. Среди последней обращают на себя внимание большие колонии *Microplasma* ex gr. *loeveniana* Düb. и *Endophyllum*. Значительно разнообразнее брахиоподовая фауна. Здесь, по определению Д. В. Наливкина и А. Н. Ходалевица, встречаются следующие формы: *Atrypa marginalis* Dalm., *Clorinda linguifera* Sow., *Lissatrypa linguata* Buch, *Atrypa hemisphaerica* Sow., *Spirifer irbitensis* Tschern., *Conchidium* cf. *biloculare* L., *Brooksina* sp., *Gypidula galeata* Dalm., *Camarotoechia borealis* Schl., *Strophomena* sp., *Leptaena rhomboidalis* Wilck. и ряд других форм. Значительно более бедно представлены трилобиты, относящиеся, главным образом, к родам *Bumastus* и *Cheirurus*. Обнажающаяся мощность зернистых известняков равна всего 1,5—2 м. Общий комплекс фауны во главе с *Atrypa marginalis* Dalm. определяет возраст известковистых песчаников, включающих линзы зернистого известняка, как даунтонский ярус.

К более низким горизонтам относятся мощные толщи подобных же известковистых песчаников с подчиненными пластами известняков и кварцитовидных песчаников. При этом первые приурочены к более верхним горизонтам, а кварцитовидные песчаники, наоборот, имеют место внизу разреза. Фауны в известняках, если не считать криноидей, не было встречено. Учитывая громадную мощность всей совокупности этих пород, достигающей не менее 600—700 м, нам представляется возможным, что низы ее относятся уже к лудловскому ярусу.

Вдоль железнодорожных выемок от р. Кабанки, по направлению к станции Нязепетровск, обнажается более молодой комплекс пород, частично фаунистически охарактеризованных. Как фауна, так и стратиграфическое положение (залегание между горизонтом с *Atrypa marginalis* Dalm. и нижним девоном) довольно точно определяет их возраст как верхи даунтонского яруса. При этом можно предполагать следующую последовательность горизонтов: непосредственно на горизонте с *Atrypa marginalis* Dalm. залегают толщи светлых доломитизированных известняков, в свою очередь перекрывающихся светлыми известняками с *Conchidium* cf. *vogulicus* Verp., выше которых имеют место известняки разнообразных серых оттенков, темные разности которых спорадически содержат

многочисленные крупные *Leperditia* и прослой с *Amphipora*. Эти верхние горизонты, повидимому, без перерыва переходят в герцинские рифовые известняки, слагающие эффектную скалу Серный Ключ.

К востоку и юго-востоку от верхнесилурийских отложений р. Кабанки, залегая под ними, развиты мощные толщи разнообразных кварцевых песчаников с подчиненными глинистыми сланцами и еще более мощные толщи порфиритовых туфов, представляющих своеобразную стратиграфическую единицу. Обе свиты в фаунистическом отношении являются немymi и это обстоятельство заставляет лишь предположительно считать, что их возраст соответствует низам силура с присоединением, быть может, верхов ордовика.

Свита порфиритовых туфов занимает значительную площадь в районе Нязепетровского завода. Это сильно смятые породы разнообразных зеленоватых цветов грязного оттенка. Мощным толщам туфов подчинены пачки темных и светлосерых (реже) кремнистых сланцев и пироксеновых порфиритов. Толща туфов хорошо обнажена около самой станции Нязепетровск. Судить о мощности туфовой свиты весьма затруднительно, так как она является интенсивно смятой в сложную систему нарушенных изоклинальных складок, опрокинутых в юго-западном направлении. Можно, однако, считать, что мощность свиты туфов измеряется, вероятно, многими сотнями метров.

Сводный разрез силура Нязепетровского района дан на таблице I.

Михайловский район

Силурийские отложения Михайловского района обнаруживают ряд особенностей. Схема разреза их приведена на таблице I.

Данные по съемке Михайловского района говорят, что приведенный разрез не является в его пределах постоянным, а испытывает фациальные изменения.

Нижняя часть силурийской системы (ниже уинлокского яруса) в пределах Михайловского района представлена толщей кварцевых песчаников, перемежающихся с глинистыми сланцами. Толща эта та же, что и в Нязепетровском районе.

Нижне-Сергинский район

На севере, в Нижне-Сергинском районе, силурийские отложения обнаруживают опять-таки ряд особенностей, которые мы не наблюдали в более южных районах; с другой стороны, имеются и общие черты.

О. Ф. Нейман, которая работала в Нижне-Сергинском районе в продолжение ряда лет, указывает на характерную особенность стратиграфии силурийских отложений этого района, заключающуюся в наличии двух обособленных стратиграфических колонок. Одна из них представлена известняками, другая — преимущественно туфогеновыми и кремнистыми сланцами и кварцевыми песчаниками (кварцитами) при почти полном отсутствии известняковых фаций. Известняковая колонка силурийских отложений — общая с таковой Михайловского района, тогда как туфогеновые и кластические толщи силура, которые О. Ф. Нейман объединяет под именем „бардымской свиты“, имеет много общего с Кусинским и Нязепетровским районами.

Бардымская свита. На горизонте с *Halysites* и *Syringophyllum organum* Goldf., которые были найдены в известняковых линзах, подчиненных бурым туфогеновым сланцам ордовика, залегают нижние горизонты силура, представленные бурыми туфогеновыми и глинистыми сланцами, туфами, прослоями кварцитов с интрузиями и пластовыми жилами диабазов. Здесь в некоторых туфогеновых слоях была найдена фауна плохой сохранности брахиопод (*Leptaena* sp.) и трилобитов (*Encrinurus* sp.), а в линзочках известняка *Orthoceras* sp. и *Hyolites* sp.

Выше наблюдаются толщи глинистых и углистых сланцев с прослоями кварцитов, яшм и кремнистых сланцев.

Вверху эта толща сменяется мощными толщами кремнистых сланцев, относимых О. Ф. Нейман уже частью к нижнему девону.

Известняковый силур. Силурийские отложения, представленные известковыми фациями, развиты преимущественно к юго-западу от Нижне-Сергинского завода, в долине р. Демид. В основании их залегают аркозовые песчаники, достигающие нескольких десятков метров мощности.

Выше наблюдается перемежающаяся пачка известково-глинистых сланцев с подчиненными прослоями кварцевых аркозовых песчаников. В этой пачке (в сланцах) найдена богатая фауна табулят (*Halysites* и *Favosites*), крупные *Leperditia*, *Beyrichia* и *Isochilina gigantea* и брахиоподы (*Protathyris didyma* Dalm.). Фауну эту О. Ф. Нейман относит к уинлокскому ярусу. Мощность более 150—250 м.

Выше залегает пачка тонкослойных глинистых известняков с обильной фауной табулят и брахиопод, наиболее полно представленная по берегам рр. Топкой и Крутобережки (притоки р. Демида). Здесь встречаются обильные *Halysites*, а из брахиопод наибольшим распространением пользуются мелкие формы *Merista* и *Meristella*. Мощность этой пачки пластов, относимой к уинлоку, около 100—150 м.

Выше наблюдаются пачки битуминозных известняков, содержащих лишь местами фауну *Ostracoda* (крупные *Leperditia*, *Isochilina gigantea*, *Beyrichia*), и темносерых известняков (вверху) с *Tabulata* и *Rugosa*. Мощность этой пачки, условно относимой к лудлоу, около 50—100 м.

В более южных участках Нижне-Сергинского района, прилегающих к Михайловскому, верхи силурийских отложений представлены рифовыми известняками с колониями *Stromatopora*, слагающих целые пласты, и довольно однообразными брахиоподами (*Spirifer* sp., *Conchidium biloculare* L., *Orthoceras* sp., *Rugosa* и *Crinoidea*). Фауна попадает в большую пачку преимущественно немых известняков, достигающих мощности более 100 м. Эта пачка известняков, по возрасту соответствующая верхам лудловского яруса, обнажается в железнодорожной выемке 296,1—296,6 км, на полпути между ст. Нижне-Сергинск и ст. Михайловский завод.

Самые верхние слои силура представлены несколькими фациями. В пределах Нижне-Сергинского курорта, в обрывах, обращенных к железнодорожной линии, обнажаются остракодовые известняки с крупными *Leperditia* и другими *Ostracoda*; другая фация — это плотные рифовые известняки с *Rugosa*: *Zelophyllum* ex gr. *hogklinti* W d k d, *Z.* ex gr. *spinatum* W d k d, *Streptelasma* sp., *Kodonophyllum* aff. *richteri* W d k d, *Kodonophyllum* n. sp. (по определению А. С. Николаевой.)

Силурийские отложения в пределах уфимского амфитеатра установлены только после 1930 г. Ранее их относили к девону.

Девонская система

Девонские отложения широко распространены, при этом наибольшим распространением пользуются нижнедевонские известняки, слагающие большие участки в Нязепетровском, Михайловском и Нижне-Сергинском районах. Отложения девонской системы претерпевают довольно значительные фациальные изменения в меридиональном направлении (таблица II).

Кусинский район

Девонские отложения Кусинского района характеризуются тем, что верхние горизонты их сложены известняками, а нижние — преимущественно толщами кварцевых песчаников, по возрасту относящихся к нижнему девону.

Нижний девон. К нижнему девону условно отнесены мощные толщи кварцевых песчаников с подчиненными глинисто-сланцевыми прослоями и линзами известняков.

Все породы, если не считать неопределимых растительных остатков, немые. Это обстоятельство и заставляет определить возраст кварцевых песчаников условно. Кварцевые песчаники достигают значительной мощности, измеряемой многими десятками метров; в нижней своей части они переходят в подобные же немые верхнесилурийские толщи, вверху же сменяются толщами известняков эйфельского яруса.

Средний девон. Средний отдел девонской системы представлен как эйфельским, так и живетским ярусами, при этом оба яруса сложены почти исключительно известняками.

Эйфельский ярус. Известняки эйфельского яруса, обычно, представлены немymi хорошо слоистыми разностями, чаще темных оттенков. Среди этих известняков попадаются местами прослой с мелкими *Leperditis* sp. В верхней части их местами обособляются известняки с *Conchidium baschki-ricus* Verp. и *Stropheodonta uralensis* Verp.

Следует также указать, что известнякам эйфельского яруса подчинены линзы кварцевых песчаников. Мощность эйфельского яруса непостоянна; она резко увеличивается

в местах распространения линз кварцевого песчаника. Мощность известняковой части разреза около 100 м.

Живетский ярус. В противоположность эйфельскому, живетский ярус, обычно, хорошо охарактеризован в фаунистическом отношении. Живетский ярус сложен известняками, среди которых местами залегают в подчиненном положении линзы кварцевых песчаников. В нижней части живетского яруса обособляются слои темносерого битуминозного известняка с *Conchidium baschkiricus* Verp.; *C. baschkiricus* Verp. является одной из наиболее характерных руководящих окаменелостей и весьма широко распространен географически. В некоторых пунктах, в низах живетского яруса, ниже слоев с *Conchidium baschkiricus* Verp. обособляются массивные слои, переполненные *Stromatopora*, *Rugosa* и *Amphipora*. Выше слоев с *Conchidium baschkiricus* Verp., обычно, наблюдается пачка слоев со *Stringocephalus burtini* Defr., представленная двумя фациями: более распространенной фацией темносерых битуминозных известняков, и фацией, имеющей местное значение, светлых почти белых известняков.

В последнем случае вместе со *Stringocephalus*, который здесь встречается в большом количестве экземпляров, была встречена следующая фауна: *Stringocephalus burtini* Defr. var. *dorsalis* Goldf., *Gypidula* aff. *acutolobata* Sandb., *Cryptonella planirostra* Hall, *Schizophoria propinqua* Hall, *Scutellum (Bronteus) flabelliferum* Goldf., *Rhynchonella kussa* Nal. и др. Слои со *Stringocephalus burtini* Defr. развиты не повсеместно и в некоторых пунктах можно было наблюдать в верхах живетского яруса мощные слои плотного темносерого известняка, переполненного массой *Rugosa* и *Tabulata*. Мощность живетского яруса непостоянна и колеблется в пределах от 50—60 до 130 м.

Верхний девон представлен франским и фаменским ярусами.

Франский ярус. Франский ярус сложен темносерыми, почти черными, битуминозными, слоистыми известняками с редкой фауной со *Spirifer anossofi* Verp., *Gypidula galeata* Dalm., *Atrypa alinensis* Verp. и *Amphipora* sp. Некоторые пласты бывают сплошь переполненными *Amphipora* и являются характерными, маркирующими горизонтами, так как встречаются на значительных площадях. Мощность

известняков франского яруса достигает 190—200 м. Следует быть отмеченной своеобразная фацция франского яруса, представленная плотными светлыми, желтоватыми известняками, содержащими многочисленные *Atrypa* aff. *aspera* Schl. и некоторые другие брахиоподы. Эти известняки носят рифовый характер. Распространение этой фацции (нижних слоев франского яруса) незначительно.

Фаменский ярус. Согласно на франском ярусе залегают известняки фаменского яруса, довольно резко изменяющиеся в фациальном отношении. В некоторых случаях весь разрез фаменского яруса бывает целиком представлен темно-серыми, коричневатými известняками, содержащими редкую фауну, среди которой наиболее распространенными и руководящими формами являются *Spirifer archiaci* Murch. и *Orthotetes umbraculum* Schl. Более редко встречается *Rhynchonella triaequalis* Goss. и некоторые другие брахиоподы. В некоторых пунктах района, в верхней половине фаменского яруса, развиваются несколько иные фацции, представленные светлыми, кремнистыми, известняками с *Cheiloceras* и *Posidonia venusta* Muenst. В самых верхах фаменского яруса иногда обособляются желтоватые, желтовато-розовые известняки с редкими *Clymenia*. Как гониатитовые, так и климениевые известняки не достигают большой мощности (не превышая 20—30 м).

Общая мощность фаменского яруса значительно варьирует, колеблясь от нескольких десятков метров до довольно значительной величины, измеряемой несколькими сотнями метров (до 400 м).

Нязепетровский район

Нязепетровский район довольно существенно отличается от Кусинского отсутствием в нижнедевонских отложениях толщ кварцевых песчаников. В Нязепетровском районе весь нижний девон представлен толщами рифовых известняков, характеризующихся здесь обилием *Stromatopora*, которые слагают, нередко, целые скалы. Остальной фауной рифовые известняки в Нязепетровском районе крайне бедны. Только в северных участках района, прилегающих к Михайловскому заводу, в рифовых известняках начинает встречаться типичная герцинская фауна с *Karpinskia*. Нижнедевонские, рифо-

вые известняки в Нязепетровском районе достигают мощности нескольких сот метров, слагая, обычно, высокие скалы.

Михайловский район

Колонка девонских отложений в пределах Михайловского района имеет ряд своеобразных особенностей.

В отличие от Кусинского района, здесь все три отдела представлены почти исключительно известняками.

Нижний девон. Нижнедевонские отложения представляют собой преимущественно светлые, зернистые, рифовые известняки, постоянными руководящими окаменелостями которых являются *Karpinskia conjugula* Tschern. и *K. consuela* Gort. Наличие этих двух форм говорит о том, что здесь в составе нижнедевонских отложений принимают участие как жединский, так и кобленцкий ярусы, литологически трудно отличимые один от другого. Наиболее хорошие обнажения герцинских отложений приурочены к ряду железнодорожных выемок, особенно на участке от ст. Михайловский завод и до р. Серги.

В ряде железнодорожных выемок, расположенных на этом участке, а также в ломках камня, у самой железнодорожной станции можно собрать богатую герцинскую фауну с *Karpinskia conjugula* Tschern., *Atrypa reticularis* L., *A. cf. aspera* Schl., *A. cf. comata* Barr., *Gypidula acutolobata* Sandb., *Spirifer cf. indifferens* Barr. и др.

Следует отметить, что некоторые пачки герцинских пластов (преимущественно, более древние) являются сплошь заполненными колониями *Stromatopora*.

Герцинские известняки, обнажающиеся в выемках между ст. Михайловский завод и р. Сергой, хорошо слоисты и согласно залегают на верхнесилурийских известняках с *Conchidium vogulicus* Verp., обнажающихся в выемке с отметками 315,3—315,5 км.

Мощность герцинских (жединских) известняков, обнажающихся на этом участке, около 125—150 м. Общая же мощность жединских известняков несомненно большая.

Кобленцкий ярус в пределах района распространен значительно менее жединского и значительно менее изучен. Известно одно местонахождение кобленцких известняков,

а именно в железнодорожной выемке с отметками 356,3 — 356,4 км на перегоне между ст. Арасланова и ст. Нязепетровск. Здесь обнажаются рифовые, светлосерые известняки с массой строматопор, кроме которых были встречены также крупные *Atrypa reticularis*, *Orthoceras* sp. и довольно многочисленные *Karpinskia consueta* Gort.

Средний девон. Среднедевонские отложения в пределах района стали известны лишь в самое последнее время (1935 г.).

Они были обнаружены нами по северному берегу пруда Михайловского завода в тектоническом контакте со светлыми доломитизированными известняками, которые относятся к верхнему силуру. Среднедевонские отложения относятся здесь к живетскому ярусу и представлены серыми и темносерыми известняками с массой ругоз, табулят и амфипор. В более верхних горизонтах, перекрывающих согласно известняки с кишечно-полостными, была встречена и брахиоподовая фауна с *Atrypa reticularis* L., *Productus subaculeatus* Murch., *Gypidula* sp., *Liorhynchus* sp., *Chascothyris* cf. *salairica* Rzop.

Мощность брахиоподовых слоев незначительна, мощность же коралловых известняков измеряется многими десятками метров.

Верхний девон имеет незначительное распространение и представлен отложениями одного лишь франского яруса, выходы которого известны по правому берегу р. Уфы выше Михайловского завода. Это буровато-серые битуминозные известняки, содержащие обильную фауну: *Spirifer* aff. *tenticulum* Vern., *Rhynchonella triaequalis* Goss., *Athyris angelica* Hall, *Leperditia* sp. и др.

Нижне-Сергинский район

Отложения девонской системы Нижне-Сергинского района обладают рядом особенностей. Здесь намечаются два типа разрезов: первый — сплошной известняковый разрез, проходящий через все отделы системы, второй, по данным О. Ф. Нейман, представляет немые песчано-сланцевые толщи нижнего и среднего отделов девона.

Остановимся сначала на известняковом разрезе девонской системы.

Нижний девон. Нижнедевонские отложения представлены, как и в Михайловском и Нязепетровском районах, светлыми, почти белыми рифовыми известняками с типичной герцинской фауной с *Karpinskia conjugula* Tschern., и скоплениями *Stromatopora*. Кобленцкий ярус фаунистически не обособляется. Мощность рифовых известняков, так же как и в более южных районах, измеряется в пределах 300—400 м.

Средний девон. Несмотря на значительную площадь распространения, среднедевонские образования обнажены далеко не полно. Разрозненные выходы позволяют лишь наметить их стратиграфическую последовательность.

1. Наиболее низким горизонтом являются темносерые слоистые известняки, иногда переполненные крупными *Leperditia barbotana* Schmidt. Реже встречаются другие *Ostracoda* и *Brachiopoda*. Мощность — несколько десятков метров.

2. Слой с *Conchidium pseudobaschkiricus* Tschern. и *Stropheodonta uralensis* Vern. Слоистые темные известняки. Нередко переполнены строматопорами и табулятами. Мощность около 40—50 м.

3. Слой со *Stringocephalus burtini* Defr. Внизу темные слоистые известняки; сверху светлые плотные известняки с мелкими *Leperditia* sp. Общая мощность — несколько десятков метров. Вероятно, фацией стрингоцефаловых слоев являются серые плотные известняки с гигантскими толсто-стенными *Megalodon* sp. и многочисленными строматопорами, табулятами и ругозами.

Среднедевонские известняки обнажаются в выемке на 289 км, у ст. Атиг, в Нижне-Сергинском курорте и напротив него, на левом берегу р. Серги.

Верхний девон. Верхний девон в пределах железной дороги в Нижне-Сергинском районе не встречается. Наиболее полно он развит к западу от Нижне-Сергинского завода в долине р. Демид. По данным О. Ф. Нейман, здесь развиты оба яруса верхнего отдела девонской системы.

Франский ярус — известняки с *Rhynchonella cuboides* Sow., *Rh. livonica* Buch, *Spirifer tanaicus* Nal. и др.

Другая фация, представленная почти черными битуминозными известняками, переходит вверх в известково-глинистые сланцы фаменского яруса с массой *Tentaculites*.

По данным С. М. Ильинского, нижефаменские серые известняки, развитые к западу от Нижне-Сергинского завода, содержат: *Liorhynchus polonicus* Gür., *Spirifer* ex gr. *verneuli* Murch. и другую фауну.

Каменноугольная система

Отличительным признаком отложений каменноугольной системы является однообразие их состава в пределах района.

На всем его протяжении каменноугольные отложения представлены исключительно морскими отложениями и при этом почти исключительно известняками. Наиболее полно каменноугольная система является развитой в Кусинском районе.

Кусинский район

В пределах Кусинского района развиты ниже- и среднекаменноугольные отложения. Верхний отдел каменноугольной системы здесь неизвестен.

Нижний карбон. Нижнекаменноугольные отложения представлены как турнейским, так и визейским ярусами. Турнейский ярус лежит между известняками визейского яруса и известняками, содержащими фаменскую фауну. Сложен турнейский ярус, обычно, известняками темносерых, серых и коричневато-серых оттенков. Известняки нередко доломитизированы и содержат плохой сохранности фауну брахиопод. Фациальным изменением известняков турнейского яруса являются немые желтовато-серые и желтоватые песчаники с подчиненными глинистыми сланцами. Рядом с нашим районом и лишь несколько к юго-западу от него в известняковой фации была найдена типичная турнейская брахиоподовая фауна: *Spirifer* ex gr. *tornacensis* Ко п., *Sp.* aff. *marionensis* Schum. и др. Мощность турнейского яруса равна, примерно, 100 м. Визейский ярус. Турнейские известняки без всякого перерыва переходят в известняки визейского яруса. В самых низах его обнажаются темносерые и светлые немые известняки. Выше имеют развитие темносерые известняки с *Gigantella*, *Chonetes papilionacea* Phill. и *Rugosa*. Здесь же попадаются единичные *Productus striatus* Fisch.

Выше намечается горизонт светлосерых известняков с *Productus striatus* Fisch., где этот вид изобилует. Мощность визейского яруса более 200 м.

Средний карбон. Среднекаменноугольные отложения преимущественно представлены известняками желтоватых и сероватых оттенков, хорошо слоистыми и нередко доломитизированными. Фауна бедная и плохой сохранности. Наиболее обычными формами являются *Choristites* ex gr. *mosquensis* Fisch. и *Productus semireticulatus* Mart. Общая мощность среднекаменноугольных отложений уступает несколько таковой нижнего карбона.

Нязепетровский район

Каменноугольные отложения в Нязепетровском районе обнажены мало. Наиболее широким распространением пользуется здесь визейский ярус, сложенный темносерыми и серыми известняками, обычно, с кремнистыми включениями. Фауна позволяет и здесь наметить оба горизонта этого яруса: нижний с *Gigantella* и верхний с банками *Productus striatus* Fisch. Турнейский ярус в Нязепетровском районе неизвестен. Средний карбон развит в южной части района. Он представлен толщами известняков с редкими *Choristites*.

Верхний карбон неизвестен. Мощность визейских и среднекаменноугольных отложений, примерно, та же, что и в Кусинском районе.

Михайловский район

Каменноугольная система здесь, как и в Нязепетровском районе, развита неполностью и слабо обнажена. Обнажения незначительны и разобщены; отмечается полное отсутствие обнажений, позволивших бы изучить разрез того или другого яруса. Сопоставление отдельных обнажений дает возможность установить здесь наличие всех трех отделов, из которых наибольшим распространением пользуется нижний отдел, представленный лишь визейским ярусом. Турнейский ярус в пределах района неизвестен. Визейский ярус. Визейские отложения представлены толщами

известняков с подчиненными песчаниками и глинистыми сланцами. Известняки, обычно, серого и темного цвета с кремнистыми, сингенетическими включениями. Фауна, собранная в визейском ярусе, оказалась своеобразной по составу. Обращает внимание отсутствие среди нее таких обычных и руководящих форм, как *Gigantella*, *Productus striatus* Fisch. и др. Приводим неполный список визейской фауны: *Chonetes* ex gr. *laguessiana* Kon., *Spirifer bisulcatus* Phill., *Schizophoria resupinata* Mart., *Athyris* (?) *seminula* Sow., *Rhipidomella michelini* Lé v.

Средний карбон. Среднекаменноугольные отложения представлены исключительно известняками. Установлено два горизонта. Более древний из них (мячковский горизонт) характеризуется следующей фауной: *Choristites* cf. *mosquensis* Fisch., *Ch.* aff. *rodygini* Frcks, *Ch.* cf. *fischeri* Frcks, *Ch. holtedahli* Frcks, *Productus prattenianus* Norw., *Pr. punctatus* Mart., *Chonetes carbonifera* Keys., *Ch.* aff. *laguessiana* Kon., *Fusulina* (*Fusulinella* ?) sp.

Более верхний горизонт (самарский) характеризуется иным составом фауны, среди которой обращает на себя внимание отсутствие представителей рода *Choristites*. Здесь найдена следующая фауна: *Marginifera* (?) *capax* d'Orb., *Martinia* cf. *triquetra* Gemm., *Squamularia perplexa* Mc Chesn., *Squam. rostrata* Kut., *Brachythyrina samarensis* Stuck., *Productus moelleri* Tshern., *Pr.* cf. *volgensis* Stuck., *Pr.* cf. *longus* Tschern., *Pr. scabriculus* Mart., *Pr.* cf. *gryphoides* Vern.

Верхний карбон. Верхнекаменноугольные отложения развиты крайне незначительно и отдельными изолированными пятнами среди артинского яруса. Верхний карбон представлен исключительно известняками, преимущественно светлых и серых оттенков. Некоторые разности битуминозны. Фауна, по сравнению со средним и нижним карбоном, обильна и разнообразна. Приводим неполный список ее: *Marginifera* (?) *capax* d'Orb., *M. uralica* Tschern., *M. timanica* Tschern., *M. septentrionalis* Tschern., *Productus insignis* Schellw., *Pr. loeveni* Wim., *Pr. humboldti* d'Orb., *Pr. peruvianus* d'Orb., *Pr. volgensis* Stuck., *Pr. moellerianus* Tschern., *Pr. semistriatus* Meek, *Spirifer fasciger* Keys., *Sp. artiensis* Stuck. и ряд других форм.

Заканчивая обзор отложений каменноугольной системы, следует упомянуть еще о том, что известняки, входящие в ее состав, часто нацело окремневают.

Выходы каменноугольных отложений немногочисленны и расположены в стороне от железной дороги.

Пермская система

Пермская система представлена в нашем районе исключительно артинским ярусом, который развит на значительной территории вдоль западной границы района. Линия железной дороги на значительном протяжении проходит по отложениям артинского яруса, вскрывая их многочисленными и нередко эффектными выемками, позволяющими изучить их тектонику, литологию и стратиграфию.

Прежде всего, мы разрешим себе остановиться в кратких чертах на вопросе о характере взаимоотношений нижнепермских и подстилающих их каменноугольных отложений, так как с этим вопросом связано и выяснение стратиграфии нижнепермских отложений, как это увидим ниже. Вопрос о характере взаимоотношений нижнепермских и каменноугольных отложений является одним из основных спорных вопросов, который в настоящий момент нельзя считать разрешенным. Нам лично наиболее вероятной представляется точка зрения, допускающая проявление уральской фазы варисцийской складчатости, но далеко не повсеместно вдоль западного склона и весьма неравномерно. Точка зрения, совершенно отрицающая наличие уральской фазы вдоль западного склона, как и точка зрения, придающая повсеместное и весьма интенсивное значение уральской фазе, нам представляются мало вероятными.

В Кузинском и Саткинском районах наши наблюдения говорят о налегании нижнепермских отложений на разные отделы карбона (включая и нижний).

В Нязепетровском районе следует остановиться на интересном обнажении левого берега р. Уфы, расположенном несколько ниже устья р. Улуира и, примерно, в 400 м выше Дубинина Камня. В подмытом рекою берегу хорошо видно стратиграфически несогласное налегание ар-

тинских песчано-сланцевых пород на каменноугольные известняки (с криноидеями) визейского яруса.

В Михайловском районе, по данным Г. И. Кириченко, имеется достаточное количество наглядных примеров налегания артинских отложений на все отделы карбона. Очевидное стратиграфически несогласное налегание артинских конгломератов на среднем карбоне констатировали и мы по правому берегу р. Серги, примерно, в 2 км выше ее устья.

Вышеприведенные примеры не оставляют у нас сомнений в том, что нижнепермские отложения могут залегать стратиграфически несогласно на разных отделах карбона (известны случаи налегания нижней перми и на верхнем девоне). С другой стороны, существуют многочисленные и несомненные указания ряда геологов на согласное залегание каменноугольных и пермских отложений.

Из сопоставления этих фактов и вытекает наше предположение об участии уральской фазы в истории западного склона Урала, имеющей, однако, далеко на региональный характер.

Артинские отложения

Изучение стратиграфии артинских отложений встречает весьма большие трудности. Плохая обнаженность, непрерывная фациальная изменчивость, отсутствие характерных опорных горизонтов, редкое присутствие фауны — являются главными причинами, осложняющими изучение стратиграфии нижнепермских отложений. Ко всему этому прибавляется еще и то обстоятельство, что нижние горизонты нижнепермских отложений являются далеко не синхроничными образованиями.

В литологическом отношении артинские породы являются довольно однообразными. Основными доминирующими в разрезе породами являются песчаники, рухляковистые глинистые сланцы и конгломераты.

Песчаники. На громадных протяжениях песчаники сохраняют свою неизменно грязную, зеленовато-бурую, зеленовато-серую окраску, благодаря которой за ними твердо укрепился термин „перечные песчаники“. Необходимо, однако, отметить, что эта окраска свойственна вы-

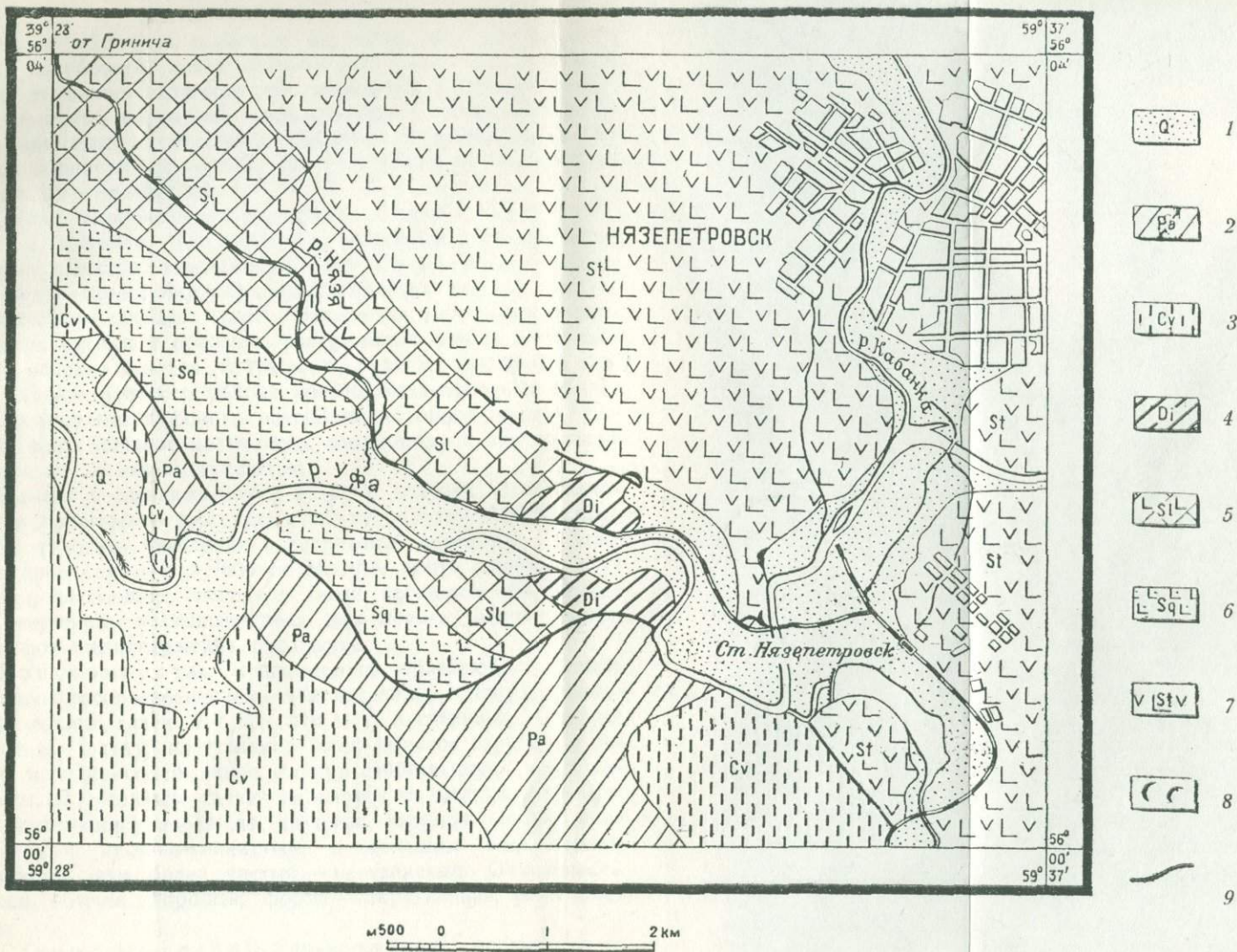


Рис. 2. Геологическая карта Нязепетровского района.

1 — четвертичные отложения; 2 — артыковский ярус; 3 — визейский ярус; 4 — нижний девон; 5 — силур: доломиты и доломитизированные известняки; 6 — силур: песчаники, сланцы и кварциты; 7 — силур: диабазовые порфиры, их туфы и кремнистые сланцы; 8 — перидотиты и змеевиксы; 9 — линии надвигов.

ветрелым разностям, в свежем же изломе песчаникам свойствен голубовато- или синевато-серый цвет. По величине зерна песчаники включают все возможные переходы от тонкозернистых разностей, связывающих непосредственно с песчанистыми глинистыми сланцами и рухляками, и до крупнозернистых разностей, которые точнее нужно уже называть конгломератами.

Состав кластического материала является весьма пестрым и включает все породы, слагающие центральную, а также, отчасти, и восточную зону Урала. Однако, наиболее часто встречаются обломки следующих пород: кварца, кремнистых сланцев (яшм), известняка, метаморфических сланцев, кислых и основных изверженных пород, зерна хлорита, полевых шпатов, глауконита, рудного минерала и т. д. Для Нязепетровского района должно быть отмечено обильное содержание туфового материала, которого иногда бывает столь большое количество, что породу в этих случаях правильнее называть туффитом.

Цемент песчаников почти во всех случаях известняковый и значительно реже слюдисто-хлоритовый. Необходимо особо отметить песчаники с кварцевым цементом. В этом последнем случае получают плотные почти сливные песчаники, слагающие, благодаря своей стойкости, обособленные вершины, возвышающиеся над полого всхолмленным рельефом нижнепермских отложений.

Конгломераты. Конгломераты обладают, в общем, меньшим распространением, чем песчаники. Петрографический состав галек тот же, что и у песчаников. Следует выделить гальку известняков всех отделов карбона и девона, нередко содержащую фауну, свойственную этим системам. По величине галька варьирует от мелких, переходных к песчанику зерен до крупных валунов. Цемент конгломератов песчано-глинистый, с большим содержанием карбоната, или более чистый — песчанистый. Окатанность гальки, обычно, хорошая; форма — округленная, реже плоская.

Глинистые сланцы. Глинистые сланцы играют весьма существенную роль в составе пород артинских отложений. По цвету они стоят близко к песчаникам, отличаясь от них более сероватыми оттенками. Глинистые сланцы, обычно,

в той или другой степени песчанисты и связаны с песчаниками гаммой постепенных переходов.

Мергелистые известняки и мергели. Эти породы играют в толще нижнепермских отложений подчиненную роль, залегая в виде линз среди толщи остальных пород. Следует указать, что в линзах глинистых известняков, залегающих в основании нижнепермских отложений, иногда встречается обильная фауна.

Все только что описанные породы артинских отложений, обычно, показывают сложную картину взаимной перемежаемости как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Однообразных, сложенных одной какой-либо породой толщ в артинских отложениях не встречается.

Мощность артинских отложений точному подсчету не поддается, однако, несомненно то, что она достигает громадной величины, измеряясь в пределах нескольких тысяч метров.

Артинские отложения хорошо обнажаются в ряде железнодорожных выемок, начинающихся недалеко от ст. Злоказово и продолжающихся почти до самой ст. Нязепетровск.

ТЕКТОНИКА

Докембрийские складчатости

Докембрийские складчатости за последние годы начинают получать все бóльшие и бóльшие подтверждения.

