

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 58

П. Е. О Ф Ф М А Н

ПРОИСХОЖДЕНИЕ
ТИМАНА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 58

П. Е. О Ф Ф М А Н

ПРОИСХОЖДЕНИЕ
ТИМАНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1961

Ответственный редактор
Д. А. Туголесов

ВВЕДЕНИЕ

Тема «Происхождение Тимана» возникла в результате изучения различных участков Русской платформы, Предуральяского краевого прогиба, Тимана, Печорской впадины и Сибирской платформы с последующим сравнением этих элементов структуры земной коры.

Русская платформа по сравнению с многими другими пространствами земного шара является весьма благоприятной для решения ряда общих вопросов геологии. На это важное обстоятельство обращали внимание А. Д. Архангельский, писавший, что Русская платформа «представляет для познания общих закономерностей геологических процессов такие благоприятные условия, каких нельзя найти ни в какой другой стране мира» (Архангельский, 1934, стр. 6). В свою очередь Н. С. Шатский отметил, что она «является одной из наиболее исследованных геотектонических областей» (Шатский, 1947). Приведенные высказывания крупнейших авторитетов геологии в настоящее время представляются очевидными.

К ним позволю себе добавить, что Тиман наиболее благоприятен, по сравнению с другими участками Русской платформы, в отношении познания истории развития осложняющих ее валов. Действительно, только на Тимане можно непосредственно наблюдать в прекрасных естественных и искусственных разрезах соотношения древних метаморфизованных толщ с отложениями палеозоя и мезозоя. На Тимане, как нигде в других местах Русской платформы, доступны для изучения проявления вулканизма, вулканогенные породы разнообразного состава и разного возраста. Наряду со всем этим пространственное положение Тиманского вала между Московской и Печорской синеклизами позволяет подойти к решению принципиального вопроса тектоники Русской платформы, о генетических соотношениях синеклиз и валов. Сравнительно небольшие мощности осадков палеозоя и мезозоя и прекрасная обнаженность их по рекам позволяют наблюдать непосредственно, как изменяется характер нарушений от древних пород к более молодым, что дало возможность выяснить, помимо упомянутых общих вопросов, также интересные особенности различных подчиненных валам деформаций в залегании горных пород.

В 1944—1946 и 1958 гг. мной и моими товарищами изучались бассейны Печорской и Мезенской Пижм, в пределах которых имеются многочисленные и часто великолепные обнажения разнообразных горных пород. На отдельных участках этой территории обнажения тянутся на расстоянии многих километров и так удачно расположены, что они позволяют подробно изучить тектонические формы. Составленные геологические и тектонические карты, профили и стратиграфические разрезы в основном по-новому характеризуют строение Среднего Тимана. Собранные на Тимане материалы позволяют подойти к решению некоторых вопросов тектоники и дают возможность осветить вопросы происхождения валов и соотношения их с

антеклизами и синеклизами. Кроме того, представляется возможным классифицировать тектонические формы, составляющие внутреннюю структуру валов, и подойти к вопросу о генезисе различных мелких тектонических форм, некоторые из которых на Русской платформе и в Приуралье содержат промышленные скопления нефти и газа.

В проведении настоящей работы, помимо автора, участвовал ряд геологов и студентов. Начиная с 1940 г. и до 1952 г. проводимых мной работах деятельно участвовала А. С. Новикова, которая в течение 1945—1946 гг. на Тимане специально занималась изучением трещиноватости горных пород. В 1945 г. в работе руководимой мной группы участвовали аспирант МГРИ С. В. Тихомиров, уделявший основное внимание изучению девонских отложений, и студенты К. К. Зеленев и Л. В. Фирсов.

На севере, в таежных условиях, успех работы сильно зависит от доброжелательного отношения местных организаций и населения. Особенно важно заручиться помощью знающих и дельных проводников и рабочих. В нашей экспедиции на Среднем Тимане в течение трех лет участвовали охотники-промышленники с Печорской Пижмы — Л. М. Карманов, Т. С. Потапов, С. Н. Антонов и др. Опытные таежники, прекрасно знающие фарватеры рек и лесные тропы, они оказались незаменимыми спутниками, составившими вместе с научными сотрудниками Тиманской геологической группы Академии наук дружный и работоспособный коллектив.

В наше время, после того как проложили железную дорогу к Печоре и пересекли Тиман воздушными трассами, задача исследователей значительно упростилась по сравнению с тем, что было во времена славных путешествий академика Чернышева, которому приходилось добираться к Пижмам через Архангельск, Нарьян-Мар и Усть-Цильму на пароходе, а затем на оленях.

Были, разумеется, и у нас трудности, естественные в полевых исследованиях на Севере. Надоедали комары, мошкара, слепни, особенно в облачные и безветренные дни, когда казалось, что они переполняют воздух. Испытывалось терпение и настойчивость коллектива во время частых дождей и похолоданий, при переходах по заболоченной тайге, по буреломам, по порожистым и мелководным участкам рек и т. п. Однако все это тотчас после преодоления быстро сглаживалось в памяти, оставляя отрадное впечатление от общения с девственной природой, от бесконечной смены чудесных ландшафтов, от познания новых сведений. Эти незабываемые ощущения являются более, чем щедрым, вознаграждением естественной испытателью, для которого часто преодоленные трудности сами по себе являются привлекательной чертой работы.

Условия для геологических исследований в центральных частях Европейской России отличались сравнительной простотой, поскольку там почти везде можно было передвигаться на автомобиле. Располагая крытой машиной, мы с известным комфортом пересекали в разных направлениях районы работ. Возможность легко и быстро передвигаться имеет огромное значение для геологических исследований. И все же с большей теплотой вспоминаются лодочные и пешеходные маршруты по Тиману, которые и в геологическом отношении оказались особенно плодотворными и интересными. Очевидно совсем не случайно Ф. Н. Чернышев, страстный и многоопытный путешественник, побывавший в разных странах, так тепло и красочно пишет о Тимане. Его ученики рассказывают, что Ф. Н. Чернышев особенно любил вспоминать о своих экспедициях на Тиман и Шпицберген, явно отдавая им предпочтение по сравнению с другими.

Настоящая работа неоднократно обсуждалась на заседаниях отдела тектоники. В результате исключительно внимательного рассмотрения и доказательной критики предварительных моих сообщений, я имел возможность в процессе составления настоящей работы внести в нее многочис-

ленные уточнения и исправления, а главное воспользоваться многими плодотворными мыслями, высказанными при обсуждении моих сообщений. Пользуюсь случаем выразить свою глубокую благодарность всему коллективу отдела тектоники Геологического института АН СССР.

Предлагаемая работа в основном была закончена в 1949 г. В 1958 г. после работ на Сибирской платформе я продолжил исследования Тимано-Печорской провинции, на основе которых были обобщены обширные материалы, опубликованные ухтинскими и другими геологами, что позволило дополнить ранее составленные мной карты.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ОРОГИДРОГРАФИИ

Тиманским краем А. А. Кайзерлинг назвал невысоко приподнятую узкую область, вытянутую полосой от верховьев р. Вычегды до Белого моря (фиг. 1). Протяженность этой полосы 900 км. В поперечнике она не превышает 150 км. Указанная область отчетливо выделяется на геологической карте. В ее пределах выступают разнообразные древние породы, распространение которых резко ограничивается отложениями относительно молодого возраста, широко распространенными по обе стороны от Тимана. Последний в орографическом отношении представляет собой водораздел между Мезенью и Печорой. Мезень и Печора в значительной части текут среди плоских низких равнин, широко расстилающихся по обе стороны от Тимана. В северных частях эти унылые равнины представляют собой тундру, немного приподнятую над уровнем моря. В южном направлении они постепенно повышаются и в их пределах появляется более богатая растительность. Однако и здесь большие пространства занимают болота, заросшие тростником, мхами, и только в середине их чернеют пятна воды — «окнища».

Тиманский водораздел, почти не заметный на местности, служит границей двух климатов: к востоку от него в бассейне Печоры климат заметно более суров, чем в бассейне Мезени, где лето наступает раньше и позже опадает листва. Западнее Тимана граница тундры располагается значительно севернее, чем к востоку от него.

Исключительно живописен Средний Тиман в тех местах, где его пересекают реки, которые здесь в большинстве случаев являются единственно возможными путями передвижения. Однако и эти пути вследствие мелководья, перекатов и порогов часто затруднительны для плавания даже на плоскодонных лодках.

Дренированные склоны среднего течения рек, в отличие от заболоченных водоразделов, обычно покрыты хорошим, часто строевым лесом. Могучие лиственницы своеобразного, несколько архаичного облика чередуются со стройными елями. Среди темной зелени хвойных деревьев красиво выделяются сравнительно редкие белые березы. Кусты малины, черной и красной смородины встречаются на склонах оврагов, по опушкам леса и по берегам рек.

Несмотря на сильную залесенность долин стекающих с Тимана рек, берега их во многих местах представляют крутые обрывы с великолепными обнажениями разнообразных горных пород. Особенно глубоко врезаются реки на склонах Тимана, где они иногда текут по глубоким каньонам. Пльвущему по реке, Тиман часто представляется торной страной, но в действительности поверхность его в общем плоская. Верхние течения рек, принадлежащие к плоским частям обычно заболоченных водоразделов, сравнительно редко врезаются в коренные породы; они, как правило, текут среди низких берегов, возвышающихся на 25—50 м над уровнем воды. В нижнем течении реки Тимана, скатившись с его ступенчатых склонов, вступают в прилегающие плоские долины. В большинстве случаев они лениво текут

среди невысоких берегов, в которых обнажения коренных пород невелики и довольно однообразны. Особенно следует отметить характер течения таких рек Тимана, как Ижма, Ухта, Мезенская и Печорская Пижмы. Реки эти обычно текут более или менее спокойно и прямолинейно среди плоских низких берегов, образуя длинные глубокие плесы или, как их чаще называют тиманцы, вадичи. Но в отдельных местах они прорезают гряды, сложенные разнообразными твердыми породами. В пределах этих гряд, вытянутых в северо-западном направлении, реки сильно меандрируют и пропиливают многочисленные глубокие каньоны.

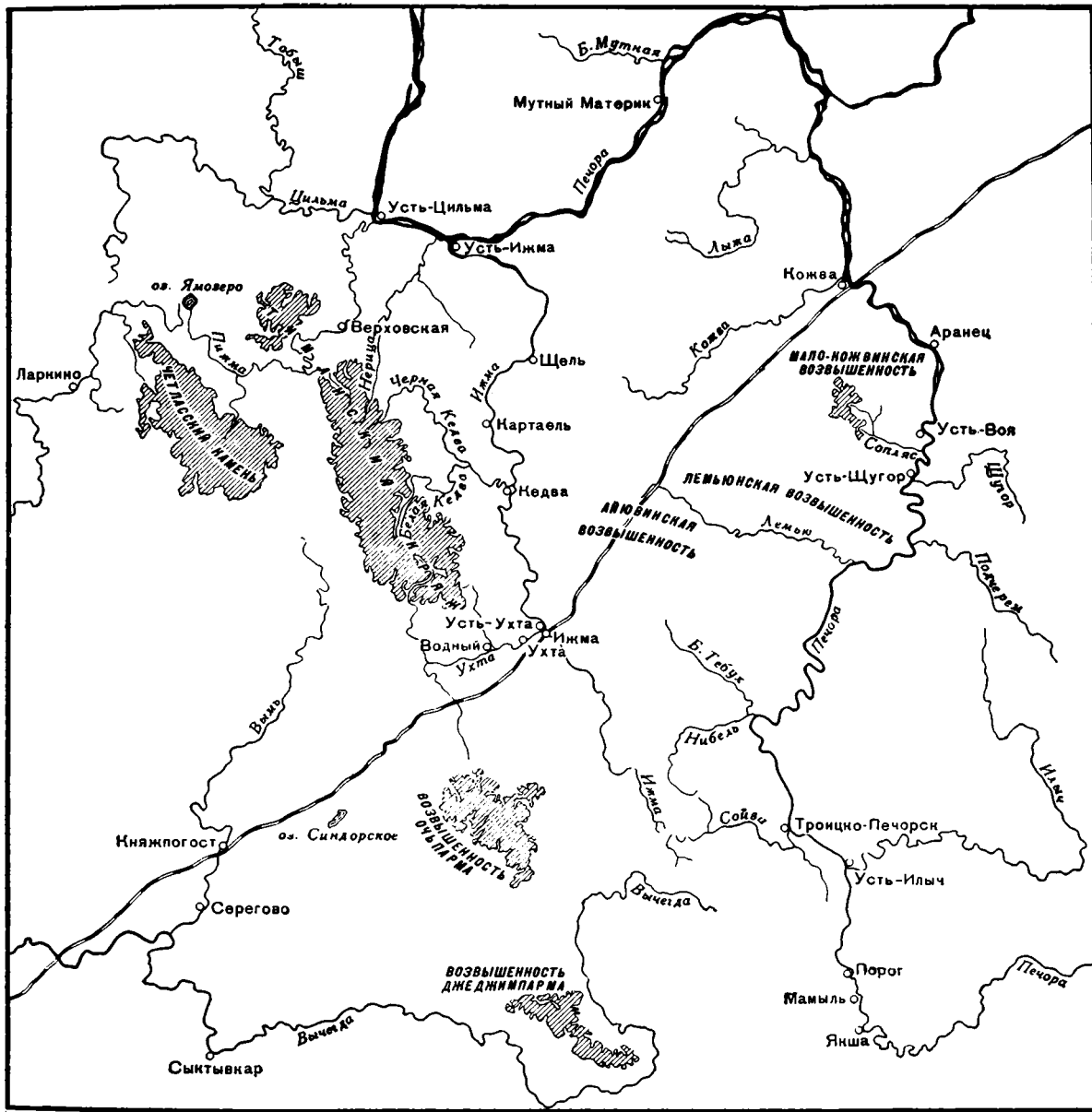
Пройденные нами реки подробнее будут описаны ниже, сейчас только отметим, что наиболее живописными и благоприятными для изучения геологии являются прорезанные реками склоны Тимана. На этих участках имеются исключительные возможности для непосредственного наблюдения в больших и часто изумительно красивых обрывах стратиграфических и тектонических соотношений рифейских, палеозойских и мезозойских отложений, что, как известно, недоступно в пределах всех других валов Русской платформы. Наряду с этим коренные горные породы по склонам рек часто слагают очень живописные формы рельефа. В сочетании с зеленью и водой, которые обычно составляют главную прелесть природы, разнообразные экзотические утесы, обрывы и отдельные скалы создают непрерывно сменяющиеся и тем самым особенно привлекательные ландшафты, оставляющие незабываемое впечатление. Хочется еще раз, вслед за Ф. Н. Чернышевым, подчеркнуть, что тиманские обнажения горных пород очень плодотворны для решения геологических вопросов.

В одних местах на протяжении многих километров возвышаются стены белых сахаровидных известняков карбона (фиг. 2), в других прямо из воды вырастают отвесные обрывы девонских кварцевых песчаников (фиг. 3). Наряду с ними встречаются угрюмые утесы, сложенные красновато-черными столбчатыми базальтами и туфами. Все это бесконечное разнообразие форм рельефа, берегов рек, богатство и разнообразие фауны, особая суровая красота северной флоры и, наконец, своеобразная, непередаваемая словами прелесть блеклых северных красок бесконечно живописно, привлекательно и незабываемо.

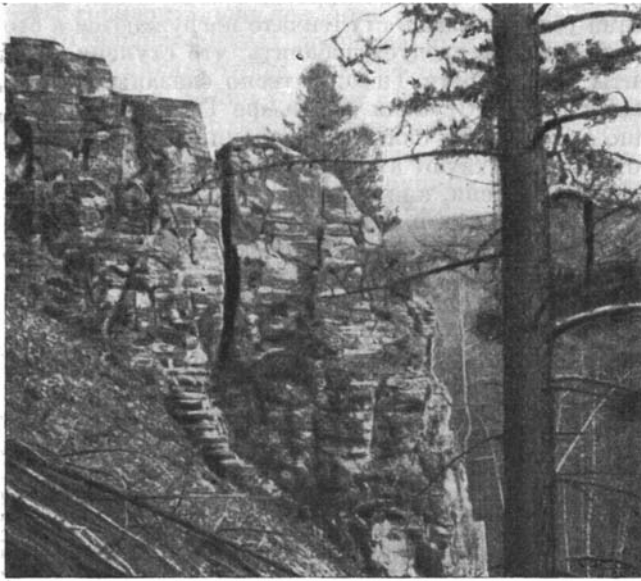
Совершенно иную картину представляет Тиман и прилежащие к нему равнины на междуречьях, где, пробираясь по редким, плохо заметным тропам, можно видеть вокруг себя небольшие пространства, ибо плоский, очень слабо расчлененный, залесенный и часто сильно заболоченный рельеф не имеет заметных обособленных возвышенностей, откуда можно было бы обозреть окрестности. Бесконечно тянется во все стороны глухая черная тайга, где чередуются леса, заваленные буреломом, и мало привлекательные болота, унылый вид которых подчеркивают редкие карликовые сосны и, особенно, мертвые стволы берез, не достигающих большого размера в условиях слишком обильного увлажнения.

Если окинуть общим взглядом северо-восточную часть Европейской России, то прежде всего следует отметить орографическую обособленность Тиманского водораздела среди прилежащих равнин. Эта обособленность Тимана совпадает с определенной тиманской стратиграфической и тектонической зоной, расположенной между плоскими Печорской и Московской синеклизами, поверхность которых представляет однообразные, очень невысоко приподнятые над уровнем моря равнины (50—100—150 м). Невысок и сам Тиманский водораздел. В отдельных пунктах его средней наиболее возвышенной части, в пределах так называемого Четласского камня, абсолютные высоты не превышают 400—470 м.

