Записки Горного Института. Т. VII. 1926.
Annales de l' Institut des Mines à Leningrade. T. VII. 1926.

О геологическом строении Южного Урала.

Д. Наливкин.

Geology of South Ural

by D. Nalivkin.

I. Деление на районы.

По геологическому строению Южный Урал можно разбить на три части: западную, центральную и восточную, — вытянутые по простиранию. Границей между западной и центральной является граница между континентальной песчаниково-сланцевой толщей и морской сланцево-доломитовой. На юге, она идет в меридиональном направлении и приблизительно совпадает с восточным подножием хребтов Бештым и Зильмердак, которые относятся к первой части. Начиная от р. Б. Инзер, она поворачивает на северо-восток и проходит западнее Бакала. Она отчетливо выделена на рукописных картах 1881 года Ф. Н. Чернышева и А. А. Краснопольского и карте Зигазинского района Л. К. Конюшевского, составленной в 1906 году. Граница между центральной и восточной частью лежит в полосе свиты М и условно совпадает с водоразделом Урал-тау.

Западная часть Южного Урала, по своему строению весьма близка к Средней России. И там, и тут нижние горизонты девона представлены континентальными песчаниковыми отложениями. На них залегает толща известняков девона и карбона, указывающая на отсутствие горообразовательных процессов. На Урале трансгресия моря начинается в D_2^2, а в средней России в D_3^1. Пермские отложения и там, и тут слагаются мощной толщей терригеновых обломочных отложений. Тождественна фауна большинства горизонтов, особенно представленных тождественными фациями. Весьма интересно также и тождество мощностей этих горизонтов, указывающее на тождество условий образования. Дисло-

цированность сравнительно слабая; почти нет выходов изверженных пород.

Центральная часть отличается отсутствием отложений моложе D_3^1, повидимому, вызванным размыванием. Нахождение известняков с фауной D_3^1 у Кагинского завода (Краснопольский, Ковалев) и D_2^2 у дер. Петропавловки на Юрезани (Конюшевский—не опубликовано) делает возможным нахождение и более молодых отложений. Это тем более вероятно, что центральная часть Ю. Урала изучена очень мало. Континентальная песчаниково-сланцевая свита, так широко развитая

Схемы разрезов Южного Урала.

Отделы и яруса	Западный	Центральный	Восточный
Н. Пермь P_1	Артинск. песчан. швагерин. изв. (?)	—	Песчаники, сланцы и конгломераты с прослойками известняка с фауной C_3 и C_2
В. Карбон C_3	Известняки	—	
С. Карбон C_2	Известняки	—	
Визейский ярус C_1^2	Известняки 200 м.	—	Известняки 1 000 — 1 500 м.
Турнейский ярус C_1^1	Известняки	—	Песчаники и сланцы с линзами известняков с фауной C_1^1, D_3^2, D_3^1, D_2^2
Фаменский ярус D_3^2	Известняки	—	
Франский ярус D_3^1	Известняки	Известняки	
Живетский ярус D_2^2	Известняки	Известняки	
Эйфельский ярус D_2^1	Песчано-глинистые сланцы, мергели и конгломераты. Континентальные отложения. Возраст нижней границы неизвестен. Красные сланцы и песчаники (?)	Песчано-сланцевая толща с прослоями и линзами известняков с фауной D_2^1, D_1, $S_1 + Cm$	Песчано-сланцевая толща с прослойк. и линзами известняка, прорванная изверженными породами, фауна D_1 и S_2
Н. Девон D_1			
В. Силур S_2			
Н. Силур-Кембрий $S_1 + Cm$			
Докембрий	—	Свита М	

в восточной части, заменяется чрезвычайно мощной сланцевой толщей с прослоями немых доломитов и известняков с фауной D_2 и D_1 и кварцитовыми свитами, слагающими гребни главных хребтов Ю. Урала. Возможно, к этой толще относится фауна $S_1 + Cm$ Сакмары. Тогда свита кристаллических сланцев М, лежащая под этой свитой, относится возможно уже к докембрию. Вся толща весьма сильно дислоцирована нередко метаморфизована. Выходы изверженных пород многочисленны и часто занимают большую площадь. Изобилуют и рудные месторождения.

Восточная часть обладает наиболее полным разрезом; в ней встречены фауны, начиная от верхнего карбона (Либрович, 1925) и до верхнего силура. Верхний палеозой представлен мощной толщей обломочных отложений, в которой только на юге получают развитие известняки с верхне- и средне-каменноугольной фауной. Пермские фауны пока неизвестны. Нижний карбон (визейский ярус) слагается чрезвычайно мощной толщей известняков до 1000 — 1500 м. На западном склоне Урала мощность тех же известняков не превышает 200 — 250 м. Под известняками нижнего карбона залегает весьма мощная толща глинистых и кремнистых сланцев, песчаников и мелкогалечных конгломератов с прослоями и линзами известняков. По возрасту эта толща—повидимому, соответствует почти всему палеозою — начиная от турнейского яруса и кончая силуром (кембрием?). Верхняя часть ее бедна изверженными породами, мало метаморфизована и содержит линзовидные прослои с фауной C_1^1, D_3^2, D_3^1 и D_2^2. Нижняя часть прорвана обильными выходами, так называемых, зеленокаменных пород, вызывающих сильную метаморфизацию и образование яшм и роговиков. Также сильно метаморфизованы известняки и изредка содержат фауны-герцинскую и верхне-силурийскую. К верхнему силуру относятся известняки села Кизникеевского с *Atrypa marginalis* Dalm., формой и в Западной Европе, и в Туркестане широко распространенной и не поднимающейся выше верхнего силура. Если свита М действительно соответствует докембрию, то та часть сланцевой толщи, которая лежит под верхне-силурийскими известняками и над свитой М, вероятнее всего относится к нижнему палеозою—нижнему силуру и кембрию. Дислоцированность весьма интенсивная и вероятно выражается явлениями типа шарриажей. Изверженные породы пользуются широким распространением и очень разнообразны.

II. Континентальные девонские отложения.

В восточной части Ю. Урала широким распространением пользуется своеобразная песчаниково-сланцевая толща. Она везде залегает под известняками D_2^2 и, следовательно, не моложе D_2^1. Нижняя гра-

ница ее неизвестна, и поэтому точный возраст всей толщи пока не может быть установлен. Органических остатков в ней не найдено. Вероятно, к ней относятся—глинистые сланцы с остатками „односемядольных" растений—найденные в 1837 году Нестеровским у впадения р. Белой в р. Сатку и с тех пор никем не исследованные и в настоящее время утерянные. В районе между р.р. Инзером и Белой на протяжении 200 килом. эта толща захвачена детальными исследованиями Краснопольского, Конюшевского, Мефферта и Наливкина. Во всем этом районе поражает устойчивость основных свит и неустойчивость мелких особенностей. Выходы этой толщи обычно имеют вид громадных антиклиналей, вытянутых в меридиональном направлении и образующих высокие хребты: Ала-тау, Бештым, Авдардак, Зильмердак и др. В наиболее западных выходах разрез имеет следующую схему.