В пределах нашего района также имеются некоторые указания на их наличие. К числу таких указаний относятся так называемые „кусинские конгломераты“. Кусинские конгломераты входят в состав песчано-сланцевых кембрийских или протерозойских толщ, развитых около Кусинского завода. Наличие в этих конгломератах галек пород, слагающих центральную зону Урала, свидетельствует о вероятном развитии докембрийских складчатых явлений. Конгломераты, аналогичные кусинским, были встречены и в более северном Нязепетровском районе, а на присутствие их в Кизеловском районе указывают Дюпарк и Мразек.

Каледонская складчатость

В пределах нашего района указаний на каледонскую складчатость не имеется.

Варисцийская складчатость

Варисцийская складчатость является для района основной. Основные структуры, наблюдающиеся в нашем районе, связаны с ней. Главной ее особенностью, по мнению Д. В. Наливкина, является отсутствие резко выраженных, обособленных фаз. При этом, по Д. В. Наливину, „несоответствие между силой отдельных фаз и всей складчатости может объясняться только непрерывностью тектонического движения в течение верхнего палеозоя. Тектоническое движение не концентрировалось в отдельные фазы и не прерывалось, а продолжалось почти без перерывов, равномерно нарастая и также равномерно ослабляясь“. Начало движений в среднем карбоне максимум — в начале перми, прекращение — в конце перми. При этом, как отмечает Д. В. Наливкин, тектонические движения, начинаясь на востоке, как бы передвигаются во времени на запад, где затухают значительно позднее, чем на востоке. При этом следует отметить, что на западном склоне Урала складчатые движения приобретают максимальное значение в течение уральской фазы, начавшейся здесь еще до начала пермского периода и закончившейся, вероятно, к концу артинского яруса.

Изучение проявлений варисцийской складчатости показывает ее перемещение с востока на запад, подчеркивая тем самым и западное направление давления, вызвавшего складкообразование. Западное направление давления подтверждается также и наблюдениями над проявлениями кливажа, а также и наблюдениями над перемещениями крыльев разорванных складок при опрокидывании их на запад; все эти перемещения происходят с востока на запад.

Масштаб перемещений крыльев разорванных складок является одним из вопросов, возбуждавших раньше и возбуждающих и в настоящее время большие споры среди геологов. Существует точка зрения, придающая этим пере-

мещениям крупные горизонтальные масштабы, благодаря которым они приобретают все отличительные черты явлений типа наволока (шарьяжа). Проведенные нами в течение лета 1935 г. наблюдения в ряде пунктов, являвшихся базой для подобного рода заключений, не подтвердили их наличия. Можно, например, указать на то, что тектонический „покров“ кварцевых песчаников в Кусинском районе прекрасно нашел себе нормальное место в стратиграфической колонке. В частности, останец покрова кварцевых песчаников, который отмечался на левом берегу р. Ай, около карбона, в 2—3 км ниже устья р. Б. Сатки, оказался переслаивающимся с эйфельскими известняками, содержащими мелкие ракообразные (*Leperditia* sp.).

Другой, не менее показательный пример можно привести из Нязепетровского района. Известковистые песчаники, обнажающиеся по склону правого берега р. Кабанки, окруженные вблизи железной дороги со всех сторон верхне-силурийскими отложениями, рассматривались как артинские и толковались как „тектоническое окно“, выглядывающее из-под силурийского покрова. Однако, в линзах известняка, подчиненных верхним пачкам этих песчаников, макроскопически весьма напоминающих артинские, нами была собрана богатая верхне-силурийская фауна.

Наблюдения над плоскостями надвигов также дают материал, не подтверждающий наличие шарьяжей. Из довольно большого числа личных наблюдений нельзя указать ни одного случая, когда плоскости надвига были бы ориентированы горизонтально, наоборот, все они имеют значительный, а иногда и близкий к вертикальному угол падения, характерный для явлений надвигового характера. Наши наблюдения приводят нас к заключению о наличии в нашем районе явлений надвигового характера, большого и сложного развития и крупных масштабов, повсеместно распространенных.

Благодаря надвигу, кембрийские доломитовые отложения Кусинского района являются тектонически контактирующими с нижнедевонской песчано-сланцевой толщей. Масштаб перемещения здесь значителен, так как при этом выпадают километровые толщи ленточных мергелей, доломитов и кварцитовидных песчаников, развитых несколько южнее.

Эта начинающаяся в Кусинском районе линия надвига продолжается далеко на юг и на север через весь район.

Большой отчетливости надвиг достигает в Нязепетровском районе, где в ряде прекрасных обнажений можно его видеть непосредственно. Некоторые из этих обнажений расположены по берегам р. Уфы, около железнодорожного моста через нее, а также и в некоторых железнодорожных выемках. Так например, в железнодорожной выемке, расположенной на правом берегу р. Уфы у самого железнодорожного моста, видно, как силурийские туфо-сланцевые толщи надвинуты на верхнепалеозойские отложения с развитием в зоне контакта озмеикованных пироксенитов. В 1,5 км ниже по реке, в обрыве уже левого берега, прекрасно видно, как нижнедевонские известняки по вертикальной плоскости контактируют с артинским ярусом. Другой надвиг, имеющий региональное значение, совпадает с западной границей метаморфических пород центральной зоны Урала.

К этим двум основным региональным надвигам в каждом из районов прибавляются местные надвиги, приобретающие, как например, в Михайловском районе, характер „чешуй“. Здесь таких „чешуй“ намечается три. Самая западная представляет собой „чешую“, сложенную верхнедевонскими отложениями. Масштаб ее перемещения приходится рассматривать в пределах нескольких сотен метров. Более крупное перемещение дает следующий надвиг („чешуя“), сложенный силурийскими и девонскими отложениями. Масштаб перемещения при этом равен 1—1,5 км. Третий, еще более восточный надвиг представляет собой „чешую“ среднедевонских (живетских) известняков, надвинутую на верхнесилурийские отложения. Перемещение в этом последнем случае будет несколько меньшим, чем в предыдущем.

В Нижне-Сергинском районе отчетливо проявляется надвиг среднепалеозойских отложений на нижнепермские, являясь продолжением такового более южных районов. Кроме того, надвиговая линия вырисовывается вдоль восточной границы бардымской свиты. Западная граница этой свиты также представляется тектонически ненормальной (по данным О. Ф. Нейман).

Крупные надвиговые явления сопровождаются целой серией мелких тектонических нарушений, в виде небольших разрывов и передвижек, часто наблюдающихся в железнодорожных выемках.

Нижнепермские отложения в зоне, прилегающей к надвигам, часто бывают сильно смяты.

В некоторых случаях, как например, в железнодорожной выемке 451,6—451,9 км, можно прекрасно видеть сложную систему мелких тектонических нарушений, разбивающих артинские породы на большое число мелких тектонических клиньев. Но по мере удаления от надвиговой зоны, артинские отложения быстро принимают спокойно складчатый характер.

Молодые глыбовые движения

Молодые глыбовые движения палеозойских массивов проявляются в пределах нашего района с большой четкостью. Они получают доказательства в геоморфологических наблюдениях, к которым мы сейчас перейдем. Масштаб глыбовых движений незначительный, он не превышает 200—300 м. По времени эти глыбовые перемещения соответствуют концу третичного периода и началу четвертичного, так как известны случаи нахождения террас с акчагыльской фауной на высоте 80—90 м.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В геоморфологическом отношении весь район представляет древний пенеплен, прорезанный речными долинами. Омоложение речной деятельности обуславливается позднейшими глыбовыми поднятиями, о которых только что говорилось выше.

Особенно четко оно проявляется в известняковых массивах. Наблюдатель, находящийся у русла реки, видит пред собою глубокую узкую долину, отвесные склоны которой вертикально падают в воду реки. Но стоит только подняться на вершину склона того или другого берега, как перед глазами раскрывается совершенно иная картина: горизонт внезапно расширяется, от гористого ландшафта не остается и следа. Кругом, насколько окидывает глаз,

простирается слабо холмистая поверхность с отдельными слабо выдающимися сопками (останцами), сложенными более стойкими породами, обычно, кварцевыми песчаниками и кремнистыми сланцами. Вследствие этого, водораздельные пространства весьма бедны обнажениями, которые приурочены к речным долинам.

ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ

Изверженные породы мало разнообразны и представлены почти исключительно основным рядом. Наибольшим распространением пользуются диабазы, порфириды и туфы последних.

Диабазы широко распространены, как в Кусинском, так и в Нижне-Сергинском районах. В Кусинском районе они связаны с доломитами кембрийской системы; в Нижне-Сергинском — с силурийскими отложениями бардымской свиты. Диабазы, обычно, представляют собой пластовые и реже секущие жилы небольшой мощности, измеряемой, в большинстве случаев, лишь метрами. Незначительные размеры жильных диабазов являются причиной того, что они на геологических картах, обычно, не наносятся. Прекрасные обнажения диабазов имеются, как около Кусинского, так и Нижне-Сергинского заводов. В пределах последнего ряд обнажений имеется по левому берегу р. Серги, на участке выше железнодорожного моста. Микроскопическое изучение этих диабазов показывает свойственную для них офитовую структуру и следующий минералогический состав: основной плагиоклаз, авгит, оливин, лейкоксен, рудный минерал. Диабазы несут на себе следы разложения: плагиоклазы серицитизированы и альбитизированы, оливин, обычно, озмеевикован, все шлифы показывают наличие хлорита. Некоторые обнажения и особенно железнодорожные выемки около Кусинского завода позволяют прекрасно изучить контактовые изменения включающих диабазы пород. При этом контактовое влияние сказывается лишь на непосредственно прилегающей к диабазу породе, ограничиваясь тонкой корочкой обжига.

Порфириды встречаются в Нязепетровском и Нижне-Сергинском районах. В Нязепетровском районе они тесно

связаны с туфовыми толщами и, перемежаясь с последними, слагают значительную территорию, расположенную непосредственно к востоку от линии железной дороги, Хорошие их обнажения имеются рядом со станционным зданием. Здесь обнажаются авгитовые порфиры зелено-вато-бурого цвета, весьма сильно перемятые. Ниже приводим микроскопическое описание их, сделанное петрографической лабораторией ЦНИГРИ.

Авгитовый порфирит. Структура — порфировая с гиалопилитовой основной массой. Вкрапленники: авгит, псевдоморфозы соссурита и серицита по плагиоклазу, псевдоморфозы хлорита и магнетита по оливину, эпидот по цветному минералу.

Основная масса: разложенное стекло, включающее войлок тончайших микролитов полевого шпата и чешуйки хлорита.

Акцессорные минералы: апатит.

Имеются пусготы, выполненные карбонатом.

Порфиры Нижне-Сергинского района так же, как и порфиры Нязепетровского района, обнаруживают черты сильнее второго вторичного разложения. По микроструктуре основной массы они относятся, преимущественно, к гиалопилитовой, реже долеритовой разностям. По характеру вкрапленников намечаются как пироксеновые, так и плагиоклазовые порфиры.

Ультраосновные породы. К числу последних мы относим пироксениты, встречающиеся в Нязепетровском районе. Интересно отметить, что пироксениты чаще всего встречаются в зонах тектонических нарушений. Большим распространением пироксениты не пользуются и встречаются, обычно, в виде небольших интрузивных тел. По минералогическому составу пироксениты относятся к группе оливиновых диаллагитов, являясь в сильной степени серпентинизированными.

Кислые породы пользуются крайне незначительным распространением. Можно указать на интересную находку эгирин-авгитового нефелинового сиенита по правому берегу р. Уфы, приблизительно, в 1 км выше железнодорожного моста. Выходы незначительные. Незначительные выходы сильно разрушенного альбитофира были встречены в железнодорожной выемке в пределах бардымской свиты Нязепетровского района. В Нязепетровском районе небольшим развитием пользуются порфиры и фельзиты, являясь стратиграфически подчиненными мощной толще порфиритовых туфов и порфиритов. Так же, как и порфиры, порфиры показывают черты сильного разложения. Немногие образцы, бывшие в нашем распоряжении, показывают, что вкрапленники их представлены плагиоклазами и реже биотитом. Основная масса, преимущественно микрофельзитовой и ортофировой структуры, состоит из лейст полевого шпата, кварца, стекла, амфибола и хлорита.

Мощное поле развития кислой (гранитной) магмы находится за восточной границей района.

Влияние этих гранитных тел проявляется сильным окремнением целых площадей.

Туфы значительно распространены как в Нижне-Сергинском, так и в Нязепетровском районах. Мы останавливаемся на них, так как они теснейшим образом связаны с эффузивными породами. Особенно мощно распространены туфы в Нязепетровском районе. Переменяясь с кремнистыми сланцами и порфиридами, они занимают значительную территорию, достигая громадной мощности. Макроскопически это грязно серовато-зеленоватые, буроватые породы, сильно измененные и измятые. Микроскопическое же изучение показывает резкое доминирование среди них туфов порфиритов и незначительное развитие кислых туфов (порфиров и альбитофиров). Туфы обнаруживают высокую степень разложения. Как туфы, так и эффузивы образовались, вероятно, на дне моря. Это предположение обосновывается на развитии слоистости среди туфов, частой их перемежаемости с кремнистыми сланцами и на присутствии редких известняковых линз в их толщах и даже находки типичной морской фауны (в туфах Нижне-Сергинского района).

МАРШРУТ

Начиная от ст. Бердяш и до ст. Кусинский завод, маршрут экскурсии проходит по простиранию толщи кусинских доломитов среднекембрийского или протерозойского возраста. Доломиты инъецированы диабазами, дающими пластовые интрузии, реже небольшие штоки.

Южно-уральская железная дорога идет по восточному склону небольшой возвышенности Жука-тау, среди густого леса. Немного не доезжая ст. Кусинской завод, на восток открывается живописный вид на долину р. Ай и Кусинский завод.

У ст. Кусинский завод в железнодорожных выемках обнажаются те же кусинские доломиты, местами инъецированные и прорванные диабазами. Хорошо видны остатки известковых водорослей в виде структур, „*cone in cone*“. Налево открывается вид на долину р. Ай и Горновые горы, сложенные силурийскими и нижнедевонскими немymi кварцитовидными песчаниками и сланцами.

У 462 км кусинские доломиты, по линии большого надвига, сменяются темными пахучими среднедевонскими известняками с *Conchidium baschkiricus* Tschern. На среднем девоне, падающем к северо-западу, лежат серые и

буроватые слоистые известняки франского яруса со *Spirifer anossofi* Verp., ругозами, строматопорами и амфипорами.

У моста через р. Аршу (458 км) эти известняки слабают эффектные высокие обрывы. Далее на них налегают буроватые доломитизированные известняки и кремнистые сланцы фаменского яруса.

Ст. Злоказово (456 км) расположена на нижнекаменноугольных известняках, также падающих на северо-запад.

После небольшого перерыва, в выемке на 451,6 км, выходят интенсивно дислоцированные артинские песчаники и сланцы. Обнажение расположено у линии надвига среднего палеозоя на артинские толщи.

Далее к северу вся область на значительном протяжении сложена артинскими отложениями, изредка обнажающимися в выемках (430,6 км, 409 км). Железная дорога поднимается на пологий водораздел, между бассейнами рр. Ай и Уфа. На восток — вид на массивы Центрального Урала (гора Юрма — 980 м).

У ст. Нязепетровск (380 км) железная дорога снова входит в область распространения среднего палеозоя — сначала нижнего карбона, а затем силура. Средний палеозой сильно дислоцирован и разорван рядом иногда очень больших надвигов. Надвиг нижних горизонтов силура порфирито-туфовой свиты на артинские отложения обнажается в выемке на правом берегу р. Уфы, у железнодорожного моста.

У ст. Нязепетровск выходят низы верхнего силура — авгитовые порфириды и туфы.

На 375 км, вправо от железной дороги, видны высокие скалы, сложенные светлыми, серыми, массивными рифовыми герцинскими известняками с *Karpinskia*. Далее, из под них выходят верхние горизонты силура — сначала темные известняки с большими *Leperditia* и *Amphipora*, затем светлые известняки с *Conchidium vogulicus* Verp., внизу немые доломитизированные.

На 373 м, в долине р. Кабанка, обнажаются буроватые и зеленоватые песчаники с прослоями известняков с *Atrypa marginalis* Daln. и богатой брахиоподовой и коралловой фауной. Здесь же обнажаются и более низкие горизонты

песчаников и сланцев силура, относящиеся уже к лудлоу. Интересно внешнее сходство некоторых силурийских песчаников с артинскими.

У выемки 363 км снова начинаются выходы герцинских известняков, идущие с небольшими перерывами от ст. Арасланово (346 км) и до ст. Михайловский завод (319 км) (осмотр). В области развития герцинских известняков нередки карстовые воронки и провалы.

За ст. Михайловский завод строение усложняется и, кроме герцинских известняков, обнажаются и более древние и более молодые горизонты, вероятно того же известнякового массива. Силур представлен известняками с *Conchidium vogulicus* Verp. (выемка 315,5 км) и известняками с *Conchidium biloculare* L. (выемка 296 км). Средний девон представлен известняками, внизу с *Stropheodonta uralensis* Verp., сверху с *Stringocephalus burtini* Defg. (выемка 289—290 км). Герцинские и, сверху, среднедевонские известняки образуют скалы у ст. Нижне-Сергинск (286 км), на которых расположен курорт (солено-сернистые воды).

Сейчас же за ст. Нижне-Сергинск выходят сланцевые толщи, прорванные диабазами, относящиеся к нижнему силуру. Они слагают низы бардымской свиты. С известняками девона они контактируют по линии крупного надвига. Древние сланцевые толщи в основном слагают всю область между ст. Нижне-Сергинск (286 км) и ст. Дружинино (253 км).

Между ст. Дружинино и ст. Кузино развиты верхнедевонские известняки, известняки турне, песчаники и сланцы угленосной толщи и мощные серые известняки визейского яруса.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д. К вопросу о покровной тектонике Урала. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. Геол., т. X (I), 1932.
2. Блохин А. А. Новые данные о геологическом строении Южного Урала. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, т. X (I), 1932.
3. Горяинова О. П. и Фалькова Э. А. К стратиграфии немого палеозоя западного склона Южного Урала. Зап. Мин. общ., т. 64, вып. 2, 1935.
4. Заварицкий А. Н. К тектонике Урала. Изв. Геол. ком. т. XLII, № 2, 1923.

5. Кириченко Г. И. Верхнесилурийские отложения на западном склоне Урала в районе Михайловского завода. Изв. ГГРУ., т. XLIX, № 1, 1930.
6. Его же. Геологический очерк района Михайловского завода на Урале. Тр. Всес. геол.-разв. объединения НКТП СССР, вып. 339, 1934.
7. Кротов П. Артинский ярус. Монография артинского песчаника. Тр. Общ. естествоиспытат. при Казанском университете. т. XIII, вып. 5, 1885.
8. Кротов Б. Геологические исследования в Нязепетровской даче в области 138 листа. Тр. Общ. естествоиспытат. при Казанском университете, т. XLI, вып. 6, 1909.
9. Мархилевич И. И. Геологические исследования в округах Сергинско-Уфалейских заводов на Урале. Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 162, 1932.
10. Наливкин Д. В. О геологическом строении Южного Урала. Зап. Горного института, т. VII, 1926.
11. Его же. О силурийских отложениях Урала. Изв. ГГРУ, т. XLIX, № 1, 1930.
12. Нейман-Пермякова О. Ф. Силурийские отложения западного склона Урала (предвар. сообщение). Изв. ГГРУ, т. L, вып. 57, 1931.
13. Толстихина М. М. Некоторые данные о новейшей геологической истории Уфимского плато. Изв. Всес. геол.-разв. Объединения, т. L, вып. 86, 1931.
14. Чернышев Ф. Н. Общая геологическая карта России. Лист 139. Тр. Геол. ком., т. III, вып. № 4, 1889.
15. Его же. Фауна нижнего девона западного склона Урала. Тр. Геол. ком., т. III, вып. № 1, 1885.
16. Его же. Фауна нижнего девона восточного склона Урала. Тр. Геол. ком., т. IV, вып. № 3, 1893.
17. Шмальгаузен А. Описание остатков растений артинских и пермских отложений. Тр. Геол. ком., т. 11, вып. № 4, 1887.
18. Müller V. Carte géologique du versant occidental de l'Oural. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. und Palaeont. 1870.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

	Кусинский район	Нязепетровский район	Михайловский район ¹	Нижне-Сергинский район	
				Колоновка нормального известнякового силура ²	Песчано-туфо-сланцевая бардымская свита ³
Даунтонский ярус	Мощные толщи песчаников, кварцитовидных песчаников, глинистых сланцев, конгломератов и, возможно, доломитов, представляющих собою континентально-лагунные мощные отложения, а также и отложения устьев рек. Фауна отсутствует. Известны неопределимые остатки флоры	Темные битуминозные известняки с крупными <i>Leperditia</i> . Светлые плотные известняки с <i>Conchidium</i> cf. <i>vogulicus</i> Verp. Доломитизированные известняки и доломиты. Мощность более 100 м. Известковистые песчаники бурого цвета с линзами известняка с фауной брахиопод, кораллов и трилобитов <i>Atrypa marginalis</i> Dalm. Мощность 10—20 м.	Доломиты и доломитизированные известняки с <i>Conchidium</i> cf. <i>vogulicus</i> Verp. и <i>Gastropoda</i> . Мощность 150—200 м. Массивные зернистые известняки с <i>Atrypa marginalis</i> Dalm. и другими брахиоподами.	Плотные известняки с крупными <i>Ostracoda</i> . Обнажающаяся мощность изменяется несколькими метрами — несколько десятков метров. Рифовые известняки с <i>Rugosa</i> . Видимая мощность — незначительная — несколько десятков метров.	Кремнистые сланцы различных (преимущественно серых) оттенков. Глинистые и углисто-глинистые сланцы с прослоями кварцитов, кремнистых сланцев и яшм. Мощность обоих верхних горизонтов более 350 м.
Лудловский ярус		Мощные толщи известковистых песчаников с линзами известняков с криноидеями и пачками кварцитовидных кварцевых песчаников (преимущественно внизу разреза). Общая мощность до 600—700 м.	Доломиты и доломитизированные известняки. Редкая, плохой сохранности фауна: <i>Halysites</i> , <i>Favosites</i> . Кварцев. песчаники (кварциты) и доломиты. Общая мощность яруса 800—1000 м.		Светлые плотные известняки с колониями <i>Stromatopora</i> , <i>Conchidium</i> cf. <i>biloculare</i> L., <i>Gastropoda</i> , <i>Orthoceratidae</i> . Фауна попадаетея спорадически.
Уинлокский ярус		Мощные толщи сильно смытых порфиритовых туфов с подчиненными пачками темных кремнистых сланцев. Низы толщи, вероятно, захватывают верхи нижнего силура. Мощность — многие сотни метров.	Темные глинистые известняки с крупными <i>Leperditia</i> . Мощность 20—25 м. Тонкослоистые плотные известняки с брахиоподами: <i>Protathyris didyma</i> Dalm., <i>Spirifer elevatus</i> Dalm. и др. Много <i>Favosites</i> . Мощность 50—70 м. Доломитизированные известняки, преимущественно светлого и темносерого коричневатого цвета. Мощность 200—300 м.	Битуминозные известняки с крупными <i>Ostracoda</i> , <i>Rugosa</i> и <i>Tabulata</i> . Мощность 50 м. Тонкослоистые глинистые известняки с <i>Halysites</i> , <i>Favosites</i> , <i>Protathyris didyma</i> Dalm. и другими брахиоподами (р. Крутобережка). Мощность 100—150 м. Известково-глинистые сланцы с песчано-кварцевыми прослоями. <i>Halysites</i> , <i>Favosites</i> и <i>Ostracoda</i> (крупные). Мощность 150—250 м.	Бурые туфогеновые и глинистые сланцы, переслаивающиеся с туфами и диабазовыми порфиридами. Дайки диабазов. К нижней части туфогеновых сланцев и туфов приурочивается горизонт с фауной плохой сохранности: брахиоподы (<i>Lepetaena</i>) и трилобиты (<i>Encrinurus</i>). Мощность 300—350 м.
Лландоверийск. ярус		Кварцевые песчаники (аркозовые) с подчиненными глинистыми сланцами. Мощность — сотни метров.	Кварцевые песчаники (аркозовые) с подчиненными глинистыми сланцами. Мощность — сотни метров.	Аркозовые кварцевые песчаники. Мощность несколько десятков метров.	

¹ По данным Г. И. Кириченко и Б. В. Наливкина.² По данным Б. В. Наливкина и О. Ф. Нейман.³ По данным О. Ф. Нейман.

	Кусинский район		Нязепетровский район	Михайловский район	Нижне-Сергинский район	
Верхний девон	Фамелский ярус	Мощные толщи доломитизированных известняков с редкой фауной <i>Spirifer archiaci</i> Murch. и <i>Orthotetes umbraculum</i> Schl.	Известняки с редкими <i>Clymenia</i> . Кремнистые известняки с <i>Goniatites</i> и <i>Posidonia venusta</i> Muenst.	Не известен.	Верхнефамелские слои неизвестны	
	Франский ярус	Известняки со <i>Spirifer anossofi</i> Verp. и другой фауной. Некоторые прослои переполнены массой <i>Amphipora</i> . Мощность яруса до 190—200 м.	Светлые известняки с <i>Atrypa</i> aff. <i>aspera</i> Schl.		Известняки с <i>Spirifer tenticulum</i> Verp., <i>Pugnax triaequalis</i> Goss.	Известняки и известковистые сланцы с <i>Tentaculites</i> .
Средний девон	Живетский ярус	Известняки со <i>Stringocephalus burtini</i> Defr. Известняки с <i>Conchidium baschkiricus</i> Verp. Строматопоро-коралловые известняки. Мощность яруса от 60 до 130 м.	Коралловые известняки	Известняки с <i>Productus subaculeatus</i> Murch., <i>Chascothyris</i> . Мощность в пределах 20—30 м. Амфиборо-коралловые известняки. Мощность — несколько сот метров.	Известняки с редкими и мелкими <i>Leperditia</i> . Мощность значительная. Известняки со <i>Stringocephalus burtini</i> Defr. Мощность — несколько метров. Строматопоро-табулятовые известняки. Мощность 35—40 м.	
	Эйфельский ярус	Известняки, преимущественно немые или с редкой фауной мелких остракод с подчиненными линзами кварцевого песчаника. Мощность известняковой толщи 100 м.		Не известен.	Известняки со <i>Stropheodonta uralensis</i> Verp. и редкими <i>Conchidium pseudobaschkiricus</i> Tschern. Мощность — несколько метров. Строматопоро-коралловый горизонт (известняки). Известняки с <i>Leperditia barbotana</i> Schmidt, <i>Spirifer</i> cf. <i>pseudopachyrhynchus</i> Tschern. Общая мощность яруса более 120 м.	
Нижний девон		Немые толщи кварцевых, кварцитовидных песчаников с подчиненными глинистыми прослоями и редкими линзами известняков.	Рифовые известняки с массой строматопор и <i>Karpinskia conjugata</i> Tschern. (на севере района). Мощность нижнего девона колеблется в пределах 350—450 м.	Рифовые известняки с <i>Karpinskia consueta</i> Gort. Мощность 120—150 м. Рифовые брахиоподостроматопоровые известняки с <i>Karpinskia conjugata</i> Tschern. и богатой фауной брахиопод. Мощность 200—250 м.	Рифовые строматопоро-брахиоподовые известняки с <i>Karpinskia conjugata</i> Tschern. Строматопоро-коралловые рифовые известняки. Мощность нижнего девона в пределах 350—500 м.	

В западной части района не известны.

В восточной части аналогичны таковым Кусинского района.

КУЗИНО — ПЕРМЬ

М. М. ТОЛСТИХИНА

ВВЕДЕНИЕ

Геологическое строение района, тяготеющего к линиям железной дороги Пермь — Чусовская, Чусовская — Кузино, Кузино — Пермь, и стратиграфия развитых здесь верхнепалеозойских толщ представляют особый интерес: местность эта посещалась крупнейшими исследователями Урала XVIII и XIX в.в., в том числе и Мурчисоном, который в 1845 г. выделил среди осадков, ее слагающих, пермскую систему.

В капитальном труде Мурчисона, до сих пор не утратившем еще своего интереса и значения, песчано-глинистые толщи, слагающие громадные пространства вдоль западного склона Урала, были отнесены к впервые выделенной им пермской системе.

Почти одновременно появилась первая геологическая карта Урала и объяснительная записка к ней. Таким образом, был синтезирован тот фактический материал по пермским образованиям, который накопился к этому времени в связи с изучением месторождений полезных ископаемых, приуроченных к осадкам этой системы.

Пятидесятые, шестидесятые и семидесятые годы прошлого столетия характеризуются дальнейшим, сравнительно незначительным накоплением фактического материала по стратиграфии верхнепалеозойских, в частности, пермских толщ Приуралья. Кроме работ, связанных с изучением полезных ископаемых, можно отметить работы по стратиграфии и палеонтологии верхнепалеозойских толщ Грюнвальдта, Людвига, Меллера,

Пандера, а также по геологии районов, тяготеющих к описываемому нами (Головкинский, Барбот-де-Марни, Пандер, Меллер, Домгер). Анализ всех накопившихся данных и синтез их получил свое выражение в геологической карте, составленной в 1869 г. В. Меллером.

С конца семидесятых годов геологические работы на западном склоне Урала получают широкое развитие. Организованный в это время Геологический комитет в течение ряда лет ведет здесь систематические геологические исследования силами крупнейших своих геологов. (А. П. Карпинский, Ф. Н. Чернышев, А. А. Краснопольский, П. А. Кротов, А. А. Штукенберг и др.).

К концу девятнадцатого столетия этими работами был накоплен обширный и чрезвычайно ценный материал, который позволил сделать ряд теоретических обобщений. В частности, была разработана схема стратиграфии каменноугольных и пермских отложений, которая была принята многими, не только русскими, но и зарубежными геологами. В течение нескольких десятилетий эта схема служила эталоном при изучении верхнепалеозойских образований. Особенно крупные заслуги в разработке этой схемы принадлежат А. П. Карпинскому и Ф. Н. Чернышеву, которыми был монографически обработан обширный палеонтологический материал.

Начало двадцатого века в отношении изучения верхнепалеозойских образований интересующего нас района принесло мало нового. Можно отметить работы А. А. Чернова по стратиграфии и фауне нижней перми и А. В. Нечаева по изучению, преимущественно, верхней перми. Последовавшие затем годы империалистической и гражданской войны принесли с собой застой в научно-исследовательских работах.

Только начиная с 1925 г., геологические работы на Урале, в особенности в полосе распространения верхнепалеозойских отложений, получают широкое развитие. Причиной тому явилось обнаружение богатейших месторождений калийных солей и нефти в образованиях этого возраста.

Начиная с 1928 г., была организована планомерная геологическая съемка большей части Урала в масштабе 1 : 200 000, проведенная силами ЦНИГРИ, НГРИ и геолого-разведочных трестов. Предварительные итоги этой съемки были синтезированы в геологической карте Урала миллионного масштаба,

составленной в 1930 г. Разработка полученных материалов продолжается до настоящего времени. Она позволила выявить крупные изменения в понимании стратиграфических соотношений, возраста, распространения отдельных верхнепалеозойских свит. Материалы эти послужили для создания ряда обобщающих работ, в которых эти новые точки зрения нашли свое выражение. В вопросе о стратиграфических соотношениях осадков пермской системы с подстилающими каменноугольными наметилась тенденция к синхронизации песчано-глинистых образований артинского яруса с известковыми толщами верхнего карбона (М. Э. Ноинский, Д. В. Наливкин, Н. П. Герасимов, С. С. Осипов). Одновременно многие геологи стали определять возраст этих известняковых образований как нижнепермский.

ГЕОЛОГИЯ РАЙОНА

Описываемая территория складывается исключительно верхнепалеозойскими, главным образом, пермскими образованиями, которые вскрыты на поверхности в выемках вдоль железнодорожных линий, в глубоких долинах рек, а также и буровыми скважинами. Нижнепалеозойские образования, а тем более породы кристаллического основания опущены здесь на значительную глубину; ни их состав, ни их взаимоотношения нам, по существу, неизвестны. Тем не менее, вопрос о глубинной структуре Уфимского плато, северной частью которого является описываемый район, интересовал русских геологов издавна. А. П. Карпинский еще около сорока лет тому назад высказал предположение, что в области Уфимского плато имеется поднятие кристаллического основания, подземный горст, который обусловил между 54 и 58° сев. широты отклонение уральских складок от их меридионального простирания. А. Д. Архангельский в ряде работ, касающихся структуры Русской платформы, высказал то же предположение о существовании в районе Уфимского плато „жесткой несминаемой глыбы, какой может быть только древняя гранитная и гнейсовая масса“.

Однако, природа этого горста нами до сих пор точно не изучена, и связь его с более молодыми структурами палеозойских пород, доступными нашему изучению, не установлена.

Среди последних в описываемом районе можно наметить две крупные, взаимно связанные структуры: 1) антиклиналь Уфимского плато, имеющая меридиональное простираие с осью, погружающейся к северу; она наиболее приподнята на участке между ст. Кунгур и ст. Кишертъ и несколько асимметрична; восточное крыло ее оборвано близ замка тектоническим нарушением типа круто падающего сброса или надвига; западное, постепенно выходясь, переходит в слабо покатую на запад равнину, сложенную моноклинально падающими в том же направлении осадками верхней и нижней перми; 2) косая синклиналь с более пологим восточным и более крутым западным крылом, сложенная песчано-глинистыми и конгломератовыми образованиями верхнего палеозоя; она расположена непосредственно к востоку от антиклинали Уфимского плато и прослеживается вдоль главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М. между ст. Кишертъ и ст. Кузино.

На фоне этих двух крупных структур намечаются более мелкие: в западной половине описываемой территории, в строении которой принимают участие преимущественно известково-доломитовые и галогенные образования, — это будут весьма пологие, довольно обширные поднятия, большею частью меридионального простираия, почти не сказывающиеся на поверхности и устанавливаемые преимущественно при разведочных и буровых работах (например левшино-полазникское поднятие). В восточной части, в пределах вышеуказанной синклинали, это будут антиклинальные и синклинальные складки, довольно короткие, нередко брахиантиклинального типа, амплитуда и интенсивность которых возрастает в направлении с запада на восток. Между ст. Шамары и ст. Кузино складчатость глинисто-мергелистых толщ осложнена интенсивной плейчатостью, особенно сложной в районе станций Сабик — Кузино.

У восточного края описываемого района, близ линии железной дороги Чусовская — Кузино, происходит контакт площади, сложенной сравнительно полого залегающими породами верхнего карбона и перми, и площади с интенсивно складчатыми структурами более древних пород. Контакт этот отчасти идет по линии тектонического нарушения. Так, в районе ст. Чусовской сложный комплекс девонских

и каменноугольных образований надвинут на песчано-глинистые отложения артинского яруса. Южнее контакт характеризуется трансгрессивным залеганием артинских отложений на размытой поверхности среднего и нижнего карбона.

Стратиграфия восточной синклинальной зоны

Стратиграфический разрез верхнепалеозойских толщ, слагающих вышеупомянутую крупную синклиналь в восточной части описываемой территории, наиболее подробно в последние годы был изучен М. В. Кругловым, автором и др. Здесь можно выделить несколько мощных свит, отличающихся по своему литологическому составу, фауне и фаціальным особенностям, которые сменяют друг друга последовательно в направлении с востока на запад.

Нижнеартинская сланцевая толща. В самой восточной части указываемой территории, в ближайших окрестностях ст. Кузино, вдоль главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М., между ст. Кузино и ст. Сабик и в некоторых участках Западно-Уральской ветки (около ст. Уткинский завод, ст. Илим) обнажается наиболее древняя нижнеартинская толща. Она представлена преимущественно глинистыми сланцами, песчаниками тонкозернистыми, известковистыми, среди которых встречаются редкие прослои песчанистых известняков и мелкогалечных конгломератов. Остатков фауны эта толща почти не содержит, остатки флоры, находимые в ней, очень плохой сохранности.

Отложения этой толщи чрезвычайно интенсивно дислоцированы, смяты в ряд мелких, крутых, нередко опрокинутых на запад складок. Пачки песчаников и сланцев, заключенные в этой толще, характеризуются несколько более спокойной складчатостью.

Мощность толщи, в виду сильной ее измятости, установить трудно, во всяком случае она не менее 250—350 м.

Нижнеартинская конгломератовая толща. Между разъездами Берлога и Баскинским (746—737 км) обнажается довольно мощная толща разнообразных конгломератов, слагающих грядообразную возвышенность — Баскинский кряж — водораздел верховьев рр. Сылвы и Чусовой. Слагающие его породы состоят из разнообразных обломков,

от нескольких сантиметров до 0,5 м в диаметре. По составу преобладают гальки туфогенных пород, кварцитов и известняков;¹ встречаются и обломки песчано-сланцевых пород, слагающих вышеописанную нижнеартинскую сланцевую толщу. Органических остатков среди конгломератов найдено не было. Мощность этой пачки грубообломочных образований не менее 100 м, вероятно, значительно больше.