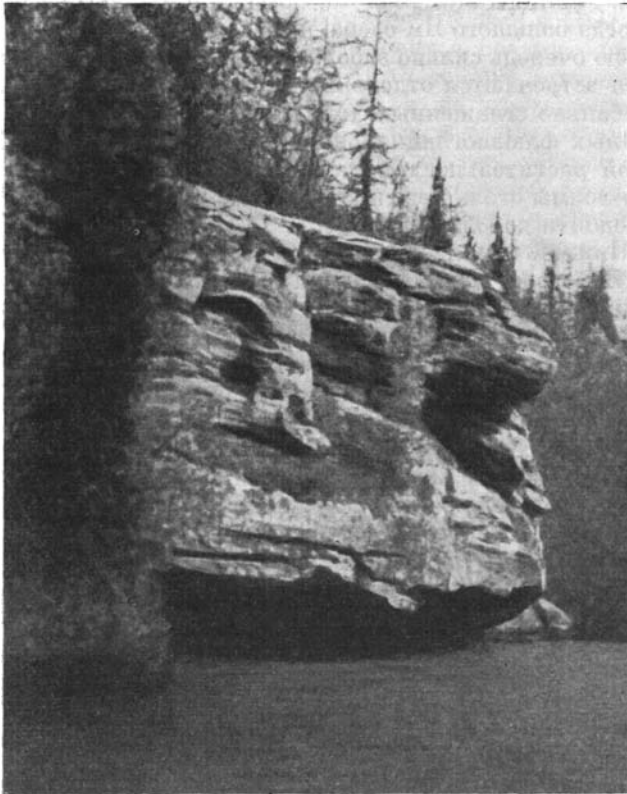
Наклоны восточного склона Тимана приблизительно достигают 3 м на 1 км, а западного — 4 м на 1 км. На Среднем Тимане восточный склон примерно в два раза шире западного.



Фиг. 1. Орографическая схема Тимана



Фиг. 2. Печорская Пижма. Каменноугольные известняки, залегающие почти горизонтально, тянутся на многие километры, слагая плоские ступени Тимана



Фиг. 3. Верховья Печорской Пижмы. Девонские песчаники, залегающие почти горизонтально

Н. Н. Тихонович (1941) один из первых в отчетливой форме отметил, что склоны Тимана уступообразно-ступенчато погружаются в стороны прилегающих равнин. К этому следует добавить, что ступени, составляющие крупные элементы поверхности Тимана, тесно связаны с определенными элементами его тектоники. Ступени в рельефе Тимана часто обрамляются грядами и, обычно сложенными сильно нарушенными породами, более древними, чем те, которые участвуют в строении ступеней. Гряды, таким образом, разделяют собой ступени, или террасы и вместе с тем являются порогами от одной ступени к другой. Последние вытянуты в северо-западном направлении и последовательно опускаются в стороны примыкающих синеклиз. По этим ступеням реки текут в большинстве по широким и сравнительно прямолинейным долинам, внутри которых они образуют часто глубокие плесы-вадичи. По краям ступеней реки с трудом прокладывают себе дорогу, преодолевая в их пределах много порогов, шивер, перекатов, и образуют частые крутые излучины.

На водоразделе средней наиболее приподнятой части Тимана, где берет начало Мезенская и Печорская Пижмы и Цильма (фиг. 3), среди плоских пустынных берегов расположено Ям-озеро, имеющее довольно правильную, округлую форму. Весной оно, наполняясь талыми водами, разливается на значительном пространстве плоского водораздела. В конце июля площадь открытого водоема достигает примерно 45—50 км². Глубина озера в большинстве мест не превышает 3 м. В большей своей части озеро заросло болотными травами, густо населенными щуками и окунями, очевидно, совершенно истребившими и изгнавшими все другие породы рыб. Пространства вокруг озера также покрыты водой, но это уже болота, густо поросшие камышом, в которых водятся многочисленные стаи разнообразных пород уток. Границы этого болота, по-видимому, образовавшегося при зарастании некогда большого Ям-озера, намечают окружающие лесные массивы, тоже в свою очередь сильно заболоченные. Среди заболоченных лесов вокруг Ям-озера встречаются отдельные мелкие холмы и небольшие группы невысоких, сильно сглаженных холмиков, по-видимому, в большинстве случаев сложенных флювиогляциальными песками. Холмы эти выделяются более богатой растительностью, на них местами встречается строевой лес. Однако эти холмы столь невелики, что для того, чтобы обнаружить их, к ним нужно подойти довольно близко.

Печорская Пижма, самая живописная из рек Тимана, вытекает непосредственно из Ям-озера. Начинается она узким глубоким протоком — Виской, протекающим от Ям-озера между густыми камышами. Последующие от Виски 20 км река медленно, почти незаметно течет в южном направлении по сильно заросшему руслу. Мощность аллювиальных отложений здесь невелика, так как из-под них местами выступают горизонтально лежащие метаморфические сланцы рифейского возраста.

Ниже по реке, там где Печорская Пижма под прямым углом сворачивает к востоку и течет дальше вкост простирания Тимана, в нее справа впадают три многоводные речки — Максара, Гнилая и Конная. Все они текут среди низких, обычно сильно заболоченных берегов, в отдельных местах которых неожиданно выступают филлитовые сланцы.

Принимая притоки, Пижма становится более многоводной и быстрой, на ее поверхности уже не встречаются травы, столь характерные для верхнего течения. Вместе с тем, течение ее становится неровным, она то тихо течет, то быстро струится по многочисленным перекатам и порогам, связанным обычно с крутонаклонными метаморфическими сланцами.

Ниже р. Конной Пижма прорезает гряду каменноугольных известняков, местами возвышающихся над уровнем воды на 60 м в виде величественных причудливых утесов. На этом участке перекаты быстро следуют один за другим. В ряде мест дно реки лишено аллювия. Свободную прозрачную воду

отчетливо видны горизонтально лежащие плиты белых каменноугольных известняков. В отдельных местах значительные количества воды уходят по трещинам в известняках, чтобы ниже по течению вновь влиться в реку в виде мощных родников. Такие участки в «сухую» часть лета доставляют много трудностей во время плавания даже на легких плоскодонных лодках. Ниже устья р. Светлой Пижма течет спокойнее, перекаты встречаются реже, но здесь имеется несколько более крупных порогов, сложенных базальтами, а также осадочными образованиями с сильно нарушенным залеганием. Базальты и деформированные пласты, как правило, приурочены к краям плоских ступеней. Обычно края эти отмечены порогами.

Мезенская Пижма, правый приток Мезени, берет начало из тех же болот, что и Печорская Пижма, которые покрывают большую часть плоского Четласского камня. В верхнем течении, от волока до Петровой избы, Мезенская Пижма неглубока, извилиста и сильно заросла ивой, затрудняющей продвижение на лодке. Местами она распадается на рукава, иногда ее течение преграждают поваленные деревья. Ниже Петровой избы Мезенская Пижма становится вполне проходимой для легких плоскодонных лодок. Эти места великолепны для туристических походов на байдарках, здесь прекрасные охотничьи и рыболовные угодья.

В самом верхнем течении Мезенская Пижма, так же как и Печорская, течет по метаморфическим сланцам рифейского возраста среди низких, как правило, сильно заболоченных берегов. Затем она прорезает пряду светлых кварцевых песчаников девонского возраста. Песчаники часто выступают в берегах реки, слагая отвесные скалы и обрывы. Мезенская Пижма заметно менее извилиста, чем Печорская Пижма. Все основные притоки Печорской Пижмы впадают справа, а Мезенский — слева. Наиболее крупными притоками Мезенской Пижмы являются Кузюча, Четласс и Шегмасс.

Ниже Кузючи Мезенская Пижма становится сравнительно широкой (30—40 м). Вскоре после впадения р. Четласс она вступает в полосу развития древних метаморфических пород и на протяжении примерно 20 км протекает среди кварцитов, темно-серых и черных глинистых сланцев, в которые она местами врезается, образуя крутые, хорошо обнаженные обрывы. Последние иногда представляют собой отвесные стены, достигающие 50—70 м высоты (фиг. 4). Обычно обнажения в среднем течении Мезенской Пижмы расположены попеременно, то на одном, то на другом берегу, но местами они выступают по обе стороны реки и, приблизившись к самому ее руслу, образуют великолепные каьоны, которые, наряду с живописными крутыми склонами, скалами и утесами Пижмы, производят удивительно контрастное впечатление по сравнению с унылыми, однообразными ландшафтами плоской заболоченной тайги, широко раскинувшейся на междуречьях Тимана.

Между шиферным заводом и дер. Кобыльской, там, где рифейские породы погружаются под девонские отложения, Мезенская Пижма преодолевает ряд порогов. Из них три, расположенные непосредственно один за другим, носят название «великих». В этом месте река прямо не прорезает дислоцированные сланцы. Она поворачивает обратно, несколько километров спокойно течет по горизонтально лежащим сланцам, мимо прекрасно обнаженных берегов, затем снова пересекает круто наклоненные сланцы и тогда входит в полосу рыхлых и плохо обнаженных песчаников, по которым течет сравнительно спокойно.

Ниже дер. Кобыльской, первой деревушки, встреченной после двухнедельного путешествия от дер. Левкино, Пижма преодолевает новые препятствия. На этот раз она дважды прорезает мощные пласты крепких каменноугольных и пермских известняков, поставленных на головы (фиг. 5). Известняки эти слагают два борта грабена, прекрасно выраженного в рельефе, который расположен между деревнями Кобыльской и

Шегмасс. Когда Пижма подходит к восточному борту грабена, она вначале спокойно течет вдоль него, затем устремляется на гряду известняков, пересекает ее и снова возвращается на гряду и так пересекает ее несколько раз. Образовав таким образом ряд петель по борту грабена, Пижма дальше более или менее прямолинейно пересекает его центральную часть, выполненную пермскими песками и глинами, и затем подходит уже к его западному борту. Непосредственно ниже деревни Шегмасс, стоящей у устья притока Шегмасс, Пижма прорезает мощную серию прочных известняков западного борта грабена, который осложняет последнюю ступень, ограничивающую с запада Тиманский водораздел.

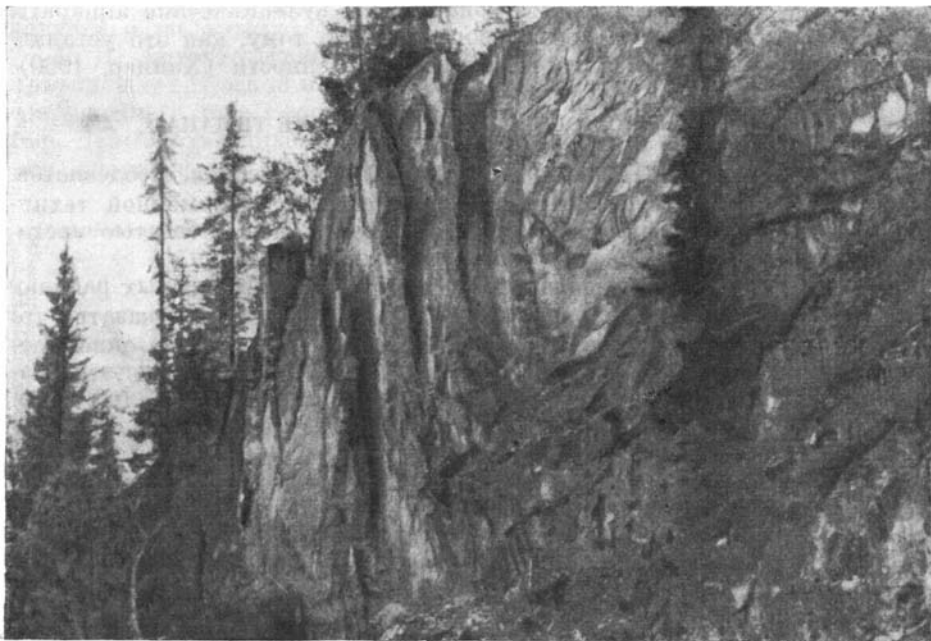
В этой полосе девонские и каменноугольные породы быстро скрываются под пермские и мезозойские слои, лежащие ниже Шегмасса уже на более низком гипсометрическом уровне.

Дальше Пижма течет на протяжении 70 км, до впадения своего в Мезень, среди горизонтально лежащих пород, выступающих северо-восточную часть Московской синеклизы. Ниже впадения Пижмы Мезень очень лениво несет свои воды среди широкой долины, оставляя на своем пути большое количество песчаных мелей.

В склонах Мезени много обнажений коренных пород, которые на большом протяжении очень однообразны, что обусловлено пологим почти горизонтальным залеганием слоев. Плывя в течение нескольких дней по Мезени до устья Вашки, мы наблюдали практически горизонтально лежащие слои вначале триасового возраста, а затем пермского. Смена этих



Фиг. 4. Мезенская Пижма ниже устья р. Четласс глубоко врезалась в горизонтально лежащие кварцево-серпичитовые сланцы



Фиг. 5. Поставленные на головы пласты известняков карбона, пересеченные Мезенской Пижемой, ниже дер. Колылопой

пород вдоль долины реки обусловлена тем, что ниже по течению река последовательно врзается в более низкие горизонты.

В заключение настоящего раздела заметим, что в пределах Среднего Тимана болота больше всего распространены в местах развития горизонтально лежащих сланцев. Несколько меньше заболочены участки, поверхность которых сложена живетскими песчаниками. Сравнительно немного болот в зонах распространения каменноугольных известняков. Очень сильно заболочены низменности, расположенные по обе стороны Тимана. Пересекая Московскую синеклизу на самолете от Мезени через Пинегу к Северной Двине, мы наблюдали среди темной тайги многочисленные зеленовато-желтые пятна болот различных размеров. Огромно количество болот в бассейне Печоры, где они занимают большие пространства.

Мощность четвертичного покрова на Среднем Тимане невелика. Отложения аллювия по рекам часто незначительны. Пески и галечники образуют иногда отмели на внутренних изгибах меандр. Только по склонам долин встречаются более или менее значительные накопления элювия и делювия. На междуречьях, в тайге под корнями поваленных деревьев часто обнаруживаются выходы метаморфических сланцев, живетских песчаников и известняков карбона. В верховьях Печорской Пижмы были встречены незначительные остатки морен (валунные суглинки), слагающие отдельные небольшие возвышенности, обычно сильно сглаженные и благодаря этому еле заметные среди таежного леса.

В последние годы в аллювии тиманских рек было обнаружено несколько мелких алмазов, что внушает серьезные надежды обнаружить по краям Тиманских ступеней среди базальтовых даек вулканические трубки, заполненные кимберлитами. В этом отношении особенно интересны окраины Четласской ступени, венчающей Тиман, где лучше всего вскрыты эрозией вулканические структуры, которые возникли на границе среднего и верхнего девона (Оффман и Новикова, 1950). Не исключено предполо-

жение, что на Тимане могут быть обнаружены вулканические аппараты и более молодого возраста — триасового, подобно тому, как это устанавливается по восточной окраине Печорской низменности (Хайцер, 1960).

РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА ПРОИСХОЖДЕНИЕ ТИМАНА

Крупные коллективы геологов, буровиков, геофизиков, геодезистов, строителей и других специалистов, располагающих современной техникой, в нарастающих темпах стремятся обнаружить новые богатые месторождения в этой давно известной нефтеносной провинции.

Имея в виду, что успехи поисков нефти и газа в нефтеносных районах определяются находками куполов, можно без преувеличения сказать, что проблема нефти в основном является проблемой тектоники. На описываемой территории проделано много интересных исследований, но в этих работах еще нет перехода от предположительных выводов по общим проблемам геологии к их описанию и классификации и, наконец, к аргументированной практической оценке.

До настоящего времени не удается достигнуть достаточно определенных суждений о тектоническом строении Тимано-Печорской провинции. Наиболее распространены представления о складчатой природе составляющих ее тектонических форм. Эти представления развиваются со времени А. А. Кайзерлинга. Они основаны на неполных данных по морфологии дислокаций, позволивших принять контракционную гипотезу.

В XIX в. идеи о сжатии земной коры под влиянием тангенциального напора были распространены чрезвычайно широко, но в разных вариантах. Многие авторы, одинаково утверждая, что на Тимане складки обусловлены боковыми движениями, по-разному определяют направление этих движений. Большинство из них полагают, что движения шли со стороны Уральской геосинклинальной области, другие, напротив, считают, что силы были направлены со стороны Русской платформы. По мнению М. М. Тетяева (1938) и др., на Тимане перекрещиваются два направления складчатости. А. А. Малахов (1940), который в течение ряда лет исследовал Тиман, пришел к заключению, что в его пределах перекрещи-

Условные обозначения к фиг. 6

1 — выступы докембрийского фундамента, доходящие до поверхности (кристаллические шты); 2 — подземные склоны кристаллических штытов, Воронежский и Полесский подземные выступы фундамента; 3 — малые подземные докембрийские горсты и восточный склон Балтийского шита, вошедший с середины каменноугольного периода в состав Восточнорусской впадины; 4 — каледонские горные сооружения; 5 — дислокации Варенгер-фиорда, о. Кильдина и полуострова Канина; 6 — герцинские горные сооружения; 7 — предполагаемое подземное продолжение Донецкого кряжа; 8 — киммерийские горные сооружения; 9 — более поздние сооружения альпийского периода складчатости; 10 — средняя часть северного склона Кавказа; 11 — Закавказская депрессия; 12 — валы, купола и пологие антиклинали в области Восточнорусской впадины; 14 — сбросы и сдвиги; 15 — складчатые шарниры и покровы скальвания; 16 — линия Чирвинского; 17 — простирания в складчатых сооружениях; 18 — простирания докембрийских пород по аномалиям силы тяжести; 19 — то же, по магнитным аномалиям. Белое — впадины.