1. Под известняками D_2^2 залегают грубозернистые аркозовые песчаники, обычно белые, серые, желтоватые, толстослоистые, распадающиеся на громадные угловатые глыбы. Иногда они настолько грубозернисты, что скорее являются сцементированным гравием, чем песчаником. Главная масса зерен состоит из кварца. Мощность около 10—20 м.

2. Ниже, согласно залегает мощная толща зеленовато-серых сланцеватых, глинистых песчаников, местами с прослоями зеленовато-серых и серых глинистых сланцев и более чистых и плотных песчаников. Мощность около 200—300 м.

3. Свита красноватых и зеленоватых конгломератов с матрацевидной слоистостью. Галька довольно крупная, хорошо окатанная и состоит, главным образом, из белого и красноватого кварцита, кристаллических сланцев и чистого кварца, гальки изверженных пород очень редки. Гальки скреплены железистым цементом. Мощность достигает 40—50 м. Конгломераты образуют резко выступающий карниз.

4. Под конгломератами снова залегает мощная толща сланцеватых песчаников и глинистых сланцев, окрашенная в сероватые и зеленоватые тона. Мощность ее значительна и во всяком случае превышает 100—150 м. Основание ее обычно не видно.

По данным Б. Ф. Мефферта, в долине р. Нугуш, выше устья р. Кошеля, из под предыдущей толщи выходят более древние отложения, представленные мощной толщей красно-фиолетовых глинистых сланцев и мелкозернистых бурых и серовато-зеленых песчаников. Эту нижнюю свиту часто относят к $D_1^1 g$, но без доказательств, по аналогии с 139—м листом. Она интенсивно дислоцирована, значительно более сильно, чем выше лежащая толща. Сказать, чем вызывается такое различие в дислоцированности, трудно. Так как литологический состав и слоистость обоих толщ почти одинаковы, то возможно, что

различие в дислоцированности вызвано тем, что красно-фиолетовая толща относится к нижнему палеозою (силуру и кембрию) и захвачена каледонской складчатостью. Верхняя же толща отложилась уже после каледонской складчатости и соответственно дислоцирована слабее. Для окончательного подтверждения этого—необходима площадная съемка; судить по одному разрезу очень трудно.

В более восточных частях южного района, в долинах р. Шишеняка, Инзера, Зилима, Ревата и др. и в северном районе по р. Симу и Юрезани, появляется новая, весьма интересная свита, так называемая — свита ленточных красноватых и зеленоватых мергелей. Она детально описана Ф. Н. Чернышевым в 139 листе. Можно подчеркнуть только полное отсутствие окаменелостей. Мощность точно неизвестна, но во всяком случае достигает нескольких десятков метров. Свита ленточных мергелей залегает между известняками D_2^2 и толщей D_2^1, *являясь переходными отложениями. Она указывает на постепенный* переход от песчаников к известнякам. А. А. Краснопольский (Лемезинский завод) считает, что ленточные мергеля неразрывно связаны и постепенно переходят в известняки D_2^2. Однако, в ряде районов (р. Зилим, Воробьи на Миньяре) мы встречали ленточные мергеля в тесной связи с песчаниково-сланцевой толщей D_2^1 при отсутствии известняков D_2^2. Эта связь подтверждается и полным отсутствием окаменелостей в ленточных мергелях и песчаниках. Ф. Н. Чернышев относит свиту ленточных мергелей к D_2^1, а А. А. Краснопольский соединяет их с известняками D_2^2. Такая неопределенность вероятнее всего объясняется тем, что ленточные мергеля действительно являются переходными отложениями между песчаниками и известняками. Они указывают на постепенную замену грубозернистых песчаных осадков более тонкозернистыми илистыми, все более и более обогащающимися известью и переходящими в известняки. Необходимо, однако, иметь в виду, что в соседних районах к западу смена грубозернистых, гравиеподобных песчаников—строматопоровыми известняками—произошла внезапно, и свита ленточных мергелей отсутствует во всех разрезах.

Особенности песчаниково-сланцевой свиты D_2^1.

1. Литологический состав. Преобладание разнообразных песчаников и глинисто-песчанистых сланцев. Обилие конгломератов. Отсутствие известняков и кремнистых сланцев.

2. Отсутствие фауны и нахождение растений (?).

На Урале нет отложений, тождественных с песчаниково-сланцевой свитой, по фациальному характеру. Наиболее близки сланцево-песчаниковые девонские толщи центрального и восточного районов

Ю. Урала. Но они отличаются широким развитием кремнистых и известковых сланцев и обилием прослоев и линз известняков с разнообразной и богатой морской фауной. На одном и том же протяжении и на одной и той же площади в западном районе — не найдено ни одного прослоя известняка или кремнистого сланца и ни одной ракушки, а в восточном—непрерывно тянутся пачки кремнистых сланцев, прослои и линзы известняков, и найдена богатая и разнообразная фауна, начиная от турнейского яруса и кончая верхним силуром. Похожа по преобладанию песчаников свита артинских песчаников, но и она отличается нахождением прослоев известняка и морской фауны. Более близки некоторые свиты Киргизской степи и Туркестана. По литологическому составу очень близка свита зеленоватых песчаников северных туркестанских дуг, в которой очень редко встречается морская нижнесилурийская фауна. Повидимому, вполне тождественна свита зеленоватых песчаников, кварцитов и глинистых сланцев среднего и нижнего девона Кара-тау и Киргизских степей. Помимо тождества литологического состава и возраста, в ней также совершенно отсутствует морская фауна и также найдены наземные растения, здесь, повидимому, — средне или нижнедевонские. Интересно отметить, что в Туркестане песчаниково-сланцевая и выше лежащая известняковая толща местами залегают согласно, так же как и на Урале.

Континентальное происхождение песчаниково-сланцевой свиты Туркестана не вызывает сомнения. Она является отложениями полупустынной области, низменной и ровной, лежащей недалеко от моря. По физико-географическим особенностям эта область была очень близка к Приаральской впадине или к берегам Персидского залива. Тождество туркестанской свиты D_{1+2} g и Уральской D_2^1, заставляет считать и последнюю тоже континентальными отложениями.