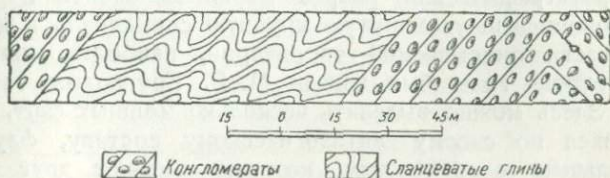


Рис. 3. Первый разрез к западу от ст. Сарга.

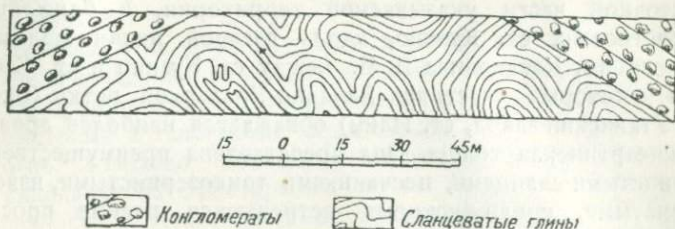


Рис. 4. Второй разрез к западу от ст. Сарга.

От разъезда Баскинского (737 км) на запад до станции Вогулка вдоль железнодорожного полотна главной линии прекрасно обнажена более молодая среднеартинская песчано-глинисто-конгломератовая толща, мощностью не менее 500—600 м. В нижней части ее преобладают конгломераты, смятые в довольно крутые складки. Между пачками конгломератов и песчаников дисгармонично залегают сильно смятые сланцеватые глины и глинистые мергеля. Взаимоотношения тех и других прекрасно видны

¹ Среди галек известняков определены породы девона, нижнего, среднего и верхнего карбона, вплоть до содержащих *Pseudofusulina tutugini* Scheil w.

во многих выемках, в частности между 728,9 и 728,5 км (рис. 3, 4). В верхней части свиты преобладают мелкозернистые породы — глины и тонкозернистые песчаники. Особенно типичны они в районе ст. Шаля и села Сылва, где к ним приурочена довольно богатая фауна. Несколько западнее ст. Шаля между 711,2 и 711 км, в выемке к югу от железнодорожного полотна (рис. 5), в верхней ее части, встречаются в изобилии мшанки, брахиоподы, пелециподы,

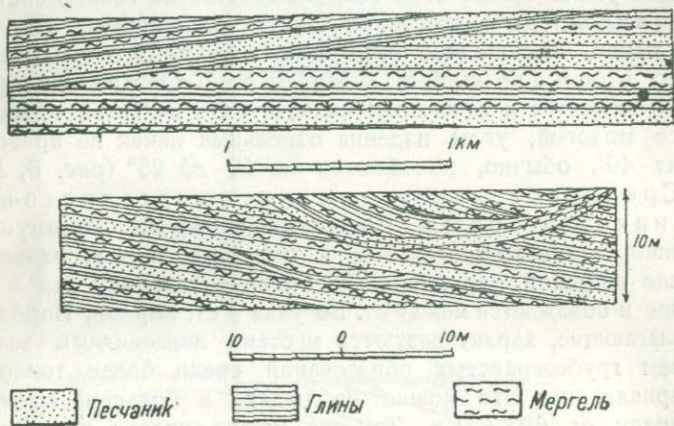


Рис. 5. Разрезы к западу от ст. Шаля.

а несколько западнее 710,4 км найдена фауна брахиопод в пачке мелкозернистых известковистых песчаников.

В описываемой толще встречаются следующие виды брахиопод: *Productus irginae* Stuck., *Pr. cora* d'Orb., *Pr. humboldti* d'Orb., *Pr. orientalis* Frcks, *Pr. cancriniformis* Tschern., *Pr. aagardi* Toula, *Pr. koninckianus* Vern., *Pr. waageni* Rotpl., *Pr. lineatus* Waag., *Pr. mammiliformis* Frcks, *Pr. purdoni* Waag., *Pr. tartaricus* Tschern., *Chonetes uralica* Moell., *Marginifera uralica* Tschern., *M. typica* Waag., *Hustedia remota* Eichw., *Athyris semiovalis* Frcks, *Camerophoria buplicata* Stuck., *C. pentameroides* Tschern., *Derbya regularis* Waag., *Martinia semiplana* Waag., *M. semiglobosa* Tschern., *Rhynchopora variabilis* Stuck., *Brachythyris quadriradiatus* Vern.

Кроме животных, в этой свите, в сравнительно небольшом количестве, встречаются и растительные остатки. По данным А. А. Штукенберга здесь имеются: *Calamites gigas* Br., *Calopteris conferta* Br., *Tyloedendron speciosum* Weiss., *Cordaites lancifolius* Schmalh.

Более поздние работы О. Ф. Нейбург дополнили этот список видами: *Paracalamites kutorgae* Gein., *Schizodendron uralicum* Z a l.

В верхних частях этой толщи меняется не только состав ее, но и характер слоистости: появляется выклинивание отдельных пачек, линзовидное залегание других. Это прекрасно видно в большой выемке к западу от 704,6 км. Одновременно меняется и залегание: складчатость делается гораздо более пологой, углы падения отдельных пачек не превосходят 40°, обычно, колеблются от 10 до 25° (рис. 6, В).

Среднеартинская глинисто-мергельисто-песчаниковая толща. Вышележащая толща, преимущественно глинисто-мергельных и песчаных пород, развита в виде широкой, меридионально вытянутой полосы далее на западе и обнажается между ст. Вогулка и ст. Кордон. Породы, ее слагающие, характеризуются местами линзовидным залеганием грубозернистых образований среди более тонкого материала, как это можно наблюдать в большой выемке к западу от 693,7 км. Так же можно видеть появление среди песчано-мергельных или глинисто-мергельных пород небольших пачек мелкозернистых конгломератов. Складчатость этих образований весьма пологая, углы падения не превосходят 3—5°.

Изредка встречаются нарушения типа сбросовых, с весьма незначительной амплитудой перемещения, как это видно в выемке у 685,8 км (рис. 7).

Прекрасное обнажение описываемой толщи имеется на левом коренном склоне р. Сылвы, у восточного семафора ст. Шамары (рис. 6, А). Здесь обнажаются две большие пачки песчано-конгломератовых пород, среди которых залегает сильно смятая толща глин, содержащая довольно обильную фауну. Та же пологая складчатость характерна для описываемой свиты и дальше на запад, отдельные небольшие складочки вскрыты в железнодорожных выемках в ряде мест, в частности у 660,3 км и между столбами 654,5 и 654,3 км.

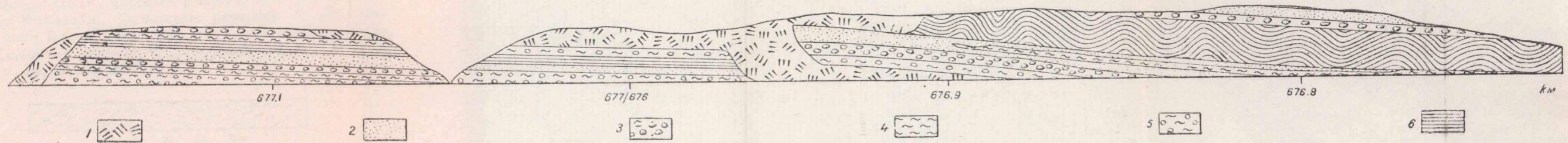


Рис. 6. А. Залегание артинских отложений в районе ст. Самары.
 1 — осыпь; 2 — песчаник; 3 — конгломерат; 4 — мергель; 5 — мергель с галькой; 6 — глина.

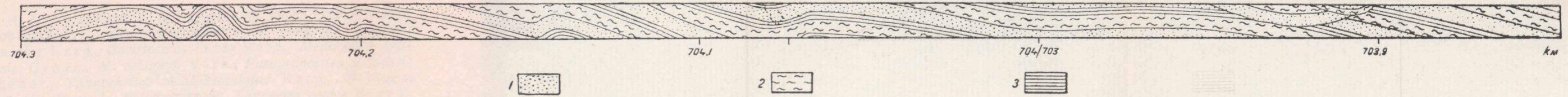


Рис. 6. В. Характер залегания артинских отложений между 704,3 и 703,9 км главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М.
 1 — песчаник; 2 — мергель; 3 — глина.

Для песчано-мергельных пород этой свиты весьма характерно наличие своеобразной шаровой отдельности. Нередко прослой глинистых песчаников или песчанистых мергелей сплошь состоят из таких шаров, обладающих каждый в отдельности характерной скорлуповатостью. Довольно обильны в этой толще остатки растений и морских животных.

Среди первых М. Ф. Нейбург были определены: *Paracalamites kutorgae* Gein., *Calamites decoratus* Eichw., *Cordaites lancifolius* Schmalh., *Cordaixylon permicum* Merkl., *Pecopteris unita* Br., *P. pinnatifida* Gein., *Sphenopteris lobata* Mor., *Callipteris conferta* Br., *Psygmyphyllum expansum* Schimp., *Ps. cuneifolium* Kut.

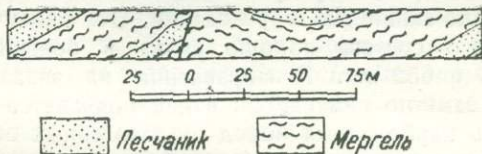


Рис. 7. Разрез у 685,8 км главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М.

А. А. Штукейберг, А. А. Чернов и др. среди остатков морской фауны указывают следующие виды: *Pronorites postcarbonarius* Карп., *Gastrioceras iossae* Vern., *Medlicottia artiensis* Gruen., *M. orbigny* Vern., *Parapronorites urmensis* Tschern., *Temnocheilus posttuberculatus* Карп., *Orthoceras verneuili* Moell., *Bellerophon* sp., *Loxonema conica* Stuck., *Straparollus variabilis* Krot., *Aviculopecten* sp., *Pseudomusium* cf. *hindianus* Fricks, *Productus cora* d'Orb., *Pr. timanicus* Stuck., *Pr. tundrae* Fricks, *Pr. stuckenbergianus* Krot., *Pr. irginae* Stuck., *Pr. koninckianus* Vern., *Pr. cf. transversalis* Tschern., *Chonetes trapezoidalis* Waag., *Ch. brama* Fricks, *Spiriferella saranae* Vern., *Sp. draschei* Toula, *Sp. keilhavii* Buch, *Spirifer* cf. *tastubensis* Tschern., *Sp. cameratus* Mort., *Sp. fasciger* Keys., *Martinia triquetra* Gemm.

Таким образом, эта толща характеризуется появлением представителя и рода *Psygmyphyllum* среди растительных остат-

ков и значительным развитием фауны аммоноидей среди животных. Мощность точно неизвестна, во всяком случае, не менее 300—400 м.

Верхнеартинская глинисто-известняково-песчаниковая толща. Эта толща обнажается вдоль главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М. между ст. Кордон и ст. Тулумбасы. Она характеризуется наличием глинисто-песчаных и мергельных отложений, которым подчинены неправильные включения глинистых известняков. В восточной части площади ее развития преобладают обломочные породы. Слоистость неправильная, весьма часто появление линз и включений мелкогалечных конгломератов среди глинисто-мергельных пород или, наоборот, сильно-известковистых мергелей среди песчано-глинистых образований. Эта изменчивость литологического состава хорошо видна в больших выемках между 653 и 652 км. В направлении на запад толща эта фациально заметно изменяется: в ней появляется значительная примесь карбонатных пород и галогенных образований: гипсов, ангидритов, каменной соли. Среди органических остатков, приуроченных к отложениям этой свиты; весьма значительную роль играют растительные остатки. По определению М. Ф. Нейбург здесь имеются: *Paracalamites kutorgae* Gein., *Calamites* sp., *Callipteris* sp., *Sphenopteris lobata* Mor., *Pecopteris crenulata* Brogn., *Odontopteris rossica* Zal., *Walchia* sp., *Psygmoptyllum expansum* Schimp., *Ps. cuneifolium* Kut.

Среди остатков морской фауны весьма обильны пелециподы, гастроподы, более редки брахиоподы. Здесь были определены: *Platysomus biarmica* Eichw., *Acrolepis macroderma* Eichw., *Paleutygramma tenuicornis* Mart., *Gastrioceras* sp., *Porcellia artiensis* Krot., *Straparollus permianus* (?) King, *Str. variabilis* Krot., *Lithodomus consobrina* Eichw., *Macrodon eichwaldianum* Vern., *Backewellia ceratophaga* (?) Schl., *B. antiqua* Muenst., *Martinia incerta* Tschern., *Spiriferina* sp., *Squamularia rostrata* Kut., *Camerophoria mutabilis* Tschern., *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Chonetes sinuata* Krot., *Productus stuckenbergianus* Krot., *Pr. artiensis* Krot., *Pr. koninckianus* Vern., *Fenestella* sp., *Fusulina* sp.

Мощность описываемой толщи 250—300 м. Залегание

слагающих ее пород спокойное, наблюдаемые углы падения не превосходят 10, максимум 15°.

Верхнеартинская песчано-глинистая толща. Эти, частью прибрежно-морские, частью лагунные образования сменяются кверху песчано-глинистой свитой, в которой прослой мергелей или известняков отсутствуют. На дневную поверхность эта свита вдоль полотна железной дороги выходит между ст. Тулумбасы и р. Сылвой, к западу от ст. Шумково (разъезд 57 на 607 км). Толща заметно меняет свой состав в направлении с востока на запад, обогащаясь постепенно карбонатными и галогенными образованиями. Мощность ее колеблется в пределах 60—90 м. Органические остатки скудны; среди брахиопод определены редкие и мелкие *Productus koninckianus* Verp., *Rhynchopora* sp., обычно, плохой сохранности. Флора более обильна; по определению М. Ф. Нейбург, она содержит: *Paracalamites kutorgae* Gein., *Callipteris uralensis* Zal., *C. pinnatifida* Gein., *Cordaites* sp., *Psygmophyllum expansum* Schimp.

Верхняя пермь. Две последние свиты слагают центральную часть восточной синклинали. Местами в ней сохранились и более молодые образования, относящиеся уже к верхней перми. Это, преимущественно, песчаники и сланцеватые глины, реже гипсоводоломитовые образования. Мощность их незначительна, не превосходит 40—50 м и сильно колеблется.

Вдоль железнодорожного полотна породы эти обнажаются в выемках между разъездом Пятково (607 км) и ст. Кишертъ (600 км). Среди остатков флоры здесь появляются представители верхней перми: *Pecopteris kicherkensis* Zal., *Gangamopteris (?) seduchkensis* Zal.

Фауна весьма редка и однообразна. В песчаниках изредка встречаются прослой с *Anthracosiidae*; в карбонатных породах — прослой с *Modiolopsis teplofi* Verp. и некоторыми другими формами.

Несколько западнее ст. Кишертъ наблюдается тектоническое нарушение, по которому приходят в соприкосновение восточная синклиналь, сложенная преимущественно песчано-глинистыми толщами, и антиклинальное поднятие Уфимского плато, в строении которого доминирующее значение имеют карбонатные толщи.

Что касается возраста песчано-глинисто-конгломератовых толщ, слагающих вышеописанную крупную синклираль между ст. Кузино и ст. Кишерть, то они, обычно, рассматривались как относящиеся к нижней перми, именно, к отложениям артинского яруса. М. В. Круглов в одной из своих последних работ высказал предположение, что мы имеем здесь свиту пород весьма значительной мощности (1500—2000 м), которая, отчасти, замещает фациально известняки среднего и верхнего карбона. Как показали работы В. Руженцева, на Южном Урале такое толкование возможно. Однако, в описываемом районе оно до сих пор не подтверждено никакими фаунистическими или флористическими доказательствами.

Стратиграфия антиклинального поднятия уфимского плато

Наиболее древние известные нам отложения, слагающие антиклинальное поднятие Уфимского плато, на дневную поверхность не выходят и вскрыты лишь глубокими буровыми скважинами при разведке на нефть в Верхне-Чусовских Городках на р. Чусовой. Разрез одной из самых глубоких скважин (№ 2) был обработан рядом лиц и детально описан Г. А. Дуткевичем.

Разрез скважины № 2 Чусовских городков:

Средний карбон. С глубины 1557 м и до глубины 1798,0 м была вскрыта толща, охарактеризованная богатой фауной фораминифер и брахиопод, в том числе *Choristites*, которая позволяет рассматривать ее как среднекаменноугольную, относящуюся к московскому отделу. Литологический разрез ее намечается в следующем виде:

1. Внизу перемежаемость известняков с глинистыми сланцами, мергельными сланцами, мергелями и тонкими прослоями ракушняка. Мощность 92,6 м
 2. Выше — известково-доломитовая толща, состоящая большей частью из органогенно-детритусовых, фораминиферных разностей. В верхней части пачки преобладают доломитизированные прослои. К ней приурочена богатая фауна фораминифер и брахиопод, особенно обильны *Choristites*. Мощность 128,4 м
- Общая мощность среднего карбона 221 м.

Верхний карбон. Разрез верхнего карбона вскрыт этой скважиной полностью и представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Доломиты и сильно доломитизированные, нередко кавернозные известняки серого или желтоватого цвета, с включениями кремня и ангидрита, с редкими и плохими остатками окаменелостей. Среди органических остатков определимыми оказались только немногие фораминиферы. Мощность 213,0 м
2. Известняки преимущественно органогенно-обломочные, доломитизированные, темные, нередко сильно окремненные, с отдельными прослоями, сплошь состоящими из фораминифер. Мощность 295,0 „
3. Известняки преимущественно темные, мелкозернистые, с массой колониальных кораллов, с отдельными прослоями, сплошь состоящими из фораминифер, преимущественно рода *Stafella*. Мощность . . . 243,2 „
4. Известняки голубовато-серые, очень сильно окремненные сплошь органогенно-детритусовые. Породообразующими организмами являются мшанки, скелетные элементы кремневых губок, фузулины. Мощность 209,0 „
5. Известняки серые, мелкозернистые, нередко доломитизированные, органогенно-обломочные, в сложении которых главная роль принадлежит мшанкам, членам криноидей, скелетным элементам кремневых губок и фузулиникам. Весьма близкие по своему типу к породам нижележащей толщи. Мощность 74 „
6. Известняки светлые, кавернозные, сильно доломитизированные, в значительной степени состоящие из остатков мшанок. Породы массивны, рифового типа. Содержат обильную фауну брахиопод, мшанок, в небольшом количестве фораминиферы. Мощность в описываемой скважине 67 м, вообще же колеблется в больших пределах, достигая в некоторых других скважинах двухсот с лишним метров.

Отложения этой, самой верхней части разреза выходят и на дневную поверхность. Они обнажаются в долине р. Сылвы между ст. Кишерть и ст. Кунгур и в логах, впадающих в Сылву на этом участке. В виде небольших, изолированных возвышенностей они выходят несколько к северо-востоку, между рр. Сылвой и Чусовой, вдоль восточной окраины известнякового массива Уфимского плато, среди сплошного поля развития более молодых отложений.

На р. Сылве, в описываемом районе они слагают ряд живописных высоких скал. Наиболее глубокие части разреза вскрыты между разъездами Куклята и Чикали, точнее, в большой излучине р. Сылвы близ лога Камай между 592 и 590 км.

На левом берегу р. Сылвы вдоль железнодорожного полотна, а также и на правом берегу в основании коренного склона здесь обнажается толща известняков, которая нами относится к иргинскому горизонту. Это яснослоистые, сильно окремненные, серые, отчасти голубовато-серые, нередко доломитизированные известняки, в большом количестве содержащие остатки кремневых губок. Несколько ниже лога Камай в них заключена довольно обильная фауна брахиопод, мшанок, фузулин. Среди последних преобладают представители рода *Fusulina*: *Fusulina verneuili* Moell., *F. longissima* Moell., *Pseudofusulina lutugini* Schellw.

Из брахиопод наиболее обычны продуктыды: *Productus irginae* Stuck., *Pr. uralicus* Tschern., *Pr. gruenewaldti* Krot., *Pr. cora* d'Orb.

Мощность иргинского горизонта точно неизвестна. Мощность обнаженной части не превосходит 25—30 м. Иргинский горизонт синхроничен толще криноидно-мшанковых и фузулиново-губково-мшанковых образований в скважине № 2 Верхне-Чусовских Городков.

Выше залегают неяснослоистые и массивные известняки, общей мощностью около 100 м, прекрасно обнаженные в целом ряде мест на правом и левом берегу р. Сылвы между ст. Кишерть и ст. Кунгур. В толще этой, относимой к саргинскому горизонту, можно выделить две свиты.

Нижняя свита представлена органогенно-детритусовыми известняками, нередко переполненными остатками организмов и доломитизированными в разной степени. Для них характерно наличие прослоев и линз, сложенных множеством особей, относящихся к двум-трем видам. Наиболее часты пелециподовые известняки, реже мшанковые прослои, брахиоподовые и т. д. В этой толще была найдена обильная фауна: *Phillipsia gruenewaldti* Moell., *Brachymetopus* sp., *Popanoceras sobolewskianum* Vern., *Pronorites* sp., *Pleurotomaria permiana* Stuck., *Pl. kyschertiana* Stuck., *Pl. kungurensis* Stuck., *Straparollus minimus* Stuck., *Capulus* sp., *Dentalium* sp., *Streblopteria pusiliformis* Stuck., *Str. eichwaldiana* Stuck., *Aviculopecten keyserlingianum* Stuck., *A. krasnoufimskensis* Frcks., *A. subclathratus* Keys., *A. sericeus* Vern., *A. elegantulus* Stuck., *A. duplicostatus* Stuck., *Lima permiana* Stuck., *Pterinopecten serdobowi*

Frcks, *Backewellia antiqua* Muenst., *Modiola gigantea* Stuck., *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Notothyris nucleolus* Kut., *Dielasma plica* Kut., *D. elongata* Schl., *Schizophoria juresanensis* Tschern., *Meekella eximia* Eichw., *Squamularia perplexa* McChesn., *Hustedia remota* Eichw., *Camerophoria mutabilis* Tschern., *Cam. purdoni* Dav., *Spiriferella drashei* Toula, *Spirifer camera-tus* Mort., *Sp. fasciger* Keys., *Chonetes flemingi* Norw., *Marginifera typica* var. *septentrionalis* Tschern., *Productus gruenewaldti* Krot., *Pr. wallaceus* Derby, *Pr. aagardi* Toula, *Pr. tartaricus* Tschern., *Pr. cora* d'Orb., *Pr. por-rectus* Kut., *Pr. moelleri* Stuck., *Pr. uralicus* Tschern., *Pr. pustulatus*, Keys., *Pr. fasciatus* Kut., *Fenestella veneris* Fisch., *F. virgosa* Eichw., *F. bifurcata* Tschern., *F. sur-culosa* Eichw., *Polypora orbiculata* Keys., *P. goldfussi* Eichw., *P. macropora* Eichw., *Goniocladia concatenata* Eichw., *Thamniscus uralensis* Stuck., *Synocladia gigantea* Stuck., *Penniretopora pulcherimma* McCoy, *Cyathoxonia* sp. *Fusulina verneuili* Moell.

Между 598,1 и 597,5 км эти породы слагают две небольшие антиклинальные складочки, хорошо видные как в выемках железной дороги на этом участке, так и ниже по левому коренному склону р. Сылвы, в большой каменоломне, здесь имеющейся. Хорошо обнажена эта толща между 595 и 594 км. где виден контакт ее с более молодыми доломитами кунгурского яруса (рис. 8). Мощность этой пачки слоев несколько колеблется, но не превосходит в описываемом районе 50—60 м. Нижняя граница весьма отчетлива и проводится по резкому изменению литологического состава и фациального облика пород; верхняя граница — несколько расплывчата, так как эти толстослоистые, нередко неясно-слоистые породы довольно постепенно переходят в верхнюю свиту саргинского горизонта. Последняя представлена массивными рифовыми известняками, нередко доломитизированными в различной степени. В строении их принимают участие, главным образом, мшанки, реже, обычно в отдельных участках, фораминиферы, членики криноидей, брахиоподы, пеллециподы. Известняки эти отличаются значительным постоянством своего фациального состава, хотя литологические особенности и состав фауны заметно варьируют. Мощность

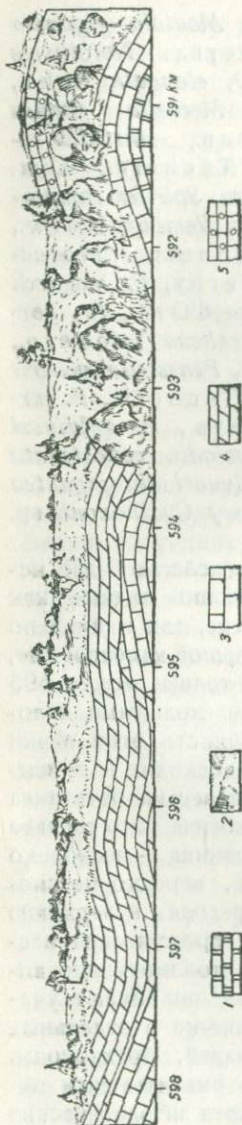


Рис. 8. Схема залегания верхнего палеозоя между 598 и 591 км главной линии железной дороги им. Кагановича Л. М.

1 — иргинский горизонт: кремнистый известняк; 2 — саргинский горизонт: массивный рифовый известняк; 3 — саргинский горизонт: слоистый известняк; 4 — кунгурский ярус: доломитизированный известняк; 5 — кунгурский ярус: оолитовый известняк.

их в описываемом районе не превосходит 60 м, вообще же колеблется в больших пределах, так как они были сильно размыты еще в верхнепалеозойское время, до отложения кунгурских доломитов. Последнее положение подтверждается не только исследованиями в районе выходов этой толщи на поверхность в пределах Уфимского плато, но также и разведочными работами. Так, в районе ст. Шумково известняки саргинского горизонта были вскрыты на глубине более 300 м.

Те же известняки были вскрыты несколькими скважинами в районе Краснокамска и Левшина, причем было установлено, что абсолютная отметка их верхнего уровня, а также и мощность колеблется значительно. Подобная картина наблюдается и в районе Верхне-Чусовских Городков, где разведочными и геофизическими работами подземный рельеф известнякового массива был точно выявлен.

В крутой излучине р. Сылвы, между 594 и 590 км, на левом берегу ее эти известняки образуют несколько живописных утесов вдоль железнодорожного полотна. На правом берегу они слагают высокие скалы в излучине против устья Кленового лога, несколько выше разъезда Чикали и в других местах.

Очень богатая фауна содержит следующие формы: *Orthoceras* cf. *ovalis* Phill., *Pleurotomaria kyschertiana* Stuck., *Murchisonia angulata* Phill., *Naticopsis* sp., *Pterinea aviculaeformis* Stuck., *Lithodomus consobrina* Eichw., *Modiolopsis teplofi* Vern., *Macrodon kungurensis* Stuck., *Streblopteria pusiliformis* Stuck., *Cardiomorpha* sp., *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Rh. variabilis* Stuck., *Aulacothyris uralica* Krot., *Dielasma plica* Kut., *Streptorhynchus crenistria* Phill., *Meekella eximia* Eichw., *Camerophoria purdoni* Dav., *C. biplicata* Stuck., *Spiriferina panderi* Moell., *Sp. insculpta* Phill., *Productus boliviensis* Vern., *Pr. irginae* Stuck., *Chonetes variolata* Vern., *Fenestella retiformis* Schl., *F. morrisii* McCoy, *F. orientalis* Eichw., *Polypora biarmica* Keys., *P. orbicibrata* Keys., *Goniocladia concatenata* Eichw., *Amplexus kungurensis* Stuck., *Michelinia parasitica* Phill.

Известняками саргинского горизонта заканчивается разрез известняковой толщи, слагающей антиклинальное поднятие Уфимского плато. До самого недавнего времени большинство исследователей Приуралья относило эту толщу к верхнему, Уральскому, отделу карбона. В настоящее время наметилась тенденция параллелизировать часть известняковой толщи с песчано-сланцевыми образованиями артинского яруса и относить их к перми. Причем, часть исследователей склоняется считать пермскими только рифовые известняки саргинского горизонта, а другая часть — также и кремнистые известняки иргинского горизонта. Подтверждение пермского возраста описываемых свит эти исследователи видят в значительном развитии сложных фораминифер группы *Pseudofusulina lutugini* и в тех и других образованиях.

Кунгурский ярус. Поверх известняковой толщи саргинского горизонта, в северной части Уфимского плато, на территории, тяготеющей к описываемому району, почти повсеместно ложится известково-доломитовая свита нижней части кунгурского яруса. Наиболее полно последняя развита в ближайших окрестностях Кунгура, где она выходит на поверхность на левом и правом берегу р. Сылвы и ее притоков, вскрыта в ряде каменоломен, а также и буровыми скважинами. В направлении на восток она исчезает из разрезов и в скважине на ст. Шумково отсутствует совершенно так же, как и в скважинах Верхне-Чусов-

ских Городков. Эта свита вскрыта буровыми скважинами в районе Левшина и Полазны, причем мощность ее и в поверхностных обнажениях и в разрезах скважин варьирует значительно. Объясняется это, во-первых, трансгрессивным залеганием ее на размытой поверхности подлежащей известняковой толще, в которой она выполняет значительные неровности рельефа, и, во-вторых, некоторым размывом самих доломитов и трансгрессивным залеганием на них более молодых отложений. Соотношение с саргинским горизонтом вскрывается в целом ряде мест вдоль железнодорожного полотна на участке Кишерть-Кунгур. Так, между 594,7—594,6 км доломиты выполняют углубление в нижней толще слоистых известняков саргинского горизонта. Около столба 585,8 км наблюдаются, приблизительно, такие же соотношения, но здесь нижнекунгурские доломиты лежат в углублении массивных (верхних) известняков саргинского горизонта. Нередко можно наблюдать прилегание тонкослоистых нижнекунгурских доломитов к массивам рифовых известняков. Как правило, углы падения близ этих массивов, обычно, значительны, но очень быстро уменьшаются в сторону от массива. Такую картину можно наблюдать на левом берегу р. Сылвы, в устье лога Сухая речка, у 584,4 км пути, на правом берегу р. Сылвы в устье Гамова лога. Наконец, в целом ряде мест наблюдается налегание нижнекунгурских доломитов на массивные рифовые известняки саргинского горизонта, как это можно видеть в больших каменоломнях в устье Камайского лога между 592 и 590 км пути, на левом берегу р. Сылвы в Половинном логу и в других местах. Соотношение это отчетливо видно также и на геологической карте окрестностей Кунгура (рис. 9) и на прилагаемом к ней геологическом профиле (рис. 10). Литологически нижний горизонт кунгурского яруса, „филипповский горизонт“, представлен преимущественно яснослоистыми, тонкослоистыми известняками и доломитами. В основании его местами развиты толстослоистые оолитовые и органогенно-детритусовые известняки. В породах этого горизонта Н. П. Герасимовым определена следующая фауна: *Modiolopsis pallasii* Vern., *M. teplofi* Vern., *Schizodus rossicus* Vern., *Sch. obscurus* Gein., *Sch. truncatus* King, *Pseudomonotis speluncaria* Schellw., *Modiola consobrina* Eichw., *Pecten pusillus*

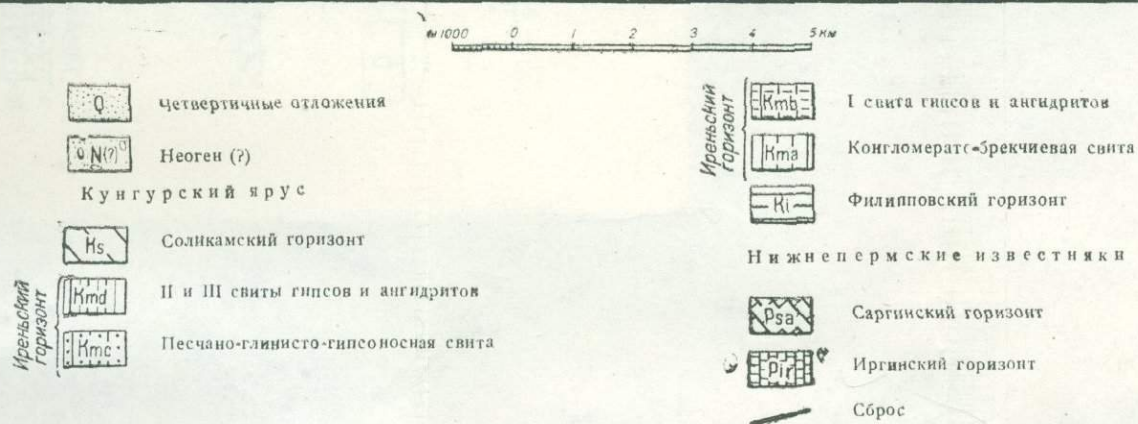
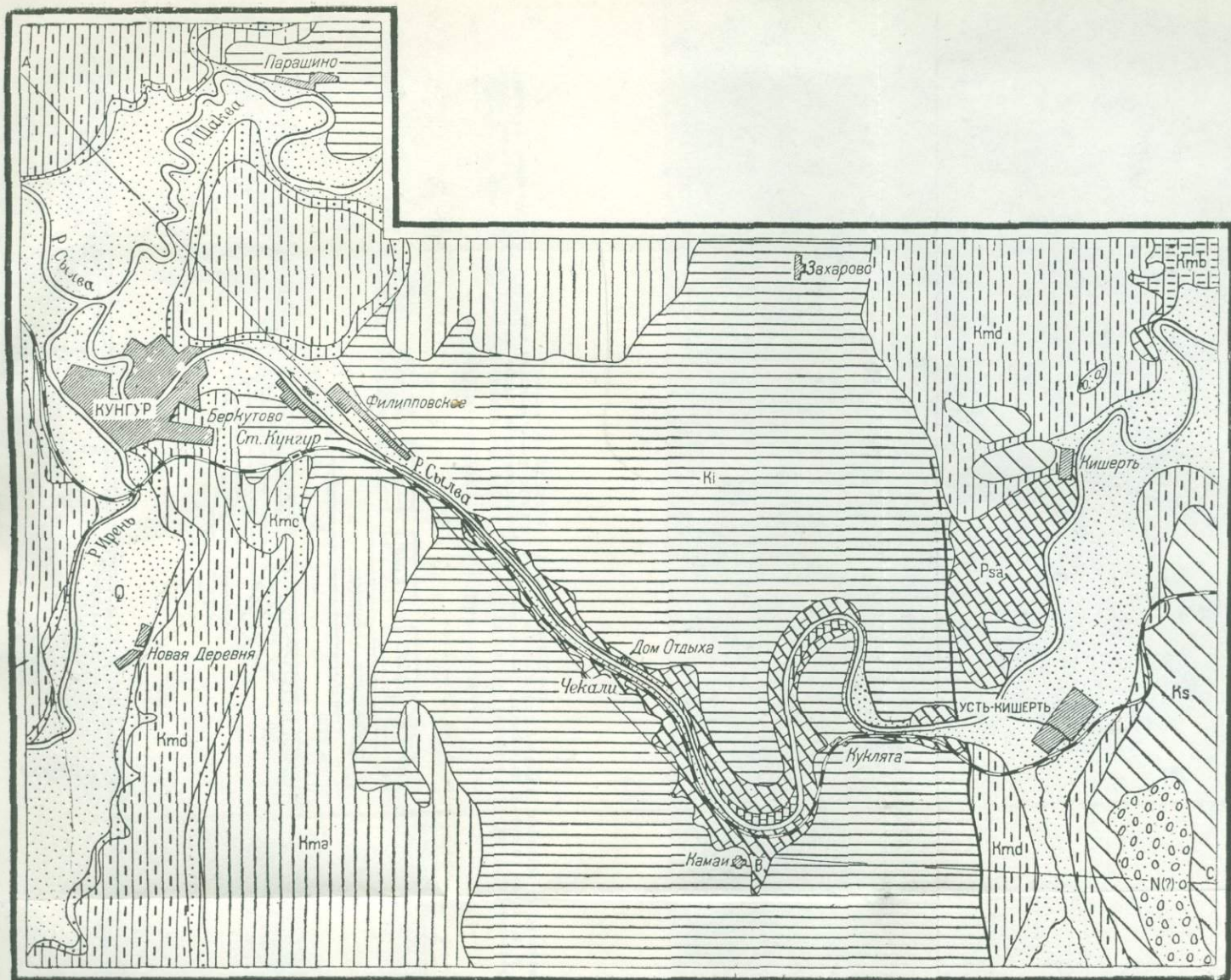


Рис. 9. Геологическая карта окрестностей города Кунгура.