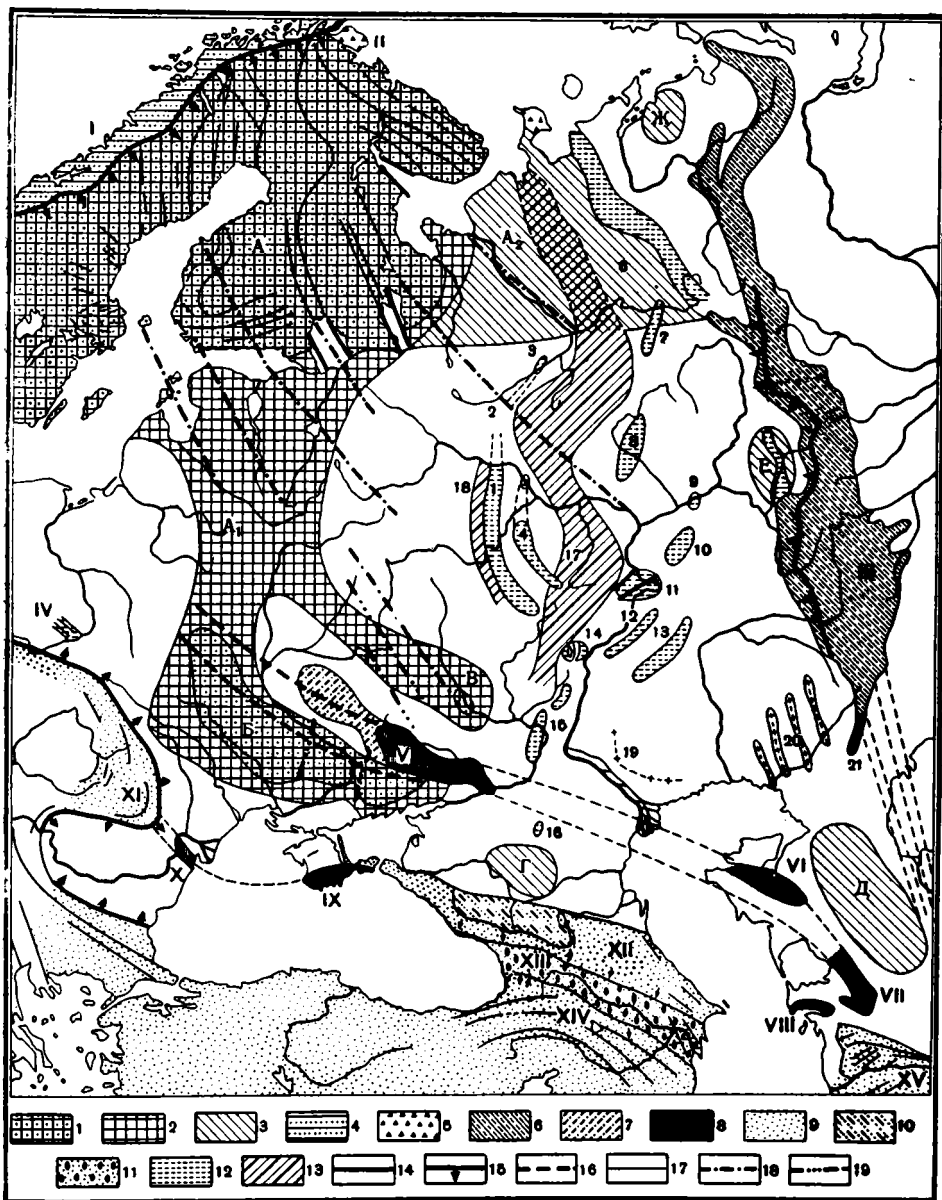
А — Балтийский кристаллический шит; А₁ — южный подземный склон его с Полесским подземным выступом докембрия; А₂ — восточный склон Балтийского шита, вошедший с середины каменноугольного периода в состав Восточнорусской впадины; Б — Азовско-Подольский шит; В — Воронежский выступ докембрия; Г — Ставропольская подземная глыба; Д — Устьуртская подземная глыба; Е — Уфимская подземная глыба; Ж — глыба Петькова камня

I — норвежские каледониды; II — предполагаемая восточная ветвь каледонид; III — Урал (перывающиеся линии указывают его подземное продолжение к югу); IV — Келецко-Сандомирский кряж; V — Донецкий кряж (бассейн); VI — Мангышлакские горные сооружения; VII — антиклинали Туаркыра и соседних местностей; VIII — Большой Балхан и др.; IX — Крымские (таврические) горы; X — кряж Добруджа; XI — Карпаты; XII — Главный Кавказский хребет; XIII — Куриско-Рионская депрессия; XIV — Малый Кавказ; XV — Копетдаг.

Цифры на карте: 1 — Окско-Пинский вал; 2 — выходы пермских известняков у Солигалича; 3 — антиклиналь на р. Сухоне; 4 — Алатырский вал; 5 — Тиман; 6 — дислокация Сергеевского завода; 7 — Сысольско-Вьчегодский вал; 8 — группа Вятских поднятий; 9 — антиклиналь на р. Кама; 10 — поднятия в верховьях Сока и Черемшавы; 11 — купол Самарской Луки, развитый сбросами (Жигулевский сброс) и флексурами; 12 — палеозойский вал южного Заволжья; 13 — поднятия южной части Общего Сырта; 14 — дислокация Саратовского района; 15 — Доно-Медведицкая антиклинальная зона; 16 — поднятие на Сало-Маньчском водоразделе; 17 — Главный Большой ров плиты (Ульяновско-Саратовская синеклиза); 18 — Рязанско-Костромской ров; 19 — линия дислокации Эльтонского и Баскунчакского озер, Чапчачи и Бишчохо; 20 — дислокации Урало-Эмбеского нефтеносного района; 21 — Чушкакульский кряж

ваются несколько направлений складчатости — северо-западное, меридиональное и северо-восточное. Согласно его данным, на Тимане имеют место падвиги и шарьяжи.

А. Д. Архангельский (1941, стр. 354) пришел к выводу что Тиман принадлежит Русской платформе и «представляет такое же тектоническое сооружение в теле Восточно-Европейской плиты, каким является, например, Доно-Медведицкая антиклинальная зона» (фиг. 6). Существует мнение, опирающееся на геосинклинальную теорию Холла-Дэна, что Тиман



Фиг. 6. Тектоническая карта Восточноевропейской плиты и прилежащих к ней горных сооружений, из А. Д. Архангельского

состоит из двух структурных этажей: нижнего складчатого и верхнего платформенного. Однако сторонники этой гипотезы существенно расходятся по вопросу о том, где находится граница между указанными этапами Тимана. Так, по Н. С. Шатскому (1941), на месте Тимано-Печорской провинции до рифейского времени включительно существовала геосинклинальная область более молодая, чем складчатость смежных участков Русской платформы, и что позднее эта область вошла в состав Русской платформы, восточной границей которой являются Полярный Урал и Пайхой. Возникновение Тиманского вала, по Карпинскому и Шатскому, было обусловлено движениями фундамента платформы. По мнению А. А. Полканова (1935) и А. Н. Мазаровича (1938), на Тимане граница между платформенным и геосинклинальным этапами располагается между нижним и верхним силуром (таконская фаза каледонской складчатости). Н. Н. Тихонович (1941) считает, что на Тимане до начала палеозоя существовал геосинклинальный режим, до триаса — субгеосинклинальный и с мезозоя — платформенный.

Существенно в ином плане рассматривает Тиман в одной из своих последних работ Г. Штилле. Он пишет, что «древнейший континент Фенносарматия в широком смысле состоит в общепринятом значении преимущественно из двух древнейших глыб: собственно Фенносарматии в узком смысле и древнейшего континента Баренции, прослеженного далее на север. Обе части были первоначально отделены одна от другой узкой ортогеосинклинальной бороздой, зоной Тимана. Складчатость, которая придала этой узкой зоне платформенный характер и тем самым сплавила собственно Фенносарматию и Баренцию в единое кратонное целое (в Баренцосарматии), с большой вероятностью должна рассматриваться в качестве ассинтской. Таким образом, полоса, получившаяся из первоначального рва тиманид, следовало бы обозначать как эоевропейскую» (Stille, 1955, стр. 219—222).

Представления исследователей Тимана о способе образования тектонических форм также отличаются большим разнообразием. Многие авторы считают, что изучаемые формы образованы тангенциальным напором, и что напор мог быть с одной, с двух или с нескольких сторон. Мною приводились данные о том, что ступенчатая структура Тимана обусловлена длительным опусканием (Оффман, 1947). По мнению А. Я. Кремса (1954, стр. 81), «палеозойские структуры Тимана следует считать складчатыми платформенными дислокациями, образовавшимися в результате боковых напряжений при герцинском тектогенезе и осложненными дизъюнктивной («германотипной») тектоникой».

Итак, одновременно предполагается, что Тиман сформировался в результате боковых движений с одной, двух, с разных сторон, в результате только опусканий, в результате колебательных и колебательно-волновых движений. В чем же причина столь широкой, по существу почти не ограниченной возможности подбирать любые объяснения данным по морфологии дислокаций Тимана? Несомненно, что в конечном счете неопределенность суждений и возможность широкого толкования фактов обусловлены неполнотой последних.

Так как Тиман и Печорская впадина изучаются очень интенсивно, то, естественно, возникает вопрос, почему же так трудно продвигается изучение тектоники? В частности, почему не накапливаются данные о тектонических формах, позволяющие более определенно их характеризовать, сравнивать, классифицировать и таким путем выяснить их происхождение, механизм образований?

В заключение настоящего раздела можно лишь констатировать, что суждения о строении Тимано-Печорской провинции еще очень противоречивы.

Гранито-гнейсовые образования древнего докембрия (дорифейские) слагают фундамент Тимано-Печорской провинции. Фундамент этот составляет основное ядро — цоколь древней Русской платформы. В той части, где он относительно высоко расположен, слагающие его глубоко метаморфизованные породы непосредственно перекрываются палеозойскими неметаморфизованными отложениями. По направлению к Тиману, северо-восточнее Котласа поверхность гранито-гнейсовых пород погружается под относительно слабо метаморфизованные породы рифея.

Последние, таким образом, участвуют в строении Тимано-Печорской синеклизы, во внутренней части которой располагается Тиманский вал. Рифейские слабо метаморфизованные породы слагают основную часть этого вала, но обнажаются они главным образом в его центральных, наиболее приподнятых частях. Так, в северной части Тимана метаморфизованные породы обнажаются у мыса Бармина, кроме того, они выступают на полуострове Канине, который в структурном отношении прямо связан с дислокациями Тимана. На Среднем Тимане разнообразные метаморфизованные породы развиты на широкой площади, слагая плоское плато, известное под названием «Четласский камень». Кроме того, они прослеживаются в виде узкой полосы от истоков Выми до р. Воль, впадающей в Вычегду. Наконец, метаморфизованные породы обнажаются в пределах Джежимской Пармы (юго-восточная часть Тимана). Скважинами рифейские метаморфизованные породы обнаружены у Больших порогов (на р. Выми и в Ухтинском районе).

Напомню, что в литературе довольно широко распространено мнение, основанное на ошибочных определениях строматолитов, что метаморфизованные породы Тимана включают осадки нижнего, среднего и верхнего кембрия (Вологдин и Кальберг, 1947).

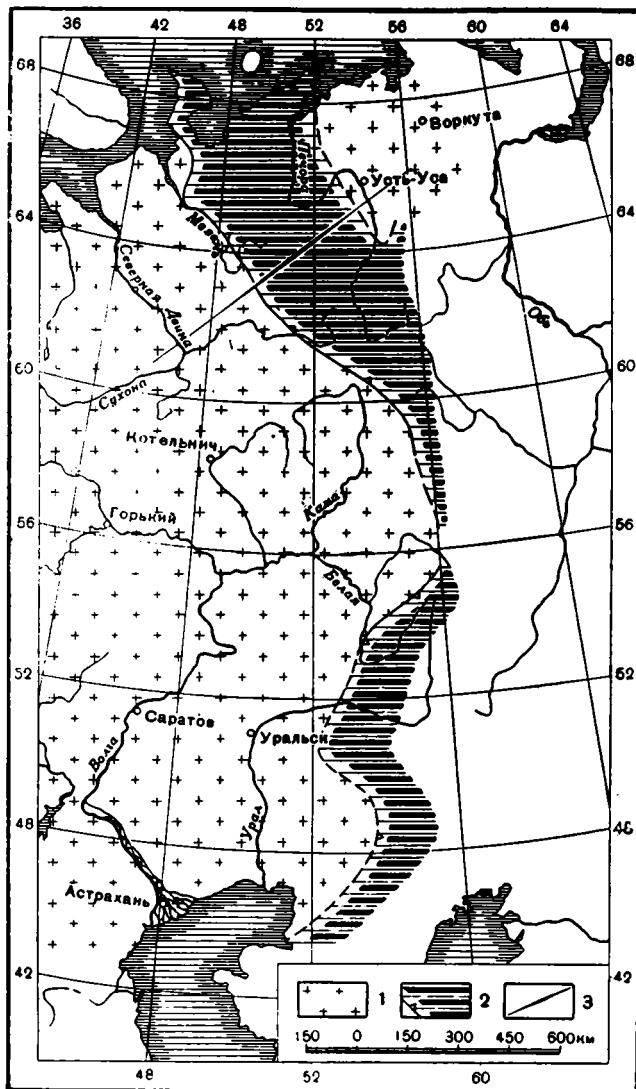
На восточном склоне Тимана под среднедевонскими осадками вскрыты разнообразные очень слабо метаморфизованные породы, которые выделяют под названием «ижма-омринского комплекса». Эти немые образования перекрывают метаморфическую толщу Тимана там, где она погружается в Печорскую впадину. Указанный комплекс может включать в себя, судя по его стратиграфическому положению, осадки верхнего рифея, кембрия, ордовика, готландия и нижнего девона. Осадки готландия с морской фауной установлены только на северном окончании Тимана — на мысу Бармина.

На Тимане и в прилегающих к нему впадинах широко представлены отложения среднего и верхнего девона, карбона, перми, триаса, юры, мела и четвертичные. Распределение этих осадков в отношении их мощности и состава сравнительно подробно изучено, что позволяет выяснить условия формирования тектонических форм Тимано-Печорской провинции.

Тимано-Печорская провинция располагается на северо-восточном склоне Русской платформы. Этот склон вместе с тем является частью западного склона современной Уральской геосинклинальной системы. На карте (фиг. 7) отображены главнейшие антеклизы и синеклизы Русской платформы, сформировавшиеся приблизительно к началу верхнего рифея.

Прежде всего необходимо условиться о принятых стратиграфических подразделениях рифейских образований и об их сопоставлениях.

Бурзянскую серию Урала (от айской до бакальской свит включительно) обычно обозначают индексом — R_1 ; юрматинскую — R_2 , каратавскую — R_3 . Последнюю мы для удобства построений разделим условно на две части: инзерскую и миньярскую, инзерской оставим индекс R_3 , а миньярскую обозначим индексом R_4 (фиг. 8).



Фиг. 7. Главнейшие синеклизы и антеклизы в восточной части Европейской части СССР во время накопления рифейских отложений Тимана

1 — антеклизы, 2 — синеклизы; 3 — разрез в масштабе карты

На Тимане, в средней, наиболее изученной его части, среди докембрийских образований выделяются в основании видимого разреза известняки и доломиты (первые сотни метров). Выше залегают глинистые и глинисто-серпичитовые сланцы — две пачки — гнильская и кисторучейская, общей мощностью 2300 м, которые вверх по разрезу постепенно сменяются кварцитами, видимая мощность которых достигает 300 м. На Южном Тимане выше кварцитов описаны еще водорослевые известняки. Все эти породы трансгрессивно перекрываются на Тиманском крыже девоном и карбоном. На восточном склоне и далее к востоку тиманские метаморфизованные породы перекрываются очень слабо измененными породами ижма-омринского комплекса общей мощностью 750—1000 м (Кремс, 1958).