Почему же до сих пор уральскую свиту считали морской? Во-первых, потому, что она не была обособлена от морских сланцево-песчаниковых толщ центральной и восточной частей Ю. Урала; во-вторых, благодаря малой изученности континентальных отложений палеозоя вообще; в-третьих, благодаря малой изученности района ее развития; в-четвертых, благодаря исторической преемственности. Нет ни одного факта, который бы указывал на то, что песчаниково-сланцевая свита D_2^1 — является морскими отложениями. Нет ни морской фауны, ни отложений, связанных с морскими бассейнами—известняков и кремнистых сланцев. И, наоборот, такое отсутствие встречается только у континентальных отложений.

Сравнивая многочисленные разрезы юго-западного Урала—можно установить следующую последовательность.

Известняковая толща верхнего и среднего (D_2^2) девона	
Грубые, аркозовые песчаники 10—15 м.	Красноватые и зеленоватые ленточные мергеля 20—30 м.
Зеленовато-серые, глинистые, сланцеватые песчаники и глинистые сланцы 200—300 м.	
Красные конгломераты 40—50 м.	
Зеленовато-серые глинистые сланцы и песчаники не менее 100—150 м.	

Согласное залегание всех этих горизонтов делает наиболее вероятным предположение, что те из них, которые лежат ниже известняков D_2^2, в значительной части, если не все полностью, относятся к D_2^1. Таким образом, условно, возраст песчаниково-сланцевой толщи можно установить, как нижние горизонты среднего девона, как это и было предложено А. А. Краснопольским. Весьма возможно, однако, что нижняя часть толщи соответствует уже нижнему девону.

Изучая разрезы юго-западного Урала, идя от долины р. Ай к югу, легко заметить, что выше приведенный разрез сохраняется с поразительным постоянством — вплоть до долины р. Белой, а возможно и далее. Тем не менее, несмотря на такое постоянство разреза, возраст песчаниково-сланцевой толщи определяют самым различным образом.

В районе 139-го листа Ф. Н. Чернышев, обычно, относит эту толщу к D_1^1 g, например, хр. Сулея, Кара-тау, г. Воробьи, хр. Ажигардак. В районе Лемезинского и Архангельского заводов песчаниково-сланцевая толща, согласно залегающая под верхними и среднедевонскими известняками, относится А. А. Краснопольским и Л. К. Конюшевским, то к D_1^1 g,—хр. Зильмердак и Авдардак, то к D_2^1, то даже к C_1^1—угленосной свите—хр. Ала-тау и Яш-кады.

Более правильным является определение возраста песчаниковых толщ всех вышеперечисленных хребтов и, вероятно, ряда других, как D_2^1. Необходимо отметить, что и это определение, за отсутствием палеонтологической характеристики, является условным.

Схема разреза юго-

ОТДЕЛЫ и ЯРУСА	Песчано-глинистые отложения			И з
				Б р а
	Конгломераты и брекчии	Песчаники	Глинистые сланцы и мергеля	Глинистые и песчаные
Н. Пермь P_1	Широко развиты и разнообразны	Широко развиты и разнообразны	Более редки, но обычны	Широко развиты, небольшой мощности
В. Карбон C_3	Редки	Обычны (?)	Обычны (?)	—
С. Карбон C_2	—	—	—	—
Визейский ярус C_1^2	Редкие известняковые брекчии	—	—	—
Турнейский ярус C_1^1	Редкие известняковые брекчии	N — неизвестны S — редки		
Фаменский ярус D_3^2	N—неизвестны S—редки	—	—	—
Франский ярус D_3^1	—	N — редки S—неизвестны	N—неизвестны S—обычны	—
Живетский ярус D_2^2	—	—	—	—
Эйфельский ярус D_2^1	Песчаники, глин. сланцы, мергеля Возраст нижней границы			

западного Урала.

в е с т н я к и				
хиоподовые				
Чистые и зернистые	Битуминозные и углистые	Гониатитовые	Коралловые	Немые
Более редки	Обычны	Редки	—	Прослои небольшой мощности
Обычны и разнообразны	Нередки	—	N — обычны S — неизвестны	Широко распространены
Обычны	—	—	—	Широко распространены, доломитизированные
Обычны	Обычны	—	Обычны	Широко распространены
N—неизвестн. S—нередки	—	—	N — неизвестны S — редки	Широко распространены
N—неизвестн. S—редки	—	N — неизвестны S — обычны	N — неизвестны S — редки	Широко распространены, доломитизированные
Обычны	N—обычны S—редки	N — неизвестны S — обычны	Редки	Обычны
—	N—обычны S—неизвестны	—	Широко распространены	Обычны

и конгломераты — залегающие под всеми фациями D_2^2.
песчаниково-сланцевой свиты неизвестен

III. Схема разреза палеозоя западного района южного Урала.

В геологических работах схема разреза обычно дается в виде вертикального столбика, в котором отложения одного яруса представлены одной и самое большее двумя фациями. Например, в разрезах девона Урала, ярус D_3^2 охарактеризован, как известняки с *Clymenia*. Получается представление, что в эпоху D_3^2 на всем Урале отлагались одни климениевые известняки, что, конечно, неправильно. Нет такого морского бассейна или даже сколько нибудь значительной части его, в которой на всем протяжении, на самых различных глубинах отлагались бы одни и те же осадки с одной и той же фауной. Для каждой эпохи отложения будут представлены разнообразными фациями.

На основе этого положения и составлена нижеследующая схема. В литературе о русском палеозое она является первой попыткой дать схему более или менее охватывающую все разнообразие фаций данного бассейна. Как и все первые попытки, она не может претендовать на использование всего материала. Нет сомнения, что исследования ближайших лет позволят значительно дополнить ее.

Юго-западный Урал можно разбить на две части—южную и северную, разделенную небольшим промежутком, почти неизученным. Южная—на севере ограничена р. Лемезой и на юг идет до р. Белой и дальше. Северная начинается с бассейна р. Сима и Миньяра и захватывает долины рек Юрезани, Катава и Ая. Неисследованный промежуток лежит между долиной р. Лемезы и бассейном р. Сима, к нему относятся долины Икына, Тармышака, Атя и Касын-елги. На таблице северная часть обозначена—N, южная—S.

Из таблицы видно, что геологическое строение этих двух частей довольно различно. В особенности резко это сказывается в строении известняковых массивов, тогда как артинская толща и песчаниково-сланцевая толща D_2^1—одинаковы на всем протяжении. В верхнем карбоне—омфалотроховые коралло-гастроподовые известняки развиты на севере и не найдены на юге. В среднем карбоне—на севере фауна нередко очень разнообразна и богата, на юге бедна и однообразна. В визейском ярусе C_1^2, фациальный характер одинаков на севере и на юге. В турнейском ярусе C_1^1—на севере немые, матрацевидные известняки, на юге или зернистые энкринитовые известняки нередко с богатой фауной, или сланцево-песчаниковая железорудная фация. В фаменском ярусе D_3^2—на севере желтоватые доломитизированные известняки с бедной и однообразной фауной, со *Spirifer Archiaci* Vern., на юге или светлые зернистые известняки с разнообразной брахиоподовой фауной, или климениевые и хейлоцеровые известняки. В франском ярусе D_3^1—на севере темные битуминозные известняки

типа известняков Усть-Катава и Серпеевки, на юге—или брахиоподовые известняки с фауной колтубанского типа, или битуминозные известняки с *Manticoceras*. В живетском ярусе D_2^2—на севере встречены битуминозные известняки с богатой и разнообразной фауной, на юге они неизвестны.