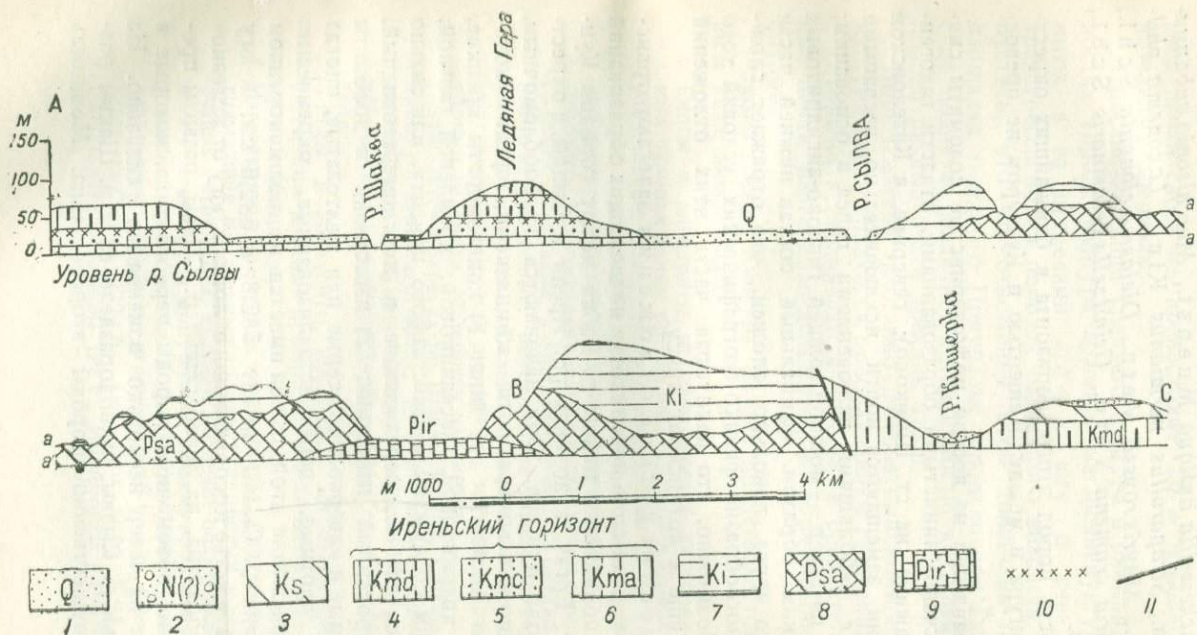


Рис. 10 Геологический разрез Кунгурского района.

1 — четвертичные отложения; 2 — неоген (?); кунгурский ярус: 3 — соликамский горизонт; иреньский горизонт: 4 — II и III свиты гипсов и ангидритов; 5 — песчано-глинисто-гипсоносная свита; 6 — конгломерато-брекчиевая свита; 7 — филипповский горизонт; нижепермские известняки: 8 — саргинский горизонт; 9 — иргинский горизонт; 10 — брахиоподовые горизонты; 11 — сброс.

Schl., *Backewellia antiqua* Muenst., *Murchisonia subangulata* Vern., *Straparollus permianus* King, *Loxonema philipsi* Sow., *Athyris royssii* Vern., *Dielasma elongata* Schl., *Camerophoria crumena* Vern., *Geinitzella columnaris* Schl., *Bairdia* sp.

Мощность пород этого горизонта в ближайших окрестностях Кунгура и между Кишертью и Кунгуром не превосходит 110 м.

В направлении на восток мелкозернистые доломиты сменяются песчано-глинистыми образованиями, отчасти галогенными (скважина на ст. Шумково); севернее, в Кизеловском районе, они замещаются почти исключительно песчаными породами с небольшими включениями гипса в основании; еще далее на север — мощной толщей гипсово-ангидритовых пород. Таким образом, фациальный состав нижней части кунгурского яруса довольно сложен, что отражает сложность и многообразие физико-географических условий того времени. Возможно, что некоторая часть этих отложений относится еще к артинскому ярусу.

Среднекунгурские отложения залегают трансгрессивно на размытой поверхности подлежащих образований и хорошо обнажены в долине р. Бабки между городом Кунгуром и ст. Ергач, в долинах рр. Ирени и Сылвы, в окрестностях города Кунгура. Они начинаются грубообломочным, брекчиевидно-конгломератовым комплексом, среди которого можно выделить два типа: 1) конгломераты крепкие, сливные, с кварцевой, песчаниковой, кремневой галькой, с небольшим содержанием известкового цемента, или сильно известковые, слабые, переходящие в конгломератовидный, доломитизированный известняк; 2) известняки и доломиты брекчиевидные и кавернозные, серые или желтоватые, иногда известняки плотные, перекристаллизованные, окремненные. Хорошее обнажение этой толщи имеется на левом коренном склоне долины р. Сылвы между 582,8 и 582,6 км, к югу от 581,5 км в устье Косорихинского лога. К югу от железнодорожного полотна, на левобережье р. Сылвы, развиты преимущественно обломочные породы первого типа, которые в направлении на север несколько изменяются фациально. На правобережье р. Сылвы, на водоразделе ее и р. Шаквы развиты преимущественно породы второго типа. Мощность

этой пачки слоев не превосходит 20 м и колеблется в значительных пределах.

Описанная толща среднего кунгура в ближайших окрестностях города Кунгура ложится на нижнекунгурские доломиты, а за пределами его — к югу и северу залегают трансгрессию на породах различного возраста. Можно допустить, что до отложения этой толщи на значительных площадях западного Приуралья происходили эпейрогенические поднятия различной интенсивности, которыми был обусловлен размыв более древних толщ.

Вышележащий галогенно-карбонатный комплекс среднего кунгура характеризуется преобладанием галогенных осадков, с которыми переслаиваются редкие и сравнительно не мощные пачки известково-доломитовых образований с морской фауной.

Около города Кунгура разрез представляется в следующем виде снизу вверх:

1. Гипсы и ангидриты, прослеживаются на коренных склонах долин рр. Сылвы, Шаквы и Ирени. Мощность в поверхностных выходах до 23 м, по данным скважины Гидроэлектропроекта, заложенной в северо-восточном конце Ледяной горы 31,5 м
2. Доломиты и доломитизированные известняки серого цвета, массивные, в отдельных участках органо-генно-детритусовые, переходящие в ракушняки, иногда сланцеватые. Сильно пронизаны гипсом, кристаллическим или аморфным, иногда с прослоями селенита. Мощность варьирует от 3 до 5 м. Вскрывается в берегах рр. Шаквы, Ирени, Сылвы, преимущественно к западу от Кунгура. Из органических остатков преобладают: *Productus*, *Marginifera*, *Martinia*, *Rhynchopora*, *Spirifer*, *Spiriferella*.
3. Гипсы и ангидриты, несколько загрязненные, с редкими тонкими прослойками и линзами доломитов. Мощность 26—27 м
4. Известково-доломитовая пачка пород, иногда загрязненная в отдельных прослоях глинистым и песчаным материалом, местами обладает оолитовым сложением. Фауна приурочена преимущественно к верхней части пачки. А. А. Штукенберг указывает отсюда: *Productus guenewaldti* Stuck., *Chonetes variolata* d'Orb., *Dielasma plica* Kut., *Camerophoria purdoni* Dav., *Modiolopsis pallasii* Verp.

Общая мощность слоя варьирует от 2 до 3,5 м

Породы эти хорошо обнажены около Кунгурской ледяной пещеры и около дер. Дейково.

5. Третья пачка гипсов и ангидритов слагает в окрестностях Кунгура водораздел рр. Шаквы и Сылвы и местами уничтожена эрозией или скрыта под толщей элювия. Мощность ее достигает 25 м
6. Кавернозные доломиты, нередко с оолиговой структурой. В отдельных участках перекристаллизованные или окремненные, массивные или неясно-слоистые. В верхней части сменяются тонко-плитчатыми мелкозернистыми доломитами. На западном склоне антиклинали, близ города Кунгура, они не превосходят 10 м, на восточном мощность их доходит до 30 м

Хороший разрез почти всей толщи среднего кунгура можно наблюдать на правом берегу р. Сылвы в выходах Ледяной горы, простирающихся на 1,5—2 км вдоль Сылвы.

Необходимо отметить, что толща эта фациально очень изменчива и на коротких расстояниях замещается существенно иными образованиями. Уже на восточном склоне антиклинали Уфимского плато (между ст. Кишертъ и ст. Шумково) разрез ее существенно иной. Преимущественно гипсово-ангидритовая толща среднего кунгура сменяется на восток песчано-глинистой, с редкими пачками известково-доломитовых пород, с залежами гипса, ангидрита и каменной соли. На поверхность здесь выходят только верхи этой толщи; нижняя часть ее опущена на значительную глубину и вскрыта только скважинами, в районе сел. Шумково.

В направлении на север, в районе Верхне-Чусовских Городков, среднекунгурские отложения представлены преимущественно гипсово-ангидритовыми и целитовыми осадками, в бассейне рр. Усьвы и Косьвы — глинисто-мергельно-песчаными толщами с растительными остатками, а еще севернее, в Соликамско-Чердынском районе, — громадной толщей разнообразных солей, в том числе и калийных.

Верхний кунгур широко развит в нижнем течении р. Сылвы и ее левых притоков; вдоль железнодорожного полотна он обнажается в выемках между ст. Ергач и ст. Кукуштан; на восточном крыле антиклинали Уфимского плато он обнажается в районе станций Шумково-Тулумбасы. Сложен довольно пестрой толщей песчано-глинистых отложений, на

западе заключающей галогенные, преимущественно гипсово-ангидритовые слои. Здесь разрез этого горизонта схематически представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Пачка тонкослойных плитняковых доломитов, весьма постоянных по своему литологическому составу. Мощность до 15—20 м
2. Гипсово-ангидритовая толща с прослоями темных глин и доломитов. Общая мощность „ 55 „
3. Толща глин, песчаников, гипсоносных мергелей глинистых известняков и доломитов. Мощность . „ 40 „
4. Песчаники и глины слоистые, нередко косослоистые. Мощность „ 40 „

Осадки этого горизонта характеризуются быстрой изменчивостью как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Этим заканчивается разрез нижней перми.

Верхняя пермь. Верхнепермские отложения слагают значительные площади западного Приуралья. Между ст. Кузино и ст. Кишерть они сохранились в немногих пунктах, залегают на водоразделах в виде изолированных пятен и обнажаются вдоль железнодорожного полотна только в выемках между ст. Шумково и ст. Кишерть. К западу от Кунгура они обнажаются во всех выемках между ст. Кукуштан и ст. Пермь, в долинах рек на этом участке, по линии железной дороги Пермь-Чусовская между ст. Пермь I и ст. Левшино, на левом коренном склоне долины р. Камы, по которой эта дорога проложена. Они характеризуются быстрой фациальной изменчивостью. В низовьях рр. Сылвы и Чусовой И. П. Герасимов и Е. И. Тихвинская выделяют в верхнепермской толще два горизонта.

Нижний горизонт начинается пачкой косо-слоистых песчаников с линзовидными прослоями глин и серых, нередко листоватых известняков с остатками антракозид и водорослей; мощность до 40 м. Выше лежит пачка серых, косо-слоистых, иногда оруденелых песчаников, переслаивающихся с глинами, общей мощностью до 50 м. Венчается нижний горизонт свитой буровато-красных глин с подчиненными прослоями косвенно-слоистых песчаников и сильно загрязненных известняков, с залежами медных руд на различных глубинах; мощностью до 110 м.

Верхний горизонт слагается толщей красноватых глин и мергелей с подчиненными прослоями глинистых известняков

и косо-слоистых известковистых песчаников, изредка с ядрами пеллеципод. Местами, преимущественно к северу от устья р. Сылвы, в основании этого горизонта залегает небольшая пачка глин с прослоями известняков и гипса.

К югу от города Перми также удается выделить два горизонта в толще верхнепермских образований. Нижний состоит из переслаивающихся глин, песчаников, известняков и мергелей, причем глины преобладают в средней части его, а мергели — в верхней. Верхний горизонт представлен, главным образом, песчаниками, нередко загипсованными; вверху доминируют глины с прослоями известняков и, более редко, гипса.

Возраст этой толщи определялся еще недавно как верхнепермский и большинство авторов, прежде всего, один из лучших знатоков пермских отложений СССР — А. В. Нечаев — относили ее к уфимскому ярусу. В последнее время Е. И. Тихвинская, на основании фациального и палеогеографического анализа верхнепермских отложений Русской платформы, приходит к выводу о преимущественно казанском возрасте красноцветных песчано-глинистых толщ Приуралья и об их синхроничности морским образованиям этого яруса. Тем самым вопрос о самостоятельном существовании уфимского яруса, как свидетеля особого отрезка геологического времени — „уфимского века“, решается автором отрицательно. Однако, такое решение оспаривается некоторыми исследователями.

Из полезных ископаемых, связанных с этой толщей, необходимо отметить медистые песчаники, которые являлись рудной базой медеплавильных заводов Предуралья, начиная с конца XVIII века. В настоящее время они в большей степени утратили свое значение для промышленности. Однако, некоторые месторождения эксплуатируются и сейчас.

На этом разрез верхнепалеозойских отложений описываемого района заканчивается.

ЧУСОВАЯ — СОЛИКАМСК

И. И. ГОРСКИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Участок пути Чусовая — Соликамск в основном имеет меридиональное направление и лишь в последней трети пути отклоняется к северу-западу. Так как основное простирание складок в этой части западного склона Урала имеет меридиональное или близкое к нему направление, то, естественно, что направление железнодорожной линии на значительных участках близко совпадает с простиранием пород.

Большая часть участка Чусовая — Соликамск занята каменноугольными отложениями, имеющими здесь в своем составе угленосную толщу с рабочими пластами угля, служащими объектом эксплуатации; поэтому эта большая южная часть известна под именем Кизеловского угленосного района. Она изображена на карте в масштабе 1/200 000 (рис. 11). Примерно от ст. Копи в северной части угленосного района железная дорога поворачивает к северу-западу и проходит исключительно по более молодым пермским отложениям, экономическое значение которых определяется соленосными осадками. Поэтому описание располагается в виде двух очерков: 1) Кизеловский угленосный район и 2) Соликамский район.

Кизеловский угленосный район протягивается от р. Чусовой на север до р. Чаньвы, т. е., примерно, на 130 км, в виде полосы шириной до 25 км; с востока на запад пересекается рр. Вильвой, Усьвой, Косьвой, Кизелом, Чаньвой.

Административный центр находится в городе Кизеле, расположенном, примерно, в центре района. Другим крупным населенным центром является Губаха, около которого расположены угольные копи, Коксохимический комбинат и районная электростанция на р. Косье — самой крупной реке района.

В строении района принимают участие осадки девонского, каменноугольного и пермского возраста. Восточной границей является граница непрерывного распространения девонских отложений, западной границей — граница сплошного распространения артинских и других более молодых пермских осадков.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК КИЗЕЛОВСКОГО РАЙОНА

Девонские отложения

Нижний девон. Наиболее древними отложениями, обнажающимися в ядрах крупных антиклиналей и имеющими распространение на востоке, является мощная песчаниково-сланцевая толща, относимая к нижнему девону. В составе толщи преобладают песчаники средне- и мелкозернистые, иногда с более или менее значительной примесью глинистого вещества. В меньшей степени распространены песчано-глинистые и глинистые сланцы. Окраска зеленоватая и зеленовато-серая, реже красноватая. Песчаники по составу могут быть обозначены как серицитизированные и хлоритизированные полевошлатово-кварцевые. Цемент глинисто-кремнистый. Примесь полевых шпатов (ортоклаз, микроклин, плагиоклазы) в среднем 1—2%, иногда до 10%. Слоистость ясная, глинистые разности более тонкослоистые. На плоскостях напластования часто встречаются плоские округленные лепешкообразные гальки глины. Местами на плоскостях напластования наблюдаются ripple-marks. Для отнесения описанной песчаниково-сланцевой толщи к нижнему девону прямых фаунистических данных нет. Нижнедевонский возраст предполагается потому, что сверху эта толща покрывается песчаниками среднего девона с остатками рыб и растений, а ниже залегает толща, содержащая остатки верхнесилурийской фауны, обнажающаяся к востоку от Кизеловского угленосного района (рис. 12).

В самой толще, в верхней ее части, встречены лишь плохо сохранившиеся остатки растений, принадлежащих к средне- или нижнедевонским родам.

Мощность толщи нижнедевонских отложений значительна, измеряется сотнями метров.

Характерно отсутствие грубообломочных пород при значительном количестве пелитового материала, отсутствие остатков животных, скудость растительных остатков. Представляется возможным объяснить особенности нижнедевонской толщи образованием ее в лагунно-континентальных условиях. Хорошие обнажения нижнедевонских отложений имеются к востоку от города Кизела, в ядре главной антиклинали, по р. Вильве, и по линии железной дороги, где крупным надвигом нижнедевонские отложения приведены в контакт с верхнекаменноугольными.

Средний девон. Нижняя часть среднедевонских отложений (эйфельский ярус) представлена толщей светлых кварцевых и аркозовых песчаников. Песчаники имеют окраску беловатую, часто розоватую, по большей части средне- и крупнозернисты и местами переходят в характерные конгломераты из хорошо окатанных кварцевых галек. Окраска конгломератов чаще всего темная — фиолетово-черная. Песчаники большею частью толстослоистые. Иногда наблюдается косая слоистость. Мощности толщи песчаников сильно варьирует: 20—250 м. В песчаниках найдены остатки рыб. От нижележащей толщи зеленоватых песчаников нижнего девона эйфельская толща песчаников отличается светлой окраской, более грубой зернистостью осадков, косой слоистостью и однородностью состава.

В некоторых пунктах по границе эйфельских песчаников и покрывающих их живетских известняков наблюдается небольшая толща пестро окрашенных глин (лиловых, красных и пр.), оруденелых песчаников и железных руд. В небольшом развитии указанную толщу можно наблюдать к востоку от города Кизела на берегу пруда.

Верхняя часть среднедевонских отложений (живетский ярус) состоит преимущественно из известняков, но самая его верхняя часть более разнообразна по составу и содержит, наряду с известняками, мергели, песчаники, глины, железные руды.



Рис. 12. Разрез девонских отложений Кизеловского района.

Это, так называемая, рудоносная толща с красными оолитовыми рудами. Общая мощность живетского яруса до 150 м, из них рудоносная толща, не постоянная по мощности, от 0 до 50 м. В известняках живетского яруса встречается довольно богатая фауна: *Alveolites suborbicularis* Lmk, *Favosites goldfussi* d'Orb., *Pachypora cervicornis* Blain., *Stromatoporidae*, *Cyathophyllum hexagonum* Goldf., *Cyath. caespitosum* Goldf., *Phillipsastrea hennahi* Lonsd., *Calceola* cf. *sandalina* Lmk, *Arcophyllum typus* Mark., *Arc. parvum* Mark., *Arc. profundum* Mark., *Stropheodonta uralensis* Vern., *Conchidium baschkirikus* Vern., *Camerophoria* cf. *microrhyncha* Roem., *Atrypa reticularis* L.

Рудоносная толща верхней части живетского яруса залегает на размытой поверхности живетских известняков, а иногда даже непосредственно на эйфельских песчаниках. Подобного рода соотношения, указывающие на значительные движения в живетский век, наблюдаются не в пределах собственно Кизеловского района, но в непосредственном соседстве, к югу от него, в долине р. Чусовой, где оолитовые руды некогда служили объектом эксплуатации. Движения, од-

нако, не были значительными, так как в конгломератах рудоносной толщи встречаются гальки пород лишь живетского и эйфельского яруса, гальки же более древних пород не наблюдаются.

Верхнедевонские отложения. Толща верхнего девона, общей мощностью 150—300 м, отчетливо разделяется на два яруса — франский и фаменский (см. рис. 12).

К франскому ярусу относятся залегающие в основании верхнего девона брахиоподовые известняки и лежащие на них известняки с гониатитами.

Брахиоподовые известняки нижней части франского яруса представлены серыми и желтоватыми разностями, часто с значительным содержанием глины, легко выветривающимися и содержащими обильную фауну, преимущественно брахиоподовую: *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Schizophoria striatula* Schl., *Schiz. ivanovi* Tschern., *Cyrtia murchisoniana* Kon., *Cyrtina demarlii* Dav., *Spirifer archiaci* Murch., *Sp. urii* Flem., *Sp. cf. hians* Buch, *Atrypa reticularis* L., *A. aspera* Schl., *A. duboisi* Vern., *A. desquamata* Sow., *Athyris concentrica* Buch, *Productus sericeus* Murch.

Иногда встречаются остатки рыб. В верхней части известняков имеется прослой кварцевых песчаников мощностью 5—15 м. Мощность брахиоподовых известняков около 50 м.

На брахиоподовые известняки налегают серые, темносерые, синеватые слоистые известняки, содержащие остатки гониатитов вместе с остатками других животных. Местами известняки доломитизированы. Известняки битуминозны, во внутренних полостях раковин аммоней иногда обнаруживается асфальтоподобное вещество. Редко встречаются прослой сланцев. Верхняя часть известняков более тонкослоиста и содержит тонкие прослой темной кремнистой породы. В гониатитовых известняках найдены: *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Stromatoporoidea*, *Lingula squamiformis* Phill., *Timanites acutus* Muenst., *Manticoceras intumescens* Beyr., *Mant. ammon* Keys., *Gephyroceras cf. uralicum* Holz., *Geph. bisulcatum* Keys., *Geph. keyserlingi* Holz., *Geph. lebedevi* Holz., *Bactrites carinatus* Muenst., *Orthoceras subflexuosum* Muenst., *Buchiola retrostriata* Buch, *Tentaculites* sp., *Pisces*.

Мощность гониатитовых известняков — до 40 м.

Фаменский ярус представлен весьма своеобразной толщей, дающей характерные обнажения из тонкозернистых и тонкоплитчатых темносерых и черных кремнистых сланцев и тонколистоватых глинистых известняков. Поверхности напластования часто покрыты черным углистым налетом, иногда же на плоскостях напластования наблюдаются трещины высыхания. В трещинах и пустотах встречаются накопления асфальта. Органические остатки встречаются сравнительно редко: *Discina* sp., *Lingula* sp., *Liorhynchus mesacostalis* Hall, *Entomis serratostriata* Sandb., *Clymenia* sp.

Встречаются и остатки растений плохой сохранности. Иногда в верхней части толщи, как это, например, видно в хороших обнажениях на левом берегу р. Косьвы против электростанции, появляются прослои песчаников, сланцев, а известняки становятся более листоватыми, обогащаясь песчано-глинистым материалом. В них встречаются сплюснутые раковины *Clymenia* sp., анаптихи, *Posidonia venusta* Muenst., *Athyris* sp.

Для толщи фаменского яруса характерна смятость в многочисленные складки остроугольного сечения. Мощность фаменской толщи до 200 м (см. рис. 12).

Можно предполагать, что фаменская толща, состоящая из мелкозернистых пород с растительными остатками и обедненной морской фауной, отлагалась в спокойных лагунах, имевших связь с морем, но недостаточную для полного устранения зараженности сероводородом, на что указывают темный цвет известняков и содержание в них значительного количества пирита.

Иногда, повидимому, лагуны осушались (трещины высыхания) с тем, чтобы в непродолжительном времени вновь быть наполненными водой.

Каменноугольные отложения

* Каменноугольные отложения в Кизеловском районе имеют весьма важное значение и в геологическом, и в экономическом отношении. По площади распространения они занимают первое место; они же определяют промышленную физионо-

мию района. Разрез каменноугольных отложений Кизеловского района отличается полнотой.

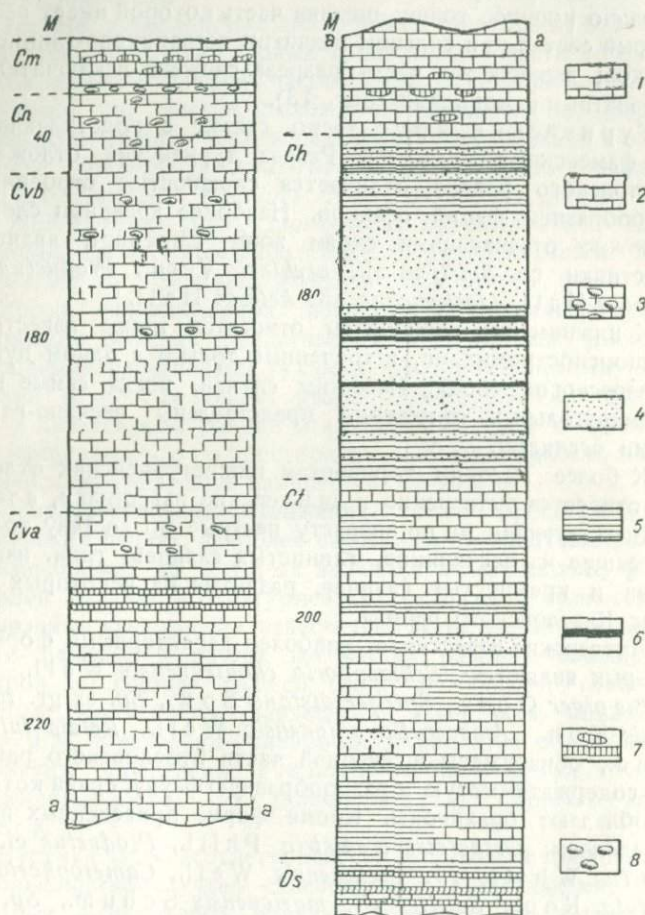


Рис. 13. Разрез нижнекаменноугольных отложений Кизеловского района.

1 — известняки и доломитизированные известняки; 2 — неясно-слоистые известняки; 3 — брекчиевидные известняки; 4 — песчаники; 5 — глинистые сланцы; 6 — пласты угля; 7 — кремни и прослой окремненного известняка; 8 — конгломерат.

Нижний карбон

Нижнекаменноугольные отложения представляют собою довольно мощную толщу, нижняя часть которой имеет весьма пестрый состав при сильном развитии песчаниково-глинистых осадков; верхняя же часть разреза сложена исключительно карбонатными породами (рис. 13).

Турнейский ярус тесно связан с подстилающими его фаменскими осадками. Разрез турнейских отложений Кизеловского района отличается сложностью строения и разнообразием фаций осадков. Наиболее древними слоями, возможно отвечающими слоям зоны Etroeungt, являются известняки со *Spirifer* aff. *archiaci* Vern., *Productus* cf. *arcuatus* Hall, *Liorhynchus* aff. *kellogi* Hall.¹

К нижним же горизонтам относятся также известняки со спонгиостромидами, встреченные только в одном пункте Кизеловского района. Известны случаи, когда самые низы каменноугольных отложений представлены песчано-глинистыми осадками.

К более высоким горизонтам нижнетурнейских отложений относятся литвенские и вильвенские известняки, а также соответствующие им по возрасту пестрые по составу толщи, состоящие из песчаников, глинистых сланцев, глин, известняков и кремнистых сланцев, развитые на некоторых участках Кизеловского района.

Литвенские известняки, наиболее характерными формами которых являются: *Schizophoria chouteauensis* Well., *Productus niger* Goss., *Spirifer distans* Sow., *Sp. ex gr. tornaensis* Kon., *Ambocoelia unionensis* Well., *Retzia tulensis* Rand., обнаружены в северной части Кизеловского района; они содержат богатую и разнообразную фауну, среди которой преобладают брахиоподы. Кроме форм, приведенных выше, определены: *Orthotetes crenistria* Phill., *Productus* cf. *laevicostus* White, *Pr. indianensis* Well., *Camerophoria indentata* Kon., *Spirifer* aff. *marionensis* Schum., *Sp. platinotus* Well., *Sp. biplicatus* Well., *Brachythyris* cf. *suborbicularis* Hall, *Spiriferina* cf. *octoplicata* Sow., *Martinia luniewka* Nal., *Athyris gigas* Nal., *Retzia osagensis* Wall.

¹ Все определения турнейской фауны сделаны проф. Д. В. Наливкиным.

По мнению Д. В. Наливкина, лывенские известняки по возрасту соответствуют зоне Z английского карбона и слоям Kinderhook США.

Темные яснослоистые вильвенские известняки, переслаивающиеся с прослоями черных кремнистых известняков, известны в южной и средней частях Кизеловского района. Литологически они весьма похожи на близкую по возрасту фаменскую толщу. Они характеризуются довольно богатой фауной: *Orthotheses crenistria* Phill., *Chonetes praeuralica* Fricks, *Leptaena regularis* Nal., *Productus gorskii* Nal., *Pr. maschkovzevi* Nal., *Liorhynchus vilvensis* Nal., *Camarotoechia* ex gr. *pleurodon* Phill., *Spirifer alatau* Nal., *Spiriferina* sp., *Seminula gregaria* McCoy (?).

Кроме перечисленных известняков, нижнетурнейские отложения местами представлены кремнистыми сланцами, кварцевыми песчаниками (в самых низах), глинистыми песчаниками и т. д. В общем, разрез нижнетурнейских отложений в Кизеловском районе отличается быстрой и значительной изменчивостью по простиранию. Общая мощность нижнетурнейских отложений измеряется 15—60 м.

Верхнетурнейские отложения также представлены в нескольких фациях, наиболее изученными и наилучше охарактеризованными из которых являются известняковые фации. Нижней частью верхнетурнейских отложений являются так называемые чаньвенские известняки, встреченные в северной части района, в других же частях района — замещенные пестрой по составу толщей глин, песчаников, глинистых сланцев, известняков. Чаньвенские известняки, мощностью 60—70 м, характерны обилием представителей рода *Pustula*. Из фауны определены: *Productus lichwini* Liss., *Pr. znanenskiensis* Liss., *Pr. laevis* White, *Chonetes zelteni* Raesck.

Верхняя часть верхнетурнейских отложений представлена в большинстве случаев кизеловскими известняками, выше которых в некоторых пунктах залегают еще косьвинские известняки, отсутствующие в разрезе верхнетурнейских отложений большей части Кизеловского района. Довольно часто известковые толщи замещаются песчано-глинистыми с прослоями известняков и кремнистых сланцев.

Кизеловские известняки, прекрасные обнажения которых

расположены на правом берегу р. Косьвы, около Верхне-губахинских копей, вдоль линии железной дороги, содержат богатую фауну: *Syringopora capillacea* Ludw., *Uralinia multiplex* Ludw., *Zaphrentis konincki* E. H., *Cyathoclysia* sp. nov. (Gorsky), *Schizophoria resupinata* Mart., *Chonetes* aff. *papilionacea* Phill., *Ch. crassistria* McCoy, *Ch.* cf. *dalmaniana* McCoy, *Productus hyperboreus* Nal., *Pr. lichwini* Liss., *Pugnax ivanovi* Nal., *Spirifer konincki* Dew., *Sp. konincki*, var. *ivanovi* Nal., *Euomphalus catillus* Коп.

Косьвинские известняки отличаются более светлой окраской и характерной фауной: *Chonetes* cf. *comoides* Sow., *Ch.* aff. *papilionacea* Phill., *Productus* cf. *christiani* Коп., *Spirifer* cf. *subcinctus* Коп., *Camarotoechia* ex gr. *pleurodon* Phill.

Мощность верхнетурнейских отложений в среднем около 100 м; при преобладании в разрезе песчаноглинистых пород иногда достигает 150 м.

Угленосная толща состоит из песчаноглинистых пород, пластов угля в редких прослоях известняков. Угленосная толща подстилается кизеловскими известняками, достаточно резко ограничиваясь от них. В тех же случаях, когда верхи верхнетурнейских отложений представлены не известняками, а песчаноглинистыми отложениями, граница между угленосной толщей и верхнетурнейскими отложениями устанавливается на основании появлений в ней угленосности и наличия морской турнейской фауны в подстилающих ее песчано-глинистых осадках.

Угленосная толща покрывается визейскими известняками, отвечающими по возрасту нижней части зоны *Dibunophyllum* (D_1) разреза английского нижнего карбона, так как в верхней части угленосной толщи встречается обильная фауна низов зоны *Dibunophyllum*. Отложения угленосной толщи происходят в эпоху от конца турнейского века до середины визейского века.

Угленосная свита делится на 5 свит (снизу):

1. Нижняя переходная свита состоит из глинистых сланцев темных и темносерых, чередующихся с прослоями песчаников, большей частью глинистых, и глинистых известняков,

иногда содержащих остатки верхнетурнейской фауны. В верхах свиты части прослой кремнистых сланцев. Угленосность слабая — углестые сланцы и тонкие прослой угля. Мощность

20—70 м

2. Свита нижних песчаников состоит преимущественно из песчаников в верхней и нижней части свиты, средняя же часть — из глинистых и углестоглинистых сланцев. Песчаники большей частью серые, темносерые, иногда черные, или же розоватые и красноватые. К средней, сланцевой части свиты приурочен пласт (или два) угля, местами замещающийся тонким пропластком или двумя. Мощность

30—60 „

3. Основная угленосная свита — преимущественно сланцевая с тонкими прослоями песчаников. Реже песчаники преобладают над сланцами. Мощность

10—30 „

К этой свите приурочено подавляющее большинство рабочих пластов Кизеловского района. Число рабочих пластов угля 1—4.

4. Свита верхних песчаников состоит из кварцевых песчаников желтоватых, беловатых, розоватых, сероватых и т. п. Редкие прослой глинистых и песчано-глинистых сланцев, залегающих обособленными пачками до 5 м мощности. Местами встречаются прослойки угля ничтожной мощности и в редких случаях — рабочий пласт. Мощность свиты в среднем 50 м (30—80 м)

5. Верхняя переходная свита — непостоянная по мощности и составу. Состоит из песчаников и сланцев, иногда содержит прослой известняков, преимущественно глинистых. Обычно, сланцы преобладают в верхней части свиты. Наблюдаются прослой глины и роговиков, иногда также угольные прослойки. Мощность

20—80 „

В известняковых прослоях встречена богатая морская фауна, содержащая остатки почти всех типов беспозвоночных: *Zaphrentis delanouei* E. H., *Lingula mytiloides* Sow., *Discina nitida* Phill., *Schellwienella crenistria* Phill., *Ch. papilio* Paeck., *Ch. zimmermanni* Paeck., *Ch. illinoisensis* Worthen, *Ch. tricornis* Sem., *Productus (Pustulla) frederiksianus* Paeck., *Pr. (Echinoconchus) elegans* McCoy, *Pr. (Echinoconchus) eximius* Thom., *Pr. (Gigantella) bisati* Paeck., *Pr. (Gigantella) latissimus* Sow., *Pr. aff. redesdalensis* Muir Wood, *Nucula scotica* Hind, *N. striata*

Hind, *Leda attenuata* Flem., *L. acuta* sp., *Parallelodon semicostatus* McCoy, *Carbonicola aquilina* Sow., *Anthracomya minima* Ludw., *Conocardium rostratum* Mart.

По составу фауна принадлежит низам зоны *Dibunophylum*.

Наиболее характерными породами угленосной толщи являются кварцевые песчаники, почти нацело слагающие свиту верхних песчаников и в значительной части свиту нижних песчаников. Они тонко- и среднезернисты, светло окрашены и содержат ничтожное количество примесей. Песчаники иногда косослоисты. Характерно отсутствие конгломератовых толщ.

Растительные остатки, хотя и часты, но в подавляющем большинстве случаев плохой сохранности: *Stigmaria ficoides* Brongn., *Lepidodendron glincanum* Schmalh., *L. obovatum* Sternb., *Sigillaria* sp., *Cordaites* sp.

И верхняя, и нижняя части угленосной толщи отлагались в условиях лагунного прибрежно-морского режима: следы моря остались здесь в виде прослоев с морской фауной. Эти прослои отлагались в тихих водоемах небольшой глубины, богато населенных морской фауной, обитавшей на илу, переполненном органическим материалом, который подвергался гнилоственному разложению. Образовавшийся при этом сероводород частично связывался с железом в форме сернистых соединений. Возможно, что недостаточно вентилируемая среда обусловила малый рост большинства представителей фауны.

Однако, в момент основного накопления углистой массы (основная угленосная свита), повидимому, влияние моря не сказывалось, ибо непосредственных доказательств его присутствия в виде морской фауны не обнаружено. Кроме того, против предположения о затоплении морской водой отмелей накопления растительной массы свидетельствует факт ненахождения конкреций (доломитовых, сидеритовых и известняковых) в кровле и почве пласта. Эти конкреции требуют, как известно, для своего образования действия морской воды, серноокислые соли кальция и магния которой, вступая в реакцию обмена с продуктами разложения растительной массы, образуют углекислые соли указанных металлов.

Визейский и намюрский ярусы имеют широкое распространение в Кизеловском районе. Представлены исключительно карбонатными породами, в основном известняками; доломиты имеют подчиненное значение; несколько шире распространены доломитизированные известняки.

Граница известняков с подстилающей их углистой толщей соответствует средневизейской трансгрессии и выражена весьма отчетливо на большом пространстве западного склона Урала.

Толща известняковых осадков нижнего карбона, залегающая в Кизеловском районе на угленосной толще, подразделяется на три свиты сверху вниз:

Известняки со *Spirifer* ex gr. *bisulcatus* Sow.

Известняки с *Productus (Striatifera) striatus* Fisch.

Известняки с *Productus (Gigantella) giganteus* Mart.