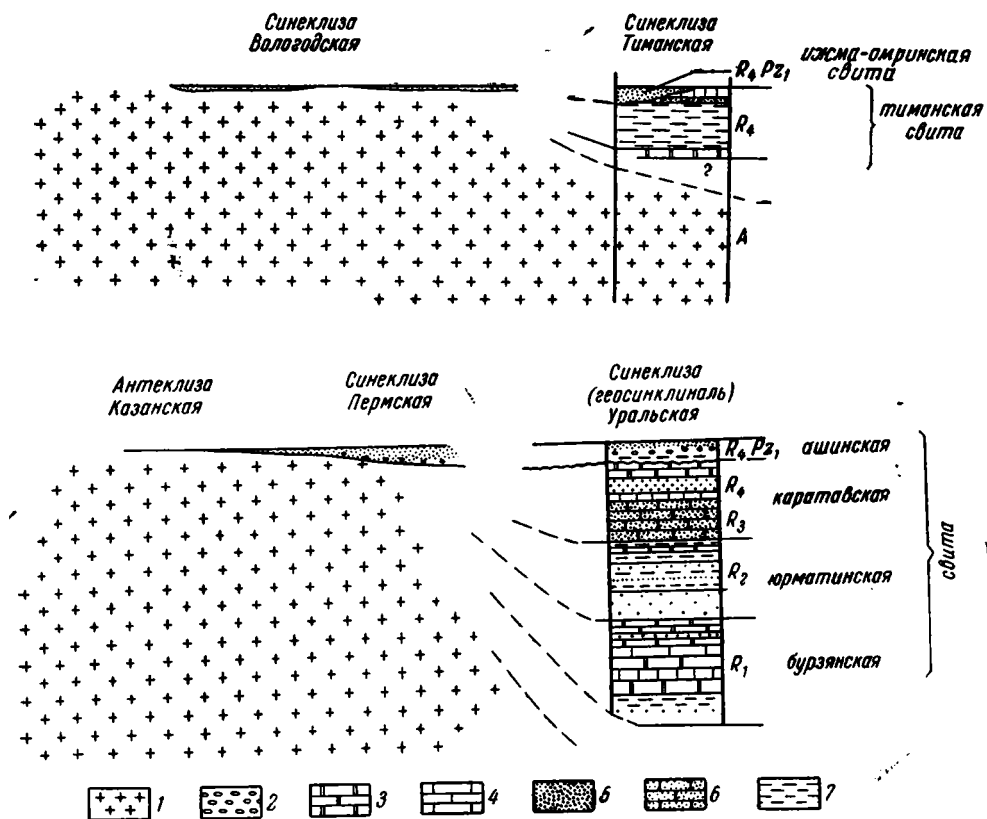
Поскольку сопоставление докембрийских пород удаленных друг от дру-

га районов представляет значительные трудности и во многих случаях такие сопоставления не могут быть сделаны достаточно достоверно, представляется целесообразным выделять настолько крупные стратиграфические подразделения, чтобы возможные ошибки при построениях оказались бы в пределах точности сопоставлений.

Тиманские докембрийские образования совершенно условно сопоставляются с каратавской серией Урала (R_3-4). Ижма-омринский комплекс певелик по мощности, но по времени своего образования он может соответствовать серии пород от ашинской свиты до нижнего девона включительно.

Итак, во время отложения каратавской серии Урала непосредственно к востоку от современной Русской платформы на ее северо-восточном погружении сформировался обширный прогиб. Рифейские образования, слагающие, этот прогиб, по направлению к центральным частям Русской платформы выклиниваются, подстилающие их гранито-гнейсы к востоку погружаются. Эти прямые и совершенно бесспорные данные определяют основной тектонический план описываемой провинции, ее структурное положение и вместе с тем основное направление тектонического процесса, в котором она формируется. Процесс этот определяется прежде всего опусканием земной коры.

Тиманские докембрийские породы отложились на поверхности древнейших гранито-гнейсов, которые в центральной части Русской платформы залегают на относительно высоком гипсометрическом уровне, образуя ее фундамент. Этот архейский цоколь платформы снижается по своей



Фиг. 8. Сопоставление разрезов рифея Тимана и Урала с рифеем Русской платформы
 1 — гранито-гнейсы; 2 — конгломераты; 3 — доломиты; 4 — известняки; 5 — песчаники; 6 — кварциты; 7 — сланцы

периферии, и его понижения представляют не что иное, как склоны платформы, они же являются склонами прилежащих к ней геосинклинальных систем¹. В отношении последних в крупном плане можно говорить, что они, везде, где это видно, обрамляют с разных сторон Русскую платформу.

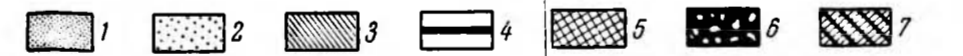
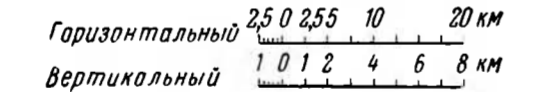
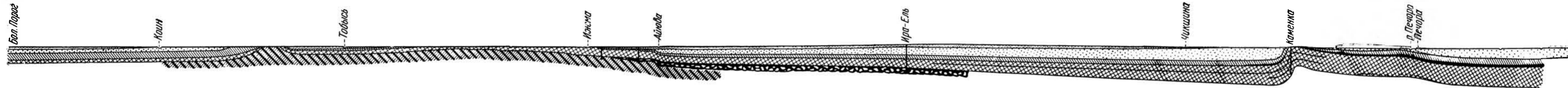
Только синеклизой можно назвать тектоническую форму, в которой отложились рифейские отложения Тимана (см. фиг. 7). Западная граница древней Тиманской синеклизы определяется разными способами. По этому вопросу достаточно сослаться на работу Э. Э. Фотиади, который на основании данных магнитометрии и гравиметрии установил границу между гранито-гнейсами, слагающими центральную часть Русской платформы, и «сланцевым фундаментом Тимано-Канинской зоны» (Фотиади, 1958). Глубокие скважины, пробуренные у Неноксы, Архангельска, в устье Пинеги, в Опарино и у Котельнича под осадочным палеозойским чехлом, вскрыли кристаллические породы архейского докола Русской платформы. Погружение магнитовозмущающих гранито-гнейсовых пород к северо-востоку, под немагнитные рифейские образования Тимана отражает график магнитного поля (фиг. 9). На приведенном профиле видно, что кривая значений силы тяжести в отчетливом согласии с данными магнитометрии отражает погружение склона Русской платформы к северо-востоку. Это погружение магнитометрической и гравиметрической кривых продолжается примерно на 200 км к востоку от осевой линии Тиманского кряжа. Затем эти кривые снова воздымаются, что естественно всего связать с выклиниванием рифейских сланцев по направлениям к западу и к востоку от Тимана. Северо-восточная граница Тиманского рифейского прогиба достоверно еще не установлена. На основе данных магнитометрии и гравиметрии можно только предположить, что она пересекает Печору в районе устья Усы (фиг. 9).

На карте (см. фиг. 7), в плане и в разрезе отображена форма Тимано-Печорской синеклизы, сформировавшейся во время накопления основной массы рифейских отложений Тимана. На «врезанном» в карту профиле показаны максимально возможные суммарные мощности рифейских пород. Видимая мощность тиманских метаморфизованных пород достигает 3 км. Полная их мощность, по моим представлениям, находится в пределах 4—5 км. Если мы допустим, что она может или могла достигать 10—12 км (что почти невероятно), то и в таком случае Тимано-Печорский прогиб рифейского времени можно определять только как синеклизу. На профиле вполне отчетливо видна ее совершенно плоская форма — «без углов», как определяли синеклизу автор этого термина А. П. Павлов (1902) и позднее в более развернутой форме Н. С. Шатский (1941).

На Тиманском валу, насколько известно, отсутствуют отложения ижма-омринского комплекса. На поднятых ступенях Тимана не отлагались или резко сокращены в мощности осадки среднего девона и другие более молодые образования. На основании этих данных выясняется, что Тиманский вал стал заметно влиять на распределение осадков уже к началу палеозоя (в омринское время).

Тектонический смысл Тимано-Печорской и Прикаспийской провинций, а также Предуральского краевого прогиба, который их пространственно соединяет, заключается в том, что эти три основные структуры представляют собой разной ширины склоны Русской платформы или западный склон Уральской геосинклинальной системы. Тиманские и Приволжские дислокации представляют собой, как это дальше будет показано, валы, возникшие к началу палеозоя в рифейских синеклизах, расположенных на западном склоне Уральской геосинклинальной системы.

¹ Здесь и в дальнейшем мы все дорифейские породы для краткости будем называть архейскими.



Фиг. 9. Геологический разрез по линии Печорской железной дороги

1 — мезозой; 2 — пермь; 3 — карбон верхний; 4 — карбон средний; 5 — девон средний и верхний; 6 — ижма-омринский комплекс — C_m — Д (?); 7 — рифейские отложения

Глава I

СТРОЕНИЕ РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Вопросы состава, соотношений и возраста различных комплексов метаморфизованных пород, слагающих фундамент Тимана, до настоящего времени остаются во многих отношениях открытыми. Например, А. А. Малахов (1935, стр. 13) считает, что различные литологические комплексы описываемой свиты чередуются между собой и поэтому в них не может быть установлена какая-либо последовательность в напластовании. Напротив, К. К. Воллосович 1938 г., Э. А. Кальберг (1948), Б. В. Милорадович (1936) и др. расчленяют метаморфизованные породы по литологическим признакам на ряд горизонтов. Однако перечисленные авторы сопоставляют и определяют возраст выделенных ими горизонтов по-разному. Стратиграфические схемы рифейских пород, предложенные различными авторами, сведены в табл. 1.

Из таблицы видно, что на разных участках Тимана выделяются примерно аналогичные в литологическом отношении комплексы пород: известняковый, сланцевый и кварцитовый. Создается впечатление, что эти три различные толщи пород представляют собой определенные стратиграфические единицы, сохраняющие свой состав на всем Тимане и продолжающиеся на Канин полуостров. Но главная сложность заключается в том, что соотношения между тремя перечисленными комплексами пород разные авторы определяют не одинаково. Е. М. Люткевич (1935) разделил известняковую серию на две толщи, залегающие над сланцами. Э. А. Кальберг (1948), О. А. Солнцев (1957) и Б. В. Милорадович (1938 г.) также помещают известняки над сланцами, но они между этими свитами выделяют еще свиту кварцитовых песчаников. Другие данные приводит К. К. Воллосович в 1938 г. описавший на Оч-Парме разрез, согласно которому сланцевый комплекс покрывает известняковый. Эти данные относятся к району, где О. А. Солнцев наблюдал обратные соотношения.

Причины указанных разногласий в основном, очевидно, обусловлены недостаточной изученностью древних свит на Тимане. Достоверное выяснение стратиграфических соотношений между немymi свитами горных пород, как известно, возможно только при наличии полных, непрерывных разрезов. В условиях Тиманской тайги эта задача осложнена очень неравномерной обнаженностью. Сравнительно лучшая обнаженность наблюдается на Среднем Тимане, где реки вскрывают мощные толщи метаморфизованных пород, но и эти разрезы неполные и что самое главное, они разобщены между собой. Таким образом, и на Среднем Тимане подробное изучение отдельных частей стратиграфических разрезов по рекам сочетается с почти недоступными для изучения широкими пространствами затаеженных и заболоченных водоразделов.

Сопоставление различных стратиграфических схем метаморфизованных пород тимана

Канин п-ов	Чешская губа	Четласский камень	Оч-Парма		Джежимская Парма		Четласский камень
Люткевич Е. М. 1946 г.	Бархатова В. П., 1940 г.	Кальберг Э. А. 1948 г.	Воллосович К. К., 1938 г.	Солнцев О. А., 1957 г.	Милорадо- вич Б. В., 1938 г.	Ростовцев Н. Н., 1948 г. стр. 392	Оффман П. Е.
Доломиты (См ₃). Мощ- ность 1500 м		Быстринская сви- та (См ₂)—извест- няки, сланцы, мощность 2500— 3000 м		Пукадовоужская сви- та, — известняки, сланцы. Мощности 1000—1500 м	Доломиты (D ₂ ²)	М ₇ доломиты с конкрециями кремней	М ₄ темные извест- няки (R)
Известняки, песчаники (См ₂). Мощ- ность 2000 м		Аньюгская свита (См ₁)—кварциты. Мощность 200— 300 м	Оч-Парминская свита — сланцы. Мощность 2500 м	Джежимская свита— кварциты, конгло- мераты и песчани- ки. Мощности 200— 250 м	Джежим- ская свита (D ₁ ¹) песча- ники	М ₆ кварцитовые песчаники М ₅ глинистые сланцы	М ₃ сленные квар- цевые песчани- ки. Видимая мощность 300 м
Сланцы (См ₁). Мощность 4000 м	Парминская свита сланцы (?)	Четласская свита (См ₁)— сланцы. Мощности 2000— 2500 м	Ропочинская сви- та— известняки. Мощности 1400 м	Потчурская свита — кварцевослюдистые сланцы. Мощности 1000—1500 м	Сланцы (D ₁)	М ₄ кварцитовые песчаники М ₃ глинистые сланцы М ₂ кварцитовые песчаники М ₁ сланцы (?)	М ₂ биотито-кварц и др. сланцы. Мощности 2000 м М ₁ пестрые сланцы и филлиты. Видимая мощ- ность 300 м

В результате остается неясным, представляют ли собой действительно доломиты и известняки Канина полуострова аналоги известняков, переслаивающихся со сланцами, которые описаны Э. А. Кальберг на Среднем Тимане, а О. А. Солнцевым на Южном. Остается неясным, как следует сопоставить стратиграфическую схему К. К. Воллосовича со схемами, предложенными другими авторами.

Не менее серьезные разногласия, как это видно на приведенной таблицы, существуют по вопросу о возрасте различных свит метаморфизованных пород. Одни и те же свиты одни авторы относят к протерозою, другие — к кембрию, силуру и девону и т. д.

Таким образом, выясняется, что накопившиеся до настоящего времени данные о соотношениях и возрасте различных литологических комплексов метаморфизованных пород на Тимане не отличаются полной. И в результате этого между различными авторами имеются весьма серьезные разногласия.

Метаморфизованные породы на Тимане до настоящего времени изучаются менее подробно, чем все более молодые образования, участвующие в его строении, а также и в строении прилежащих к нему синеклиз. Такое положение обусловлено несколькими причинами: плохой обнаженностью, отсутствием остатков руководящих ископаемых, сложной тектоникой и отсутствием в них нефти. Наряду с этим имело значение и то обстоятельство, что проблема тиманских сланцев в научном отношении считалась в принципе решенной. Большинство авторов, по-разному определяя время завершения геосинклинальной стадии развития Тимана, сходилось в том, что метаморфизованные породы смяты в складки геосинклинального типа. Это решение во многом определяло направление исследований тектоники метаморфизованных толщ.

Во многих работах, посвященных Тиману, уделяется большое внимание простиранию рифейских пород, приводятся данные об их наклонах с целью выявления направления и интенсивности тангенциально направленных тектонических сил. Результаты этого процесса, т. е. образовавшиеся тектонические формы, как правило, не рассматриваются. Они условно определяются собирательным термином «складчатые формы».

Противоречивые данные по стратиграфии древних толщ и, по существу, отсутствие данных о морфологии тектонических форм, сложенных этими породами, чрезвычайно ограничивают возможности выяснения даже самых простых вопросов геологической истории Тимана.

Имея ввиду указанные обстоятельства, представляется целесообразным по возможности подробнее изучить и синтезировать данные по стратиграфии и особенно по тектонике рифейских осадков Тимана.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ И СТРУКТУРНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МЕТАМОРФИЗОВАННЫХ ПОРОД ТИМАНА

Прежде всего необходимо рассмотреть вопросы о верхней и нижней границах метаморфизованной толщи, а также и о распространении всей толщи в целом, с целью выяснения взаимоотношений метаморфизованной свиты с толщами, стратиграфическое положение которых является более или менее установленным. Как известно, скважины, достигшие фундамента Русской платформы к югу, юго-западу и западу от Тимана, непосредственно под рыхлыми образованиями палеозоя встретили глубоко измененные породы, возраст которых определяется как архейский. Так, Н. С. Шатский пишет, что «скважина на бойне в Москве под мощной толщей среднего девона, имеющего в основании прослой аркозов и мелких конгломератов, на глубине около 1650 м врезалась в толщу мигматитов, по всем данным архейского возраста, сходных с мигматитами тетерево-

бугской формации Украины. На контакте девона и архея располагается тонкий сильно ожелезненный и каолинизированный прослой брекчий из подстигающих кристаллических пород, напоминающий аналогичные образования в кровле докембрийских пород Щигровского района КМА.

Скважина в Сызрани под сокращенной, по сравнению с Москвой, толщей среднего девона с аркозовыми и каолиновыми прослойками в основании вошла на глубине 1570 м в толщу кристаллических пород. Несколько шлифов этих пород были просмотрены В. И. Лучицким и Ю. И. Половинкиной, определившими их как метабазиты, сходные с метабазитами архея Украины и Финляндии.

В Туймазе под маломощной толщей среднего девона скважиной были вскрыты также кристаллические породы, имеющие типичный вид древних архейских мигматитов» (Шатский, 1941, стр. 8).

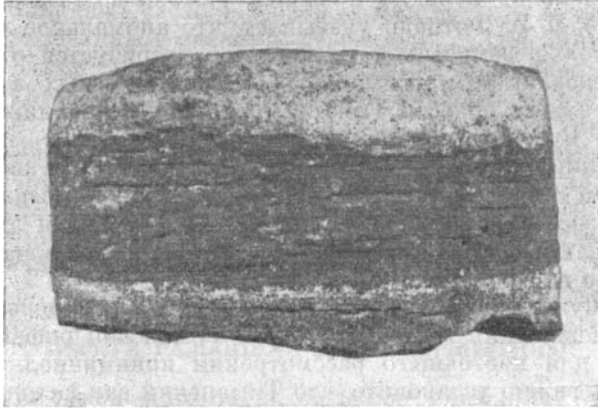
Следовательно, в докембрии на месте современной центральной части Русской платформы существовало поднятие — антеклизы, на поверхности которой размывались метаморфические породы архея. На склонах же этой древней антеклизы сохранились осадки иотнийской формации. В числе последних в настоящее время известны овручские кварциты и шифофиллитовые сланцы, шелтозерско-шокшинские кварциты и, наконец, кварциты, обнаруженные скважинами в северной части Русской платформы. Существенное значение имеет то обстоятельство, что перечисленные образования залегают, как правило, очень полого, с почти не деформированным первичным напластованием на глубоко измененных породах архея. Так, например, у Овруча наблюдались в двух обнажениях, отстоящих одно от другого на расстоянии около 20 км, сланцы и кварциты, наклоны в которых не превышали 1—2°. Как известно, шелтозерско-шокшинские слои залегают также спокойно. Фотография керна кварцитов из скважины, пробуренной в северной части Русской платформы у Неноксы, дает представление о форме залегания докембрийских пород на северном краю докембрийской Московской антеклизы (фиг. 10).