Мы видим, что на всем юго-западном Урале на протяжении около 400 километров, верхняя часть девона и карбон представлены непрерывно идущей известняковой толщей, мощностью около 800 метров. Изучая фации известняков легко заметить, что они распределяются не одинаково; на севере встречаются одни фации, на юге другие. Наиболее резко различие в верхнем девоне и турнейском ярусе. На севере, в них преобладают немые известняки, доломитизированные известняки с бедной фауной и битуминозные известняки с брахиоподо-гастроподовой фауной. На юге широко развиты чистые, зернистые известняки с богатой и разнообразной фауной и гониатитовые известняки, заключающие ряд своеобразных групп (гониатиты, *Cardiola*, *Posidonia*, *Petraja*, *Cladochonus* и многие другие). На севере эти группы не найдены. Интересно отметить значительное сходство фаций верхнего девона северной части юго-западного Урала и Средней России. И там, и тут почти совершенно отсутствуют гониатиты и трилобиты и широко распространены такие северные группы, как группа *Spirifer Anossofi* Vern. и *Rhynchonella Meyendorfi* Vern.

Среди конгломератов и брекчий резко обосабливаются два типа. У первого гальки и цемент различны по составу и несмотря на диагенетические процессы хорошо отличимы друг от друга. У второго гальки и цемент одного состава и после диагенеза дают сплошную породу, кажущуюся вполне однородной. Наиболее распространенным примером второго типа являются известняковые конгломераты и брекчии с известняковой галькой и известковым цементом. Такие породы после диагенеза образуют пласты, нередко кажущиеся вполне однородными по составу и обычно определяемые, как известняки. Однако, эти породы по своему образованию вполне тождественны с конгломератами первого типа и чаще всего связаны с зоной прибоя. В схеме в тех случаях, когда это было возможно сделать, известняковые конгломераты и брекчии помещены в первую графу вместе с обычными конгломератами. Они нередки в нижнем карбоне. В D_3^2 изредка встречается своеобразная порода, сложенная небольшими галечками, состоящими из окатанных обломков строматопор, табулят и своеобразных кораллов. Цемент известняковый. Такого типа порода вероятнее всего образовывалась на сравнительно больших глубинах (до 100—150 метров) в области развития сильных донных течений.

В графу „песчаники", конечно, должны быть отнесены и известняковые песчаники с зернами из известняка, но в настоящее время они

совершенно не изучены, и выделение их невозможно. Они все отнесены к „известнякам".

В ряде разрезов р. Сим, р. Аскын, р. Зилим, песчаники артинского типа с обычной артинской фауной согласно залегают, без всяких следов перерыва, на известняках с фауной корового яруса. Известняки же со швагериновой фауной отсутствуют. В других же разрезах они хорошо выражены и также согласно лежат на коровых известняках. Это вероятнее всего объясняется тем, что швагериновые известняки и нижние горизонты артинских песчаников, в некоторых районах, являются отложением одного и того же возраста, но различными фациями. К подобному же выводу пришел уже несколько лет тому назад и М. Э. Ноинский. Тогда возникает вопрос, относить ли швагериновые известняки к нижней перми или наоборот нижние горизонты артинской толщи к верхнему карбону. Решение этого сложного вопроса в пределах настоящей работы невозможно. Совершенно условно часть артинских песчаников отнесена в верхний карбон.

Своеобразна свита глинистых сланцев и песчаников с редкими прослоями известняков, относящаяся к турнейскому ярусу, и местами содержащая богатую и разнообразную фауну. Все породы этой фации более или менее железисты. С ней связаны старые рудники Архангельского завода и выходы бурых железняков района р. Ряузяк.

В графу „глинистые сланцы и мергеля" отнесены сильно битуминозные глинистые сланцы и известняки D_3^1. По литологическому составу и фауне они тождественны с тиманским домаником. К этой фации относятся прожилки и включения каменного угля, неоднократно разведывавшиеся и не имеющие практического значения, благодаря своему непостоянству. Большее практическое значение имеют ванадий-содержащие битуминозные сланцы. К сожалению, при разведках на них не обращали никакого внимания.

Весьма распространены и весьма разнообразны известняки. Петрографически они совершенно не изучены. Главнейшие типы фаций выделяются на основании состава фауны. Среди них наибольшее значение имеют следующие четыре типа: со смешанной фауной, гониатитовые, строматопоро-кораллово-гастроподовые и немые.

Известняки со смешанной фауной содержат, главным образом, брахиопод, но много гастропод и пелеципод, нередки кораллы, гониатиты и трилобиты. Среди них можно выделить три разновидности, отличающиеся литологическим составом: глинистые и песчаные, битуминозные и углистые и чистые, кристаллические. Глинисто-песчаные известняки связаны с толщами глинистых сланцев и песчаников. Соответственно они обычны в нижней перми и входят, как составная часть, в сланцево-песчаную фацию C_1^1. В других горизонтах они отсутствуют

или очень редки. Битуминозные и углистые известняки, повидимому, связаны с зарослями и скоплениями водорослей или планктона. Они нередки во многих ярусах. Особенно широко они распространены на севере в D_3^1—(Серпеевка, Усть-Катав)—слои со *Spirifer katavensis* Nal. и в D_2^2 (Батырский мыс) слои с *Stringocephalus* и *Spirifer Anossofi* Vern. *typus*. Богатая и разнообразная верхне-каменноугольная фауна встречена на р. Миньяре, в темных, углистых, вонючих известняках. Часто встречаются чистые, кристаллические или зернистые известняки, обычно светлые, реже темные. Типом их могут служить швагериновые C_3^3 и известняки с фауной колтубанского типа—D_3^1. В C_2, на юге фауна сравнительно бедна и однообразна, в то время, как на севере она местами очень богата и разнообразна. В турнейском ярусе C_1^1 на севере известняки немые, на юге же содержат богатую и разнообразную фауну, распределяющуюся по нескольким горизонтам. В фаменском ярусе D_3^2 на севере фауна бедна и состоит из *Spirifer Archiaci* (= *S. Whitneyi* Чернышева), *Orthothetes* sp., *Camarophoria* sp. на юге же в долинах рр. Аскына, Зилима Сиказы, и др. она очень богата и разнообразна.