Известняки с *Productus (Gigantella) giganteus* Mart., общей мощностью около 220 м, разделяются на ряд подсвит на основании особенностей литологического состава и по фаунистическим комплексам. В состав свиты входят темные яснослоистые известняки с прослоями листоватых землистых известняков в основании свиты, серые, голубовато-серые и темносерые яснослоистые с желтоватыми прослоями доломитизированных известняков, серые неяснослоистые и массивные трещиноватые, хрупкие известняки, яснослоистые известняки с кремневыми прослоями, брекчиевидные известняки. Фаунистически свита характеризуется большим числом представителей *Productus (Gigantella) giganteus* Mart. Наиболее распространенными являются следующие виды: *Syringopora reticulata* Goldf., *Syringopora conferta* Keys., *Lithostrotion irregulare* Phill., *L. junceum* Flem., *L. portlocki* E. H., *L. caespitosum* Mart., *Palaeosmilia murchisoni* E. H., *Dibunophyllum* ex gr. *turbinatum* McCoy, *Productus (Gigantella) mirus* Frcks, *Pr. (Gigantella) maximus* McCoy, *Pr. (Gigantella) giganteus* Mart., *Pr. (Gigantella) trapezoides* Einor, *Pr. (Gigantella) gigantoides* Paeck., *Pr. (Gigantella) giganteiplanus* Einor, *Pr. (Linoproductus) probus* Rot., *Pr. (Linoproductus) tenuistriatiformis* Einor, *Pr. (Striatifera) striatus* Fisch., *Spirifer calcaratus* McCoy, *Sp. gorskyi* Einor, *Athyris variabilis* Moell.

Известняки с *Productus (Gigantella) giganteus* по воз-

расту отвечают верхам D_1 и части D_2 (*Dibunophyllum-Zone*) английского нижнего карбона.

Известняки с *Productus (Striatifera) striatus* Fisch. имеют среднюю мощность 150—180 м и отличаются большой однородностью. В составе свиты наиболее распространенными являются светлые, почти белые толстослоистые известняки, реже встречаются брекчиевидные известняки. Чистота и легкая растворимость известняков свиты обусловили чрезвычайно широкое развитие карстовых явлений на площадях, занятых этими известняками. В известняках были найдены следующие органические остатки: *Chaetetes radians* Fisch., *Syringopora reticulata* Goldf., *Lithostrotion junceum* Flem., *L. irregulare* Phill., *Palaeosmia murchisoni* E. H., *Dibunophyllum* ex gr. *turbinatum* McCoy, *Productus (Striatifera) striatus* Fisch., *Pr. (Gigantella) latissimus* var. *giganteiformis* Liss., *Pr. (Gigantella) krasnopol'skyi* Einor, *Pr. (Linoproductus) corrugatus* McCoy, *Athyris globularis* Phill.

Эта свита отвечает, повидимому, верхам зоны *Dibunophyllum* английского карбона и в верхней своей части — низам намюрского яруса.

Известняки со *Spirifer* ex gr. *bisulcatus* Sow. имеют мощность около 40 м и представлены толстослоистыми разностями с прослоями брекчиевидных или конгломератовидных известняков. В известняках этой свиты найдены: *Productus (Gigantella) krasnopol'skyi* Einor, *Pr. (Striatifera) striatus* Fisch., *Pr. (Linoproductus) corrugatus* McCoy, *Pr. (Dictyoclostus) zimmermani* Раекс., *Meekella* sp., *Spirifer bisulcatus* var. *vulgaris* Einor, *Athyris planosulcata* var. *adepressiora* Einor.

Эту свиту, повидимому, можно считать намюрской.

Средний карбон

Нижняя граница среднекаменноугольных отложений в Кизеловском районе не является бесспорной и точно установленной. Условно за таковую принимаем пласт конгломерата около 2 м мощности, состоящего из известняковых галек. Однако, существует мнение, что верхняя часть слоев свиты, содержащей представителей группы *Spirifer bisulcatus* Sow.,

обладающих толстыми зубными пластинками типа *Choristites*, относится к низам среднего карбона. Подобного рода утверждение базируется на придании роду *Choristites* решающего значения в деле определения границы среднего карбона и пока не подкреплено другими доказательствами. В это же время распределение других брахиопод (например, такой характерной формы, как *Productus (Striatifera) striatus* Fisch.) и микрофауны скорее говорит в пользу отнесения всей свиты к намурскому ярусу.

Верхняя граница среднего карбона проводится по массовому появлению пороодообразующих корковидных скелетов гидроидов—*Palaeaphlysina laminaeformis* Krot. остатков *Triticites* и *Quasifusulina*.

В этих пределах среднекаменноугольные отложения имеют мощность до 225 м и представлены довольно разнообразными породами, особенно в средней части разреза. По литологическим особенностям и по комплексам фаций в среднекаменноугольных отложениях Кизеловского района можно наметить три свиты, в общем, достаточно характерные (рис. 14).

a — нижняя свита состоит из слоистых синевато-серых известняков обломочно фораминиферовых по преимуществу, с прослоями мергелистых известняков, более частыми в верхней части. Мощность свиты — до 40 м. Из органических остатков встречены: *Endothyra* ex gr. *parva* Moell., *Globivalvulina bulloides* Br., *Orobias struvei* Dutk., *Or.* ex gr. *brady* Moell., *Or. ammodisciformis* Moell., *Stafella antiqua* Dutk., *Chaetetes* cf. *radians* Fisch., *Hapsiphyllum uswense* Gorsky, *Caninia irinae* Gorsky, *Can. micula* Gorsky, *Can. minuta* Gorsky, *Can. dutkevitschi* Gorsky, *Can. microcystosa* Gorsky, *Campsphyllum platiosciculosum* Gorsky, *Choristites* ex gr. *uralicus* Lebed.¹

b — средняя свита значительно более разнообразна. В состав ее входят известняки, мергеля, глины, глинистые сланцы, песчаники. Известняки преобладают в самой нижней и в самой средней частях разреза. По большей части

¹ Определения фауны среднего карбона сделаны Г. А. Дуткевичем (фораминиферы), И. И. Горским (кораллы) и И. Л. Тимофеевой (брахиоподы).



Рис. 14. Разрез верхне- и среднекаменноугольных отложений Кизеловского района.

они слоистые, тонкозернистые, плотные с ровным изломом, реже грубозернистые при более светлой окраске.

Мергели, встречающиеся прослоями вместе с песчаниками, глинистыми сланцами и известковыми глинами, обычно, окрашены в различные тона зеленоватого, красноватого, желтоватого и т. п. цветов.

Песчаники преимущественно кварцевые с глинисто-известковым и железистым цементом; окраска их буроватая, желтовато-зеленоватая. Некоторые прослои переполнены фауной, выступающей скоплениями на плоскостях напластования. Общая мощность свиты *b* до 125 м.

Из органических остатков встречены: *Orobias* ex gr. *brady* Moell., *Or. ammodisciformis* Dutk., *Stafella sphaeroidea* Moell. var. *gorskyi* Dutk., *St.* ex gr. *sphaeroidea* Dutk., *St. ozawai* Lee et Chen, *Fusiella* ex gr. *parva* Moell., *Fus.*

ex gr. *typica* Lee et Chen, *Fus.* ex gr. *deprati* Beede et Knicker, *Fusulinella bocki* Moell., *Bothrophyllum pseudoconicus* Dobr. var. *crassa* Gorsky, *B. tolstikhini* Gorsky, *Lophophyllum riphaeicum* Gorsky, *Lithostrotionella stylaxis* Trd. var. *uralica* Gorsky, *Corwenia kosvensis* Gorsky, *Derbya regularis* Waag., *Chonetes carbonifera* Keys., *Productus (Dictyoclostus) moelleri* Stuck., *Pr. (Dictyoclostus) inflatus* McChesn, *Pr. (Eomarginifera) longispinus* Sow., *Choristites myatschikoviensis* Frcks, *Ch. myatschkoviensis* Frcks, var. *angusticostata* var. nov., *Ch. priscus* Eichw., *Ch. lebedevi* Frcks, *Spirifer (Brachythyris) strangwaisi* Vern.

с — верхняя свита представлена известняками. В нижней части развиты яснослоистые обломочно-фораминиферовые известняки с довольно многочисленной макрофауной. В верхней же части свиты преобладают тонкозернистые крупные известняки с гладким или раковистым изломом. С подобного рода известняками переслаиваются фораминиферовые известняки и серые или розово-серые доломиты. Мощность свиты около 80 м.

Из органических остатков найдены: *Endothyra* ex gr. *parva* Moell., *Orobias angulatus* Col., *Stafella confusa* Lee et Chen, *St.* cf. *sphaeroidea* Ehrb., *St. ozawai* Lee et Chen, *St. pseudosphaeroidea* Dutk., *Fusiella typica* Lee et Chen, *Fusulinella bocki* Moell., *Fus.* (*Wedekindelina*) *uralica* Dutk., *Fusulina schellwieni* Staff, *F. cylindrica* Fisch., *Bothrophyllum pseudoconicum* d'Orb., *B. simplex* Gorsky, *Orthotichia morgani* Derby, *Productus (Dictyoclostus) moelleri* Stuck., *Choristites myatschkoviensis* Frcks, *Ch. uralicus* Leb., *Ch. fischeri* Frcks, *Ch. panderi* Stuck., *Ch. hottedahli* Frcks, *Spirifer (Munella) sowcrbyi* Fisch.

Известняки среднего карбона легко подвержены карстовым явлениям. По интенсивности проявления последние почти не уступают карстовым явлениям, приуроченным к нижнему карбону.

Верхний карбон

Верхнекаменноугольные и нижнепермские отложения (частично) в Кизеловском районе представлены мощной толщей известняков (около 750 м), относившейся ранее цели-

ком к верхнему карбону. Границы между выделенными горизонтами выражены не резко и выделение горизонтов произведено, главным образом, по преобладанию тех или иных пород (см. рис. 14).

Верхнекаменноугольные отложения в Кизеловском районе занимают большие площади, особенно в западной части района, и дают довольно хорошие обнажения. Лучший разрез их — по р. Косье, вверх и вниз от каменноугольных копей.

Общая мощность верхнего карбона — около 400 м.

a — нижняя часть, мощностью до 250 м., обладает довольно однообразным составом. В самой нижней части встречаются темносерые, почти черные, тонкослоистые, иногда сланцеватые известняки с массой фузулин, пелеципод и некоторыми брахиоподами; мощность — до 15 м. Большую часть, однако, составляют неясно- или толстослоистые серые или синевато-серые гидрактинOIDные известняки, в основном состоящие из корочек *Palaeaphysina laminaeformis* Krot. (*Uralotimania reticulata* Riab.). В известняках часто имеет место доломитизация. Кроме гидрактиний в известняках встречаются в небольшом количестве брахиоподы, колонии *Syringopora*, фузулины. Последние образуют фузулиновые известняки, которые залегают среди гидрактинOIDных известняков. Кроме фузулиновых известняков, довольно значительным распространением обладают криноидные известняки. При общем преобладании в разрезе гидрактинOIDных известняков, наблюдаются местные изменения разреза, выражающиеся в увеличении или уменьшении мощностей и общего значения различных типов известняков.

Из брахиопод были определены: *Marginifera* cf. *typica* Waag., *M. uralica* Tschern., *Productus* cf. *curvirostris* Schellw., *Pr.* cf. *lobatus* Sow., *Meekella* sp., *Camerophoria plicata* Kut., *C. crumena* Mart., *C. superstes* Vern.

b — вышележащий горизонт, мощностью около 150 м, отличается несколько большим разнообразием типов известняков и большим богатством фауны. Наиболее распространенными являются серые и темносерые тонкозернистые известняки, пластующиеся довольно толстыми ясными слоями и содержащие мало органических остатков. Менее распространены органические известняки с довольно многочисленными остатками фауны. Местами в разрезе встречаю-

тся неяснослоистые массивные гидрактиниоидные известняки и фузулиновые известняки, но они здесь занимают совершенно подчиненное место. Характерной особенностью этого горизонта является обилие кораллов *Rugosa*, представленных как крупными одиночными формами (*Caninia*, *Timania*), так, в особенности, колониальными (*Orionastrea*), образующими огромные колонии. В известняках из микрофауны встречены швагерины. На р. Усьве из пород этого горизонта Г. А. Дуткевичем указаны следующие фораминиферы: *Schwagerina robusta* Meek, *Schw.* cf. *fusiformis* Krot., *Schellwienia krotovi* Schellw., *Sch. moelleri* Schellw., *Sch. vulgaris* Schellw. var. *fusiformis* Schellw., *Sch.* cf. *verneuili* Moell., *Sch. uralica* Krot., *Sch. pusilla* Schellw., *Sch. tschernischevi* Schellw., *Fusulina* ex gr. *longissima* Moell., *Fusulinella* sp. ex gr. *F. biconica* Hayasaka, *Depratella* sp. nov., *Stafella* ex gr., *bradyi* Moell., *Bradyina nautiliformis* Moell., *Cribrostomum patulum* Brady, *Cribrostomum textulariforme* Moell., *Cr. elegans* Moell., *Tetrataxis conica* Ehrb.,

Брахиоподы этого горизонта немногочисленны: *Dielasma elongata* Schl., *D. bovidens* Mart., *Orthotichia morgani* Derby, *Chonetes flemingi* NorwetPratt., *Productus bolivienensis* d'Orb., *Pr. fasciatus* Kut., *Proboscidella genuina* Kut., *Marginifera typica* Waag., *M. uralica* Tschern., *Camero-phoria kutorgae* Tschern., *C. pentameroides* Tschern., *C. crumena* Mart., *Rynchopora nikitini* Tschern., *Nothothyris nucleolus* Kut., *Spiriferina ornata* Waag., *Sp. cristata* Schl., *Hustedia remota* Eichw.

Пермские отложения

Нижнепермские известняки

В последнее время к нижней перми стали относить верхнюю часть мощной известняковой толщи, залегающую между средним карбоном и артинскими отложениями. Ранее вся эта толща известняков относилась к верхнему карбону, но находка остатков *Pseudofusulina lutugini* Schellw. и представителей рода *Hexagonella* из мшанок в верхней части известняков указывают на нижнепермский возраст верхней части толщи.

Известняковая нижнепермская толща, общей мощностью до 350 — 370 м, характеризуется большим количеством крем-

невых прослоев в известняках, за исключением самой верхней части разреза, выделяемой в особую свиту (рис. 15).

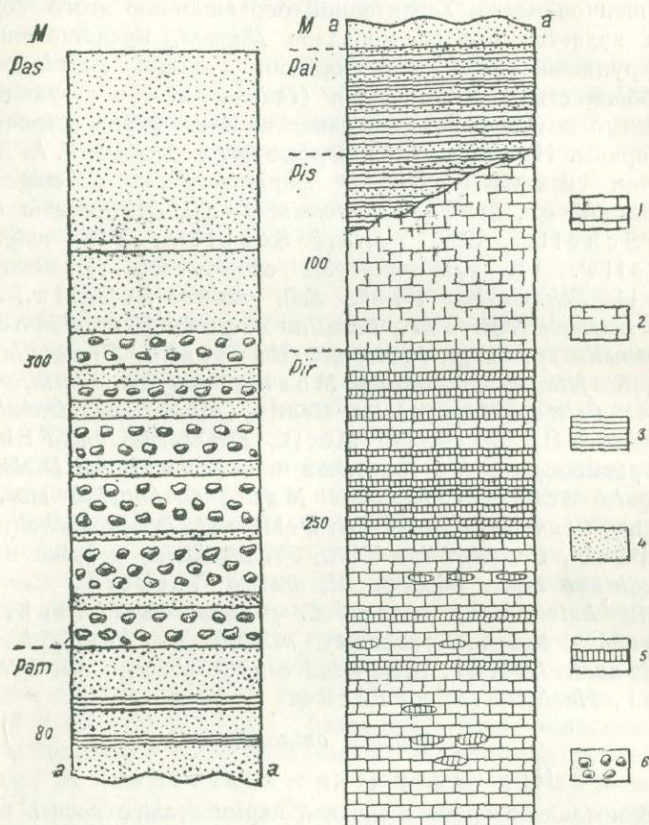


Рис. 15. Разрез пермских отложений Кизеловского района.

1 — известняки; 2 — неяснослоистые известняки; 3 — глинистые сланцы и глины; 4 — песчаники; 5 — прослой кремня; 6 — конгломераты.

Нижняя свита (иргинский горизонт) *Pir*, общей мощностью до 250—270 м, состоит из известняков с большим количеством кремневых стяжений и кремневых прослоев. В нижней части свиты преобладают слоистые

органогенные известняки, большею частью фораминиферовые, иногда доломитизированные. Кроме фораминиферовых, распространены известняки, состоящие из обломков различных остатков организмов и содержащие массу включений кремня. Кремневые включения, чаще всего в виде желваков, переполняют известняки, чередующиеся с известняками, содержащими небольшое количество конкреций или же совсем их не содержащими. Пачками или массивными прослоями встречаются гидрактиниодные известняки. В нижней части горизонта *Pir*, как и в *Psa*, довольно часты кораллы.

В известняках иргинского горизонта, по данным М. М. Толстихиной, встречена следующая фауна: *Tetrataxis conica* Ehrb., *Orobias preobrajenski* Dutk., *Or. ivanovi* Dutk., *Stafella dagmarae* Dutk., *Dielasma bovidens* Mart., *Nothothyris nucleotus* Kut., *Rhynchonella granulum* Eichw., *Camerophoria crumena* Mart., *C. mutabilis* Tschern., *Athyris pectinifera* Phill., *Spiriferina cristata* Schl., *Spirifer cameratus* Mort., *Sp. nikitini* Tschern., *Sp. rectangulus* Kut., *Productus boliviensis* d'Orb., *Pr. gruenewaldti* Krot., *Pr. uralicus* Tschern., *Pr. lobatus* Sow., *Pr. stuckenbergi* Krot., *Pr. pseudoaculeatus* Kut., *Pr. tuberculatus* Moell., *Pr. wallacei* Derby, *Pr. curvirostris* Schellw., *Pr. cora* d'Orb., *Pr. cancriniformis* Tschern., *Pr. fasciatus* Kut., *Pr. porrectus* Kut., *Pr. longus* Meek, *Marginifera typica* var. *septentrionalis* Tschern., *M. clarkei* Tschern.

Верхняя часть иргинского горизонта представляет собою чередование кремневых прослоев с неокремненными известняками. Общий тон свиты — коричневато-серый или желтоватый. Слои кремня и известняка в большинстве не толстые (0,1—0,2 м) и создают впечатление довольно тонкослойной толщи. Источником кремнезема являются остатки губок, спиккули которых во множестве заметны в известняке. Кроме губок, в известняках часты остатки фораминифер, мшанок, корочки гидроидов, брахиоподы, криноидеи.

Г. А. Дуткевичем из известняков этого горизонта с р. Усьвы указываются следующие фораминиферы: *Schellwienia verneuli* Moell., *Sch. lutugini* Schellw., *Bradyina nautiliformis* Moell., реже *Sch. anderssoni* Schellw.

В верхней части появляются *Schellwienia* ex gr. *longissima* Moell.

Из брахиопод в верхней части горизонта, по данным Г. А. Дуткевича и М. М. Толстихиной, встречены: *Dielasma elongata* Schl., *Pugnax granum* Tschern., *P. uta* Marcou, *Camerophoria pentameroides* Tschern., *Spirifer cameratus* Mort., *Spiriferina laminosa* var. *sterlitamakensis* Tschern., *Marginifera typica* var. *septentrionalis** Tschern., *Productus uralicus* Tschern., *Pr. tschernischewi* Ger., *Pr. orientalis* Frks, *Pr. cora* d'Orb., *Pr. elegans* McCoy, *Pr. fasciatus* Kut., *Pr. pseudoaculeatus* Kut., *Pr. tuberculatus* Moell., *Pr. wallacei* Derby, *Pr. pustulatus* Keys., *Proboscidella genuina* Kut.

Psa — саргинский горизонт присутствует не во всех разрезах, а если присутствует, то не всегда в одинаковой мощности. Максимальная его мощность — до 100 м, но, обычно, меньше. Наиболее распространенными породами являются толстослоистые, иногда с неясной слоистостью серые известняки с редкими кремневыми стяжениями. Известняки органогенные, преимущественно мшанково-брахиоподовые. Можно привести следующий список брахиопод: *Dielasma timanica* Tschern., *D. plica* Kut., *Nothothyris nucleolus* Kut., *N. exilis* Gemm., *N. warthi* Waag., *Pugnax granum* Tschern., *Rhynchonella krotovi* Tschern., *Rh. hofmanni* Kut., *Camerophoria bicipitata* Stuck., *C. plicata* Kut., *C. pentameroides* Tschern., *C. mutabilis* Tschern., *C. karpinskii* Tschern., *C. superstes* Vern., *C. parvula* Tschern., *Pr. uralicus* Tschern., *Pr. boliviensis* d'Orb., *Pr. moelleri* Stuck., *Pr. orientalis* Fricks, *Pr. tartaricus* Tschern., *Pr. longus* Meek, *Pr. multistriatus* Meek, *Pr. tschernischevi* Ger., *Pr. fasciatus* Kut., *Pr. cora* d'Orb., *Pr. pseudoaculeatus* Krot., *Pr. wallacei* Derby, *Pr. juresanensis* Tschern., *Pr. konincki* Vern., *Pr. cancriniformis* Tschern., *Pr. praepermicus* Tschern., *Marginifera uralica* Tschern., *M. typica* Waag., *M. involuta* Tschern., *M. timanica* Tschern., *Spirifer alatus* Schl., *Sp. cameratus* Mort., *Sp. ravana* Diener.

Этот горизонт отличается весьма богатой и разнообразной брахиоподовой фауной, встречающейся, однако, сравнительно редкими скоплениями. Саргинский горизонт частично или полностью размыт и этим объясняется непостоянство его мощности и местное отсутствие в разрезах.

Артинские отложения

Артинские отложения залегают на нижнепермских известняках без видимого углового несогласия. Литологически артинские отложения представлены обломочными терригенными породами, резко отличающимися от известняковых нижележащих осадков.

а. В основании артинских отложений в Кизеловском районе залегают глины и песчано-глинистые сланцы; выше они замещены чередованием тонко-переслаивающихся глинистых сланцев и песчаников зеленовато-серого цвета. Песчаники часто глинистые. Цвет всей толщи коричневый и коричневатозеленоватый. Мощность этой нижней глинисто-сланцево-песчаниковой толщи — до 50 м. Из органических остатков в породах этой толщи обнаружены: *Chonetina minima* Krot., *Productus stuckenbergi* Krot., *Pr. aagardi* Toul., *Straparollus variabilis* Krot., *Pleurotomaria* cf. *dimorpha* Krot., *Paragastrioceras* ex gr. *fedorovi* Карп., *Medlicottia* sp., *Posidonomya* sp., *Nucula* sp.

б. Выше залегает свита зеленовато-серых или оливковых „перечных“ песчаников, содержащих прослой сланцеватых глин или глинистых песчаников. Песчаники имеют известковистый цемент и заключают довольно крупные гальки. В песчаниках встречаются растительные остатки плохой сохранности, а в некоторых прослоях — богатая фауна аммоней. Так, на р. Косье, в различное время разными лицами были собраны остатки следующих организмов: *Stenopora columnaris* Schellw., *Productus semireticulatus* Mart., *Pr. cora* d'Orb., *Pr. scabriculus* Mart., *Pr. konincki* Vern., *Pr. stuckenbergi* Krot., *Chonetes variolaris* Keys., *Ch. transitionis* Krot., *Chonetina artiensis* Krot., *Spiriferina acutirostris* Krot., *Nautilus tuberculatus* Vern., *Parapronorites permicus* Tschér., *P. biformis* Tschér., *Medlicottia artiensis* Gruenw., *M. orbignyana* Vern., *Paragastrioceras iossae* Vern., *P. kosvense* Tschér., *P. chaldiense* Tschér., *P. biarmicum* Tschér., *Adrianites stuckenbergi* Карп., *Papanoceras* sp., *Stacheoceras subinterruptum* Krot., очень много пеллеципод и др.

Из обнажений по р. Усьве А. А. Черновым и М. А. Шульгой-Нестеренко были в „перечных“ песчаниках собраны

следующие формы аммоной: *Parapronorites permicus* Tsch. er., *P. permicus* var. *dentatus* Tsch. er., *P. permicus* var. *enormis* Tsch. er., *P. permicus* var. *vogulicus* Sch.-Nest., *P. biarmicus* Sch.-Nest., *P. multidentatus* Sch.-Nest., *P. tenuiserratus* Tsch. er., *Medlicottia artiensis* Gruen., *M. orbigniana* Vern., *Daraelites elegans* Tsch. er., *Uralites orbiculatus* Tsch. er., *Paragastrioceras iossae* Vern., *Par. suessi* Karp., *Par. uswense* Tsch. er., *Adrianites globosus* Tsch. er., *Stacheoceras ellipsoideum* Tsch. er., *Thalassoceras* sp.

Из брахиопод по р. Усьве были найдены: *Productus cora* d'Orb., *Pr. moelleri* Stuck., *Pr. aagardi* Toulou, *Pr. porrectus* Kut., *Pr. ufensis* Fricks, *Chonetella sinuata* Krot., *Rhynchopora geinitzi* Vern., *Rh. variabilis* Stuck.

Мощность свиты перечных песчаников около 80 м.

с. Над ними залегает свита толстослоистых конгломератов с прослоями и пачками зеленовато-серых песчаников. В средней части конгломератовой толщи размеры отдельных валунов достигают иногда 1 м. В состав галек и валунов конгломератов входят разнообразные магматические и осадочные породы, имеющие развитие в более восточных частях Урала.

Выше, в конгломератовой толще, начинают преобладать песчаники, часто с довольно многочисленными крупными гальками среди значительно более мелкозернистой основной массы. Общая мощность конгломерато-песчаниковой свиты свыше 300 м, но при этом мощность значительно варьирует, преимущественно за счет конгломератовых толщ, имеющих вид более или менее крупных линз.

Четвертичные отложения

Наиболее распространены элювиально-делювиальные образования, покрывающие почти непрерывным плащом все более древние породы района. По составу это неслоистые глины, часто песчанистые, желтоватого и буроватого цветов, реже темные. В глинах значительное количество обломков коренных пород. Мощность глин сильно возрастает на известняках. Известны случаи мощности до 126 м, но обычно мощность глин измеряется метрами. Обломки кварцевых песчаников угленосной толщи широко распространены и часто в прежнее время вводили в заблуждение исследователей, принимавших их за коренные выходы.

Аллювиальные отложения в заметных количествах локализируются лишь в западных частях района, где реки, вступая в область распространения артинских отложений, приобретают более широкие долины. Там довольно широкая полоса аллювиальных отложений окаймляет русло рек.

Наиболее распространены две террасы: нижняя в 2—3 м высотой и верхняя в 6—8 м. Материал, слагающий террасы, отличается от современных русловых образований большей тонкостью зерна, присутствием глин и глинистых песков и другими свойствами, характеризующими условия отложения их при сравнительно спокойном течении.

М. М. Толстихина находит следы более высоких террас в виде террасовидных площадок и скоплений песчано-галечникового материала. Характер рек Кизеловского района показывает, что современные долины еще очень молодые.

ТЕКТОНИКА КИЗЕЛОВСКОГО РАЙОНА

Кизеловский район расположен на западной окраине западного склона Урала и занимает переходное место от сложно-складчатого западного склона Урала к слабо дислоцированному Предуралью. В строении Кизеловского района принимают участие почти исключительно средний и верхний палеозой, от нижнего девона до перми включительно; все же более древние толщи, включая докембрий, расположены восточнее, ближе к центру Уральского хребта.

По сравнению с соседними северным и особенно южным районами, Кизеловский район отличается, как увидим ниже, сравнительной простотой тектонических форм.

Общим погружением к западу обуславливается постепенное преобладание в западных частях все более и более молодых по возрасту толщ, что ясно видно при прослеживании разреза вкрест простирания. Так, на востоке имеем повсеместное распространение нижнего девона, в то время как на западе встречаем лишь верхний палеозой.

В структурном отношении Кизеловский район является областью интенсивной складчатости, обусловившей образование многочисленных складок, иногда весьма сложно построенных. Среди серии складок наблюдаются крупные разрывы с надвиганием частей отдельных складок или целых склад-

чатых комплексов в западном направлении, но тип и характер разрывов показывают, что разрывы генетически связаны со складчатостью.

Направление складок в среднем близко к меридиональному, особенно в средней части района на параллели р. Косьвы. Севернее складки несколько отклоняются в направлении NNE, а в южной части района отклонение складок на SSW, при том гораздо более сильное, чем на севере. На карте очень ясно видно, что это отклонение заметно по западной окраине района и является несомненно северной частью дугообразного изгиба складок западного склона Урала, окаймляющего с востока Уфимское плато. В Кизеловском районе находится самый северный предел распространения влияния Уфимского плато на направление складок западного склона Урала. При этом характерно, что отклонение складок к SSE—NNW в южной части Кизеловского района имеет место лишь в западной окраине, складки же восточной части смещены и надвинуты на западную таким образом, что их первоначально тоже отклоненное направление изменилось и стало более близко к меридиональному.

Отклонение складок в северной части района возможно вызвано также влиянием конфигурации края русской платформы, игравшей в данном месте такую же роль, какую в более южных районах играло Уфимское плато.

Интересно отметить, что на параллели р. Косьвы складкообразование не было стеснено какими-либо влияниями и на данной параллели каменноугольные отложения имеют наиболее западное положение, тогда как к северу и югу от данной параллели складки как бы стеснены в своем развитии и отжаты к востоку. Соответственно ширина складчатой зоны на севере и юге меньше, складки круче, надвиги чаще и большей амплитуды.

Складки в Кизеловском районе отличаются значительной правильностью и постоянством направления шарниров. Они протягиваются на десятки километров. Крылья складок в большинстве случаев прямолинейны, но местами, кроме периклинальных окончаний складок, наблюдаются довольно резкие изгибы простираения в связи со сдавливанием, как например, в северной части косьвинской синклинали. В поперечном сечении почти все складки асимметричны в сторону

запада, т. е. в антиклиналях западные крылья круче, чем восточные. Реже опрокидывание складок настолько велико, что оба крыла падают на восток. Подобного рода явления наиболее резким образом выражены в районе Луньевских копей.

При общем давлении с востока на запад, некоторые складки были разорваны. Разрывы имеют направление, близко совпадающее с простираем складок. Перемещения типа надвигов, происходившие вместе с разрывом складок, имеют в некоторых случаях значительную амплитуду. В этом отношении наиболее крупными надвигами являются два: а) луньевский надвиг в северной части района и б) басковский надвиг в южной части района.

Луньевский надвиг, прослеженный от северной рамки карты, примерно, до широты ст. Половинка, отделяет центральную антиклиналь и окаймляющую ее с запада сложно построенную полосу, на которой расположены Луньевские копи, от главной антиклинали. По линии этого надвига, например, около города Кизела, приходят в соприкосновение турнейские и верхнекаменноугольные отложения.

Басковский надвиг прослежен почти от р. Косьвы до южной границы района со все возрастающей амплитудой перемещения. В южной части района по линии этого надвига верхнекаменноугольные отложения контактируют с нижнедевонскими. Перемещение по плоскости надвига настолько значительно, что простираения восточного и западного комплекса неодинаковы и значительная часть западного комплекса перекрыта восточным.

Другие надвиги, более многочисленные в южной части района, соответственно общему возрастанию резкости тектонических форм при направлении на юг, не имеют такого большого значения в определении структуры района, но все же достаточно значительны, чтобы отразиться на карте (см. рис. 11). Плоскости надвигов, как правило, падают на восток. Углы падения крутые, но в некоторых случаях были обнаружены углы падения 25—30°.

Складкообразование в Кизеловском районе дало неодинаковые формы складок в различных частях палеозойского разреза. Однородные толщи известняков карбона смяты в крупные складки, тонкослоистые же породы нижнего девона, верхнего девона и частью турнейских отложений дают

мелкие острого сечения складки, создающие в больших обнажениях очень прихотливую и сложную картину. Особенно характерны в этом отношении фаменские слои. Совершенно ясна зависимость между литологическими свойствами и характером складок. Складки в тонкослоистых свитах более мелки и остры, чем в мощных толстослоистых свитах, и дисгармоничны по отношению к складкам соседних свит.

Основные тектонические элементы Кизеловского района показаны на прилагаемой тектонической карте. Они группируются в три основных зоны:

1. Западная зона — преимущественного распространения верхнего палеозоя; характеризуется менее напряженными тектоническими формами: складки крупные, падения сравнительно пологие. Крупными тектоническими единицами являются: западная антиклиналь, косогорская синклиналь, главная антиклиналь. С востока, в северной части западная зона органичена луньевским надвигом, в южной части — басковским. В средней части района, на параллели р. Косьвы, структуры непосредственно переходят в центральную зону.

2. Центральная зона характеризуется более напряженными формами тектоники, появлением многочисленных мелких складок, осложняющих крупные основные тектонические единицы, сравнительной многочисленностью надвигов, развитием в некоторых частях (Луньевка) опрокинутых складок и т. п.

Основными тектоническими единицами центральной зоны являются: центральная антиклиналь, косьвинская синклиналь (с продолжением на юг — бруснянской синклиналию и на север — луньевской группой складок), гореловская антиклиналь, усьвинская синклиналь.

3. Восточная зона не отделена резко от центральной. Она характеризуется более древними породами, участвующими в ее строении (очень редко средний карбон, а в подавляющем большинстве — более древние), и сравнительно мягкими формами складок. Последнее явление, однако, может быть, частично кажущееся и зависит от еще слабой изученности этой части района. Из крупных тектонических единиц следует отметить коспашскую синклиналь. На восточной окраине зоны всюду распространены девонские отложения.

В геологической истории Кизеловского района, начиная с нижнего девона, можно отметить следующие главнейшие палеогеографические изменения:

1. Смена нижнедевонских, преимущественно мелкозернистых осадков, возможно, отлагавшихся в условиях пустыни, грубозернистыми песчаниками и конгломератами низов среднего девона.

2. Начало морского режима и отложение живетских известняков.

3. Неоднократные колебания в верхах живетской эпохи, вызвавшие размыв известняков, отложение рудоносной толщи и ее последующий размыв.

4. Установление морского режима верхнедевонской эпохи. В фаменском веке отлагались тонкослоистые осадки лагунной фации с растительными остатками и трещинами высыхания на плоскостях напластования. Обилие кремневых прослоев и общее окремнение известняков вызывают предположение, не объясняется ли это приносом вулканического пепла с восточного склона Урала из области действовавших тогда вулканов.

5. В турнейский век существовали весьма пестрые и неодинаковые условия, обусловившие разнообразие фации и непостоянство разрезов, но в общем режим продолжал оставаться прибрежно-морским.

6. Постепенное нарастание влияния континента, выразившееся в образовании угленосной толщи, верхние и нижние части которой содержат прослои с морской фауной, тогда как угольные пласты основной свиты, повидимому, представляют собой образование, не связанное непосредственно с морем.

7. Наступление в средневизейское время морского режима, длившегося в течение огромного промежутка времени, до конца нижнепермской эпохи. Судетская фаза складчатости отразилась колебаниями, приведшими к образованию слоев конгломератов и к отложению терригенных осадков в нижней части среднекаменноугольных отложений.

8. Резкая смена известняковых толщ карбона и нижней перми кластическими терригенными осадками артинской толщи свидетельствует о поднятии уральской горной страны и об энергичном ее размыве. Это было как бы прелюдией к последующим грандиозным процессам орогенеза, в основном сформировавшим Урал.

УГОЛЬ В КИЗЕЛОВСКОМ РАЙОНЕ

Подсчет запасов угля в Кизеловском районе, произведенный в 1932 г., определил суммарный запас по всем категориям до глубины 1800 м в 2709 640 000 т. Пласты каменного угля приурочены к нижнекаменноугольной угленосной толще (см. „Стратиграфический очерк“). Число рабочих пластов угля — 1—2—3 (в редких случаях до 5), мощностью до 2,5 м, редко больше. Кизеловские угли коксуются. Содержание золы и серы значительное. Повышенное содержание первичных смол заставляет рассматривать кизеловские угли не только как энергетические и металлургические, но и как химическое сырье. В настоящее время вступил в строй Губахинский Коксохимкомбинат. Среднее из анализов кизеловских углей за 1929/30 г. показывает следующее: влага — 3,22%, при абсолютно сухом угле: золы — 22,84%, летучих — 31,72%, серы — 6,33%. Теплопроводная способность 6398 кал. Уголь добывается в Кизеловском районе штольнями и шахтами. Наиболее крупная добыча производится на Верхнегубахинских коях (р. Косьва) и в окрестностях города Кизела (северная группа копей).

Кизеловский район принадлежит к молодым, быстро развивающимся районам. Огромная потребность индустриального Урала в горючем заставляет форсировать промышленное освоение Кизеловского района все нарастающими темпами. На месте дремучих труднопроходимых лесов строятся новые шахты, поселки, дороги. Для обслуживания района электроэнергией построена районная электростанция, питающая не только горнопромышленные предприятия и коммунальное хозяйство, но дающая энергию и для электрифицированной железной дороги. В связи с большим ростом добычи угля в Кизеловском районе и с выяснением возможности его применения в качестве металлургического и химического сырья, выстроен новый Коксохимкомбинат (в Губахе) и обогатительная фабрика (в Кизеле).

Рост промышленности вызвал усиленный рост численности населения в районе, что в свою очередь обусловило усиление коммунального и культурного строительства. Строятся новые поселки, клубы, театры, кино, школы и пр. Растут и множатся местные кадры горнорабочих и разных

технических работников, подготовляемых в местных горных школах.