Московская докембрийская антеклизы в рифее и нижнем палеозое была осложнена синеклизами и грабенообразными впадинами, в которых сохраняются почти неизменные осадки, каратауские и бавлинские (Новикова, 1959). Но эти формы подчинены антеклизе и, следовательно, не мешают распознать ее свод и склоны. Итак, главный тектонический план восточной части Европейской части СССР в рифейское время вырисовывается в следующем виде: там, где находятся в настоящее время Балтийский щит, Московская синеклизы, Волго-Уральский свод, Воронежская антеклизы вместе с Украинским кристаллическим массивом, в докембрии располагалась докембрийская Балтийско-Московская антеклизы, сложенная архейскими кристаллическими породами. К северо-востоку, к востоку и юго-востоку от этой антеклизы в рифее находились рифейские синеклизы, возможно, разные по времени заложения, по длительности и глубине прогибания. В числе этих синеклиз Тиманская и ряд уральских. Юго-западная граница распространения тиманских рифейских пород одновременно является северо-восточной границей докембрийской Балтийско-Московской антеклизы. Как соотносились между собой пространственно и по времени заложения Тиманская и Уральские синеклизы в докембрии, в дальнейшем возможно будет установить. Но для этого необходимо достоверно выяснить стратиграфические взаимоотношения различных серий осадков рифея, слагающих Тиман и Урал.

В данном случае важно установить, что на северо-восточном склоне докембрийской Балтийско-Московской антеклизы на архейские образования налегают рифейские отложения Тимана. В этих местах не имеется прямых данных о налегании рифейских пород на архейские. Для решения

этого вопроса используются результаты геофизических исследований, наиболее полно синтезированные в докторской диссертации Э. Э. Фотиади (1958).

Этот автор характеризует данными магнитометрии и гравиметрии центральные части фундамента Русской платформы как обнаженные, так и скрытые под относительно тонким осадочным покровом. Он указывает, что аномальное магнитное поле Русской платформы отличается преимущественно положительным фоном и преобладанием различно ориентированных зон локальных максимумов разнообразной конфигурации.



Фиг. 10. Керн слоистых докембрийских пород из скважины у пос. Ненокса. Слои на этом участке практически не выведены из первоначального залегания

Такое поле прослеживается по направлению к Тиману до Серегово — Сыктывкара. Непосредственно к западу от Тимана, где по геологическим данным происходит погружение архейских образований под слабо измененные рифейские толщи, установлен гравитационный минимум. Таким образом, выясняется причина изменения силы тяжести в этом месте: оно связано с погружением более плотных кристаллических образований архея под менее плотные рифейские породы. В пределах собственно Тимана установлены положительные аномалии относительно Печорской впадины. Таким образом, наличие вала внутри общего прогиба архейских образований отражено на гравитационной карте. Не исключено, что положительные аномалии Тиманского кряжа обусловлены помимо других факторов более высоким расположением плотных архейских пород в основании Тимана по сравнению с прилежащими к нему участками рифейской синеклизы.

Вывод о том, что Тиман образовался именно внутри синеклизы, возникшей в результате прогибания поверхности архея, а не на моноклиналном склоне антеклизы, в настоящее время не может быть строго аргументирован. Западная часть Тиманской рифейской синеклизы устанавливается достаточно определенно, это тот участок, который мы определили как северо-восточный склон Московской рифейской антеклизы.

Во внутренней части Тиманского прогиба располагается Тиманский вал, который, как будет дальше выяснено, отчетливо сформировался только в нижнем палеозое. Восточный же склон этого прогиба в определенной мере гипотетичен, ибо он устанавливается, главным образом на основании данных магнитометрии и гравиметрии, которые всегда нуждаются в подтверждении другими методами исследования.

Э. Э. Фотиади пишет: «На площади между Тиманом и Уралом, освещенной в последние годы аэромагнитной съемкой, устанавливается отчетливая дифференциация аномального поля Ta (составляющая геомагнитное поле). Это поле на западе в платформенных районах доминирует положительно и расчленено на локальные максимумы. В пределах Тимана и особенно Печорской впадины поле почти нормально. В более восточных районах, в частности в Приуралье, аномалии Ta становятся вновь положительными и отчетливыми по конфигурации» (Фотиади, 1958, стр. 8).

По мнению Э. Э. Фотиади, глубина залегания магнитовозмущающих масс, т. е. архейских пород, в пределах Тимана достигает 5 км и более.

Кроме того, Э. Э. Фотиади указывает, что аномальное магнитное поле территории Большеземельской тундры характеризуется отчетливо выраженным чередованием максимальных и минимальных зон, что весьма резко отличает ее от области Тимано-Печорской и приближает к внутренним областям Русской платформы (там же).

На основании приведенных данных представляется вполне логичным заключить, что в пределах Большеземельской тундры выклиниваются рифейские образования Тиманского прогиба, и благодаря этому выклиниванию оказываются приближенными к поверхности магнитовозмущающие архейские образования.

Впрочем, нужно заметить, что недостаточная определенность в отношении местоположения восточного борта Тиманской рифейской синеклизы не имеет для настоящего рассмотрения принципиального значения. Для нас очень важно установить, что Тиманский вал находится на склоне Балтийско-Московской антеклизы, на территории развития достаточно мощных рифейских пород; стало быть, этот вал возник в рифейском прогибе.

Непосредственное налегание тиманских сланцев на архейские породы еще не удалось установить. Однако нужно заметить, что не имеется серьезных оснований предполагать наличие крупных стратиграфических комплексов пород между рифеем, видимым на Тимане, и археем Русской платформы. Видимая мощность метаморфизованных пород на Тимане не превышает 3 км. Аналогичные породы этой же серии могут продолжаться на глубину до 4—5 км. В основании тиманских пород могут быть встречены образования синхронные овручским шокшинско-шелтозерским, а ниже на сравнительно небольшой глубине, вероятно, залегают архейские кристаллические породы того же типа, что были встречены на сравнительно небольших глубинах в скважинах у Неноксы, Архангельска, в Котельниче, Опарине и в других местах северо-восточной части Русской платформы.

На основе изложенного можно сделать следующие предварительные заключения: Тиманский вал располагается в рифейской синеклизе. Рифейские породы, слагающие основную часть Тимана, совершенно достоверно выклиниваются к юго-западу, в сторону рифейской антеклизы, на склоне которой они налегают непосредственно или почти непосредственно на архейские породы. Примерно такое же соотношение между рифейскими и архейскими породами предполагается и в пределах Большеземельской тундры. Вывод о симметричном строении рифейской Тиманской синеклизы обосновывается симметрично построенными гравитационным и магнитометрическим полями. Эти же данные показывают, что рассматриваемая синеклиза неглубокая, плоская и широкая.

В связи с изложенным представляет интерес сравнение данных Э. Э. Фотиади о глубинах залегания архейского кристаллического фундамента в пределах Печорской и Прикаспийской низменностей. В первой он находится на глубине порядка 5, а во второй 10 км. В районе же Чет-

ласского камня и на Оч-Парме (Южный Тиман) — на глубинах 3—3,5 км. Эти цифры Э. Э. Фотиади получил главным образом на основании гравиметрических данных. Вместе с тем он указывает, что магнитное поле в пределах внутренних частей Печорской впадины почти нормально, вследствие чего расчеты глубин до магнитовозмущающих масс здесь невозможны.

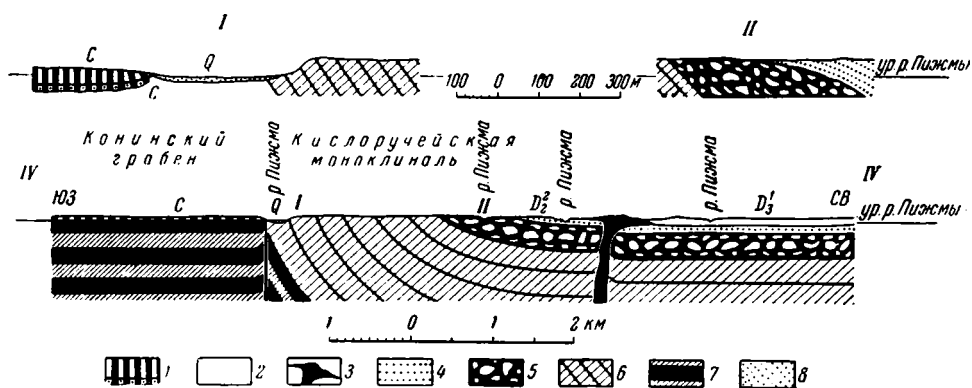
Древние свиты Тимана в пределах наиболее высоко расположенных его частей покрываются морскими осадками среднего и верхнего девона. Только на северном окончании Тимана на рифейские породы налегают слои с остатками верхнесилурийской фауны. Осадки этого возраста на других участках Тимана пока нигде не были встречены.

В пределах западной части Печорской низменности между фаунистически охарактеризованным средним девонem и рифейскими метаморфизованными породами залегают ижма-омринский комплекс пород, пройденный скважинами. Породы эти полностью выклиниваются у флексуры, ограничивающей одну из наиболее низких ступеней Тимана (Ухтинскую). Ижма-омринский комплекс, если судить по тому стратиграфическому интервалу, который ему соответствует, может включить в себя осадки от верхнего рифея до нижнего девона включительно. На Русской платформе ижма-омринскому комплексу может соответствовать бавлинская свита, на Урале — ашинская.

РАЗРЕЗ РИФЕЯ ПО ПЕЧОРСКОЙ ПИЖМЕ ОТ ПОРОГА РАЗБОЙНИК ДО РУЧЬЯ КИСЛОГО

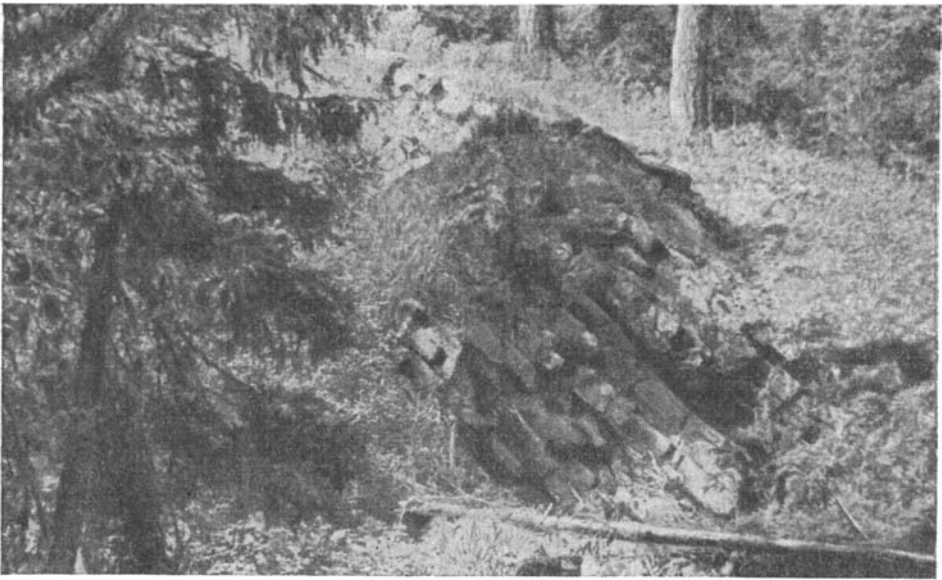
В дальнейшем изложении очень большое внимание будет уделено вопросам тектоники. Это обуславливается невозможностью на основе одних только методов стратиграфии выяснить соотношения немых свит, лишенных маркирующих горизонтов, сильно деформированных. Один из лучших разрезов рифейских пород наблюдается по Печорской Пижме, начиная от порога Разбойник до ручья Кислого. Здесь древние породы выступают по обоим склонам реки. По левому берегу они тянутся непрерывно на протяжении около 3000 м (фиг. 11, 12, а также фиг. 14, IV).

На описываемом участке склоны реки сближаются и становятся крутыми. Воды между ними стремительно бегут по головам круто наклоненных глинистых сланцев и кварцитов. В крутых обрывистых склонах, густо поросших лесом, выделяются однообразные темные утесы, сложенные



Фиг. 11. Геологический разрез по линии IV—IV Конинского грабена Кислоручейской моноклинали и два фрагмента этого профиля (I и II) в крупном масштабе (см. также фиг. 13)

1 — каменноугольные известняки с конгломератами в основании; 2 — отложения верхнего девона; 3 — дайки и межпластовые диабазы; 4 — отложения среднего девона; 5 — кварциты рифейские; 6 — параллельно наложенные глинистые сланцы; 7 — кварцево-серпичитовые сланцы; 8 — аллювий



Фиг. 12. Обнажение рифейских пород у порога Разбойник на р. Мезенской Пижме. Параллельно наложенные сланцы рифея наклонены к северо-востоку. Это обнажение продолжается непрерывно на расстоянии трех километров в узком каньоне, заросшем лесом. Поэтому возможно сфотографировать только отдельные участки, подобные приведенному

у порога Разбойник кварцитами, а выше по реке — параллельно наложенными глинистыми сланцами. Эти слои наклонены к северо-востоку, причем в нижней части разреза у ручья Кислого наклон их достигает 60° и очень постепенно уменьшается вниз по реке, к порогу Разбойник, где и в кварцитах не превышает 40° . Сланцы и кварциты слагают весьма крутое крыло моноклинали, которая у ручья Кислого по простиранию оборвана сбросом (фиг. 11). В описываемом непрерывном разрезе в нижней части выступает около 2000 м глинистых сланцев, а в верхней до 300 м кварцитов.

Сланцы темно-серые, синеватые и черные, тонко- и толстослоистые, с отчетливой слоистостью, выражающейся в чередовании слоев различной окраски. Обращает на себя внимание удивительно однообразный вид сланцев. Однообразие несколько нарушается различной толщиной слоев. Эти правильно слоистые, слабо и закономерно трещиноватые породы мало отличаются от нормальных осадочных образований. Легко видеть, что они метаморфизованы и представляют собой типичные филлиты.

В нижней части разреза, вблизи устья ручья Кислого, глинистые сланцы переходят в кварцево-серицитовые сланцы, основными компонентами которых, как видно из названия породы, являются кварц и серицит. Из второстепенных минералов встречены турмалин, рутил, сфен и пирит. Структура породы гранобластическая, порфиробластическая, текстура сланцеватая, полосчатая. Минеральный состав, а также структура описанных пород позволяют предполагать, что кварцево-серицитовые сланцы возникли в результате регионального статического метаморфизма глинисто-песчаных осадков.

Толщу сланцев пересекают многочисленные трещины, которые в основном подразделяются на две группы. Первую из них составляют систематически расположенные трещины, как правило, ничем не запол-

ненные. Обычно они тонкие, закрытые, а иногда зияющие. Эти трещины секут отдельные пласты или пачки слоев, резко заканчиваясь на границе раздела пластов. Трещины располагаются, как правило, равномерно, в виде более или менее параллельных рядов, чаще перпендикулярных к слоистости. Частота расположения первой группы трещин зависит от мощности отдельных слоев или пачек слоев, которые они пересекают.

Вторая группа трещин отличается несистематическим расположением: кулисообразным, перистым и более сложным. Трещины второй группы секут сланцы независимо от поверхностей раздела между отдельными пластами, они не располагаются столь прямолинейно и равномерно, как систематические трещины. Эти трещины неравномерно распределены по всему разрезу и приурочены главным образом к его нижней части, прилежащей к разлому, проходящему вдоль ручья Кислого. Описываемые трещины в большинстве своем заполнены молочно-белым кварцем, кроме того, в них встречается пирит и сидерит. На стенках отдельных трещин второй группы наблюдаются зеркала скольжения и характерная штриховка. Ширина этих трещин обычно равна 0,5—1 см, некоторые из них достигают 5—10 см.

Сланцы по своему составу и внешнему виду, как уже сказано, весьма однообразны. В верхней части толщи, у порога Разбойник, появляются прослой кварцитов, количество которых вверх по разрезу увеличивается. В результате, верхняя часть метаморфизованной серии состоит из однообразных пластов сливных кварцитов. Кварциты голубоватые и желтовато-серые; они представляют собой окварцеванные крупно- и мелкозернистые песчаники, в составе которых встречаются кристаллы пирита, а также окиси железа. Кварциты и сланцы в Кислоручейском разрезе несогласно перекрываются рыхлыми песчаниками среднего девона.

Таким образом, не удается достоверно установить, какие древние породы налегали на кварциты порога Разбойник до того, как они были перекрыты девонскими породами, и что залегает стратиграфически ниже Кислоручейских сланцев. Верхняя часть древних пород в описываемом разрезе скрыта под покровом среднепалеозойских осадков, а нижняя, как уже упоминалось, оборвана сбросом неустановленной амплитуды.