Гониатитовые известняки различны по петрографическому составу. То они белые, зернистые, то черные плотные. Почти всегда битуминозные, очевидно благодаря планктону. Фауна своеобразна. Преобладают гониатиты и ортоцератиты, очень много своеобразных пелеципод (*Cardiola*, *Posidonia* и др.), более редки брахиоподы (*Lingula*, *Liorhynchus* и др.) и кораллы (*Cladochonus*, *Petraja* и др.), нередки птероподы. Эта фация встречается сравнительно редко.

Коралло-строматопоровые известняки, наоборот, широко распространены, но мало изучены. Они содержат обычно однообразную фауну, среди которой преобладают ругозы и табуляты, нередко многочисленны гастроподы; другие группы редки или представлены немногими формами. Повидимому, большую роль играют известковые водоросли.

Немые известняки встречаются во всех ярусах, нередко достигая мощности в несколько десятков метров. На севере, в долине Миньяра и Сима, весь турнейский ярус сложен немыми, мощными, толстослоистыми известняками с матрацевидной отдельностью. Обычно немые известняки более или менее доломитизированы. Часто „немота“ бывает только кажущейся, макроскопической; микроскопическое же исследование обнаруживает многочисленные организмы.

Краткая характеристика отделов и ярусов.

Нижняя пермь—P_1. Верхние горизонты нередко гипсоносны, местами заключая мощные толщи гипса. Они не дислоцированы.

Главная часть сложена артинской толщей обычного типа. Преобладают перечные и зеленовато-серые песчаники и глинистые сланцы, нередки тонкие прослои известняков, особенно внизу. Общая мощность точно неизвестна, но весьма значительна, достигая нескольких сот метров. Нижние горизонты согласно лежат на известняках и одинаково с ними дислоцированы, давая углы падения до 70°—80°. По мере удаления от известняковых хребтов углы падения уменьшаются, и верхние горизонты лежат почти горизонтально. Вопрос о принадлежности известняков с фауной швагеринового яруса к нижней перми разобран выше. Аммонеи чаще всего встречаются в нижних дислоцированных горизонтах, в известняковых песчаниках и известняках и найдены по всему западному склону.

Верхний карбон C_3. Под песчаниками артинского типа везде залегают известняки с верхнекаменноугольной фауной. Случаи налегания песчаников на нижний карбон неизвестны; на средний—сомнительны, (возможно—на берегах Симского пруда). Основные горизонты установленные Ф. Н. Чернышевым для северной части—омфалотроховые, коровые и швагериновые слои непостоянны и представлены на юге различными фациями. Особенно часто отсутствуют швагериновые слои, и почти неизвестна коралло-гастроподовая фация омфалотроховых слоев. Зато широко распространена своеобразная фауна с *Productus uralicus* Tsch., содержащая ряд новых форм. Вероятнее всего она аналогична или коровым, или омфалотроховым слоям. Мощность известняков верхнего карбона различна, достигая 200 м. Они нередко хорошо и тонко-слоисты и благодаря этому сильно измяты, стоя на голове и даже несколько опрокидываясь на запад (р. Сикашты). Обычно они падают на запад и северо-запад под углом 20°—30°.

Средний карбон—C_2. Границы не резки. Верхняя проводится ниже слоев с первой верхнекаменноугольной фауной; нижняя—ниже слоев с первыми многочисленными *Spirifer ex gr. mosquensis* Fisch. и выше слоев с последними *Productus striatus* Fisch. Представлен только известняками, ясно слоистыми, реже доломитизированными. Фауна в общем бедная и однообразная и состоит из *Spirifer ex gr. mosquensis* Fisch., *Productus ex gr. scmireticulatus* Mart., *Chonetes cf. Hardrensis* Phill. и ругоз. Только на севере встречается более богатая и разнообразная фауна. Эта фауна своеобразна и значительно отличается от фауны Средней России. Мощность среднего карбона около 100 м.

Визейский ярус—C_1^2. Верхняя граница см. средний карбон; нижняя—ниже слоев с *Lithostrotion*. Наиболее характерные формы: *Lithostrotion* и группа *P. giganteus* Mart. Особенно важен, широко распространен и легко узнается род *Lithostrotion*. Фауна визейского

яруса сравнительно бедна и однообразна. Довольно обычны коралловые известняки с большими *Productus*. Хорошо прослеживается деление на две части. Нижняя сложена слоистыми серыми и темными известняками с кораллами и *Productus ex gr. giganteus* Mart. Верхний горизонт нижней части характеризуется массовым нахождением *Productus cf. maximus* Mc. Coy. Верхняя часть визейского яруса представлена светлыми известняками с *Productus striatus* Fisch, нередко белыми, сахаровидными, доломитизированными, немыми. Деление на две части, отмеченное еще Ф. Н. Чернышевым, хорошо удерживается по всему юго-западному Уралу. Фауны шартымского типа неизвестны. Мощность визейского яруса до 200 м.

Турнейский ярус—C_1^1. Нижняя граница проводится ниже слоев с переходной или турнейской фаунами и выше слоев с фаменской фауной. Переходная фауна характеризуется совместным нахождением *Spirifer ex gr. Verneuili* Murch., *Spirifer cf. distans* Phill., *Productus cf. praelongus* Sow. и др. Фауна анологична фауне Etroeungt.

Турнейская фауна очень разнообразна и характеризуется присутствием многочисленных *Productus ex gr. mcsolobus* Phill., *Spirifer ex gr. tornacensis* Kon., *Camarotoechia acutirugata* Kon., *Leptaena analoga* Sow., *Brachymetopus* sp. и мн. др. На севере турнейский ярус представлен, главным образом, толсто-слоистыми, матрацевидными, немыми известняками. На юге два типа фаций: известняковые и глинисто-песчаные. Известняковые представлены мощными известняками, нередко немыми. В них найдена фауна, указывающая на присутствие ряда горизонтов. Можно отметить нахождение в нижних горизонтах гигантских спириферов, близких к *Spirifer subcinctus* Kon и *Spirifer Grimesi* Hall. Глинисто-песчаная фация описана выше. Найденные в ней кораллы определены К. Г. Кригер-Войновским и устанавливают возраст, как верхний отдел турнейского яруса-зона Z_2 Vaughan'a. Общая мощность турнейского яруса 80—100 м.