Кизеловский угольный район принадлежит к наиболее механизированным и по-современному оборудованным предприятиям угольной промышленности СССР.

СОЛИКАМСКИЙ РАЙОН

Начиная, примерно, от ст. Копи, железная дорога поворачивает на северо-запад, а затем на запад в направлении к Усолюю; отсюда же — почти прямо на север к городу Соликамску. При этом железная дорога переходит из области развития верхнекаменноугольных и артинских отложений, описанных в геологическом очерке Кизеловского района, в область развития более молодых, именно кунгурских, уфимских и казанских отложений. Площади распространения указанных отложений показаны на прилагаемой геологической карте (рис. 16). Обнажениями Соликамский край весьма беден и по дороге лишь в редких выемках можно видеть вскрытыми те или иные отложения.

Пермские отложения. Артинские отложения в Соликамском районе, встречаемые на глубине буровыми скважинами, отличаются от более восточных областей их распространения меньшей мощностью и, вместе с тем, значительно более тонкозернистыми осадками — тонкоотмученными иловатыми известковистыми глинами и глинистыми известняками. Эти изменения понятны, если учесть, что на востоке, поблизости к береговой линии, происходило отложение грубокластического материала, быстро осаждавшегося на небольшом расстоянии от берега и образовавшего мощные накопления.

Кунгурские отложения, залегающие на артинских, представлены толщей, преимущественно, химических осадков гипсов и ангидритов с прослоями глины и с известковистыми породами в верхней части.

1. Низы кунгурского яруса сложены глинисто-ангидритовой толщей из плотных ангидритов, переслаивающихся с темносерой глиной и каменной солью. Мощность этой толщи около 380 м

Выше залегает так называемая прикамская соляная толща, состоящая из каменной соли, гипсов, калийных солей (сильвинит

карналлит). Более подробная характеристика ее дана в очерке А. А. Иванова, здесь же укажем лишь в основных чертах разрез кунгурских отложений, перечисляя его отдельные толщи в восходящем порядке:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2. Нижняя каменная соль не меньше 130 м, местами | до 400 м |
| 3. Сильвинитовая зона | 12—56 " |
| 4. Карналлитовая зона | 2—101 " |
| 5. Верхняя каменная соль | 0—70 " |
| 6. Выше следует чередование слоев каменной соли, серого мергеля и темносерых глин с примесью гипса и ангидрита. Мощность | 0—100 " |
| 7. Над ними залегают толща глин, в которых рассеяны в виде мелкой вкрапленности или же целыми прослоями гипс и ангидрит; мощность | 5—90 " |
| 8. Толща серых глин, переслаивающихся с мергелями; в среднем | 50—70 " |
| 9. Чередующиеся слои глинистого известняка, мергеля и известковой глины темносерого до светлосерого цвета. Мощность их | до 100 " |

В естественных обнажениях можно наблюдать лишь толщу 9 (плитняковую), остальные же установлены лишь по данным буровых скважин.

К уфимским отложениям условно относятся красноцветные осадки, наблюдающиеся на западном берегу р. Камы.

Казанские отложения пользуются в Соликамском районе большим распространением. Хорошие их обнажения имеют место по правому берегу р. Камы. По своему составу толща Казанского яруса довольно разнообразна. Весьма распространены глинистые и известковистые песчаники различной крупности зерна, местами переходящие в конгломераты. Не менее распространены пестроцветные глины и глинистые мергели, реже встречаются известняки. Цвет казанской толщи красновато- или серовато-бурый, часто желтовато-серый или пятнистый.

Местами песчаники обогащены медными солями и в прежнее время эксплуатировались как медная руда.

Из органических остатков здесь встречены створки *Anthracosia*, *Nayadites*, *Palaeomutela*, *Bairdia*, *Estheria*, остатки рыб и рептилий.

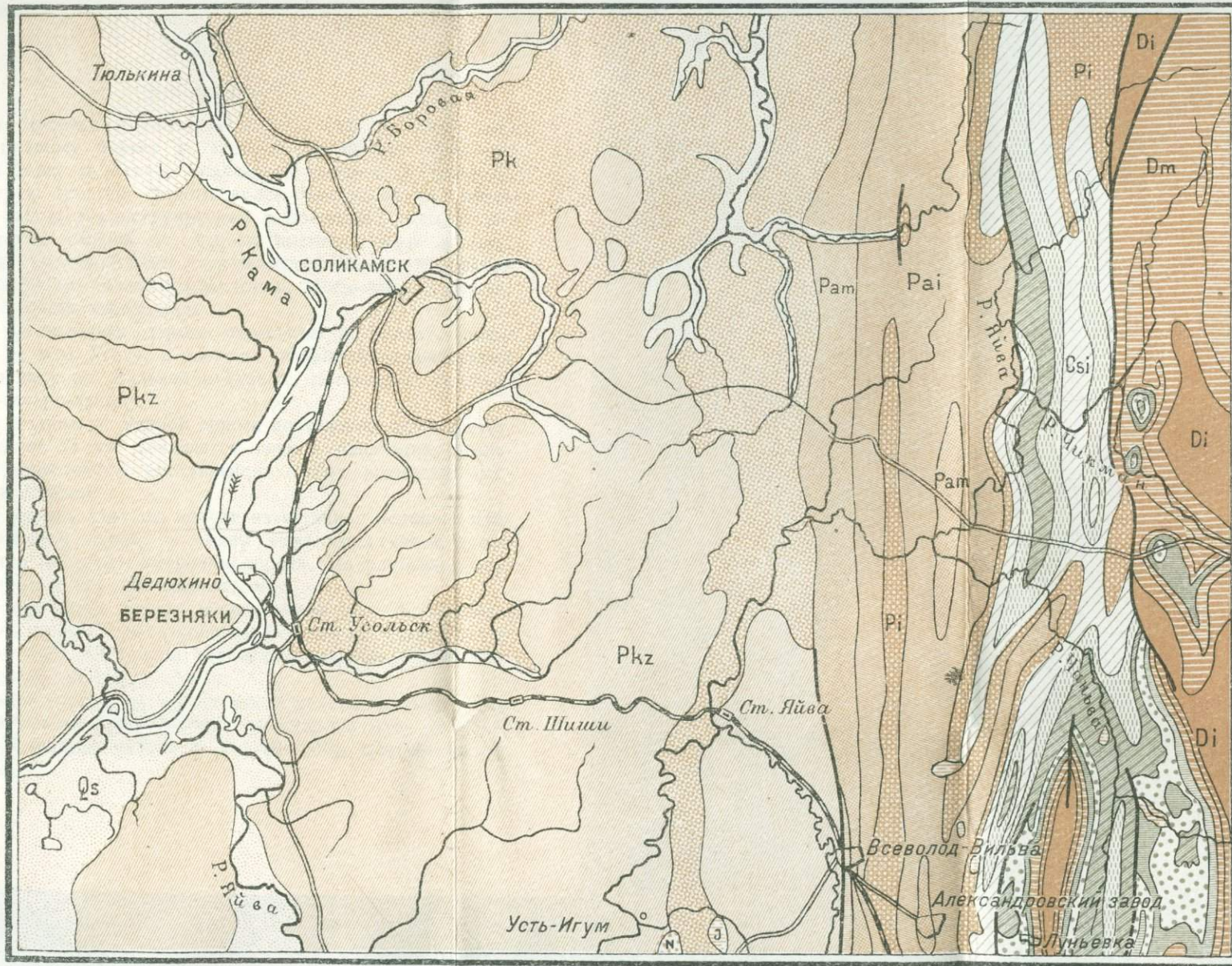
Мощность описанных отложений 100—120 м.

Юрские отложения в виде небольших пятен встречаются на водораздельных площадях. Юрские отложения представлены, преимущественно, глинами бурыми, красными

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СОЛИКАМСКОГО РАЙОНА

Масштаб
5 0 5 10 15 20 25 30 Км

Рис. 16



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Qs Четвертичные отложения
- N Неоген
- J Юра
- Pkz Казанский ярус
- Puf Уфимский ярус
- Pk Кунгурский ярус
- Pas Артинский ярус верхний горизонт
- Pam Артинский ярус средний горизонт
- Pai Артинский ярус нижний горизонт
- Pi Нижнепермские известняки
- Csi Верхнекаменноугольные известняки
- Cm Среднекаменноугольные отложения
- Cv Визейские и намюрские известняки
- Ch Уленосная толща
- Ct Турнейские отложения
- Ds Верхнедевонские отложения
- Dm Среднедевонские отложения
- Di Нижнедевонские отложения
- Линии надвигов

и белыми с обугленной древесиной и неправильно-пластовыми залежами и гнездами бурых железняков. Иногда углистые глины содержат значительную примесь пирита.

Третичные (неогеновые) отложения. К неогену относятся континентальные пески, глины и галечники, встреченные в одном пункте. Площадь распространения их незначительна.

МАРШРУТ

Чусовская-Кизел

От ст. Чусовской железная дорога идет на север вначале по правому берегу р. Чусовой, но вскоре переходит на левый берег р. Усьвы, впадающей здесь в р. Чусовую.

По левую сторону дороги виден Чусовской металлургический завод, реконструируемый в последние годы, и город Чусовой. Справа от дороги высится склон долины, сложенный палеозойскими отложениями. Со ст. Чусовской видны на вершине склона каменоломни, заложенные в верхнекаменноугольных известняках.

На 5 км железная дорога пересекает р. Вильву, около впадения ее в р. Усьву, и идет по низменной аллювиальной равнине между рр. Вильвой и Усьвой, постепенно удаляясь к северо-северо-западу.

Вдоль долины р. Черной дорога постепенно поднимается, но только на 21 км появляется первое обнажение нижнепермских известняков, выступающих из-под артинских песчаников и сланцев.

Далее дорога идет по полосе известняков верхнего карбона и нижней перми, и скалы этих известняков часто встречаются по обеим сторонам дороги. На разъезде Заготовка устроены крупные каменоломни.

Местность имеет сильно пересеченный рельеф, и железная дорога, проходя по утесистым берегам р. Черной, в одном пункте пересекает скалу верхнекаменноугольного известняка туннелем длиной в 150 м.

Железная дорога на значительном расстоянии идет вдоль полосы верхнекаменноугольных известняков (см. рис. 11, карту Кизеловского района в м 1/200 000), постепенно пересекая ее.

Около 31 км начинается обнажение сильно перемятых зеленоватых и желтоватых песчаников нижнего девона. Они здесь контактируют с верхним карбоном по линии крупного басковского надвига, протягивающегося далеко на юг к ст. Чусовская.

Далее к северу железная дорога проходит к р. Усьве, пересекая на своем пути различные отложения девонской и каменноугольной систем. Обнажения на этом участке невелики и немногочисленны и только при приближении к р. Усьве в выемках и в скалах около линии железной дороги выходят верхне- и среднекаменноугольные известняки.

Линия пересекает р. Усьву по высокому мосту, по сторонам которого видны выходы каменноугольных известняков. В нескольких километрах выше по течению расположены Усьвенские каменноугольные копи. Ниже железнодорожного моста по р. Усьве имеются хорошие обнажения средне- и верхнекаменноугольных известняков, нижнепермских известняков и артинской песчаноглинистой толщи. От станции Усьва железнодорожная линия идет по полосе каменноугольных отложений, преимущественно, среднекаменноугольных. У ст. Нагорной дорога поднимается на водораздел между рр. Усьвой и Косьвой и далее постепенно спускается в долину р. Косьвы. Около р. Косьвы в выемках и скалах по бокам дороги многочисленные обнажения каменноугольных известняков.

Железная дорога пересекает р. Косьву по высокому мосту, по обе стороны которого имеются хорошие обнажения каменноугольных отложений. Краткое описание разреза по р. Косьве, являющегося предметом внимания экскурсии по реке, дано особо (см. ниже).

От моста железнодорожная линия идет по правому берегу р. Косьвы на восток, мимо угольной копи им. Крупской к ст. Губаха. Около станции между ней и рекой расположены крупные предприятия — районная электростанция, работающая на угольной мелочи, и коксохимкомбинат, вступивший в действие в 1936 г.

От ст. Губаха железная дорога идет вначале по правому берегу р. Косьвы мимо хороших обнажений турнейских отложений, представленных известняками, перемятыми в мно-

численные складки. Здесь путь пересекает восточное крыло главной кизеловской антиклинали, на крыльях которой расположены главнейшие угольные копи района. Далее хорошо видно налегание угленосной толщи на турнейские отложения, а в ней — свита кварцевых песчаников, под которой залегают пласты каменного угля. Несколько далее расположена штольня им. Калинина, дающая наибольшую добычу по району. Здесь же бункера для погрузки угля и другие служебные постройки.

Железнодорожная линия, вступив в полосу визейских известняков, поворачивает к северу и проходит вдоль карстовой долины р. Губашки, пересекая нижне-, средне- и верхнекаменноугольные отложения и затем опять их же в обратном порядке при приближении к ст. Половинка. Около ст. Половинка находятся угольные копи. Подземные работы этих копей ссоединяются с работами копи им. Крупской на Губахе.

От ст. Половинки линия идет к городу Кизелу по каменноугольным и девонским осадкам, редкие обнажения которых встречаются в выемках и по бокам дороги.

Около города Кизела дорога поворачивает на запад, вдоль берега пруда. До этого поворота справа от дороги высятся постройки обогатительной фабрики.

Город Кизел является местным административным и экономическим центром. Здесь же помещается управление трестом Кизелуголь и строительством новых угольных предприятий (Шахтстрой).

В обнажениях на правой стороне р. Кизела и образованного этой рекой пруда можно видеть турнейские известняки, угленосную толщу и далее к востоку верхне-, средне- и нижнедевонские отложения, выходящие здесь на западном крыле центральной антиклинали. К западу от Кизела, километрах в трех, расположена так называемая северная группа копей (им. Володарского, им. Ленина, Первая Капитальная и др.). Все они, за исключением Первой Капитальной, работают штольнями пласты углей главной антиклинали. Первая же Капитальная шахта, недавно пройденная и обору́дованная по последнему слову техники, работает вертикальной шахтой более глубокие горизонты западного крыла главной антиклинали.

Экскурсия по р. Косьве

Начиная от копи им. Калинина, расположенной на восточном крыле главной антиклинали, небольшая прогулка вверх по реке дает возможность ознакомиться с разрезом визейских (и намюрских) известняков, покрывающих угленосную толщу, и далее к западу — с разрезом среднекаменноугольных отложений (рис. 17).

На левом берегу р. Косьвы видна большая гряда кварцевых песчаников угленосной толщи, под которыми залегают пласты угля и которые были упомянуты в описании правого берега. От них к востоку на обоих берегах начинаются обнажения визейских известняков, слагающих красивое высокое обнажение на левом берегу (Ладейная гора). В нем обнажены известняки нижнего горизонта визейского яруса, а у восточного подножия скалы и в обнажениях правого берега выходят светлые известняки верхнего горизонта с *Productus (Striatifera) striatus* Fisch.

Восточнее, выше по реке, на обоих ее берегах видны выходы среднекаменноугольных отложений. Особенно интересны обнажения части нижней свиты и средней свиты на левом берегу реки против острова Кременного; они содержат обильную фауну. На правом берегу также имеются обнажения среднекаменноугольных отложений и интересен большой ключ, вытекающий из известняков среднего карбона, выводящий воду р. Губашки, текущую по карстовым пустотам.

Выше по реке начинается полоса верхнего карбона, но обнажения его здесь не так хороши, как ниже по р. Косьве, поэтому экскурсия возвращается к исходному пункту.

Начиная от выходов угленосной толщи на правом берегу, к западу идет вдоль линии железной дороги длинное обнажение угленосной толщи и турнейских известняков, сильно перемятых. В одной из наиболее крупных синклиналиных складок зажата узкая полоса угленосной толщи.

После осмотра турнейских известняков экскурсия следует к реке и на лодках спускается вниз по р. Косьве.

На этом пути на левом более крутом берегу видны небольшие высыпки турнейских известняков, а несколько ниже, против электростанции, обнажено ядро главной антиклинали. В ядре выходят франские серые известняки

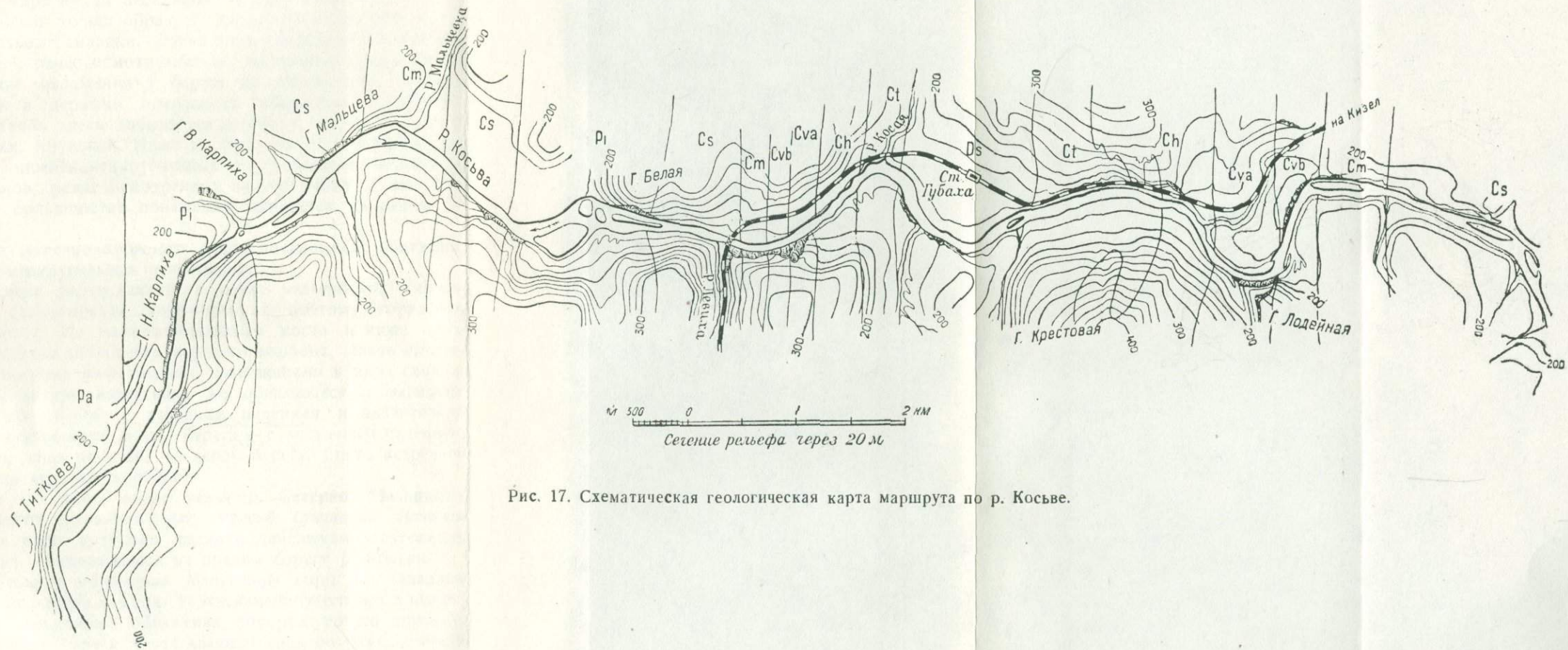


Рис. 17. Схематическая геологическая карта маршрута по р. Косьюе.

с гониатитами, а на них налегает тонкослоистая фаменская толща, особенно хорошо обнаженная на западном крыле. В самом ядре видны небольшие надвиги крыльев.

Фаменская толща образует характерные для нее мелкие остроугольные складки. Далее вниз начинается повторение отложений, ранее осмотренных на восточном крыле. Здесь турнейские отложения у берега не обнажаются, закрыты наносами и первыми появляются обнажения угленосной толщи. Уголь здесь добывается на обоих берегах р. Косьвы в копи им. Крупской. Ниже по реке имеются хорошие обнажения нижнекаменноугольных и среднекаменноугольных известняков, ранее осмотренных на восточном крыле антиклинали. Большинство обнажений находится на левом берегу.

Выше железнодорожного моста появляются обнажения верхнекаменноугольных известняков.

Залегание верхнекаменноугольных известняков синклинальное (косогорская синклиналь) и поэтому горизонты повторяются. От железнодорожного моста и ниже обнажаются сперва известняки верхнего карбона, далее сменяемые иргинскими известняками, залегающими в ядре синклинали. Иргинские известняки же обнажаются в западном конце горы Белой с западным падением и значительно ниже, в обнажениях левого берега — с восточным падением.

Далее, вниз по реке, на левом берегу опять встречаем обнажения верхнего карбона.

Ниже по реке, около устья р. Северной Мальцевки, имеет место антиклинальный перегиб (западная антиклиналь), в ядре которого развиты среднекаменноугольные отложения, обнажающиеся на правом берегу р. Косьвы.

В большом обнажении Мальцевой горы на западном крыле антиклинали выходят верхнекаменноугольные и нижнепермские известняки, обнажения которых то по правому, то по левому берегу протягиваются вниз по реке, примерно, на 3 км. В обнажениях выходят последовательно все горизонты верхнекаменноугольных и иргинских известняков. Особенно эффектно большое обнажение — гора Карпиха, в котором выходят иргинские известняки. Обнажение в виде отвесной стены протягивается по простиранию известняков вдоль правого берега реки на 1,5 км.

Иргинские известняки покрываются артинскими отложениями, контакт с которыми вскрыт в искусственных обнажениях. Угловое несогласие между верхнекаменноугольными известняками и артинскими песчаниками и глинами отсутствует, однако артинская толща залегает на размытой поверхности верхнекаменноугольного известняка.

Довольно хорошие обнажения артинских отложений появляются ниже, на правом берегу р. Косьвы; здесь в песчаниках и была найдена богатая фауна с большим количеством аммоней, приведенная в стратиграфическом очерке.

От этого пункта экскурсия возвращается обратно вверх по р. Косье на ст. Губаха и следует далее на север — в Соликамск.

Кизел — Соликамск

Железнодорожный путь от ст. Кизел идет в западном направлении, пересекая вкрест простирающихся различные горизонты каменноугольных отложений. В железнодорожных выемках видны обнажения визейских известняков, угленосная толща и турнейские известняки (в ядре главной антиклинали). На западном крыле главной антиклинали видны хорошие обнажения угленосной толщи и покрывающих ее визейских известняков. Далее железная дорога пересекает под острым углом полосу среднекаменноугольных отложений и затем верхнекаменноугольных известняков, хорошие обнажения которых видны на правом берегу р. Кизела (Камень Красный).

Далее железная дорога вступает в синклиналь (косогорская синклиналь), сложенную артинскими осадками, обнажающимися в выемке к северу от сел. Косая гора.

Дорога здесь идет в северном направлении вдоль синклинали до ст. Копи, а далее, делая вначале крутые изгибы, идет на северо-запад и далее почти на запад. При изменении направления на северо-западное, от ст. Копи железная дорога выходит за пределы косогорской синклинали и пересекает под острым углом полосу известняков верхнего карбона, являющуюся здесь продолжением западной антиклинали, в ядре которой на р. Косье выходят среднекаменноугольные отложения. В различных местах в стороне от дороги в лесу видны скалы известняков верхнего карбона.

Около ст. Всеволодо-Вильва, к западу от станции, видны большие каменоломни, в которых добывают известняки для химических заводов. Каменоломни расположены на нижней части верхнекаменноугольных отложений.

Далее к западу дорога опять вступает в полосу развития артинских отложений и более молодых пермских толщ, совершенно покидая область выходов верхнего карбона. До р. Яйвы железная дорога идет вдоль долины р. Вильвы и не дает обнажений коренных пород. Далее на запад в области распространения пермских отложений обнажения очень редки и незначительны. В небольших выемках к западу от р. Яйвы можно видеть лишь глины, песчаники и мергеля казанского яруса, около же самой р. Яйвы, в 1 км выше железнодорожного моста выходят известняки и глины кунгурского яруса.

Редкие обнажения пород казанского яруса встречаются до ст. Березняки, не доезжая до которой около сел. Зырянка в выемках выходят известняки кунгурского яруса.

От ст. Березняки до города Соликамска описание маршрута составлено А. А. Ивановым и помещено в его очерке Соликамского района.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Горский И. И. Геологический очерк Кизеловского района. Сборник „Угленосные отложения западного склона Урала“, ВГРО, 1932.
2. Дуткевич Г. А. Геологические исследования на восточной окраине Чусовского нефтеносного района. Тр. Нефт. геол.-разв. и-та, серия А, вып. 30, 1932.
3. Иванов А. А. Верхне-Камское месторождение калийных солей. Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 232, 1932.
4. Краснопольский А. А. Общая геологическая карта России. Лист 126. Тр. Геол. ком., т. XI, № 1, 1889.
5. Кротов П. П. Геологические исследования на западном склоне Соликамского и Чердынского Урала. Тр. Геол. ком., т. VI, 1887.
6. Толстихина М. М. Материалы по стратиграфии верхнего палеозоя в Кизеловском районе на западном склоне Урала. Зап. Мин. общ. т. LXV, вып. 1, 1936.

СОЛИКАМСКИЙ РАЙОН

А. А. ИВАНОВ

Город Соликамск, центр калийной промышленности Советского Союза, расположен на левом берегу р. Камы, в пределах западного склона северной части среднего Урала. Этот город насчитывает уже более 500 лет своего существования; основание его относится к 1430 г., когда здесь была основана первая русская колония. С историей города Соликамска тесно связана история зародившегося в этом крае первого горного промысла на Урале — солеварения. Возникновение солеварения в этом крае относят к 1558 г., но можно думать, что еще ранее местные чудские племена уже вываривали соль, используя для этого воду естественных соленых источников.

Солеварение, производившееся в Соликамском районе столь долгий период и производящееся в настоящее время, базируется на выкачивании через буровые скважины соленого рассола, крепостью до 22° Ве, который затем подвергается выпариванию для получения поваренной соли.

Еще в начале настоящего столетия рядом лиц высказывались предположения, что возникновение соленых рассолов в Соликамском районе связано с выщелачиванием подземными водами залежей каменной соли и что весьма вероятно нахождение вместе с каменной солью солей калия, которые обнаруживались анализами во всех рассолах, используемых солеваренными заводами. Однако долгое время, из-за отсутствия надлежаще поставленных разведочных работ, эти пред-

положения не получали реального подтверждения. Лишь в 1925 г. Геологическим комитетом в Соликамском районе было начато глубокое бурение, впервые со специальным заданием разрешить вопрос о наличии в этом районе отложений каменной соли и связанных с ней залежей калийных солей. Успех, которым увенчались эти работы, превзошел всякие ожидания. Здесь было открыто грандиозное, получившее мировую известность Верхне-Камское соляное месторождение с колоссальными запасами каменной соли, калийных и магниевых солей и сульфата кальция (гипс и ангидрит).

Разведанная площадь этого месторождения, представляющая собой вытянутый в меридиональном направлении эллипс, расположена на левом берегу р. Камы, между $59^{\circ}15'$ — 60° северной широты и $56^{\circ}40'$ — $57^{\circ}10'$ восточной долготы от Гринича (рис. 18).

Месторождение связано железной дорогой с основными магистралями и р. Камой с волжской речной системой.

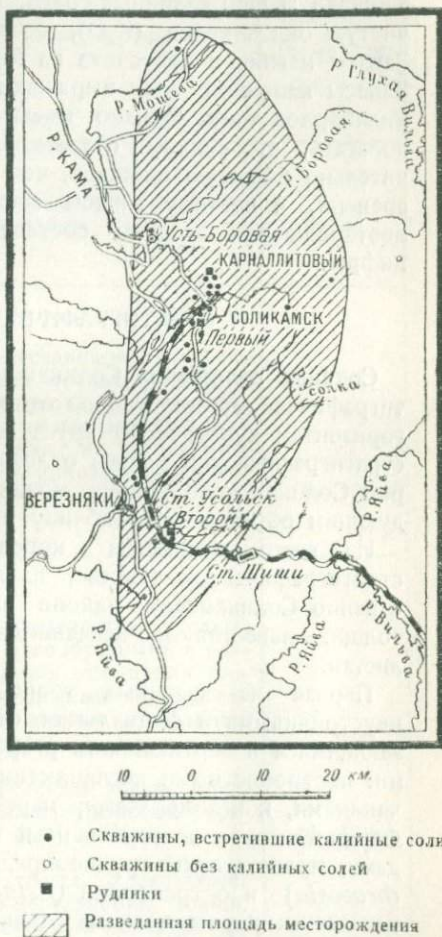


Рис. 18. Карта Верхнекамского месторождения калийных солей.

Оконтуренная разведочными работами площадь Верхне-Камского месторождения достигает более 1800 км². На этой площади запасы калийных солей, выраженные в пересчете на чистую окись калия (K₂O), составляют более 15 млрд. т. Запасы магния в пересчете на MgCl₂ достигают 18 млрд. т. Запасы каменной соли выражаются несколькими десятками миллиардов тонн. Однако, имеются полные основания предполагать, что соляные отложения распространяются на значительно большую площадь, чем оконтуренная к настоящему времени, и поэтому запасы всех солей в Верхне-Камском месторождении должны составлять значительно большие цифры.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

Соляные отложения Соликамского района по своему стратиграфическому положению относятся к нижнему и среднему горизонтам кунгурского яруса пермской системы. Сводный стратиграфический разрез отложений, развитых на территории Соликамского района, может быть охарактеризован следующим образом (см. таблицу на стр. 103—104).

Из всего комплекса коренных пород, указанных в стратиграфическом разрезе, на дневную поверхность в собственно Соликамском районе выходят лишь верхние две толщи: известняково-песчаниковая и известняково-мергельная.

Первая из указанных толщ представлена чрезвычайно неустойчивыми в фациальном отношении и часто переслаивающимися в вертикальном разрезе разнообразными породами: пестроцветными песчаниками, глинами, глинистыми песчаниками, конгломератами, мергелями, известняками и т. д. Фаунистические остатки в этой толще, бедные родами и видами, представлены трудноопределимыми пелециподами (*Anthracosia*) и остракодами (*Estheria*). Изредка можно найти насекомых и растительные отпечатки.

Основное распространение отложения этой толщи имеют на правом обрывистом берегу р. Камы, на левом же берегу в районе Соликамска эти отложения сохранились лишь в синклинальных понижениях или в виде нашлапок на возвышенных пунктах.

Возраст	Наименование толщ и горизонтов	Мощность колеблется в метрах (от — до)
Послетре- тичные отложения	Наносы, представленные песками, глинами и галечниками	2—30
Казанский ярус	Известняково-песчаниковая и глинисто-песчаниковая толща (горизонт медистых песчаников), представленная пестроцветными песчаниками, глинами, известняками и глинистыми песчаниками, переслаивающимися между собой	0—120
Кунгурский ярус	Покровные породы	<p>Известняково-мергелистая толща, представленная однообразными в разрезе и в фациальном отношении тонкослоистыми глинистыми известняками, переслаивающимися с тонкими прослойками глины</p> <p>Глинисто-мергелистая толща, представленная серыми мергелями, переслаивающимися с глинами</p> <p>Гипсоносная толща представляет низы глинисто-мергелистой толщи, обогащенные гипсом и частично ангидритом. На некоторых участках самые нижние слои гипсоносной толщи являются гипсовой шляпой</p>

Продолжение

Возраст		Наименование толщ и горизонтов	Мощность колеблется в метрах (от — до)
Кунгурский ярус	Соляная толща	Переходная толща, представленная чередующимися между собой слоями глины, мергелей и каменной соли	0—80
		Покровная каменная соль, представленная розовато-желтой и серой каменной солью	1—70
		Карналлитовая зона представлена массой карналлит-галита, заключающей отдельные прослойки, куски и глыбы каменной соли. В верхних горизонтах зоны карналлит местами замещен вторичным сильвинитом	20—100
		Сильвинитовая зона представлена чередующимися между собой пластами сильвинита и каменной соли	12—56
		Подстилающая соль представлена серой каменной солью, содержащей прослойки глины и частые годовые кольца	250—400
	Толща, подстилающая соль	Глинисто-ангидритовая толща представлена чередующимися между собой пластами глины и ангидрита	380
Артинский ярус		Глинистая толща представлена плотными глинами и крепкими слоистыми известняками темносерого цвета, содержащими обильную фауну	40—60
Верхний карбон		Известняки сильно окременелые. На некоторых горизонтах известняки имеют капиллярные трещинки и поры, заполненные нефтью. В известняке обильная фауна	более 100

Вторая, известняково-мергелистая толща сложена, наоборот, весьма устойчивыми в фаціальном отношении и однообразными в разрезе тонкослоистыми желтовато-серыми известняками и мергелями, содержащими тонкие прослойки глины. Фаунистические остатки в этой толще представлены теми же родами, что и в предыдущей. Эта толща распространена, главным образом, на левом берегу р. Камы, где она слагает всю центральную часть Соликамского района.

Нужно отметить, что обе указанные толщи в Соликамском районе обнажены чрезвычайно плохо. Причина этого кроется в том, что территория Соликамского района, входя в пределы, так называемой, увалистой полосы западного Приуралья, слабо расчленена. Эта территория имеет полого всхолмленный рельеф, положительные формы которого отличаются округлыми и плоскими очертаниями. Главнейшим агентом в выработке подобных форм рельефа являлась размывающая деятельность воды. Кроме того, на территории Соликамского района весьма широко развиты рыхлые послетретичные образования, которые более или менее мощным чехлом одевают отложения коренных пород и скрывают их от взоров исследователя.

Отмеченное положение приводит к тому, что лучшие обнажения коренных пород в Соликамском районе можно видеть лишь в искусственных выработках, карьерах или выемках дорог. Изучение таких обнажений показывает, что пермские породы на одних участках лежат совершенно спокойно, горизонтально, или обнаруживают небольшие углы наклона, на других же участках они весьма сильно перемяты, сложены в мелкие резкие складки, углы падения крыльев которых доходят до $70-80^\circ$. Эта тектоника, возможно, представляет отражение „соляной тектоники“, резко проявляющейся в нижележащей толще солей.

СТРОЕНИЕ СОЛЯНОЙ ТОЛЩИ

Калийные соли на всей разведанной площади месторождения покрыты каменной солью, получившей название покровной. Мощность этой соли подвержена значительным колебаниям и на некоторых участках она сходит почти на нет. Это обусловлено, отчасти, первичными процессами формирования залежи солей, а в большей степени, повидимому,

вторичными процессами, связанными с растворением и выщелачиванием соли подземными водами. В окраинных частях разведанной площади, в верхних горизонтах покровной соли, наблюдается появление прослоек мергелей и гипсоносных глин мощностью от 2 до 30 м, которые вместе с прослойками каменной соли образуют, так называемую, переходную толщу.

Образование покровной соли и переходной толщи, вероятно, связано с новым затоплением морской водою соликамской котловины после отложения в ней толщи калийных солей.

Верхний горизонт толщи калийных солей представлен карналлитовой зоной, сложенной, в основном, карналлитовой породой, представляющей весьма тесную смесь кристаллов карналлита ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$) и зерен галита ($NaCl$). Карналлит, окрашенный в разнообразные оттенки оранжево-желтого и мясо-красного цвета, а местами бесцветный или лимонно-желтый, проявляется в виде округлых или угловатых зерен и агрегатов зерен, которые сцементированы зернами галита чистого, прозрачного или загрязненного в той или иной степени глинистым материалом. Иногда в карналлитовой породе встречаются скопления крупных кристаллов прозрачного галита, окрашенного в голубой и интенсивно синий цвет. В массе карналлитовой породы такого характера заключены прослойки, линзы, глыбы и куски каменной соли и прослойки, глины, часто разорванные.

В общей массе карналлитовая порода имеет конгломерато- или брекчиевидную структуру, лишена ясно выраженного пластового строения, но обнаруживает признаки расщланцевания. Подобное строение карналлитовой породы объяснено своим происхождением, очевидно, тектоническим процессам. Под влиянием тектонического давления масса карналлитовой породы легко переходила в состояние текучести. Заключавшиеся в ней прослойки каменной соли и глин сминались в складки, дробились и разрывались и уже в виде глыб и кусков перемещались в массе карналлитовой породы, нарушая ее первоначальное пластовое строение и придавая породе конгломератовидный характер.

Многочисленные анализы средних проб карналлитовой породы показывают, что содержание в них KCl колеблется от 8 до 28%, составляя, в среднем, в необедненных каменной

солью частях карналлитовой породы около 18—20%. Содержание $MgCl_2$ в таких участках составляет около 20—25%.

Из примесей, имеющих в карналлитовой породе, надо отметить, кроме каменной соли, ангидрит, содержание которого, обычно, не превышает 4—5%, и нерастворимый остаток, составляющий 1—2%; последний представлен, главным образом, глинистым материалом и окислами железа. В карналлите имеется бром в количестве от 0,25 до 0,30%; в меньшем количестве имеется бор, и, наконец, тысячными долями процента выражается содержание в карналлите цезия и рубидия. Кроме того, найдены радий, торий и гелий.