РАЗРЕЗ РИФЕЯ ПО РЕКАМ КОНИННОЙ, ГНИЛОЙ И МАКСАРЕ

Западнее Кислоручейского сброса древние слои погребены под аллювиальными отложениями, еще далее к западу их перекрывают каменноугольные отложения и только выше по р. Пижме и в бассейне речек Конинной и Гнилой выступают желтые, синеватые и серые кварцевосерицитовые сланцы. В описываемом районе из-за отсутствия маркирующих прослоев не оказалось возможным достоверно, на основе прямых стратиграфических данных, сопоставить немые сланцы, развитые по обе стороны сброса. Нужно добавить, что указанный сброс, установленный Ф. Н. Чернышевым, удалось проследить по простиранию в северо-западном направлении от ручья Кислого, считая с перерывами в обнажениях, на протяжении свыше 50 км (фиг. 13).

Несколько выше устья р. Гнилой расположен участок, где в ряде мест можно наблюдать нарушенные сбросом слои, и, что самое главное, непосредственно по обе стороны от линии сброса древние сланцы. Однако и здесь не оказалось возможным точно установить, в каких стратиграфических соотношениях находятся между собой метаморфизованные породы, расположенные по обе стороны сброса. Необходимых для этого прямых данных до настоящего времени не существует. Высказанные Э. А. Кальберг (1948) соображения о стратиграфических соотношениях сланцев,

расположенных по обе стороны разлома, из которых кислоручейские отнесены к «четласской свите», а развитые западнее разлома по речкам Конинной и Гнилой — к более молодой «быстринской свите», не обосновываются фактами.

Западнее Кислоручейского сброса по рекам Гнилой, Конинной, Максаре и в самых верховьях р. Мезенской Пижмы выходят кварцево-серицитовые сланцы, которые помимо главных компонентов содержат мусковит и пирит. Структура породы лепидобластическая, текстура плоскосланцеватая. Признаков слоистости под микроскопом не видно. Однако создается впечатление, что сланцеватость совпадает с поверхностями наложения.

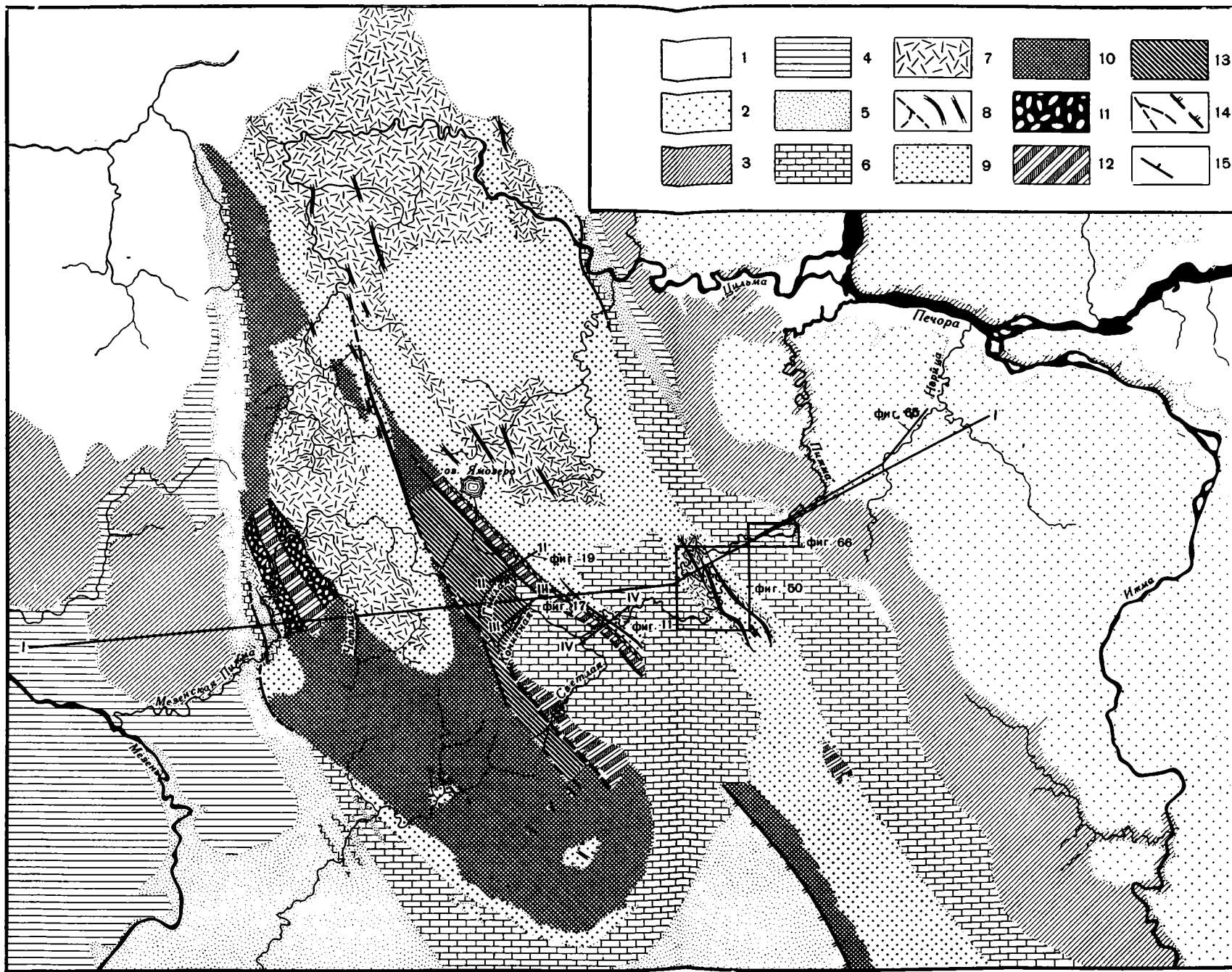
Сланцы эти раздроблены разнообразного характера трещинами. Вблизи разломов они в результате кливажирования представляют собой тонкие параллельные плитки, расположенные под разным углом к слоистости. Там, где слои стоят на головах, многие трещины совпадают со слоистостью. В других местах можно наблюдать, что наклоненные сланцы секутся трещинками более или менее перпендикулярными к слоистости. На поверхности отдельных плиток встречаются кристаллы пирита (и продукты его окисления в виде лимонита, пронизывающие плитки сланцев). Степень метаморфизма описываемых пород очень незначительная. Этот факт неизменно обращает на себя внимание.

Если обратиться к карте и профилю Э. А. Кальберг (1948), которые охватывают именно этот участок Среднего Тимана, то может создаться впечатление, что структура его характеризуется закономерным чередованием синклиналей и антиклиналей и что, в частности, синклиналь, сложенная каменноугольными известняками р. Светлой, в основном гармонично сопряжена с прилежащими антиклиналями. Для этих построений в одном случае необходимым оказалось произвольно предположить, наряду с промадными надвигами, выклинивание по простиранию вдоль крыла синклинали мощной толщи (1200—1500 м) известняка; в другом — что известняки на западном крыле следующей — Четласской антиклинали скрыты под делювием, который тянется полосой между каменноугольными и «кембрийскими» породами. Полоса эта имеет очень искусственный вид.

На фиг. 13 видно, что каменноугольные известняки р. Светлой занимают сравнительно небольшой участок в пределах широкого поля развития древних свит, слагающих свод Четласской коробчатой антиклинали. Слой карбона выполяют небольшой грабен, осложняющий юго-восточную часть Четласского свода (фиг. 14). Гнильский горст, в свою очередь, представляет собой осложнение Четласской антиклинали, общую форму и размеры которой подчеркивают верхнепалеозойские породы, окаймляющие ее со всех сторон. Необходимо отметить, что палеозойские породы, заполняющие в пределах Четласской коробчатой антиклинали различного рода дополнительные нарушения, отличаются значительной неполнотой разреза и, следовательно, меньшими мощностями, по сравнению с синхроничными отложениями, окаймляющими Четласскую антиклиналь.

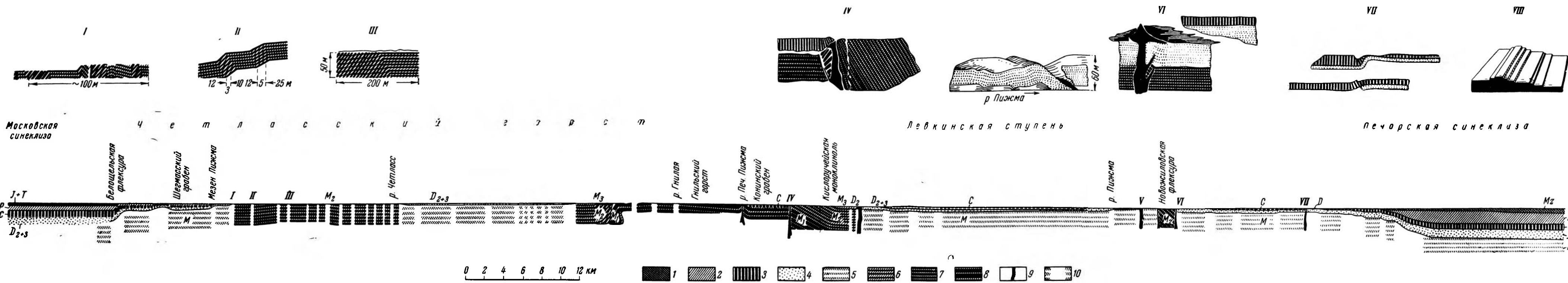
Плоский свод Четласской антиклинали расчленен на сравнительно мелкие изометричные блоки, чаще всего расположенные ступенчато по отношению друг к другу и связанные между собой флексурами и более сложными сочленениями. Изучение морфологии указанных тектонических форм, как дальше будет подробно показано, свидетельствует о том, что они образовались в результате вертикальных движений.

Амплитуды относительных перемещений отдельных отколов, расположенных в краевых частях Четласской коробчатой антиклинали, по-видимому, более значительны, чем во внутренних частях этого поднятия. К разряду таких смещенных отколов относятся горст на р. Гнилой и



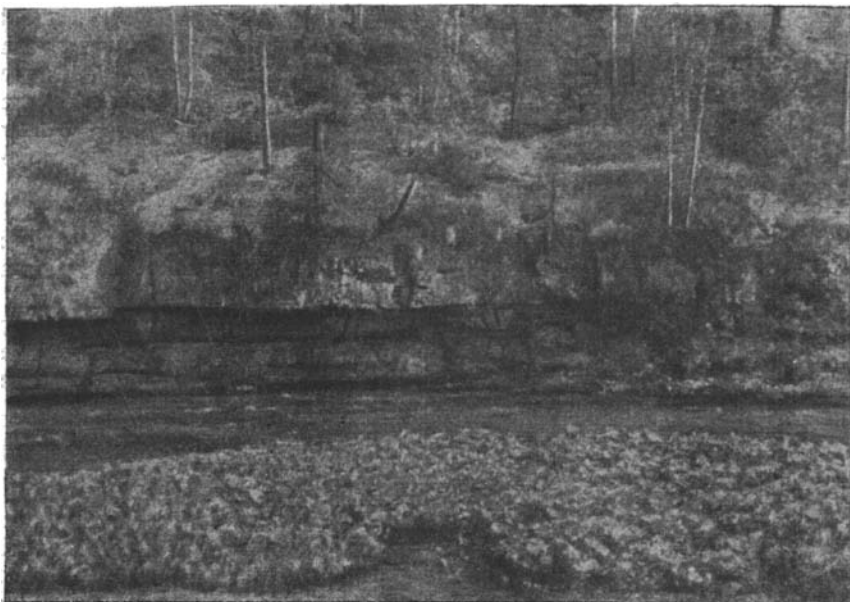
Фиг. 13. Геологическая карта Среднего Тимана

1 — четвертичные отложения; 2 — мел; 3 — юра; 4 — триас; 5 — пермь; 6 — карбон; 7 — девон (туфы) 8 — девон (дайки диабазы); 9 — девон (осадочные породы)
 10 — рифей нерасчлененный; 11 — кварцитовая свита; 12 — кислоручейская свита; 13 — гнильская свита; 14 — сбросы; 15 — элементы залегания.
 На карте линиями и прямоугольниками показаны места разрезов и карт, изображенных на фиг. 11, 17, 19, 50, 65 и 66



Фиг. 14. Геологический разрез средней части Тимана (см. фиг. 13)

1 — юра и триас в западной части профиля и нерасчлененный мезозой в восточной части профиля; 2 — пермь; 3 — карбон; 4 — девон; 5 — рифей нерасчлененный; 6 — гнильские сланцы; 7 — кислоручейские сланцы; 8 — кварциты; 9 — дайны диабазы
 Римскими цифрами показаны места расположения мелких локальных дислокаций, которые невозможно отобразить без искажения в масштабе профиля



Фиг. 15. Река Светлая. Известняки среднего карбона, слагающие Светлинский грабен. Фото А. Н. Горского-Кручинина

грабен по р. Светлой. По р. Конинной, между Гнильским горстом и Светлинским грабеном, установлен разлом, по которому на поверхность поднялись вулканические породы.

Второй вопрос, который необходимо рассмотреть при анализе построения Э. А. Кальберг, касающийся выделенной ею «синклинали», относится к условиям залегания каменноугольных пород к западу от ручья Кислого. Сущность его заключается в определении амплитуды, возраста и характера Кислоручейского сброса, установленного в 1890 г. Ф. Н. Чернышевым. Выяснение указанных данных определяет решение, наряду с вопросами тектоники, проблемы стратиграфического соотношения кварцево-серицитовых сланцев, развитых по обе стороны сброса.

Э. А. Кальберг полагает, что Кислоручейский «надвиг» произошел в докаменноугольное время и что его амплитуда измеряется километрами. Обосновывается это утверждение двумя соображениями. Первое заключается в том, что на западном подвернутом крыле «Кислоручейской антиклинали» обнажаются молодые слои быстринской свиты, а второе — что слои карбона, прилегающие к сбросу, лежат горизонтально. В данном случае Э. А. Кальберг допущены ошибки. Нигде на этом участке не видно, следов подворачивания слоев, нигде на этом и других участках не видно, что кварцево-серицитовые сланцы налегают на кислоручейские кварциты и сланцы.

Наконец, вдоль сброса отчетливо видно, что в пределах полосы шириной около 200 м слои карбона не залегают горизонтально, а наклонены от сброса под углом 18—20°, после чего они сразу выполаживаются до горизонтального залегания, которое характерно для всей центральной части Светлинского грабена (фиг. 15).

Стало быть, не существует оснований предполагать, что непосредственно к западу от крыла, ограничивающего с северо-востока Четласскую коробчатую антиклиналь, расположено подвернутое «западное крыло антиклинали» и что развитие в бассейне рек Конинной, Гнилой и

Максары сланцы выстилают синклиналь. Очевидно, что тектонические и стратиграфические построения Э. А. Кальберг являются ошибочными.

Почему же ошиблась Э. А. Кальберг? Этот вопрос особенно актуален при выяснении стратиграфии и строения древних свит Тимана, в условиях крайне противоречивых выводов. Действительно, те комплексы пород, которые, согласно нашим данным, являются наиболее древними, по мнению Э. А. Кальберг, наоборот, самые молодые. В тех местах, где видны следы опусканий, ею указываются огромные односторонние боковые перемещения пород, там где расположен Гнильский горст, по мнению Э. А. Кальберг, «быстринские» слои изогнуты в синклинальную складку и т. д.

Отмеченные противоречия обусловлены, очевидно, не только трудностями освоения отдаленного, покрытого таежным лесом и болотами района, но главным образом своеобразными особенностями геологии Тимана, не подвергавшегося до настоящего времени достаточно полным и детальным исследованиям.

Попутно, быть может, уместно коснуться методики описания геологических данных в связи с рассмотренными выше работами. Последние характеризуют неуклонное стремление автора к законченным и вполне определенным стратиграфическим и тектоническим схемам. Подобного рода стремления, как правило, сталкиваются с недостатками фактов, вследствие чего иногда невозможно дать однозначное решение вопроса. Часто в таких случаях прибегают к возможным гипотетическим построениям, основанным на отдельных неполных данных. Если при изложении гипотетических построений автор в своем описании отделяет наблюдаемое от предположенного и, вместе с тем, излагает ход своих рассуждений, то такое описание с методической точки зрения не только правильное, но и плодотворное.

В опубликованных работах Э. А. Кальберг, о которых упоминалось выше, изложение сделано в таком плане, что читатель заранее может выяснить конечное мнение автора о геологии района. Такой способ составления научной работы оправдывается только в том случае, когда продолжение исследования исключается и выводы автора не могут вызвать сомнений. Во всех других случаях такой метод изложения даже мелких статей является в принципе неверным.

Большие затруднения при знакомстве с подобного рода описаниями возникают при последующих работах. Действительно, стремясь углубить сведения, собранные предшественником, исследователь в поле ищет указанные ему соотношения свит, надвиги и т. п. Он прежде всего стремится достигнуть уровня тех знаний, которого уже достигли до него. Однако, располагая неполными, односторонними описаниями, читатель в поле может увидеть только очень немногое из того, о чем сообщается в работе. В результате возникает необходимость повторить работу своего предшественника. Более того, в тех случаях, когда дополнительные наблюдения не совпадают с высказанными ранее мнениями, приходится проделывать очень сложную работу: нужно доказать, что мнения автора не обоснованы фактами, что приведенные им факты не существуют; затем нужно собрать специальные материалы для того, чтобы доказать, что мнения автора не только не отвечают действительности, но что они и не могут быть доказаны. Это еще более трудная задача, она требует специальных наблюдений. И только после этого можно приступить к описанию фактов и вытекающих из них выводов. Ибо, как известно, когда по одному и тому же вопросу высказываются различные мнения, то всякого рода сообщения, связанные с этими мнениями, вызывают естественное недоверие, преодоление которого, как уже отмечалось, требует специальных работ.