Фаменский ярус—D_3^2. Нижняя граница лежит выше слоев с *Rhynchonella cuboides* Sow., *Spirifer ex gr. zickzack* Roem., *Pentamerus*, *Atrypa* и *Manticoceras*. На севере представлен желтоватыми и серыми доломитизированными, слоистыми известняками или немыми, или с однообразной фауной: *Spirifer cf. Archiaci* Vern., *Orthcthetes umbraculum* Schl., *Camarophoria* sp., *Gastropoda*. На юге два типа фаций, тоже исключительно известняковых. Первый—брахиоподовые известняки с богатой и разнообразной фауной, в которой преобладают *Productus ex gr. subaculeatus* Murch., *Productus ex. gr. praelongus* Sow., *Spirifer cf. Archiaci* Murch., *Rhynchonella (Pugnax) pugnus* Mart., *Rhynchonella (Pugnax) triaequalis* Goss. и мн. другие. Характерно преобладание *Productus* и *Pugnax* и отсутствие *Pentamerus* и *Atrypa*. Второй—

гониатитовые известняки, в которых намечаются два горизонта: нижний хейлоцеровый и верхний—климениевый. Для хейлоцерового горизонта характерна органогенная брекчия, описанная выше. В климениевом встречены разнообразные и многочисленные климении из групп *Clymenia laevigata* Münst. и *Clymenia annulata* Münst. Нередки немые известняки. Мощность фаменского яруса—30—40 м.

Франский ярус—D_3^1. Нижняя граница ниже первых слоев с *Manticoceras* и *Cardiola* или слоев с *Rhynchonella cuboides* Sow., или слоев со *Spirifer katavensis* Nal; выше слоев с *Stringocephalus* и *Favosites*. Франский ярус отличается наибольшим разнообразием фаций. Песчаники представлены песчаниками Кулевской горы, р. Аши. Глинистые, битуминозные сланцы нередки в доманиковой фации описанной выше. Чистые, зернистые брахиоподовые известняки содержат богатую и разнообразную фауну то брахиопод-моллюсковую—колтубанского типа, то брахиопод-коралло-строматопоровую—миньярского типа. Битуминозные известняки на юге нередки в доманиковой фации, переслаиваясь с битуминозными сланцами. Они содержат своеобразную фауну с *Rhynchonella pugnoides* Schnur. На севере они обычны и к ним относятся известняки Усть-Катава и верхних горизонтов Серпеевки со *Spirifer katavensis* Nal. (=*Spirifer Anossofi* Vern. ex part). Гониатитовые известняки бывают или черные битуминозные с *Manticoceras, Gephyroceras, Tornoceras, Buchiola* и гладкими брахиоподами, или серые, зернистые с гигантскими *Manticoceras* и разнообразными брахиоподами. Мощность франского яруса 20—30 м.

Живетский ярус—D_2^2. Нижняя граница совпадает с верхней границей аркозовых песчаников или ленточных мергелей. Сложен одними известняками, обычно немыми, строматопоровыми, реже брахиоподовыми. Редки битуминозные известняки типа известняков Батырского мыса на р. Ай с богатой и разнообразной фауной с *Stringocephalus*. Обычно встречаются плотные, массивные или толстослоистые серые и темносерые известняки, в которых спорадически встречаются *Stringocephalus* (редко), *Favosites* (часто), и *Pentamerus ex gr. baschkiricus* Tsch. (довольно часто и во всех горизонтах). Нередки и строматопоровые известняки с *Rugosa*. Мощность на севере более значительна, на юге меньше, до 20—25 м.

Эйфельский ярус—D_2^1. К нему отнесена песчаниково-сланцевая толща, представляющая континентальные отложения и подробно описанная выше.

Заключение.

Настоящий очерк составлен по материалам Ф. Н. Чернышева, А. А. Краснопольского, Л. К. Конюшевского, Б. Ф. Меф-

ферта и автора. Его основной задачей является: поднять ряд общих вопросов—деление Южного Урала, континентальные девонские отложения, схема разреза—и дать краткую характеристику основных фаций и горизонтов югозападного Урала. Очерк является предисловием, вступлением к ряду работ, связанных с пятиверстной съемкой Урала, производимой Геологическим Комитетом. Эти работы должны широко развернуться в течение ближайших пяти лет, и их результаты, конечно, изменят и дополнят данные, изложенные в очерке.

The Geology of South Ural

by D. Nalivkin.

Summary.

1. We can divide the South Ural in three parts — western, central and eastern. Each part has a different sequence (see Table I).

2. The middle and lower devonian continental series of south-western Ural is interesting. This series does not include any limestones and is unfossiliferous. It is identical with shales and sandstones of North Turkestan (Kara-Tau), which contain devonian plants (see Table II).

3. The facies of paleozoicum of the South-Western Ural. We can divide the South-Western Ural in two parts: northern and southern. The northern part includes the basins of the rivers Juresan, Katav, Ai, Ssym and Myniar (see map). The southern part lies between the rivers Lemesa—in north and Belaja—in south. In table III: the northern part is indicated by — N; the southern part by — S.

4. The stratigraphical sequence. Lower Permian — P_1. The upper horizons are gypsiferous and undislocated. The main part consisted of artinskian series. In this series are abundant the greenish shaly sandstones and shales; common are the thin bands of limestones and conglomerates, especially in the lower horizons. Total thickness is unknown, but is great and attains some hundreds meters. The lower horizons are conformably lying on the carboniferous limestones and are equally dislocated. They have the dip often at an angle of 70°—to 80°.

In some sections (Ssym, Askyn, Sylym) the artinskian sandstones are conformably lying on the limestones with the *Cora*-fauna. The *Schwagerina*-limestones are well developed and are also conformably lying on the limestones with the *Cora*-fauna. This fact indicates that the *Schwagerina*-limestone and the lower part of the artinskian sandstones are deposits simultaneus, but belonging to different facies.

TABLE I.

The stratigraphical sequence in the South Ural

<table>
<tr><th></th><th>South - western part</th><th>Central part</th><th>South - eastern part</th></tr>
<tr><td>Lower Permian
P_1</td><td>The artinskian sandstones</td><td>—</td><td rowspan="3">Sandstones, shales and conglomerates with beds of limestones with fauna C_3 and C_2</td></tr>
<tr><td>Upper Carboniferous
C_3</td><td>Limestones</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Middle Carboniferous
C_2</td><td>Limestones</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Viséan
C_1^2</td><td>Limestones
200 m.</td><td>—</td><td>Limestones
1 000 — 1 500 m.</td></tr>
<tr><td>Tournaisian
C_1^1</td><td>Limestones</td><td>—</td><td rowspan="4">Sandstones and shales with beds and lens of the limestones with the fauna
C_1^1, D_3^2, D_3^1, D_2^2</td></tr>
<tr><td>Famennian
D_3^2</td><td>Limestones</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Frasnian
D_3^1</td><td>Limestones</td><td>Limestones</td></tr>
<tr><td>Givetian
D_2^2</td><td>Limestones</td><td>Limestones</td></tr>
<tr><td>Eifelian
D_2^1</td><td rowspan="3">Sandstones, shales, marls and conglomerates (Continental deposits)</td><td rowspan="3">Shales and sandstones with subsidiary dolomits and limestones with fauna
D_2^1, D_1, $S_1 + Cm$
(Marine deposits)</td><td rowspan="3">Shales and sandstones with subsidiary limestones with fauna D_1, S_2 (Marine deposits)</td></tr>
<tr><td>Lower devonian
D_1</td></tr>
<tr><td>Upper Silurian
S_2</td></tr>
<tr><td>Lower Silurian and Cambrian
$S_1 + Cm$</td><td>Red shales and sandstones of Nou hush</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Pré-cambrian</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="4">Crystalline shales, quarzits and conglomerates. The series — M.</td></tr>
</table>

The lower permian is equally distributed in all South Western Ural and everywhere is represented by almost the same facies.