Для карналлитовой породы Верхне-Камского месторождения характерным является присутствие горючих газов, выделения которых происходили неоднократно при бурении скважин, при проходке шахт и при эксплуатационных работах. Наибольшее содержание в газах, кроме азота и кислорода, которые в некоторые пробы могли попасть из воздуха, падает на метан (до 50%) и водород (до 30%).

Газ заключен, повидимому, в мельчайших порах внутри кристаллов карналлита и выделение его происходит при раздроблении и разрушении последнего. Не исключена возможность, что имеются и более значительные карманы и пустоты в породе, заполненные газом.

Под влиянием вторичных процессов, главным образом, повидимому, выщелачивания $MgCl_2$, карналлит в верхних горизонтах зоны превращен во вторичный сильвин. Этот, так называемый, верхний сильвинит (сильвинитовая шляпа) весьма тесно связан с карналлитовой зоной, имеет ограниченные площади распространения и сильно колеблющуюся мощность — от 6 до 27 м.

Находясь непосредственно под карналлитовой зоной или отделяясь от нее слоем каменной соли мощностью до 6 м, залегает нижний горизонт толщи калийных солей — сильвинитовая зона, основным калийным минералом которой является сильвин (KCl). Эта зона, в отличие от карналлитовой зоны, имеет ясно выраженный пластовый характер. Пласты сильвинита в ней, мощностью от 0,5 до 6,8 м, переслаиваются с пластами каменной соли, мощностью от 0,60 до 3—3,5 м и более.

На всей разведанной площади месторождения силь-

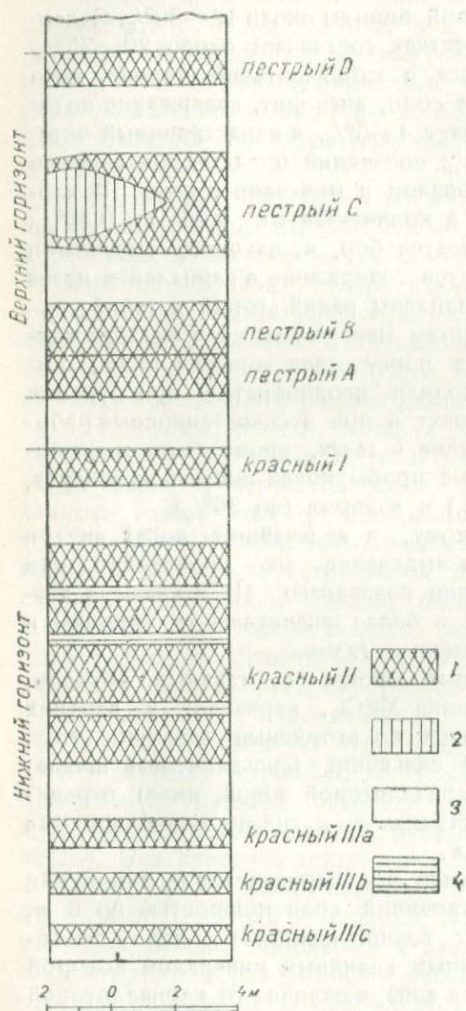


Рис. 19. Нормальный разрез сильвинитовой зоны на участке Первого рудника.

1—сильвинит; 2—карналлит; 3—каменная соль; 4—глина.

винитовая зона представлена двумя характерными разновидностями сильвинита, так называемым, пестрым сильвинитом и красным сильвинитом, из которых первый всегда слагает верхний горизонт, а последний — нижний горизонт зоны.

Пестрый сильвинит представлен тесной смесью крупных и мелких кристаллов молочно-белого сильвина с зернами серого, прозрачного и бесцветного, голубого или интенсивно-синего галита. Красная окраска в этом сильвините проявляется, главным образом, в виде каемок по периферии кристаллов молочно-белого сильвина или скопляется в тонких прослойках висячем и лежащем боках пластов пестрого сильвинита. Пестрый сильвинит, в особенности различия его, заключающиеся в большом количестве молочно-белый сильвин, отличается наиболее высоким содержанием калия.

Красный сильвинит сложен смесью зерен сильвина, окрашенного в разнообразные оттенки красного цвета от темного сургучно-красного до светлорозового, и зерен галита серого, белого и голубого цвета. Встречается сильвин бесцветный; молочно-белый сильвин в этом горизонте отсутствует совершенно. Содержание калия в красном сильвините колеблется в довольно значительных пределах, при этом встречаются обогащенные участки, по содержанию калия не уступающие пестрому сильвиниту.

Как пример строения сильвинитовой зоны Верхне-Камского месторождения можно привести разрез ее, установленный на участке Первого рудника (рис. 19).

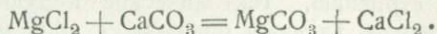
1. Пласт сильвинита Пестрый Г представляет, повидимому, линзу ограниченных размеров. Встречен на участке, расположенном к юго-востоку от ствола шахты № 1. Мощность от 1,0 до 1,25 м. Среднее содержание КСI до 55,5⁰/₀.
2. Каменная соль мощностью около 2 м.
3. Пласт сильвинита Пестрый В распространен к северо-востоку, востоку и юго-востоку от ствола шахты № 1. Отсутствует на территории, прилегающей к шахте № 2. Местами пласт почти на всю мощность замещается карналлитовой породой. Мощность пласта Пестрого В около 3—3,5 м. Содержание КСI 35⁰/₀.
4. Каменная соль мощностью около 1,5 м.
5. Пласт сильвинита Пестрый АБ. Верхняя часть пласта мощностью от 1,25 до 1,50 м представлена пестрым сильвинитом обычного характера, нижняя часть пласта, мощностью в 1,25—1,40 м, сложена тонким чередованием слоев красного, розового и желтого сильвинита и слоев каменной соли голубой или белой. Распространен на всей территории Первого рудника и является одним из рабочих пластов. Среднее содержание КСI в пласте около 40,5⁰/₀.
6. Каменная соль мощностью около 1,75 м.
7. Пласт сильвинита Красный I сложен сильвинитом обычного характера. Промышленной ценности не имеет. Мощность пласта около 1 м. Среднее содержание КСI около 35⁰/₀.
8. Каменная соль мощностью около 1,5—1,75 м.
9. Пласт сильвинита Красный II, являющийся основным рабочим пластом Первого рудника. Тремя маркирующими прослойками каменной соли, мощностью от 25 до 40 см, пласт разделен на 4 части. Общая мощность пласта колеблется от 6 до 8 м. Среднее содержание КСI в пласте около 27⁰/₀.

10. Каменная соль мощностью около 1,5 м.
11. Три пласта сильвинита Красный III а, б и в, мощностью от 0,5 до 1 м, переслоенные каменной солью, мощностью от 0,6 до 1 м. Пласты не представляют промышленной ценности и местами выражены неясно.
12. Каменная соль, подстилающая сильвинитовую зону.

Совершенно подобный же разрез имеет сильвинитовая зона на участке Второго рудника, который отстоит от Первого в 35 км к югу. Но на некоторых участках разведанной площади наблюдаются отклонения от приведенного разреза, выражающиеся колебанием мощностей пластов, выпадением из разреза некоторых пластов или даже целых горизонтов или, наоборот, увеличением количества пластов сильвинита. Последнее особенно характерно для пестрого сильвинита. Например, на участке Первого рудника в некоторых пунктах обнаружены еще дополнительные маломощные пласты пестрого сильвинита, залегающие выше пласта Пестрого Г.

Толща калийных солей покоится на мощной толще, так называемой, подстилающей каменной соли. Каменная соль в этой толще имеет серую или мутно-белую окраску, содержит частые годовые ангидрито-глинистые прослойки и переслаивается пластами соленосной глины, мощностью до 6 м. На некоторых горизонтах встречаются слои, мощностью до 3 м и более, крупнокристаллической совершенно чистой водяно-прозрачной соли. Общая мощность подстилающей соли доходит до 400 м.

Из описания толщи калийных солей Верхне-Камского месторождения видно, что в нем отсутствуют растворимые сульфаты калия и магния и присутствуют лишь хлориды этих веществ. Бессульфатность калийных месторождений отдельные исследователи объясняют по-разному. Мы полагаем, что для Верхне-Камского месторождения наиболее приемлемым объяснением причины его бессульфатности является признание положения, что кристаллизация солей этого месторождения происходила из метаморфизованного раствора, лишённого сульфатов (А. Е. Рыковсков). Элиминирование сульфатов из раствора, вероятнее всего, происходило путем воздействия карбонатных пород материка на морскую воду нормального состава по реакции:



Подтверждением возможности подобного процесса служит наличие в Кунгурском районе, расположенном к югу от Соликамского соленосного бассейна, мощной толщи пород, представленных гипсом, ангидритом, доломитом и доломитизированным известняком, которая, повидимому, фациально замещает соляную толщу Соликамского района.

Признание положения, что калийные соли Верхне-Камского месторождения отложились из метаморфизованного раствора, позволяет нам признать первичность сильвина в сильвинитовой зоне. Как известно, сильвин непосредственно из морской воды нормального состава при нормальных условиях кристаллизации не образуется. В условиях же кристаллизации солей из раствора, лишенного сульфатов, могло быть такое соотношение между К и Mg, что первым выпадал сильвин, а затем карналлит (Г. Г. Уразов). Между прочим, как раз подобный порядок кристаллизации солей наблюдается при сгущении рапы Индерского озера, расположенного в западном Казахстане, на левом берегу р. Урала, в 170 км к северу от Каспийского моря.

ТЕКТОНИКА СОЛЯНОЙ ТОЛЩИ

Условия залегания соляной толщи, взятой в целом, установлены на основании данных многочисленных буровых скважин, в значительной мере дополненных гравиметрическими исследованиями. Согласно этим данным, верхняя поверхность соляной толщи представляет ряд пологих куполообразных поднятий, в которых висячий бок соли наиболее близко (до 80—100 м) приближается к дневной поверхности. Между этими поднятиями располагаются понижения, впадины, в которых поверхность соляной толщи погружается на глубину до 350 м и более. Подобному залеганию соляной толщи в большей или меньшей степени соответствует залегание отдельных слагающих ее зон и горизонтов, но внутренняя тектоника этих зон оказывается значительно более сложной.

Наиболее отчетливо тектонические нарушения выявляются

в сильвинитовой зоне, благодаря ясно выраженному ее пластовому строению. Тектонические нарушения в этой зоне проявляются, главным образом, в виде разнообразной и иногда весьма прихотливой складчатости, амплитуда которой колеблется в значительных пределах, от долей метра до нескольких десятков метров. Вся эта складчатость имеет характерные, совершенно определенные черты, а именно: антиклинальные складки почти всегда обнаруживают наклон или опрокидывание осевой плоскости на запад и несимметричное строение самых складок, имеющих, обычно, более пологое восточное крыло и крутое, большую часть опрокинутое западное крыло (рис. 20). Подобное строение складок показывает, что складчатость соляной толщи Верхне-Камского месторождения повторяет основные характерные черты складок, развитых в палеозойских породах на западном склоне Урала, для которых также является обычным несимметричность строения и опрокидывание на запад. Следовательно, существует определенная генетическая связь этой „соляной“ складчатости с тектоническими движениями, происходившими в пределах Уральской горной страны.

Наряду с такой складчатостью, развивается более мелкая прихотливая дисгармоническая складчатость, захватывающая отдельные тонкие прослойки (например, глины) внутри пластов сильвинита и каменной соли, или, даже, целые пласты. Особенно характерна такая складчатость для пласта сильвинита Пестрого А.

Работами последних лет установлены в соляной толще более крупные тектонические нарушения, выражающиеся в диапировом внедрении подстилающей каменной соли в вышележащие пласты калийных солей. Подобное нарушение установлено на территории Первого рудника. Здесь, в северо-восточном участке, обнаружена крупная сложная складка подстилающей каменной соли, которая прорывает сильвинитовую зону и внедряется в лежащий бок карналлитовой зоны. Это внедрение сопровождается разрывами и выдавливанием целых пачек пластов сильвинита, которые, таким образом, оказываются уничтоженными на площади размером до 1 км по простиранию нарушения и до 250 м вкрест его (рис. 21).

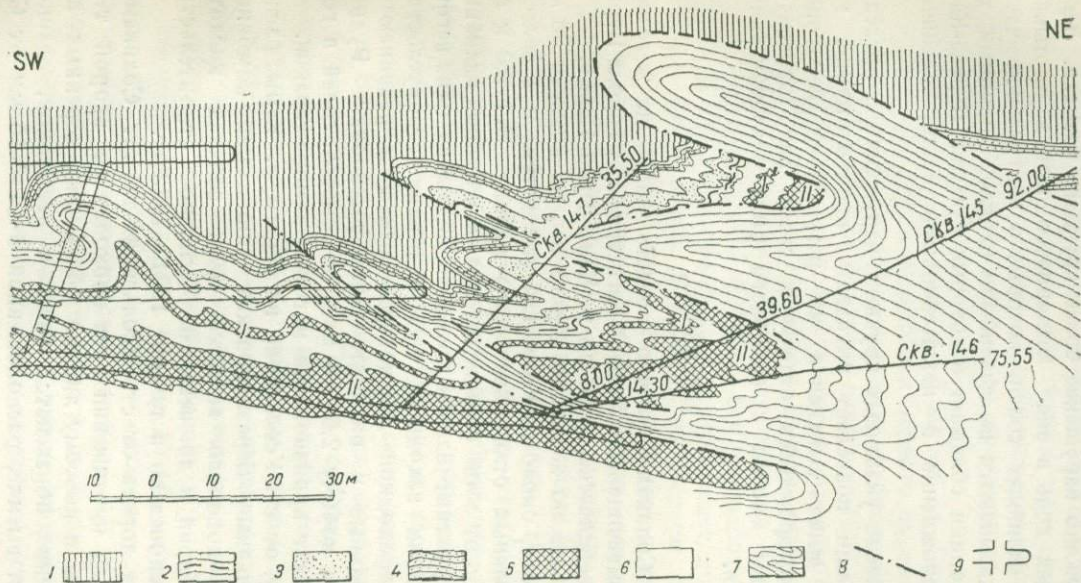


Рис. 20. Прорыв сильвинитовых пластов подстилающей каменной солью на участке Первого рудника. Сост. Г. А. Бюлер.

1 — карналлитовая порода; сильвинит: 2 — пласт Пестрый А, 3 — пласт Пестрый Б, 4 — пласты пестрые, 5 — пласты Красные I и II; 6 — каменная соль, подстилающая сильвинитовые пласты; 7 — подстилающая каменная соль; 8 — разрывы; 9 — горные выработки.

На участке строящегося Карналлитового рудника бурением обнаружено нарушение более крупного размаха. Здесь подстилающая соль в виде диапирового штока протыкает всю толщу калийных солей, которые в центральной части поднятия оказываются выдавленными нацело. Подобный характер тектоники сближает некоторые участки Верхне-Камского месторождения с цехштейновыми месторождениями Германии.

Обнаружение указанных крупных нарушений в пределах соляной толщи позволяет высказать предположение, что отмеченные выше выпадения из разреза на некоторых участках месторождения отдельных слоев или горизонтов солей связаны именно с подобного рода тектоническими нарушениями.

МАРШРУТ

В город Соликамск можно попасть либо по железной дороге, связывающейся с главной магистралью у города Перми и города Свердловска, либо по р. Каме через Пермь.

При поездке по железной дороге мы, не доезжая 35 км до Соликамска, около ст. Усольская уже вступаем в область развития соляных отложений этого района. В 1 км к северо-востоку от этой станции расположен Второй калийный рудник, надшахтные здания которого видны из окна вагона вправо. Рудник находится еще в стадии строительства. Закончены проходкой две из трех шахты и развиваются подготовительные и околоствольные выработки. Рудник рассчитан на добычу 2,5—3 млн. т сырых солей в год. Проходка шахт производится методом замораживания.

К западу от ст. Усольской, на берегу р. Камы расположен громадный Березниковский химический комбинат, продукцией которого является сода, соляная кислота, хлористый барий и др. вещества. Основное строительство комбината проведено в течение 1931—1933 гг.

Железная дорога от ст. Усольской до ст. Соликамск почти на всем протяжении пути проходит по второй террасе р. Камы и поэтому лишена обнажений коренных пород. Последние обнажаются лишь в невысокой, длиной около 1 км, выемке, расположенной в 14—15 км от Соликамска. Здесь, на правом (по пути следования) борту

выемки, обнажены породы глинисто-мергелистой толщи кунгурского яруса и красноцветные породы казанского яруса пермской системы. Вся толща пород обнаруживает весьма интенсивную перемятость. Породы сложены в несколько складок почти меридионального простирания с падением крыльев под углом до $80 - 85^\circ$.

В расстоянии около 1 — 1,5 км от ст. Соликамск расположена обширная территория Первого рудника, застроенная всякого рода рудничными и фабричными зданиями. Строительство этого рудника начато в 1927 г. В 1934 г. рудник пущен в эксплуатацию с производительностью в 1,5 млн. т сильвинита в год. Рудник двухшахтный, оборудованный по последнему слову техники. Около рудника выстроена химическая фабрика для переработки сильвинита на 85 и 98% КСl. Фабрика перерабатывает до 95% добываемых сырых солей. В 1935 г. на Первом руднике приступлено к добыче кроме сильвинита еще и карналлита.

Осмотр выработок Первого рудника для ознакомления с разрезом и тектоникой толщи калийных солей начинается с участка, прилегающего к шахте № 1, по стволу которой совершается спуск в рудник. На этом участке пройден целый ряд околоствольных выработок, представляющих квершлага, секущие сильвинитовую зону от ее лежащего до висячего бока. В этих выработках можно видеть весь разрез сильвинитовой зоны и характерные черты отдельных пластов сильвинита, описание которых приведено выше. Весьма отчетливо видна в этих выработках и тектоника сильвинитовой зоны. Пласты собраны в складки по указанному выше закону: у них пологие восточные крылья и крутые или опрокинутые западные крылья.

В обходном северо-восточном квершлагае в одном из крыльев складки можно видеть замещение в пласте Пестром В сильвинита карналлитовой породой.

На этом же участке, в штреке № 16, идущем в направлении на северо-восток, можно ознакомиться с деталями строения и разреза пласта Пестрого АБ и интенсивной складчатостью, которой этот пласт захвачен.

После осмотра выработок в районе шахты № 1, экскурсанты переходят в южный и юго-восточный участки территории Первого рудника. Здесь расположены все основные

эксплуатационные камеры, в которых разрабатывается пласт сильвинита Красный II. В некоторых камерах, например, в камере № 1, можно видеть полный разрез этого пласта. Другие камеры вскрывают этот пласт не на полную мощность. Но всюду можно видеть характерные черты строения этого пласта и маркирующие прослойки каменной соли, о которых мы говорили выше.

На этом же участке, в вентиляционной выработке, расположенной выше горизонта рудничного двора на 8 м, можно ознакомиться с разрезом пласта сильвинита Пестрого АБ и чрезвычайно прихотливой дисгармонической складчатостью в нижнем горизонте этого пласта — тонкослоистом сильвините, а также осмотреть выработки, заложенные в лежащем боку карналлитовой зоны.

После осмотра рудника и фабрик, участники экскурсии знакомятся с социалистическим строительством, развернутым на площадке, прилегающей к Первому руднику. На этой площадке за короткий срок вырос целый городок, в котором в деревянных и каменных домах в небольших уютных квартирах живут рабочие, инженерно-технический персонал и служащие Калийного комбината.

В этом городке построен клуб горняков, столовые для рабочих и инженерно-технического персонала, фабрика-кухня, магазины, амбулатория, прекрасно оборудованные детские ясли, гостиница и т. д. Все дома снабжены электрическим освещением, водопроводом и канализацией; в ряде домов имеется центральное отопление.

Кроме того, на территории строительства разбиты скверы, сады, площадки для физкультуры и т. д.

Все приведенные мероприятия обеспечивают рабочим и служащим Калийного комбината хорошие условия жизни и культурный отдых.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А. А. Верхне-Камское месторождение калийных солей. Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 232, 1932.
2. Егo же. К вопросу о генезисе сильвинита Верхне-Камского месторождения калийных солей. Зап. Росс. мин. общ., ч. I, вып. 2, 1932.
3. Егo же. Итоги работ по разведке Верхне-Камского место-



Рис. 21. Складки каменной соли, подстилающей пласт сильвинита Красный II.
Фото А. А. Иванова.

- рождения калийных солей за 1931 и 1932 гг. Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 345, 1933.
4. Иванов А. А. Опыт сравнительной характеристики разреза сильвинитовой зоны в пределах разведанной части Верхне-Камского месторождения. „Калий“, 1933, № 1.
 5. Еггоже. Основные черты стратиграфии и тектоники сильвинитовой зоны Верхне-Камского месторождения на участке Первого рудника, Тр. ЦНИГРИ, вып. 5, 1935.
 6. Еггоже. Опробование пластов сильвинита и каменной соли в выработках Первого рудника. „Калий“, 1934, № 4.
 7. Морачевский Ю. В. и Федорова А. Н. Результаты опробования на бром средних проб солей Соликамского месторождения. Изв. Всес. геол.-разв. объединения, т. LI, вып. 52, 1932.
 8. Морачевский Ю. В. и Поленова Т. Б. Материалы к познанию толщи покрывающих соль пород Верхне-Камского месторождения. Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 361, 1934.
 9. Преображенский П. И. Геолого-разведочные работы на калий в Соликамском и Березниковском районах за период с 1/X 1926 по 1/X 1927 г. Мат. по общ. и прикл. геологии, вып. 128, 1929.
 10. Разумовская Е. Э. Причины и характер красной окраски калиевых соединений Соликамского месторождения. Мат. по общ. и прикл. геологии, вып. 105, 1927.
 11. Еггоже. Описание соленосной толщи Соликамского месторождения, Тр. ГГРУ, вып. 54, 1931.
 12. Рыковсков А. Е. Проблема бессольфатности Соликамских калийных отложений. Тр. ГГРУ, вып. 43, 1932.
 13. Уразов Г. Г. О порядке отложения солей Соликамского калиевого месторождения. Ibid.

ПЕРМЬ — ВОЛГА

Е. И. ТИХВИНСКАЯ

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Более чем 900-километровый маршрут по р. Каме от города Перми до устья пересекает равнинную зону востока Русской платформы, характеризующуюся средними абсолютными отметками на участке от Перми до устья р. Белой в 240—200 м, ниже, до устья р. Камы — в 200—180 м. Долина р. Камы относительно глубоко врезана в эту равнину, имея отметки вдоль русла, колеблющиеся от 87 м у Перми до 35 м у устья р. Камы. На протяжении маршрута Кама неоднократно меняет направление своего течения, имея на промежутке от Перми до устья р. Белой общее юго-западное направление, часто приближающееся к меридиональному; ниже, до своего впадения в Волгу, — западно-юго-западное, часто близкое к широтному. Многочисленные изгибы и излучины, особенно частые, крупные и резкие на промежутке от Перми до устья р. Сивы, более плавные на дальнейшем пути до села Камского Устья, сильно разнообразят эти общие простирания.

Вполне естественно, что на протяжении от Перми до села Камского Устья долина р. Камы имеет на различных участках далеко неодинаковый облик, что, возможно, находится в связи, кроме прочих причин, и с различным возрастом их возникновения. О древности долины р. Камы, как основной речной артерии востока Русской платформы, свидетельствует, прежде всего, проникновение вдоль долины р. Камы в плиоценовое время вглубь Западного При-

уралья рукава каспийской акчагыльской трансгрессии. Это заставляет предполагать для низовьев р. Камы существование долины еще в доакчагыльское время, а выработку ее отнести, по крайней мере, к началу третичной эпохи.

Отсутствие указаний на наличие акчагыльских образований вверх по р. Каме, выше слияния ее с долиной р. Белой, вызывает предположение, что древняя акчагыльская долина Камы была непосредственным продолжением существовавшей в то же время хорошо разработанной долины р. Белой, вверх по которой акчагыльская трансгрессия распространялась до города Стерлитамака.

Участку долины р. Камы выше устья р. Белой приходится, таким образом, приписывать или более юный, чем акчагыльский возраст, или роль притока древней доакчагыльской низовой Камы, и не без связи с этим стоит резкое отличие в общем облике долины р. Камы выше и ниже устья р. Белой.

Наиболее юным характером на протяжении маршрута обладает долина р. Камы на участке от Перми до города Осы. Образую крупные излучины, р. Кама подмывает здесь то один, то другой из своих коренных берегов, спускающихся к реке почти отвесными, крутыми, в верхней части сильно залесенными уступами. Узкие (до 2—3 км) с частыми обнажениями в них красноцветных глин и песчаников, проложенные среди коренных образований и узкой поймы, участки долины быстро и резко вдоль излучин, особенно, близ устьев притоков, сменяются сильно расширенными — до 5—6 и даже (ниже Перми и у города Краснокамска) 10—15 км участками. Среди речных образований позволяют себя распознать, кроме пойменных, осадки еще двух надпойменных террас, повидимому, вюрмского и рисского возраста.

Ниже города Осы, до устья р. Сивы, долина р. Камы более равномерна по ширине, но и здесь участки долины в 4—6 км ширины чередуются с расширенными до 10—15 км. Течение реки становится более спокойным, в русле появляются многочисленные острова, начинает намечаться постоянство асимметрии долины за счет более крутого, сложенного коренными породами правого берега и сглаженного пологого левого, слагающегося чаще всего присло-

ненными к коренным осадкам четвертичными образованиями. На этом протяжении береговые склоны долины, сложенные как и выше по р. Каме красноцветными осадками, сравнительно редко образуют отвесные уступы; часто они прикрыты древними и юными оползнями, достигающими амплитуды иногда свыше 50 м (д. Крюково, окрестности прист. Бабки, дд. Глубокой, Устьреченской, Петровки и др.); часто на значительном протяжении задернованы и залесены.

Ниже устья р. Сивы, особенно близ устья р. Белой, долина р. Камы резко расширяется, отчетливо выявляется асимметрия ее строения. В сложении террасового рельефа левобережья, близ устья р. Белой, впервые (Г. В. Распопов) появляется третья надпойменная терраса, повидимому, сложенная миндельскими и миндель-рисскими образованиями.

Однако, начиная от устьев рр. Ижа и Ика намечается новое сужение долины, в среднем до 6, реже 8—10 км, прослеживающееся отсюда на далекое расстояние до окрестностей города Чистополя. Р. Кама на этом протяжении течет среди хорошо разработанной, большей частью резко асимметричной долины.

Береговые склоны, особенно часто правобережные, дают ряд высоких крутых обнажений коренных пород; оползни почти отсутствуют. В отличие от разрезов, вдоль по р. Каме, выше устья р. Белой, в обнажениях верхнепермских образований описываемого участка, особенно ниже устья р. Вятки, песчано-глинистые отложения уступают место карбонатным; почти сплошные разрезы последних слагают собой почти отвесные береговые уступы, высотой до 50 м в ряде обнажений верхне-пермских осадков ниже Чистополя (Крутая Гора, Сорочьи Горы и др.).

Близ города Лаишева долина р. Камы сливается с древней волжской долиной и ниже лаишевского выступа верхне-пермских пород до устья русло реки проложено в широкой зоне развития четвертичных осадков, среди которой при устье р. Камы одни лишь пойменные образования занимают полосу в несколько десятков километров ширины.

СТРАТИГРАФИЯ

Сложение верхнепермских осадков вдоль по р. Каме, выше устья р. Белой, красноцветными терригенными континентальными осадками, в области же низовой Камы и Казанского Поволжья карбонатными морскими („цехштейном“) уже издавна привлекало внимание исследователей и рождало многочисленные часто ожесточенные споры в вопросе о соотношениях этих двух фациально резко различных групп образований. Одни авторы, как Мурчисон, Головкинский, П. Кротов и др., считали возможным рассматривать образования цехштейна лишь как линзу среди красноцветных осадков; другие — Людвиг, А. В. Нечаев, С. Никитин и их последователи — рассматривали красноцветные толщи и цехштейн как генетически разновременные единицы с самостоятельным стратиграфическим значением каждой из них. Много споров вызывали вопросы стратиграфии и подстилающих цехштейн и красноцветную толщу образований. В конечном итоге к началу XX столетия, под давлением авторитета А. В. Нечаева, Геологическим комитетом была принята следующая схема подразделения пермских осадков:

Пермь	P_3 (PT) Ярус пестрых мергелей (татарский ярус)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{в) Верхняя красноцветная толща.} \\ \text{а) Пестроцветная или розовая толща.} \end{array} \right.$	
		P_2 Цехштейн (казанский ярус)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{в) Конхиферовый горизонт.} \\ \text{а) Брахиоподовый горизонт (спириферовый).} \end{array} \right.$
		P_1 Нижне-пермская красноцветная толща (уфимский ярус)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{в) Красноцветная толща (P_1^{\text{вх}})} \\ \text{Медистые песчаники (P_1^{\text{н}}).} \\ \text{а) Красные песчаники, грубые конгломераты, в Северном Урале — плитняковые известняки и доломиты (соленосная толща Прикамья).} \end{array} \right.$
Пермо-карбон	CP_6 Кунгурский ярус	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Гипсы, доломиты, известняки со смешанной фауной.} \end{array} \right.$	
	CP_8 Артинский ярус	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Песчаники, мергели с подчиненными известняками, гониатитовая фауна.} \end{array} \right.$	

Обоснованием возможности принятия данной схемы явилась предпосылка А. В. Нечаева о постепенном поднятии пермской толщи от центральной части Русской платформы к Уралу. Логическим следствием подобных упрощенных воззрений на тектоническое строение Приуралья было твердое убеждение А. В. Нечаева и его последователей, что, ориентировочно по линии Оренбург — устье р. Белой, морские отложения казанского яруса тектонически поднимаются выше уровня рельефа и, в силу этого, восточнее этой линии нет вероятности встретить в разрезах Приуралья образований казанского яруса какого бы то ни было фациального типа.

Дальнейшие изменения принятой стратиграфической схемы выразились, прежде всего, лишь в отнесении в 1917 г. пермо-карбоновых образований к нижнему отделу перми; уфимских, казанских и татарских — к верхнему, т. е., по существу, не коснулись основного принципа построения схемы.

Своеобразное, неустойчивое фациальное выражение уфимских осадков вызвало усиленное внимание к ним. Вскоре появляется новое течение, возглавляемое М. Э. Ноинским, в пользу отнесения уфимских отложений к верхам нижнего отдела перми, как осадков „конечной фазы постепенного умирания русского верхнекаменноугольного моря“. Основы палеогеографии и седиментации нижнепермского времени для востока Русской платформы при этом рисовались М. Э. Ноинским исторически в следующих основных чертах: „в самом начале нижнепермской эпохи... в области нынешнего Самарского и Казанского Заволжья имела место крупная дислокация, почти точно меридионального (уральского) направления. В результате здесь возникла... полоса суши и на месте прежнего восточно-русского верхнекаменноугольного моря образовались два обособленных внутренних, постепенно засолявшихся бассейна, которые претерпели затем в течение нижнепермского времени в общем сходную, но не вполне одинаковую судьбу. Восточный приуральский бассейн некоторое время еще сохраняет связь с открытым океаном..., затем связь эта теряется, бассейн засоляется и отлагает мощную гипсово-ангидрито-доломитовую, местами соленосную кунгурскую

свиту... В конце нижнепермского времени, но еще до начала ингрессии казанского моря, приуральский кунгурский бассейн, как таковой, иссякает, и на месте его возникает суша, на которой частью субэвразийно, частью в остаточных озерных водоемах и проточных водах, вероятно, при условиях сухого континентального режима, отлагаются красноцветные породы уфимского яруса... Западный водоем, занимавший в нижнепермское время нынешнее Самаро-Казанское Поволжье..., обособляется от открытого моря значительно ранее... и... превращается в совершенно замкнутый бассейн с повышенной соленостью вод. В настоящее время мы имеем на месте его мощную (до 200 м) галогенную свиту с... прослоями доломитов и гипс-доломитов...; на описанную галогенную свиту непосредственно налегают спириферовые слои казанского яруса... Возможно... толкование, что данный нижнепермский внутренний бассейн... дождал до ингрессии казанского моря".

В последние годы предполагавшийся М. Э. Ноинским факт выклинивания к западу нижней красноцветной толщи Приуралья, на основе данных глубокого бурения у сел. Исаклы на р. Сок, является доказанным, что подтверждает выводы названного автора о палеогеографии верхнекунгурского времени в области Поволжья и низового Прикамья. Однако, для более восточных районов, в свете новых данных, палеогеографическая схема М. Э. Ноинского должна быть уточнена. Прежде всего, необходимо отметить, что в недавнее время А. Черновым доказан кунгурский возраст прибрежноморских угленосных осадков Большеземелья, что указывает на устойчивый характер морского режима для северной части упоминаемого М. Э. Ноинским приуральского кунгурского бассейна. Далее, уточнение стратиграфии кунгурских осадков в последние годы дает ряд фактов, говорящих о существовании в верхнекунгурское время вдоль Урала, от города Чердыни на севере и, по-видимому, почти непрерывно до бассейна р. Инзера на юге, ряда реликтовых лагунных, частью опреснявшихся водоемов, в которых шло отложение, синхроничных нижней красноцветной толще южного (стерлитамакского) Приуралья, плитняково-доломитовых, глинисто-мергелистых и

песчано-глинистых осадков общей серой и бурой окраски, в Пермском Приуралья часто содержащих залежи гипса (P_1^{a-} прежней схемы). Соленосная толща Прикамья, пре-

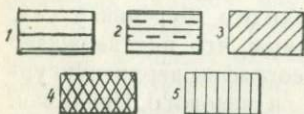


Рис. 22. Схема палеогеографических соотношений конца кунгурского века в области среднего и северного Приуралья.

1 — суша; 2 — область накопления морских угленосных осадков усинского яруса; 3 — область накопления красноцветных осадков; 4 — лагуна центральной части Русской платформы; 5 — области озерных, частью реликтово-лагунных водоемов Приуралья.

де считавшаяся синхроничной „уфимским“ красноцветным отложениям, при новейшем пересмотре оказалась более древней, среднекунгурской.

Сравнение всех приведенных данных дает возможность представить себе палеогеографическую обстановку времени, непосредственно предшествовавшего казанской трансгрессии для интересующего нас участка Приуралья в виде схемы, приведенной на рис. 22.

Коренному пересмотру в новейшее время подверглись не только образования, возникшие до трансгрессии казанского моря, но и осадки этого последнего и им синхроничные. Идеи Мурчисона, П. Кротова и др. исследователей прошлого века о фациальном замещении красноцветными континентальными образованиями морских осадков цехштейна вновь возрождаются, подкрепляясь новым фактическим материалом. Благодаря подробному фациальному и стратиграфическому анализу верхнепермских осадков в полосе между устьями рр. Камы и Белой, удалось устано-

вить ряд последовательных во времени перемещений береговой линии казанского моря. Выявилось, что нижнеказанское море из центральной приказанской зоны Русской платформы медленно расширяло свои границы к востоку, затопливая и нивелируя всхолмленную поверхность континента верхнего кунгура. При этом, в зоне соприкоснове-

ния морских осадков спириферового подъяруса и более древних континентальных красноцветных образовалась некоторая „переходная“ зона перебива меняющейся мощности, характеризующаяся наличием среди сероокрашенных, обычно, глинистых пород тонких красноцветных пропластков. Одновременно в береговой полосе, за счет материала, принесенного с Урала (большой частью реками, в растворах), среди песчано-глинистых, частью морских, частью континентальных осадков возникали скопления медных руд, шел процесс накопления „медистых песчаников“ Приуралья. Согласно данным прежней схемы, они относились к уфимскому ярусу.

Наибольшего развития нижеказанская трансгрессия достигает к концу спириферового времени. Береговая зона нижеказанского моря в это время останавливается вдоль линии, пересекающей современную долину р. Камы близ устья р. Белой. К западу от этой области располагается поле развития морских осадков нижеказанского века, к востоку же — зона развития синхроничных им „медистых песчаников“ береговой полосы.

Как выясняется в свете современных данных, переход от спириферового к конхиферовому веку ознаменовался в Приуральи значительными поднятиями, что вызвало быструю регрессию к западу. При регрессии быстро освобождается зона, расположенная между устьями рр. Белой и Вятки. Медленнее, и при том с повторными ингрессиями, море уходит с территории, ныне пересекаемой р. Камой между устьем р. Вятки и городом Чистополем, и лишь к западу от последнего располагалась зона стационарного стояния вод конхиферового бассейна, распространявшаяся отсюда в область Казанского Поволжья.