Все же остается не вполне ясным, что может служить в естествознании критерием истины в тех случаях, когда выводы еще не подтверждены практикой. Обычно в таких случаях говорят о фактах, положенных в основу тех или иных построений, главным образом о количестве фактов. Мне представляется, что этот аргумент, взятый формально, не свидетельствует об обоснованности и достоверности построения. Напротив, ссылка на большое количество фактов предшествует у некоторых авторов прямому переходу от случайно выбранных фактов к декларативным, часто умозрительным построениям.

С одной стороны, описания фактов обычно отвечают определенному уровню знания. В свою очередь факты в значительной мере собираются в соответствии со взглядами, сложившимися у исследователя. Действительно, нельзя думать, что даже самое лучшее обнажение на разных этапах истории геологического познания описывалось одинаково. Также нельзя думать, что в одно и то же время наблюдатели с различными точками зрения обратят внимание в этом обнажении на одни и те же факты и одинаково их оценят.

Что же в таком случае является критерием правильности оценки фактов и их обобщения? Правильными представляются такие описания фактов и их обобщения, которые могут быть проверены разными методами и в результате этой проверки не встречаются существенных противоречий. В тех же случаях, когда из-за недостатка данных определенное решение не может быть дано, правильными будут считаться только такие описания фактов, в которых будут приведены возможные варианты и когда выбранное одно из возможных решений не будет положено в основу дальнейших обобщений.

После приведенных замечаний, основной целью которых было уточнить пути, по которым, на мой взгляд, необходимо идти для разрешения дискуссии по геологии Тимана, достигшей в последнее время большого напряжения, я перейду к дальнейшему описанию и анализу данных по стратиграфии древних свит Тимана.

ПРИРОДА КИСЛОРУЧЕЙСКОГО СОЧЛЕНЕНИЯ

Для того чтобы выяснить стратиграфические соотношения между толщами кварцитов порога Разбойник, кислоручейскими глинистыми и кварцево-серицитовыми сланцами и кварцево-серицитовыми сланцами рек Копинной, Гнилой и Максары, необходимо выяснить амплитуду и возраст Кислоручейского разлома.

Новые дополнительно собранные факты позволяют значительно сузить рамки, ограничивающие возможные предположения, и вместе с тем позволяют более точно выяснить условия залегания пород у ручья Кислого. Продолжим описание этого замечательного участка, где в больших, часто непрерывных обнажениях можно наблюдать одновременно слои каменноугольного, девонского и рифейского возраста и выяснить структурные взаимоотношения между ними. На фиг. 14 в крупном плане, без искажения вертикального масштаба показан профиль, пересекающий вкрест простирания описываемые нарушения. Над профилем в более крупном масштабе изображены отдельные наиболее важные его детали также без искажения масштаба (см. фиг. 14, I и II).

По линии рассматриваемого профиля почти на всем его протяжении слои, приближенные к дневной поверхности, доступны для непосредственного наблюдения. Обнажения коренных пород прерываются только в одном, но самом интересном месте: над линией разлома, где аллювиальные осадки ручья Кислого и других ручьев, очевидно, не случайно приурочены к зоне раздробленных пород, разделяют собой каменноугольные отложения от рифейских (см. фиг. 14, I).

Последние уже были описаны выше. Отметим здесь только, что наклон сланцев по восстанию постепенно возрастает и достигает у р. Кислого $60-65^\circ$, азимут падения СВ 40° . На этом участке в метаморфизованных породах наблюдается большое количество трещин, заполненных кварцем. За ручьем Кислым, выше по р. Пижме, на протяжении около 300 м коренные породы скрыты под четвертичными образованиями. Затем сначала в правом склоне р. Пижмы, а несколько выше по реке и в левом склоне, в хороших больших обнажениях выступают толстослоистые известняки каменноугольного возраста, видимая мощность которых равна 25 м. Известняки наклонены по азимуту ЮЗ 240° под углом $20-15^\circ$. Далее вверх по реке на расстоянии примерно 200 м известняки быстро выполаживаются, а затем в ряде больших прекрасных обнажений по р. Пижме до устья р. Кониной, а также в берегах р. Светлой наблюдается их горизонтальное залегание (фиг. 15).

Следовательно, по обе стороны полосы аллювиальных пород расположены две различного возраста толщи, круто воздымающиеся навстречу друг другу. Возникает, естественно, вопрос, что скрывается под плащом четвертичных осадков и в каких взаимоотношениях находятся здесь между собой коренные породы, почему воздымаются навстречу друг другу рифейские и каменноугольные слои. Эта тектоническая форма мне представляется чрезвычайно интересной, ибо она типична для строения Тимана.

Э. А. Кальберг пришла к выводу, что сланцы трансгрессивно перекрываются горизонтально лежащими слоями карбона. Это предположение приходится признать ошибочным, так как оно находится в прямом противоречии с фактами, не внушающими никакого сомнения. Выясняется, что рифейские породы в зоне разлома значительно сильнее нарушены, чем каменноугольные, что разлом был заложен в досреднепалеозойское время и продолжал развиваться по крайней мере до пермского времени.

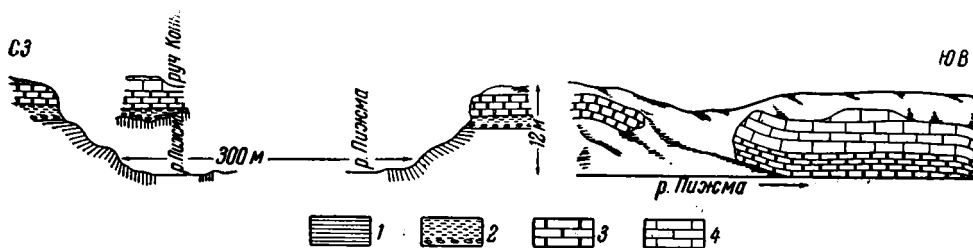
Для решения вопроса о том, что представляет собой Кислоручейский разлом — надвиг, взброс или сброс, необходимо рассмотреть соотношения и формы залегания слоев, развитых по обе стороны от него.

То обстоятельство, что каменноугольные известняки, залегающие на довольно значительной площади горизонтально, в определенной полосе, а именно в краевой части этой площади, прилежащей к разлому, завернуты кверху, дает основание для двух следующих предположений: 1) после того, как слои карбона отложились, они в пределах определенного участка (Светлинского), угловатые очертания границ которого довольно отчетливо видны на карте, опустились, благодаря чему в тех местах, где сохранились края этого участка, наблюдаются завернутые кверху слои известняков; 2) после отложения каменноугольных отложений территории, прилежащие к Светлинскому участку, со всех сторон, или только с востока поднялись и при этом отогнули кверху край известняков карбона.

Отсутствие каменноугольных пород по периферии Светлинского участка также имеет два объяснения. Первое заключается в том, что грабен, расположенный по р. Светлой, начал образовываться в девонское время и продолжал углубляться и в дальнейшем, благодаря чему в его пределах накопились и сохранились осадки каменноугольного моря, воды которого покрывали почти все более или менее опущенные ступени, составляющие структуру Тимана, а также проникали и в пределы отдельных грабенов, осложнявших крупные поднятия. К числу последних относится крупная коробчатая антиклиналь, которая, как будет дальше показано, по-видимому, в большей своей части выступала в виде острова почти на всем протяжении послерифейской истории Тимана.

Приведенное толкование определяется следующими наблюдениями: метаморфизованные породы, там где они выступают по краям грабена в бассейне р. Светлой, сильно дислоцированы, что можно видеть в западной

части профиля (см. фиг. 14, I и фиг. 16). Обращает на себя внимание тот факт, что поставленные на головы сланцы у устья р. Конишной резко вы­полаживаются в сторону грабена (фиг. 17). К западу от грабена р. Светлой в пределах основной части Четласской кррбчатой антиклинали рифейские породы залегают сравнительно спокойно. Отсюда можно заключить, что участок Четласской антиклинали в районе р. Светлой в досреднепалеозойское время опускался. Именно опускался, так как по его краям сланцы завернуты кверху, так же как и слой карбона, но только значительно сильнее. Опускание грабена р. Светлой в докаменноугольное время не было значительным. О последнем свидетельствует тот факт, что слои карбона па­ле­гают непосредственно на кварцево-серицитовые сланцы. В основании их



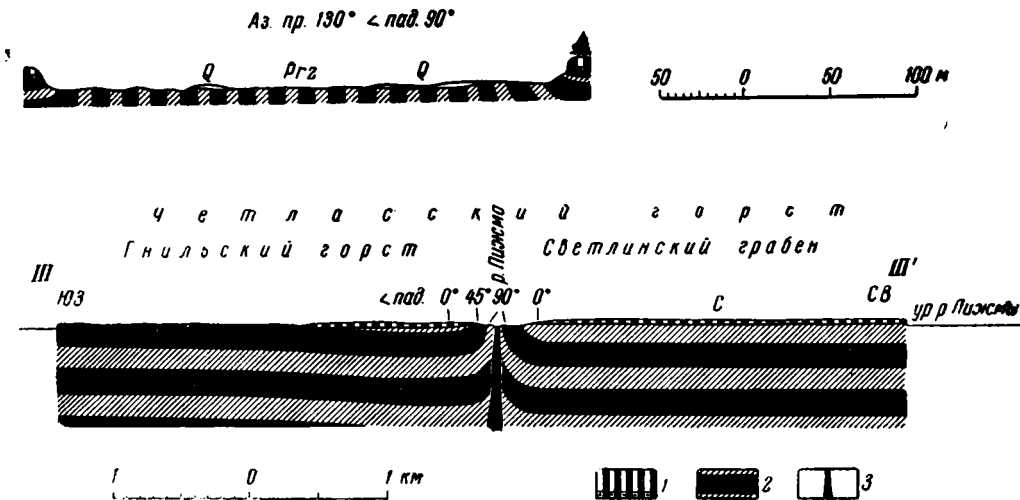
Фиг. 16. Устье р. Конишной

1 — кварцево-серицитовые сланцы рифея; 2 — конгломераты и глины девона; 3 — доломиты карбона; 4 — известняки карбона

имеется только большой слой пестрой глины с галькой из сланцевых пород. Следовательно, воды девонских морей, окружавшие Четласскую антиклиналь и даже заходившие в ее центральную, слегка прогнутую часть, не проникли в пределы грабена р. Светлой, который, стало быть, к этому времени еще не был опущен, так как это произошло в каменноугольное и послекаменноугольное время.

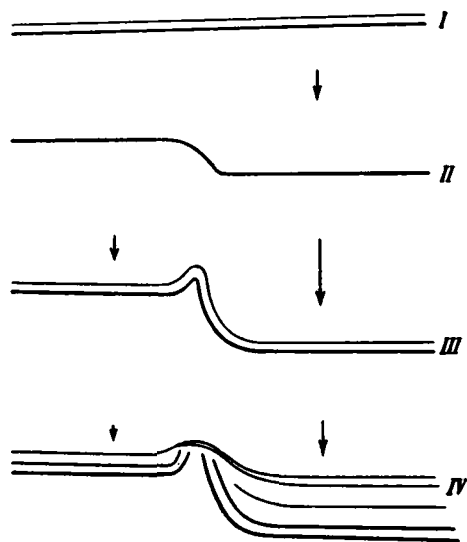
Выяснение тектонических соотношений пород, прилежащих к разлому, вскрывает чрезвычайно интересную особенность тектоники Тимана, заключающуюся в том, что по обе стороны от разлома разновозрастные слои воздымаются навстречу друг другу, а затем на некотором расстоянии от разлома они быстро вы­полаживаются (см. фиг. 14). При рассмотрении круто изогнутых сланцев и кварцитов легко подсчитать, что такого рода нарушение образовалось в результате относительного опускания рифейских слоев, по крайней мере, на 1,8—2,4 км. Позднее в этом опускании приняли участие и палеозойские отложения, которые в одном плане с рифейскими породами участвуют в строении крыла, но паряду с этим они нарушены значительно слабее последних.

Изогнувшись, слои палеозоя быстро вы­полаживаются до горизонтального залегания, образуя, таким образом, к востоку от крыла плоскую ступень. Описанное сочетание плоской ступени и крутого крыла представляет собой весьма характерную для Тимана флексуру. То же самое наблюдается и по другую сторону разлома, в каменноугольных слоях, но там флексура наклонена в обратную сторону к западу (см. фиг. 13). Таким образом, на описываемом участке наблюдаются две крупные ступени, края которых в месте их соприкосновения завернуты кверху. Подобная тектоническая форма могла образоваться только в результате опускания двух ступеней, разобщенных разломом. Нужно еще к этому добавить, что, по всей вероятности, ступени опускались неодновременно. Возможный способ образования Кислоручейской дислокации иллюстрирует фиг. 18. На первом



Фиг. 17. Профильный разрез Гнильского горста и Светлинского грабена
 1 — каменноугольные слои с конгломератами в основании; 2 — рифейские кварцево-серпидитовые сланцы; 3 — дайка диабаз

этапе, в рифее, обе ступени находились на одном уровне или они составляли одну общую ступень (фиг. 18, I). В дальнейшем, в досреднепалеозойское время, восточная ступень — Левкинская — опустилась, в результате



Фиг. 18. Схема образования типичных для тектоники Тимана сочленений, флексур и гребней. Стрелками показаны направление движений и относительная их амплитуда

чего сформировалось в рифейских слоях крутое Кислоручейское крыло, или флексура (фиг. 18, II). Опускание Левкинской ступени продолжалось в палеозое, когда и были изогнуты у порога Разбойник живецкие слои. На третьем этапе опустилась западная — Четласская ступень, в результа-

те чего вдоль ее края, прилежащего к разлому, наблюдаются завернутые вверх слои карбона (см. фиг. 18, III и фиг. 14).

Тот факт, что в пределах Левкинской ступени слои палеозоя залегают практически горизонтально, исключает предположение, что в формировании данной структуры существенное значение имели горизонтально направленные движения. Описанная морфология флексур исключает предположения о надвигах, об опрокинутой складчатости и т. п.

Обобщая имеющиеся в настоящее время данные, естественнее всего заключить, что Кислоручейское сочленение представляет собой сложную дислокацию — флексуру, по которой Левкинская ступень опустилась, по крайней мере, на 2 км, и возникший затем небольшой сброс, по которому (намного меньше, чем Левкинская ступень) опустился грабен р. Светлой и отходящий от него к северу Конинский грабен.

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ РИФЕЙСКИХ ПОРОД НА ПРИЛЕЖАЩИХ К КИСЛОРУЧЕЙСКОМУ СБРОСУ УЧАСТКАХ

Верхнее течение Пижмы отличается крайне медленным течением. От Ям-озера до устья Максары она течет в основном среди громадных усыхающих болот. На этом протяжении течение реки настолько медленное, что почти вся ее поверхность покрыта травой. Низкие и сильно заболоченные берега, во многих местах поросшие только осокой и ивой, не внушают надежд встретить в них выходы коренных пород. Однако Ф. Н. Чернышеву удалось обнаружить на волоке, соединяющем Печорскую и Мезенскую Пижмы, кварцево-серицитовые сланцы, форму залегания которых достоверно установить не удалось. Несомненно только, что они развиты непосредственно к западу от разлома.

В 2 км ниже волока нам удалось обнаружить выходы сланцев в русле Печорской Пижмы, стояние воды в которой во время нашего маршрута было сравнительно низкое. Извлеченные из воды породы во влажном состоянии имели темно-серый и зеленоватый цвет. Они раскалывались на тонкие параллельные плитки. По минералогическому составу это кварцево-серицитовые сланцы. Залегают они очень полого, практически горизонтально. Ниже по реке, в следующей меандре, примерно в 500 м от предыдущего обнажения, у самого уреза воды обнажается 0,6—0,7 м темно-серых кварцево-серицитовых сланцев с несколькими неровными плоскостями напластования, залегающих горизонтально. Еще одно обнажение такого же типа было встречено ниже по течению реки в 2—2,5 км от предыдущего, где в левом берегу, во внутреннем изгибе меандры, на протяжении 25—30 м, на глубине 20 см, хорошо видны темно-серые кварцево-серицитовые сланцы, залегающие горизонтально. Плитки сланцев во всех трех обнажениях параллельны слоистости, и ширина этих выходов достаточна, чтобы утверждать, что сланцы, развитые западнее разлома на участке от волока до устья р. Максары, залегают очень полого, практически горизонтально. В последнем обнажении в сланцах хорошо различимы трещины, простраивающиеся по азимуту 140°, стоящие перпендикулярно к слоистости. Видимая мощность сланцев около 0,4 м.

Ниже устья р. Максары, примерно на протяжении 7 км (по реке), обнажения коренных пород не были встречены.

Нужно отметить, что на карте Ф. Н. Чернышева в пределах небольшого участка широтного течения Пижмы показаны выходы метаморфизованных пород (Чернышев, 1915). Однако нам не удалось в этом месте их разыскать. Очевидно, характер обнаженности за 66 лет, прошедших после поездки по Пижме академика Чернышева, несколько изменился. Наличие в указанном Ф. Н. Чернышевым месте перекаатов на реке показывает, что здесь коренные породы залегают на небольшой глубине.