Upper Carboniferous — C_3. Under the artinskian sandstones are lying the limestones with upper carboniferous fauna. The facts of the lying of the artinskian sandstones on middle, and lower carboniferous and devonian limestones are unknown. The chief horizons which are established by Th. Tschernyshev — *Omphalotrochus*-beds, *Cora*-beds and

Schwagerina-beds are inconstant and are represented by the different facies. The *Schwagerina*-beds are frequently absent in the south part of western Ural, where almost unknown is also the gastropod-coralline facies of *Omphalotrochus*-beds. Abundant is the original fauna with *Productus uralicus* Tsch., which is characterized by some new species. Total thickness of the upper carboniferous limestones is different and attained 200 m.

TABLE II.

The stratigraphical sequence of the devonian continental series of South—Western Ural

Limestones of Frasnian and Givetian	
Coarse quartz-sandstones. 10 — 15 m.	Reddish and greenish thin-bedded marls, unfossiliferous. 20 — 30 m.
Greenish, clayey, thin-bedded sandstones and shales. 200 — 300 m.	
Red quartz conglomerate. 40 — 50 m.	
Greenish, thin-bedded sandstones and shales. Not less 100 — 150 m.	

They are often thin-bedded and intensively folded. Usually they have the western or north-western dip at an angle of 15° — to 20°, but often are nearly vertical or sometimes overturned on the west.

Middle Carboniferous — C_2. The division lines are not definite. The upper division-line is drawn below beds with the first upper carboniferous fauna. The lower division-line—below the first beds with abundant *Spirifer ex gr. mosquensis* Fisch. and above the beds with the last *Productus striatus* Fisch. The middle carboniferous consistes only of the various limestones, usually well-bedded and dolomitic. The fauna in south is poor and monotonous and only in north sometimes is rich and various. The thickness—100 m.

Viséan—C_1^2. The lower division-line is drawn below the beds with first *Lithostrotion*. The viséan fauna is comparatively poor and monotonous. The upper part of viséan is composed of the white limestones with *Productus striatus* Fisch., often unfossiliferous, dolomitic and sugar-like. The total thickness—200 m.

Tournaisian — C_1^1. The lower division-line is drawn below the passage beds. The fauna of the passage beds is characterised by the

TAB

The facies of paleozoicum

	Sandy-clayish deposits			Li
				Bra
	Conglomerates and breccias	Sandstones	Shales and marls	Sandy and clayish
Lower Permian P_1	Abundant and various	Abundant and various	Common	Abundant, in thin bands
Upper Carboniferous C_3	Rare	Common (?)	Common (?)	Unknown
Middle Carboniferous C_2	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown
Viséan C_1^2	Rare limestone — breccia	Unknown	Unknown	Unknown
Tournaisian C_1^1	Rare limestone — breccia	N — unknown S — rare		N — unknown S — rare
Famennian D_3^2	N — unknown S — coralline breccia	Unknown	Unknown	Unknown
Frasnian D_3^1	Unknown	N — rare S — unknown	N — rare S — common	Unknown
Givetian D_2^2	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown
Eifelian D_2^1	Abundant in all sections			

L E III.

of the South-Western Ural

m e s t o n e s				
c h i o p o d				
Crystalline	Bituminiferous	Goniatitical	*Stromatopora*-coralline	Unfossiliferous
Rare	Common	Rare	Unknown	Common
Common and various	Common	Unknown	N — common S — unknown	Abundant
Common	Unknown	Unknown	Unknown	Abundant
Common	Common	Unknown	Common	Common
N — unknown S — common	Unknown	Unknown	Common	Abundant
Rare	Unknown	N — unknown S — common	Rare	Abundant
Common	N — common S — unknown	N — rare S — common	Rare	Abundant
N — unknown S — rare	N — common S — rare	Unknown	Abundant	Abundant

U n k n o w n

presence of *Spirifer ex gr. Verneuili* Murch., *Spirifer cf. distans* Sow., *Productus cf. praelongus* Sow. etc. and is analogous to Etroeungt-fauna. The tournaisian fauna is usually very various and is characterized by the presence of numerous *Spirifer cf. tornacensis* Kon., *Productus ex gr. mesolobus* Phill., *Camarotoechia acutirugata* Kon., *Leptaena analoga* Sow., *Brachymetopus* sp. etc. In the northern part of South-Western Ural tournaisian is composed by thick-bedded, dolomitic, unfossiliferous limestones. In the southern part are two facies-limestones and shales and sandstones. The limestone facies is represented by gray, often encrinital limestones, which are unfossiliferous or contain brachiopod-fauna. In the lower horizons are found the gigantic spiriferidae which resemble *Spirifer grimesi* Hall or *Spirifer subcinctus* Kon.; in upper horizons is found rich and various brachiopod-fauna. The shaly sandstones facies is composed of the thin-bedded ferrugineous shales and sandstones with the subordinate limestones. In this facies are found numerous corals, which determined the age of the beds as Z_2 of Avonian. Total thickness of tournaisian is 80—100 m.

Famennian — D_3^2. The lower division-line is drawn above the beds with *Hypothyris cuboides* Sow., *Spirifer ex gr. zickzack* Roem,, *Pentamerus* and *Manticoceras*. In the north famennian is represented by the yellowish and gray dolomitic limestones, unfossiliferous or with a poor fauna: *Spirifer cf. Archiaci* Vern., „*Orthothetes*" *cf. umbraculum* Schl., *Camarophoria* sp., *Gastropoda*. In the south are two facies. The first facies—brachiopod-limestones with numerous and various fauna: *Productus ex gr. subaculeatus* Murch., *Prooductus ex gr. praelongus* Sow., *Spirifer cf. Archiaci* Murch., *Pugnax pugnus* Mart., *Pugnas triaequalis* Goss. The second facies—goniatitic limestones in which are two horizons: lower-*Cheiloceras*—beds and upper-*Clymenia*-beds. In the *Clymenia*-beds are found numerous *Clymenia ex gr. laevigata* Münst., *Clymenia annulata* Münst., *Clymenia Krasnopolskii* Tsch., *Prolobites simplex* Raymond etc. Frequently are found the unfossiliferous limestones. The thickness of famennian—30—40 m.