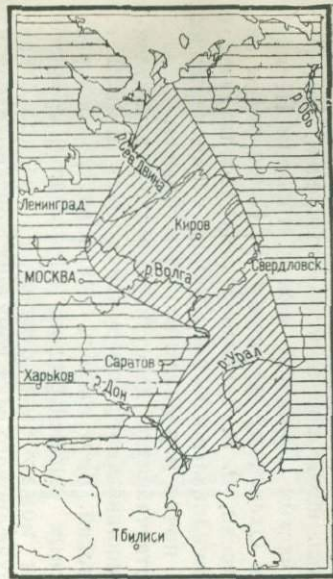
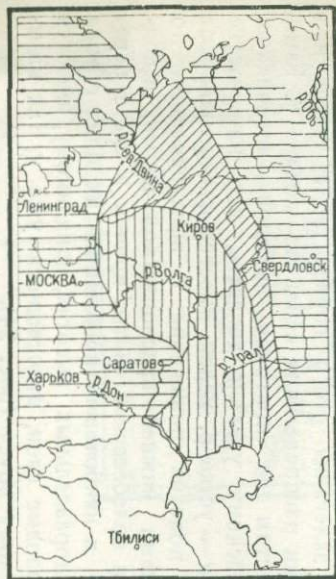
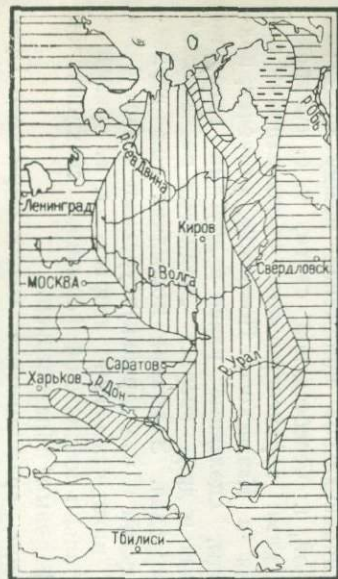
Быстрое регрессивное, с обратными ингрессиями, передвижение вод конхиферового моря от устья р. Белой к западу вызвало в полосе распространения верхнеказанских осадков, пересекаемой долиной р. Камы между устьем р. Белой и городом Чистополем, чрезвычайно своеобразное их выражение, характеризующееся переплетением в разрезе морских и континентальных фаций и многочисленными, особенно ниже устья р. Вятки, залежами медных руд. Этой пестрой по фациальному характеру толще верхнеказанских

осадков М. Э. Ноинским было присвоено наименование белебеевской свиты, вскоре перенесенное его последователями и на толщи континентальных осадков, возникших в верхнеказанское время вдали от побережья конхиферового моря и характеризующихся сложением из красноцветных осадков с очень редкими и незначительными среди них скоплениями медных руд.

Анализ фациального сложения верхнеказанских осадков области низового Прикамья и Казанского Поволжья указывает на сложение их здесь троекратно сменяющимися друг друга сходно построенными комплексами морских и лагунных образований. Каждый комплекс, по данным М. Э. Ноинского, „начинается богато охарактеризованными палеонтологически известково-доломитовыми слоями, которые выше сменяются более или менее нормальными доломитами с очень бедной и угнетенной фауной; затем следуют совершенно лишенные окаменелостей гипсоносные доломиты и, наконец, глинисто-мергельные или глинисто-песчаные слои с более или менее мощными залежами гипса“.

К концу верхнеказанского времени наступает татарский век, наследующий от верхнеказанского замкнутого бассейна ряд полувысохших лагунно-реликтовых, частью сильно опреснившихся, иногда крупных водоемов, осадки которых, переплетаясь с континентальными, дали начало нижнему, так называемому, уржумскому горизонту татарского яруса. Существенно иной является, однако, палеогеографическая обстановка всей остальной, значительно большей по размерам истории татарского века, как доказано ныне, захватывающей не только конец пермского времени, но и начало триаса. Континентальный режим окончательно побеждает и осадки лежащей в области Прикамья выше уржумского горизонта мощной „сарминской“ (А. Н. Мазарович) свиты татарского яруса (закрывающей собой верхнепермскую его часть) слагаются исключительно разнообразными (озерными, речными, делювиальными и др.), в большинстве случаев красноцветными фациями континентального типа.

Историческая смена палеогеографических условий накопления осадков интересующей нас области может быть показана на прилагаемых схематических карточках (рис. 23).



400 0 400 800 км

А



В



С



Рис. 23. А — Палеогеографическая карта для спириферовой эпохи. В — Палеогеографическая карта для пелелиподовой эпохи. С — Палеогеографическая карта для начала татарской эпохи.

1 — суша; 2 — область отложения красноцветов; 3 — область отложения угленосных осадков; 4 — море.

В вопросе о тектонических структурах к настоящему времени выявилось некоторое единство воззрений: интересующий нас участок Прикамья между городом Пермью (точнее городом Оханском) и устьем р. Белой рядом авторов (Н. Г. Кассин, Б. В. Селивановский) рассматривается как область синклинального погружения верхнепермских пластов общего почти меридиального простирания.

Наиболее отвечающую действительности характеристику этого синклинального погружения дает в 1932 г. Б. В. Селивановский. Ему удалось установить, что в разрезе красноцветных верхнепермских образований среднего течения р. Камы может быть отмечен, на границе спириферового и конхиферового века, горизонт конгломератов из крупной гальки уральского происхождения. Наблюдениями над условиями залегания этого горизонта, а также над закономерностями распределения вдоль по долине р. Камы и низовым частям ее притоков выходов источников, Б. В. Селивановскому удается доказать, что на участке р. Камы, Оханск — устье р. Белой, имеется налицо широкое и чрезвычайно пологое понижение с выступающими по краям его толщами нижней красноцветной перми, выполненное осадками белебеевской свиты, причем в месте перегиба слоев, т. е. в наибольшем понижении их близ города Сарапула на водораздельных высотах, повидимому, имеются и еще более молодые слои, относящиеся уже к, так называемому, татарскому ярусу (рис. 24).

Отнесение Б. В. Селивановским красноцветных осадков, выполняющих синклинальное понижение между Оханском и устьем р. Белой, к белебеевской свите, т. е. синхронизация их с морскими верхнепермскими образованиями низового Прикамья и Казанского Поволжья, уточняет, подтверждая выводы, сделанные ранее и другими авторами (Е. И. Тихвинская и др.), возраст „медистых песчаников“ Пермского Приуралья. Залегание последних под верхнеказанскими осадками и над верхнекунгурскими делает безоговорочным их нижеказанский возраст, т. е. признание в них континентально-побережной формации, синхроничной морским спириферовым образованиям.

Таким образом, красноцветная толща Пермского Приуралья, по прежней стратиграфической схеме относившаяся

к „уфимскому ярусу“, оказалась, согласно данным современных исследователей; сложным возрастным комплексом осадков с сплетением в нем в одну мощную красноокрашенную толщу континентальных осадков спириферового и конхиферового горизонтов казанского яруса, частью и татарского.



Рис. 25. Схема стратиграфических соотношений фациально различных свит пермских отложений вдоль долины р. Камы от города Перми до села Камского Устья.

1 — зона перемыва; 2 — гипсовосные горизонты; 3 — скопления медных руд.

Исходя из всех изложенных фактов, не трудно видеть тот большой сдвиг в понимании стратиграфии верхнепермских отложений Приуралья, в том числе и Прикамья, который достигнут советской геологией. На базе повышенного внимания к изучению изменчивости фациального состава толщ во времени и пространстве, схема стратиграфии перми, в частности интересующего нас верхнего ее отдела, приобрела существенно отличный от прежнего вид. Основы современной стратиграфии пермских отложений

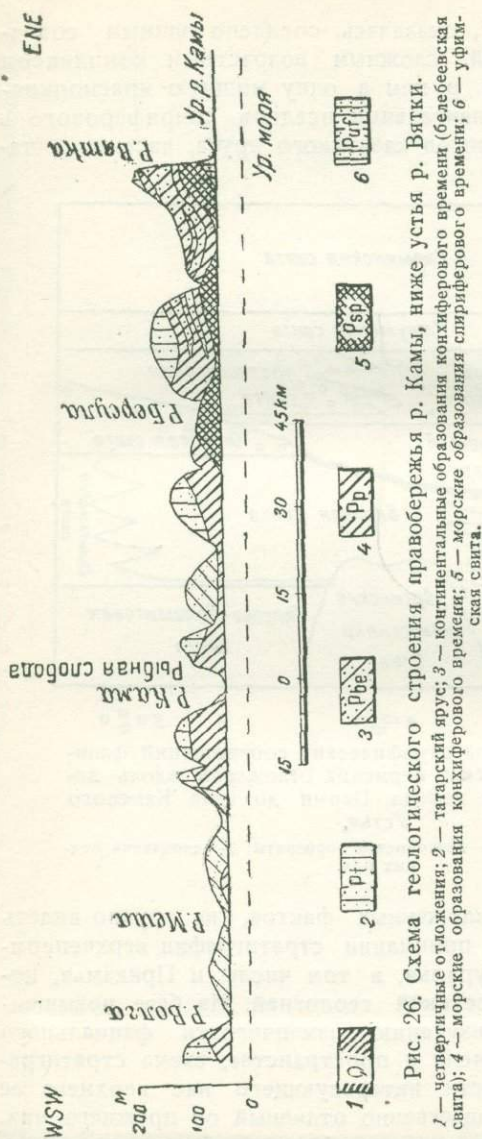


Рис. 26. Схема геологического строения правобережья р. Камы, ниже устья р. Вятки.

1 — четвертичные отложения; 2 — татарский ярус; 3 — континентальные образования конхиферового времени (белевская свита); 4 — морские образования конхиферового времени; 5 — морские образования спириферового времени; 6 — уфимская свита.

вдоль долины р. Камы между Пермью и Камским Устьем могут быть выражены следующей схемой (рис. 25). Одним из существенных отличий этой новой схемы, по сравнению с ранее принятой, является отсутствие в ней уфимских красноцветных образований в виде самостоятельной стратиграфической единицы «уфимского яруса»; возраст их определяется частью как верхне-кунгурский, частью как нижнеказанский.

По области классического развития первых в области Бирского Приуралья, вторых — в районе бывш. Юговских медеплавильных заводов Пермского края, мною предлагается для красноцветных осадков верхнекунгурского возраста название бирской свиты, для нижнеказанских — юговской свиты.

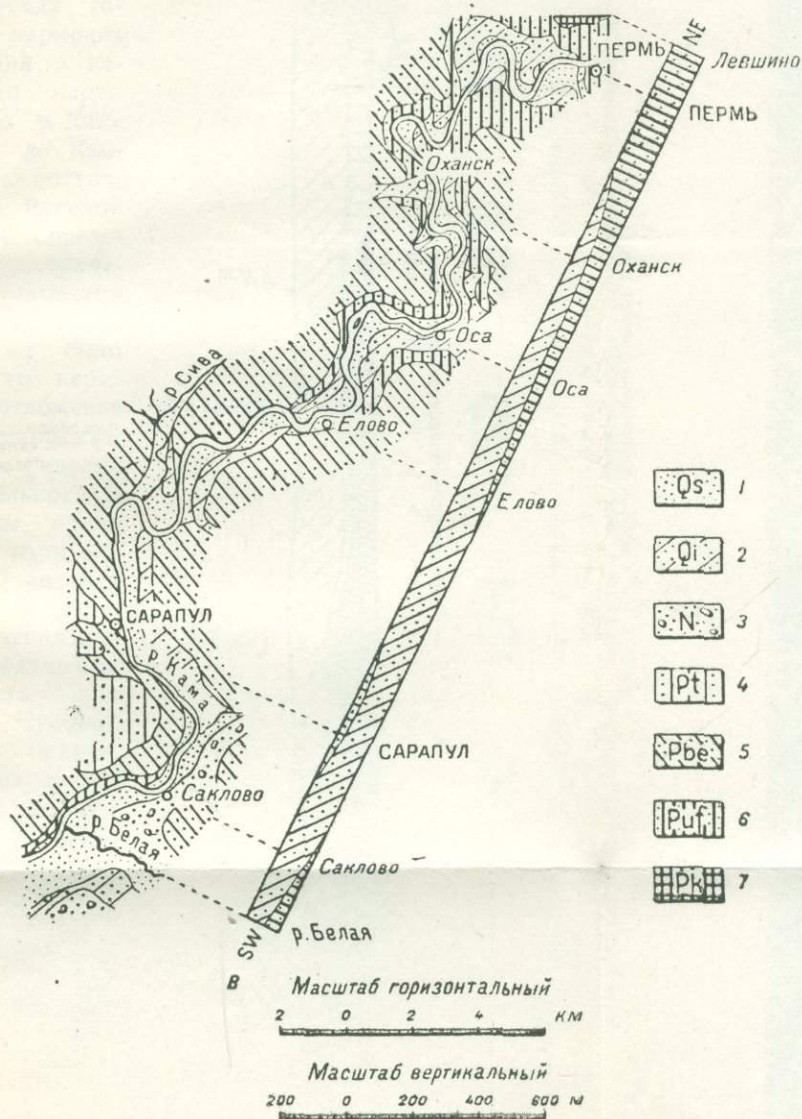


Рис. 27. А. Схематическая геологическая карта долины р. Камы от города Перми до устья р. Белой. В. Схема условий залегания пермских образований вдоль долины р. Камы от города Перми до устья р. Белой. По данным Б. В. Селивановского и Е. Н. Ларионовой.

1 — образования первой надпойменной и пойменной террас (вюрм и холоцэн); 2 — нижнечетвертичные образования; 3 — плиоцен; 4 — татарский ярус; 5 — континентальная формация конхиферового подъяруса (белевская свита); 6 — континентальная формация спириферового подъяруса (уфимская свита); 7 — кунгурский ярус, соликамский горизонт.

ТЕКТОНИКА

Распространение различных стратиграфических горизонтов пермских образований в пересекаемой маршрутом по р. Каме от Перми до Камского Устья восточной части Русской платформы определяется тектоническими условиями (рис. 26, 27 и 28). Выше уже было указано, что пермские отложения вдоль маршрута залегают не вполне горизонтально. В схеме мы имеем на этом пути для крайнего востока повышенное залегание пермских пластов, выводящее на поверхность при устье р. Чусовой кунгурские осадки. На участке от города Перми до прист. Елово береговые разрезы слагаются нижнекамскими медистыми песчаниками, а еще ниже от сел. Елова до дер. Сак-

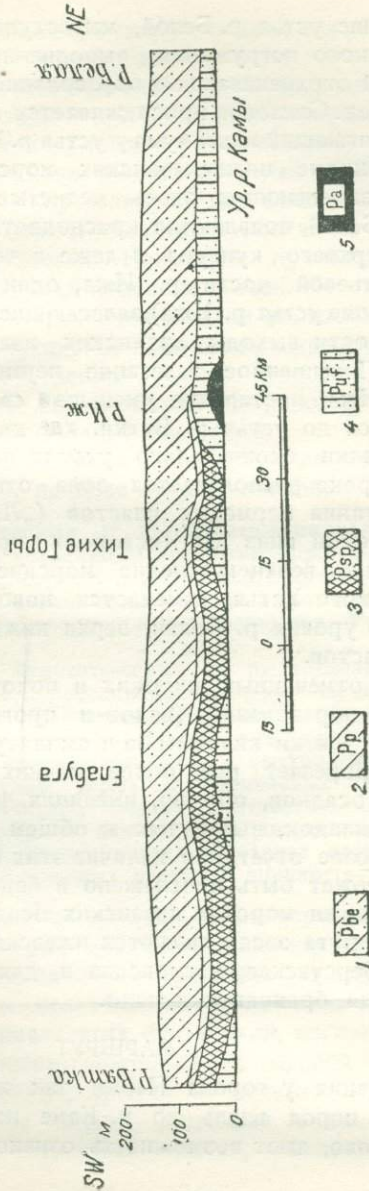


Рис. 28. Схема геологического строения правого берега р. Камы между устьями рр. Белой и Вятки.

Составил Б. В. Селивановский.

1 — белебеевская свита; 2 — морские образования кониферового времени; 3 — морские образования спириферового времени; 4 — уфимская свита; 5 — артинский ярус.

ловой, выше устья р. Белой, мы вступаем в широкую зону максимального погружения, выполненного континентальной формацией верхнеказанских образований (белебеевской свитой). От дер. Сакловой прослеживается быстрый подъем пластов, достигающий максимума у устья р. Ижа, где в береговых разрезах, кроме нижнеказанских морских отложений, фациально замещающих здесь медистые песчаники района устья р. Белой, появляются красноцветные континентальные осадки верхнего кунгура и даже в четырех пунктах (три вдоль устьевой части р. Ижа, один — по берегу Камы в 4 км выше устья р. Ижа) залегающие под ними размытые с поверхности выходы артинских известняково-глинистых осадков. Повышенное залегание пермских пластов района устья р. Ижа, постепенно уменьшая свою амплитуду, прослеживается до устья р. Вятки, где красноцветные „уфимские“ осадки окончательно уходят под уровень р. Камы. Ниже по реке располагается зона относительно пониженного залегания пермских пластов („Лаишевский прогиб“), вдоль которой вниз от Чистополя прослеживаются в основном лишь верхнеказанские морские осадки. В районе села Камского Устья намечается новое поднятие, выводящее выше уровня р. Волги, верхи нижнеказанских спириферовых пластов.

Кроме отмеченных широких и пологих форм залегания пермских образований (валов и прогибов), имеющих при ширине в десятки километров и амплитуду до сотен метров, р. Кама прорезает ряд более мелких и резких структур пермских осадков, обычно, имеющих форму брахиантиклинальных складок, вытянутых в общем северном простирании. Наиболее отчетливо наличие этих брахиантиклинальных складок может быть прослежено в береговых разрезах области развития морских казанских осадков. Основными по пути маршрута здесь являются ижевская, елабужская, граханская, берсутская, масловская и, для западной окраины, антоновская брахиантиклинали.

МАРШРУТ

Обнажения у города Перми так же, как и обнажения коренных пород вдоль по р. Каме на пути от Перми до прист. Елово, дают возможность ознакомиться со сложением

континентальных красноцветных образований нижнеказанского возраста, характеризующихся наличием в них скоплений соединений меди, эксплуатировавшихся медеплавильными заводами Пермского округа в XVIII и XIX столетиях. Общая мощность этой толщи, получившей ранее название „горизонта медистых песчаников“, исчисляется в пределах от 170 до 200 м. В общем ее сложении преобладают песчаники, для которых особенно характерно залегание линзами, иногда до нескольких десятков метров мощности. Некоторое преобладание глин намечается лишь в верхней половине толщи. Из органических остатков чаще всего встречаются остатки растений различной степени сохранности (углистые включения, отпечатки, обломки древесины, частью обугленной, частью окремнелой); характерно также наличие остатков рыб, антракозид и, обычно, окатанных костей позвоночных животных.

Общая последовательность напластования может быть выражена следующей, начиная сверху, схемой:

1. Глины буровато-красные и красновато-коричневые, переслаивающиеся с косвенно-наслоенными, красновато-серыми и зеленовато-серыми песчаниками, с прослоями серых известняков, с залежами медных руд на различных глубинах, со следами неоднократных размывов. Мощность до 110 м
2. Песчаники серые, буровато-серые и ржаво-желтые, косвенно-наслоенные, переслаивающиеся с коричневыми глинами, с редкими прослоями серых известняков и с многочисленными залежами медных руд. Мощность „ 50 „
3. Песчаники серые, косвенно-наслоенные, с быстро выклинивающимися пачками серых и коричневых глин, с прослоями темносерых, частью листоватых известняков; в известняках и глинах ядра антракозид и остатки водорослей, в песчаниках и глинах остатки верхнепалеозойских наземных растений. Мощность . . „ 40 „

Доступны наблюдению, обычно, лишь верхние горизонты.

Особенно характерны мощные линзы косвенно-слоистых песчаников, с выдающимися в разрезах их уплотненными различной формы и величины конкреционными участками. В обломочном материале этих песчаников, сцементированном кальцитом, реже гипсом, преобладают сравнительно мало окатанные зерна кварца, кремня и железистых силикатов; более редки полевые шпаты (ортоклаз и плагиоклаз); из других минералов встречены биотит, эпидот, хлорит и

отдельные зерна глауконита. Преобладающий размер зерен от 0,1 до 0,2 мм, наибольший, обычно, не свыше 0,35 мм. Довольно широким распространением пользуются включения глинисто-мергелистых галек, часто образующих скопления в зоне соприкосновения песчаников с глинисто-мергелистыми породами. Более редки гальки массивных пород уральского происхождения, достигающие нескольких сантиметров в диаметре; значительные скопления их характеризуют лишь зону стыка описываемой толщи с белебеевской свитой.

Наиболее характерные обнажения толщи можно наблюдать в городе Перми, близ Нытвинской пристани, у сел. Таборского, против городов Оханска и Осы, и в 1,5 км выше устья р. Ерзовки.

Ниже прист. Елово и почти до устья р. Белой (до дер. Саклово) песчано-глинистые осадки континентальной формации нижеказанского возраста уступают место в береговых разрезах белебеевской свите. У города Сарапула белебеевская свита в верхах берегового обрыва прикрыта незначительной мощности уржумскими отложениями.

Белебеевская свита в этой области своего развития представлена толщей исключительно континентальных по происхождению осадков, общей мощностью до 70—80 м. В сложении ее здесь участвуют, в основном, красноцветные глинисто-мергелистые осадки с подчиненными песчаниками. Глины, входящие в состав свиты, окрашены в красный, бурокрасный цвет, местами с зелеными пятнами, и характеризуются сильной карбонатностью. Среди мергелей, окрашенных в кирпичнокрасные, серовато-бурые и зеленовато-серые цвета, часто встречаются желвакообразные образования. Характерные для толщи слоистые мергели, под микроскопом, обнаруживают сложение из мельчайших глинисто-мергелистых галек, сцементированных кальцитом. Встречаются прослой твердых плотных серых известняков. Литологическое однообразие толщи нарушается прослоями и линзами окрашенных в серые, серовато-бурые и бурые цвета средне- и мелкозернистых песчаников. Песчаники содержат включения конгломерата из галек, глин и мергелей, реже песчаников, еще реже кремня. Быстрое выклинивание песчаников обуславливает богатство толщи мелкими непостоянными водоносными горизонтами, последние же обуславливают наличие в береговых угорх

многочисленных оползней. Крупные обнажения белебеевской свиты вдоль маршрута на участке от сел. Елова до дер. Сакловой, в силу этого, сравнительно редки; из них можно указать на разрезы по правому берегу р. Камы ниже прист. Еловой, далее — между дер. Пьянчихой и прист. Бабкой, у дер. Усть-Реченской, дер. Сидоровы Горы, в 8,5 км выше прист. Сайгатки, близ дер. Гольяны и прист. Раскольниково, у дер. Дулесовой выше города Сарапула и некоторые другие.

От дер. Сакловой до устья р. Ижа обнажения коренных пород по правому берегу р. Камы немногочисленны. Здесь, благодаря начинающемуся поднятию слоев, вновь выступают выше уровня реки континентальные образования нижнеказанского возраста. В обнажениях их против устья р. Белой привлекают внимание уступы песчаников с сохранившимися до сих пор следами выработок медных руд.

От дер. Красный Бор до устья р. Ижа наблюдается перерыв в обнажениях верхнепермских пород, а ниже устья р. Ижа мы встречаемся вместо „медистых песчаников“ устья р. Белой с фациально их замещающими морскими отложениями спириферового века, слагающими здесь верхи берегового обрыва и залегающими трансгрессивно на размытой (по данным М. Э. Ноинского) поверхности красноцветных континентальных осадков, имеющих здесь, в основном, верхнекунгурский возраст. Эти красноцветные осадки, при общей их мощности в районе Ижевского устья до 80 — 90 м, дают по берегу Камы частью задернованные обнажения до 75 м высоты, обнаруживающие сложение из красновато-коричневых слоистых песчано-глинистых пород с частыми и мощными среди них линзами красно-бурых косвенно-слоистых песчаников, образующих в обнажениях эффектные скалы и уступы. Почти полное отсутствие органических остатков, прослоев известняков и отсутствие медистых соединений довольно резко отличают эту толщу от „горизонта медистых песчаников“ Пермского Прикамья (см. рис. 24).

Нижнеказанские морские образования в районе устья р. Ижа, благодаря условиям трансгрессивного залегания, представлены лишь верхним своим горизонтом, имеющим мощность всего около 10 м. Лучшее обнажение расположено под сел. Ижевское Устье. Постепенно увеличиваясь в мощности и фациально усложняясь, морские нижнеказанские

осадки, начиная отсюда, прослеживаются вдоль берегов р. Камы до района устья р. Берсулы выше города Чистополя. Наиболее полные и мощные из их разрезов наблюдаются на этом пути у сел. Тихие Горы, прист. Елабуги и близ устья р. Вятки в районе дер. Свиногорья и прист. Соколки (дер. Грохань). Во всех этих пунктах, кроме морских нижеказанских осадков, в разрезах видны и залегающие под ними красноцветные образования верхнего кунгура, поднимающиеся у сел. Тихие Горы до 19 м, у прист. Елабуги до 50 м и близ устья р. Вятки до 8—9 м над уровнем р. Камы.

В наиболее полных разрезах морской нижеказанской толщи у устья р. Вятки (рис. 29) А. В. Миртовой выделяются четыре основных свиты, а именно, начиная снизу:

1) серые глины с многочисленными по поверхностям наслоения раковинками *Lingula orientalis* Gol.;

2) серые плитчатые мергели и известняки с фауной брахиопод *Spirifer rugulatus* Kut., *Productus cancrini* Verp., *Dielasma elongata* Schl., пластинчатожаберных и криноид;

3) перемежающиеся серые и зеленовато-бурые глины, мергели и песчаники;

4) оолитовые известняки и песчаники с фауной *Pseudomonotis garforthensis* King.

При общей мощности до 48,5 м, мощность отдельных свит варьирует; первой от 9 до 20 м, второй от 3 до 24 м, третьей от 9 до 17 м и четвертой от 1,5 до 8 м.

Из указанных свит, в разрезах вдоль по р. Каме между ижевским устьем и окрестностями Чистополя, наибольшим постоянством обладает лишь верхняя, с характерной формой *Pseudomonotis garforthensis*, часто, особенно в окрестностях города Елабуги, образующей банковые скопления. Более низкие свиты к востоку постепенно выклиниваются, замещаясь песчанистыми глинами (часто и мергелями), типа нижней свиты, с обилием мелководных брахиопод *Lingula*. Эти лингуловые глины представляют постоянный горизонт, налегающий на неровную поверхность красноцветных образований верхнего кунгура и содержащий в зоне контакта с последними тонкие прослойки красно-коричневых глин (прист. Елабуга и другие пункты). Другой особенностью зоны лингуловых глин и мергелей является наличие в них

как показали недавние исследования А. Д. Мартынова, местами многочисленных остатков (дер. Тихие Горы) насекомых. Это еще более подчеркивает побережно-мелководные условия накопления лингуловых глин, образовавшихся вдоль береговой линии трансгрессирующего к востоку нижнеказан-



Рис. 29. Схематический разрез пермских отложений на правом берегу нижнего течения р. Вятки.

Составил М. Э. Новинский.

ского морского бассейна. Близ устья р. Ижа в составе лингуловой зоны появляются прослои зеленовато-серых косвенно-слоистых песчаников с остатками растений и волно-прибойными знаками; вся зона достигает мощности в 5—6 м. Близость береговой линии спириферового моря, обусловившая своеобразное сложение лингуловой зоны, отразилась и на местных фациальных особенностях имеющегося здесь верхнего комплекса нижнеказанских осадков. Для карбонатных пород

последнего чрезвычайно характерно обилие рачков, трубочек мелких *Serpula* и раковин *Foraminifera*, из которых, по В. А. Чердынцеву, некоторые (*Trochammina*, *Glomospira*) являются пороодообразующими. Не менее характерно отсутствие в толще представителей брахиопод рода *Spirifer*, с попутным обогащением толщи фауной конхифер и гастропод, а также обилие углистых прослоев, из которых некоторые, в нескольких километрах к северу от долины р. Камы, у дер. Голюшерма, достигают мощности до 0,5 м.

Изменения разреза нижеказанских осадков вниз от устья р. Вятки сказываются, в основном, лишь в появлении среди фауны брахиопод *Productus hemisphaerium* Kut., формы, характерной для центральной зоны спириферового морского бассейна.

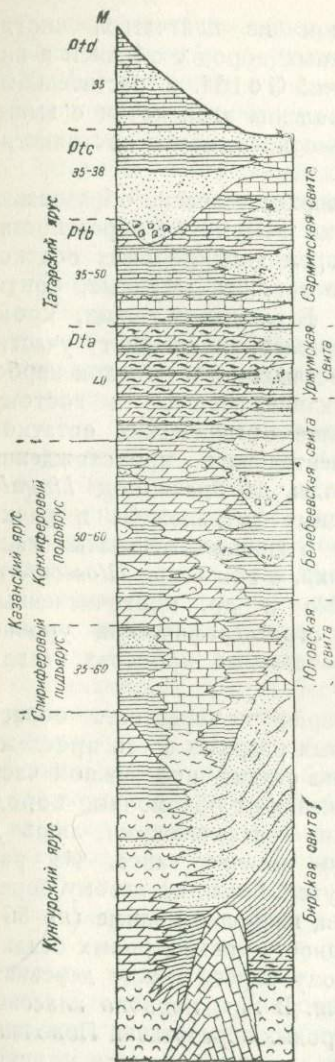
Как видно из вышеизложенного, на всем протяжении маршрута от устья р. Ижа до города Елабуги в сложении береговых разрезов основное участие принимают лишь красноцветные осадки верхнего кунгура и морские нижеказанские образования. Обнажения вышележащей белебеевской свиты на этом пути можно наблюдать отчетливо лишь в понижении между ижевской и елабужской брахиантиклиналями, по левому берегу р. Камы выше дер. Бетьки. Ниже города Елабуги в понижении между елабужской и граханской складками, на правом берегу р. Камы у сел. Сентяк, можно наблюдать прекрасное, достигающее мощности свыше 50 м обнажение белебеевской свиты. Ниже устья р. Вятки обнажения ее становятся более часты. Лучшие из них здесь наблюдаются по левому берегу Камы у Камских Полян, по правому — между устьем р. Омарки и дер. Вандовкой, а также у устья р. Сухая Берсула.

Состав белебеевской свиты на описываемом участке долины р. Камы далеко неодинаков. В зоне, расположенной вдоль по р. Каме от р. Белой до сел. Сентяк, он сравнительно мало отличается от описанного выше для участка сел. Елово — дер. Саклово. Основная разница здесь заключается лишь в том, что в основании красноцветных континентальных осадков, почти лишенных и здесь скоплений медных руд, залегает пачка лагунно-морских отложений, постепенно увеличивающихся в мощности от устья р. Ижа к устью р. Вятки. Для этой нижней зоны верхнеказанских

образований характерно сложение из плитчатых, иногда листоватых, чаще всего карбонатных пород с обилием в них местами раковин *Liebea hausmanni* Goldf. и растительных остатков, а для зоны соприкосновения этой пачки с вышележащей красноцветной толщей — относительное постоянство скоплений медистых соединений.

Существенно иначе сложены верхнеказанские образования в области между устьями рр. Вятки и Шумбут в окрестностях города Чистополя. Здесь весь разрез конхиферовых осадков представляет собой переплетение морских, лагунных, континентальных и побережных фаций. В сложении толщи, кроме красно-коричневых глин и мергелей, принимают участие многочисленные мощные линзы песчаников и прослои карбонатных пород, постепенно выклинивающиеся к востоку. Резко возрастает в толще обилие органических остатков, как морского, так и континентального происхождения: морские конхиферы и гастроподы, из брахиопод *Lingula*, пресноводные и солоноватоводные антракозиды и рачки, остатки рыб, кости стегоцефал и ящеров, отпечатки насекомых, остатки наземных растений, в том числе *Glossopteris*, *Odontopteris*, *Ullmannia*, *Walchia* и др. многочисленные, залегающие на всевозможных стратиграфических уровнях залежи медных руд, нередко в отдельных прослоях псевдоморфозы по каменной соли.

Ниже города Чистополя маршрут пересекает область лаишевского прогиба. В береговых разрезах здесь прослеживаются верхнеказанские морские осадки побережной части конхиферового бассейна. В сложении их обломочные породы преобладают над карбонатными, составляющими лишь до 35% всей толщи; характерно наличие гипса. Из ряда обнажений, начинающихся с Крутой Горы, по левому берегу р. Камы, ниже города Чистополя, наиболее полные (до 56 м высоты при местной общей мощности конхиферовых осадков до 65 м) наблюдаются по правому берегу между деревнями Масловкой и Сорочьими Горами. В них, подобно классическим разрезам морских конхиферовых образований Поволжья, можно проследить троекратную смену комплексов морских, лагунно-морских и лагунно-побережных образований, начинающихся каждый толстонаслоенными магниальными известняками, сменяющимися выше тонкослоистыми доломитами



с почками, гнездами и прослоями гипса и псевдоморфозами по каменной соли и, наконец, песчано-глинистыми, часто огипсованными породами с залежами гипса в двух нижних комплексах до 2—4 м мощности (рис. 30). Среди карбонатных толстоносных пород разреза, особенно в верхней его части, характерно обилие оолитовых разностей, переполненных фауной: *Modiolopsis*, *Modiola*, *Leda*, *Nucula*, *Schizodus*, *Murchisonia*; *Worthenia*; реже *Productus cancrini* Verp., *Athyris pectinifera* Sow., *Dielasma elongata* Schl.; изредка *Nautilus cornutus* Gol.

Ниже деревень Сорочьи Горы и Шуран, долина р. Камы проложена среди четвертич-

Рис. 30. Схема разреза пермских отложений в районе Нижнего Прикамья и Казанского Поволжья.

Составили Е. И. Тихвинская и В. А. Чердынцев

ных образований и лишь непосредственно ниже города Лаишева, по правому берегу р. Камы, на небольшом протяжении вновь выступают морские конхиферовые осадки, представленные здесь лишь верхними своими горизонтами.

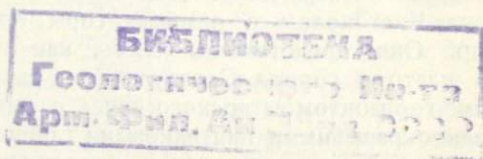
Как видно из вышеизложенного, разрезы коренных пород по р. Каме на пути маршрута от города Перми до Камского Устья дают возможность наглядно ознакомиться с различными типами отложений казанского яруса, а также и с красноцветными осадками верхнего кунгура. Значительно меньшее количество данных дают разрезы вдоль р. Камы для ознакомления с осадками татарского яруса. Последние, широко распространяясь по водоразделам, на протяжении всего маршрута почти нигде сколько-нибудь значительно не участвуют в сложении береговых обрывов, занимая в лучших случаях лишь верхи склонов, не свыше одного-двух десятков метров высотой. Небольшие естественные обнажения пород татарского яруса по берегам р. Камы легче всего наблюдать ниже города Чистополя — в разрезах горы Крутой и Сорочьих Гор. Они представлены здесь, как и в верхах берегового плато у города Сарапула (см. выше), нижним „уржумским“ горизонтом татарского яруса, слагаясь большей частью бледноокрашенными плитняковыми глинисто-мергелистыми и карбонатными породами с прослоями песчаника. Для местных уржумских образований характерно наличие в них обильных псевдоморфоз по каменной соли и стяжений желтовато-розового и красного кремня.

Красноцветные песчано-глинистые осадки более верхних горизонтов татарского яруса (верхнепермской „сарминской“ свиты), не говоря уже о нижнетриасовых татарских образованиях, как показывают исследования последних лет, в сложении береговых уступов долины р. Камы не участвуют.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Головкинский Н. А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. Мат. для Геологии России, т. I, 1869.
2. Кротов П. И. и Нечаев А. В. Казанское Закамье в геологическом отношении. Тр. общ. Естеств. при Казанск. унив., т. XXII, вып. 5, 1889.

3. Мазарович А. Н. Стратиграфия континентальных пермских образований бассейна Волги и Вятки. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. Геологии, т. XII, (I), 1934.
4. Миртова А. В. и Дмитриев П. В. Геологическое строение района с Сокольных гор на р. Каме. Зап. Казан. Гос. унив., т. 96, кн. 3. Геология, вып. 7, 1936.
5. Ноинский М. Э. Некоторые данные относительно строения и фациального характера Казанского яруса в Приказанском районе. Изв. Геол. ком., т. XI, П, № 6, 1924.
6. Селивановский Б. В. К вопросу изучения „Камского горизонта“ в среднем течении р. Камы. Зап. Казан. Гос. унив., т. 95, кн. 3—4, Геология, вып. 5—6, 1935.
7. Селивановский Б. В. *Pseudomonotis Garforthensis* King, как руководящая форма в отложениях казанского яруса. Зап. Казан. унив., т. 96, кн. 3. Геология, вып. 7, 1936.
8. Сборник Геология и полезные ископаемые Татар. респ. Казань. 1932.
9. Тихвинская Е. И. О возрасте так называемого уфимского яруса. Зап. Минер. общ., 2 сер., т. 62, вып. 2, 1933.



Ответственный редактор: Д. В. Наливкин

Технический редактор Р. Аронс

Сдано в набор 4/IV 1937 г.

Подписано к печати 3/V 1937 г.

Формат $82 \times 110^{1/32}$

Бум. листов 4,5

Тип. зн. в 1 бум. л 151040

Лейгорлит № 1400.

Тираж 2000 экз.

Уч. авт. л. 8,13 (11 вклеек)

Заказ № 1843

2-я тип. ОНТИ им. Евг. Соколовой, Ленинград Проспект Красных Командиров 29.

5844