Frasnian — D_3^2. The lower division-line is drawn below the first beds with *Manticoceras* and *Buchiola* or the beds with *Spirifer katavensis* Nalivk. (= *Spirifer Anossofi* Vern. ex part), or the beds with *Hypothyris cuboides* Sow. The frasnian have very various facies. The sandstones are represented by the sandstone of river Asha. Clayish, bituminiferous shales are common in the domanic facies, which is identical with the domanic-beds of Timan. Crystalline limestones are common and contain a fauna with numerous brachiopoda, pelecypoda, gastropoda and cephalopoda or with corals and stromatoporoids. The bituminiferous brachiopod-limestones, in the south are rare and are characterised by *Rhynchonella cf. pugnoides*

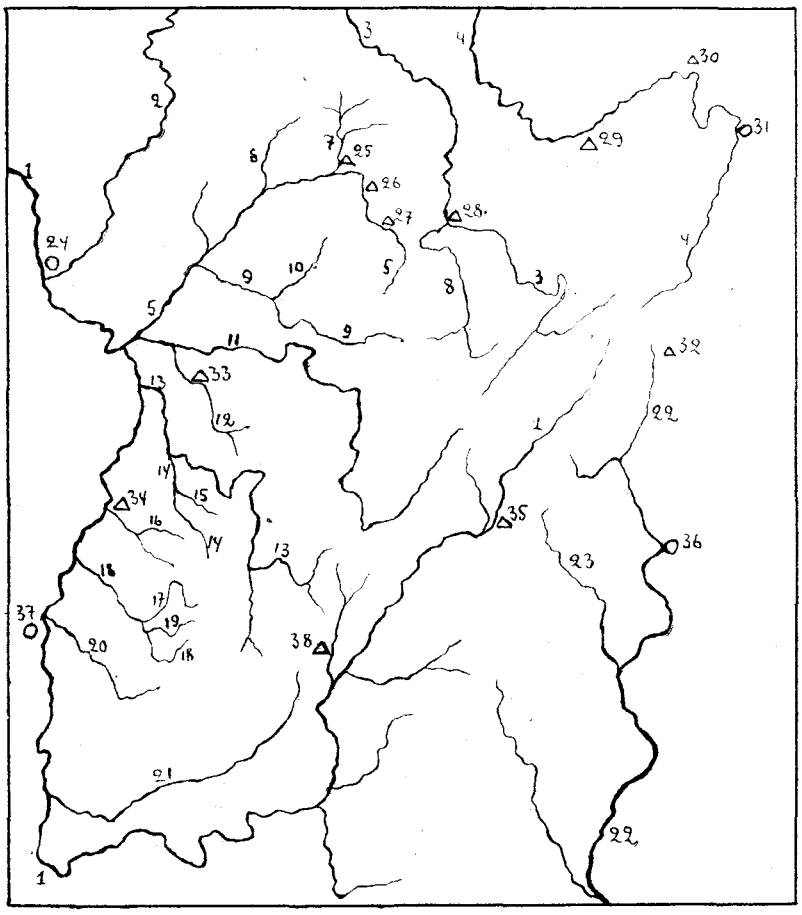
Schnur. In the north they are common and yield a fauna with *Spirifer katavensis* Nalivk. This fauna was described by Tschernyshev and is derived from the works of Ust-Katav and the village Serpejevka. Goniatitic limestones are dark, bituminiferous with *Manticoceras*, *Gephyroceras*, *Tornoceras*, *Buchiola* or gray, cristalline with gigantic *Manticoceras* and the numerous brachiopoda. The thickness of frasnian—20—30 m.

Givetian — D_2^2. The lower division-line is the upper division-line of the arquose sandstones or the thin—bedded unfossiliferous marls. The givetian is composed only of the gray or dark limestones. The bituminiferous limestones with the various fauna with *Stringocephalus* (Batyrsky Head, river Ai) are rare. Common are the massiv or thick-bedded gray and dark limestones withe the scarce fossils: *Stringocephalus* (rare), *Favosites* (common), *Pentamerus ex gr. baschkiricus* Vern. (common and in all horizons). Common are also the coral—stromatoporoids limestones with rugosa, tabulata and stromatoporoids. The thickness of the givetian in the north is greater than in the south, where it is 20—25 m.

Eifelian — D_2^1. Is represented by the shaly-sandstones continental series, which is described above.

All series from the lower permian to the lower devonian are conformable and are equally folded. They forms the large, long, comparatively low anticlinals, which are extended in meridional or north-western direction.

The work is based on the materials of Tschernyshev, Krasnopolsky, Konushevsky, Meffert and author's.



Схематическая карта Южного Урала.

Масштаб (The Scale) — 1 : 2.520.000.

The South Ural

Реки — The rivers

1. Белая — Belaja.
2. Уфа — Ufa.
3. Юрезань — Iuresan.
4. Ай — Ai.
5. Сим — Ssym.
6. Аша — Asha.
7. Миньяр — Myniar.
8. Катав — Katav.
9. Лемеза — Lemesa.
10. Икын — Ikyn.
11. Инзер — Inser.
12. Аскын — Askyn.
13. Зилим — Sylym.
14. Мендым — Mendym.
15. Сикашты — Ssykashty.
16. Усолка — Ussolka.
17. Ряузяк — Riausiak.
18. Зиган — Sygan.
19. Сиказа — Ssicasa.
20. Селеук — Sseleuk.
21. Нугуш — Nouhush.
22. Урал — Ural.
23. Кизил — Kysyl.

Пункты — The points.

24. Уфа — The town Ufa.
25. Миньярский завод — The works of Myniar.
26. Симский завод — The works of Ssym.
27. Серпеевка — The village Sserpejevka.
28. Усть-Катавский завод — The works of Ust-katav
29. Саткинский завод — The works of Ssatka
30. Батырский мыс — The Batyr Head
31. Златоуст — The town Zlatoust.
32. Кизникеевское — The village Kysnykei.
33. Архангельский завод — The works of Archangels.
34. Табынск — The village Tabynsk.
35. Белорецкий завод — The works of Bieloretzkoie.
36. Верхнеуральск — The town Verchneuralsk.
37. Стерлитамак — The town Sterlitamak.
38. Авзяно-Петровский завод — The works of Avsiano-petrovsk.