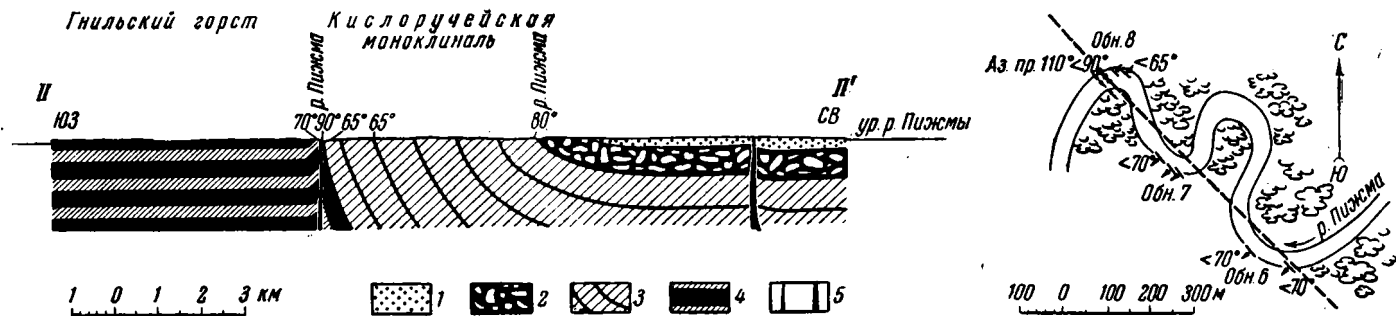
Пижда ниже Максары на широтном отрезке своего течения, такая же извилистая, как и в самом верхнем течении. Только здесь меандры становятся более крупными и течение более быстрое, местами встречаются перекаты и на поверхности воды уж не видна трава. Резко меняется характер Пижмы с того места, где она меняет широтное направление на меридиональное. Здесь перекаты и пороги следуют на небольшом расстоянии один за другим. Разнообразными и более живописными становятся ладшафты. Появляются крутые, хорошо дренированные берега, покрытые густым строевым лесом. В этих берегах сравнительно часто выступают коренные породы.

На месте крутого поворота Пижма пересекает широкую гряду темно-серых, почти черных кварцево-серицитовых сланцев, переслаивающихся с серыми кварцитами. Породы наклонены на северо-восток по азимуту 40° под углом 50° . Сланцы очень плотные, звонкие, с трудом раскалываются на плоско-параллельные плитки, позволяющие уверенно определять элементы залегания слоев.

Подобного рода слои выступают в ряде мест и ниже по течению реки на протяжении 2 км. На этом отрезке Пижма течет почти в одном направлении вкрест простирания сланцев. Таким образом, река прорезает поперек широкую крутую моноклинал, в которой решительно все напоминает моноклинал, пересекаемую Пижмой между ручьем Кислым и порогом Разбойник. Те же породы: в верхней части разреза кварциты, в нижней плотные темно-серые, почти серые кварцево-серицитовые сланцы, такие же однообразные. Совершенно одинаковы и элементы залегания пластов. Только ширина моноклинали по измерениям выше устья Гнилой оказалась несколько большей, чем у ручья Кислого, следовательно, здесь мощность слоев, принимающих участие в строении моноклинали, больше чем у Кислого примерно на 400 м. Однако нужно иметь в виду, что топографическая карта, имевшаяся в нашем распоряжении, не отличается большой точностью и подробностями. Особенно сложной была ориентировка выше устья Гнилой, где река делает много петель. На наиболее интересных участках мы обычно составляли глазомерные схемы (например, фиг. 19), но все же праницы, показанные на наших картах и профилях, являются приблизительными. Нельзя сказать, изменяется ли в пределах описываемого крыла мощность сланцев, или полученные отклонения ее находятся в пределах точности карты. Несомненно только, что моноклинал, которую Пижма перепиливает у ручья Кислого и выше устья Гнилой, представляет собой единое северо-восточное крыло Четласской коробчатой антиклинали.

Интересно отметить, что в 5 км к юго-юго-западу от Ям-озера в небольшом лесном массиве, расположенном среди глухих, сильно заболоченных пространств, были обнаружены выходы очень плотных толстослоистых темно-серых кварцево-серицитовых сланцев. Последние представляют собой хаотическое нагромождение глыб, занимающих неширокую полосу — 10—12 м в поперечнике, вытянутую по азимуту 320° на протяжении 60—70 м. Большинство глыб представляет собой круто поставленные плиты толстослоистых сланцев, в большинстве случаев смещенные относительно друг друга. Вместе с тем, создается вполне определенное впечатление, что некоторые из плит не смещены и что в этих случаях они одинаково наклонены по азимуту 40° под углом 60 и 65° . Всего таких замеров было сделано три на расстоянии один от другого 8 и 10 м.

Почему же среди глухих болот, куда только изредка заходят отдельные охотники, глыбы сланцев беспорядочно смещены? Внимательный осмотр не дал прямых данных для решения этой задачи. Ясно только, что описываемые нарушения экзогенного происхождения и что они не связаны с деятельностью человека. По-видимому, сланцы раздвигались и постепенно



Фиг. 19. План и профильный разрез Кислоручейского сброса Печорская Пижма в 5 км выше устья р. Гнилой (см. фиг. 13)
 1 — девон; 2 — рифей — кварциты; 3 — кислоручейские глинистые сланцы; 4 — гнильские кварцево-серпидитовые сланцы;
 5 — сланцы, поставленные на головы и кливажированные (см. фиг. 20).

замерзающей в их трещинах водой. На данном участке они участвуют в строении крыла Четласского горста.

Обнажение сланцев, расположенное к юго-юго-западу от Ям-озера, падает точно на продолжение описанной выше моноклинали. Таким образом мы видим здесь продолжение Кислоручейского крыла, о чем свидетельствует не только строгое совпадение линии этого крыла, проведенное по обнажениям, но и точное совпадение элементов залегания пород.

Обобщая приведенные данные, возможно заключить, что местоположение и характер строения крутого крыла, ограничивающего с северо-востока Четласкую антиклиналь, вырисовываются вполне определенно. Крыло это, вытянутое в северо-западном направлении на протяжении десятков километров по азимуту 315° , сложенное мощными толщами сланцев и кварцитов, представляет собой крупный элемент структуры, вполне гармоничный по своим размерам и форме с Четласским горстом. Последний вырисовывается на геологической карте по распространению рифейских пород (см. фиг. 13), обнажающихся в обрамлении палеозойских осадков. При таком рассмотрении следует мысленно снять с поверхности Четласской антиклинали маломощные осадки палеозойского покрова, выпоняющие вторичные грабены и прогибы, осложняющие Четласскую антиклиналь.

В пределах последней слои рифея в общем залегают очень полого, что видно из описания обнажений, расположенных в верховьях р. Пижмы.

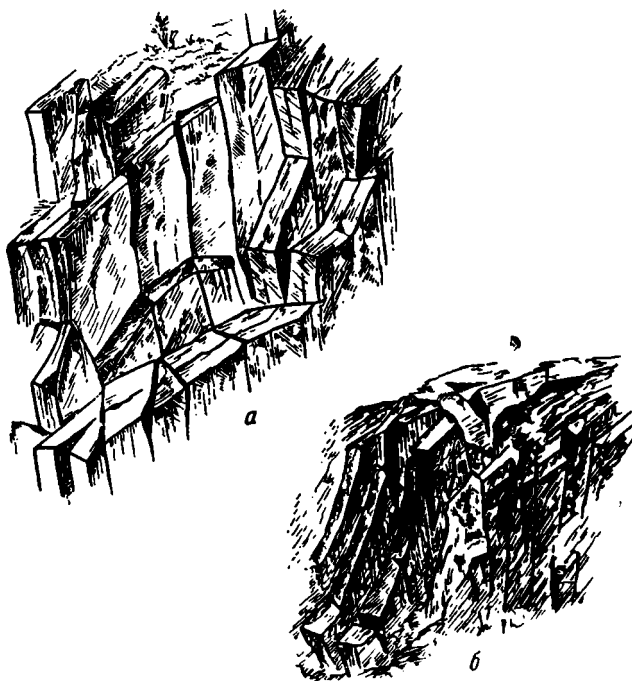
Теперь нашей задачей является выяснить, как в рифейских слоях сочленяется свод Четласской коробчатой антиклинали с ее северо-восточным крылом. С решением этой задачи связана единственная возможность подойти к вопросу о стратиграфическом сопоставлении толщ, участвующих в строении центральной части Четласской антиклинали и ее северо-восточного крыла.

СОЧЛЕНЕНИЕ РИФЕЙСКИХ ПОРОД В 5 КМ ВЫШЕ УСТЬЯ Р. ГНИЛОЙ

Здесь в берегах Пижмы доступно для наблюдения сочленение рифейских пород, расположенных по обе стороны сброса. На этом участке Пижма несколько раз пересекает одну и ту же гряду раздробленных и круто поставленных сланцев. Перепилив выступающую на поверхность гряду крепких круто поставленных сланцев, река резко поворачивает обратно и совсем неподалеку (фиг. 19) снова пересекает их, для того чтобы тотчас повернуть обратно; итак, на коротком протяжении она четыре раза перерезает своим течением линию разлома. По-видимому, Пижма, наследуя древние меандры, в связи с относительным воздыманием зоны сброса по отношению к опускавшимся ступеням, постепенно врезается в крепкую гряду сланцев, через которые она в настоящее время прорывается с большой силой, мы насчитали 15 порогов на коротком расстоянии, и совсем спокойно течет в пределах прилежащих плоских ступеней.

Расположение обнажений на интересующем нас участке показано на приложенной глазомерной схеме (фиг. 19). В обнажении 6, расположенном приблизительно в 1—2 км по прямой (вкрест простирания) от последнего к западу снабжения, с наклоненными к северо-востоку по азимуту 40° под углом 65° кварцево-серицитовыми сланцами, выступают вначале породы аналогичного типа, которые на протяжении 30 м очень сильно раздроблены трещинами. Многие из этих трещин заполнены молочно-белым кварцем. Непосредственно ниже по реке обнажаются темные, иногда синеватые сланцы, настолько плотные, что с трудом отбиваются молотком, которые при раскалывании разделяются на плоскопараллельные плитки с гладкими поверхностями напластования, позволяющими точно измерить элементы залегания слоев.

В обнажении 6 на протяжении 75—80 м под острым углом к простиранию были сделаны следующие замеры: азимут падения 230 и 220°, углы падения 65 и 70°. В обнажении 7 были встречены, по-видимому, те же самые слои, что и в предыдущем пункте, с теми же элементами залегания, азимут падения 220°, угол падения 70°. Видимая мощность сланцев в обн. 7 равна 25—30 м. В обнажении 8, расположенном в 250 м от предыдущего обнажения, выступают черные плотные тонкослоистые кварцево-серпичатые сланцы, под прямым углом пересекающие русло реки. В правом



Фиг. 20. Рифейские сланцы, поставленные на головы и кливажированные

а — обн. 6, б — обн. 8. Печорская Пижма, выше устья р. Гвилой (см. фиг. 19).

берегу на расстоянии 40—45 м сланцы наклонены к северо-востоку по азимуту 40°, под углом 65°. Правильность замеров здесь не внушает никаких сомнений.

В обнажении 8 породы рассечены тонкими закрытыми, ничем не заполненными трещинами, расположенными вертикально по отношению к слоистости. Большинство трещин в описываемом обнажении простираются по азимутам: 215°, 220° и 235°. Кроме того, отметим, что породы обн. 8 имеют необычный для Кислоручейского крыла облик: благодаря тому, что они легко разбираются на отдельные остроугольные куски, создается впечатление, что они раздавлены кливажом.

Особенно интересно обн. 9, где слои, стоящие в основном на головах, оказываются мелко раздробленными кливажом, характер которого примерно иллюстрирует приведенный рисунок (фиг. 20).

Сланцы, стоящие на головах, отдаляются от наклоненных к востоку пород сорокаместровым перерывом в обнажениях, а также узкой полосой (около 20 м) сильно раздробленных сланцев, в которых залегание не совсем ясное; создается впечатление, что они круто поставлены. Их секут многочисленные жилы молочно-белого кварца, шириной до 6—15 см. Ниже по

реке сланцы менее раздроблены, они стоят на головах, простираясь в северо-западном направлении по азимуту 110° . В этих породах также встречаются трещины, заполненные молочно-белым кварцем.

Обобщение данных, наблюденных в обнажениях 6, 7, 8 и 9 с приведенными выше данными о залегании слоев на прилежащих участках, позволило построить профиль Кислоручейского сброса, выясняющий строение северо-восточного крыла Четласской антиклинали в средней его части (см. фиг. 19). Особенно интересна центральная часть профиля, иллюстрирующая строение Кислоручейского сброса. Здесь устанавливается, что зона сброса представляет собой полосу, не превышающую в поперечнике 80 м, заключенную между круто наклоненными в разные стороны сланцами. В число указанных 80 м входит 40 м закрытого пространства, прилегающего к наклоненным к северо-востоку сланцам. В пределах остальных 40 м сланцы раздавлены, но в общем поставлены на голову. Весьма характерной особенностью описываемой дислокации являются соотношения трех ее элементов:

1. Огромное крыло, в строении которого участвуют 2400 м сланцев и кварцитов, моноклинально погружающихся к северо-востоку.

2. Небольшое крыло, наклоненное к юго-западу, в строении которого участвуют сланцы мощностью едва ли превышающей первые сотни метров. К западу от этого крыла горизонтально лежащие сланцы были обнаружены на расстоянии порядка 500 м.

3. Зона соприкосновения воздымающихся навстречу друг другу крыльев, в которой участвуют поставленные на головы, рассеченные кливажом сланцы, общая мощность которых равна 40—80 м.

В районе Кислого ручья, как было показано, наблюдается совершенно аналогичная тектоническая форма. Только там «маленькое» западное крыло сложено каменноугольными слоями, а зона соприкосновения крыльев погребена под аллювием (см. фиг. 14, IV).

Сопоставляя оба профиля, можно сделать следующие выводы:

1. Воздымающиеся навстречу друг другу крылья, в зоне соприкосновения которых слои стоят вертикально с точки зрения механики, могли образоваться только в результате одновременного опускания прилежащих к ним плоских ступеней, или оба эти крыла представляют собой завернувшиеся кверху края опускавшихся одновременно ступеней.

2. Амплитуды опускания ступеней были неодинаковыми. Амплитуда опускания восточной, Левкинской, ступени в рифее примерно определяется вычислением разницы в гипсометрическом положении кварцевитовой толщи между точками, взятыми по возможности близко от верхнего и нижнего перегиба флексуры. Верхнее положение точки определено геометрически.

Амплитуда опускания Левкинской ступени равна 1800 м, по второму Гнильскому профилю (фиг. 19) равна приблизительно 2300 м. По-видимому, средняя величина из этих двух цифр достаточно определенно характеризует амплитуду опускания Левкинской ступени.

Проблема определения амплитуды смещения отдельных блоков Четласской антиклинали является одной из наиболее сложных в геологии Тимана. Решение ее возможно только на основе обобщения всех имеющихся материалов. Попытаемся по возможности выяснить амплитуды опускания отдельных блоков Четласской антиклинали, прилежащих к разлому в районах р. Гнилой и ручья Кислого. В первом из этих пунктов в отогнутом крае ступени видна незначительной мощности пачка сланцев, что вместе с данными о пологом их залегании на сравнительно небольшом расстоянии от сброса говорит о небольшой амплитуде опускания гнильского участка, порядка 50—100 м.

В данном случае речь идет об относительном опускании, которое устанавливается по отношению воздымающихся навстречу друг другу

крыльев. Интересующий нас гнильский участок располагается по крайней мере на 2100 м выше Левкинской ступени. Несомненно, что он находится несколько выше по отношению к центральной прогнутой части Четласского свода, выполненной среднедевонскими отложениями. Отсюда следует, что сланцы в пределах гнильского участка слагают горст, восточный край которого оказался завернутым кверху (см. фиг. 17).

О СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СООТНОШЕНИЯХ РИФЕЙСКИХ ПОРОД РАЗВИТЫХ ПО ОБЕ СТОРОНЫ КИСЛОРУЧЕЙСКОГО СБРОСА

Основные факты по этому вопросу следующие:

1. Четласская коробчатая антиклиналь представляет собой единое крупное поднятие.

2. Горст р. Гнилой и грабен р. Светлой являются осложнением краевой восточной части Четласской антиклинали.

3. Кислоручейский сброс осложняет верхнее колено флексуры, сочленяющей Четласскую антиклиналь с Левкинской ступенью (см. фиг. 14, IV).

4. Четласская антиклиналь и крыло, ограничивающее ее с северо-востока, представляют собой элементы одной и той же тектонической формы. Оба эти элемента гармонируют между собой по своим размерам и связаны пространственно и генетически.

5. Мощные толщи однообразных кварцево-серицитовых сланцев и кварцитов слагают крыло Четласской коробчатой антиклинали, а пестрые кварцево-серицитовые сланцы образуют ее плоский свод.

В современном срезе породы, слагающие круто погружающееся крыло поднятия, находятся примерно на одном уровне с породами, слагающими центральную его часть, и примерно на 2000 м ниже одноименных слоев, слагающих Левкинскую ступень. Кроме того, можно считать установленным, что Четласская антиклиналь подвергалась эрозии от конца рифея до среднего девона, а отдельные ее части и до нашего времени размываются, что также служит указанием на то, что верхние комплексы рифея в пределах свода были уничтожены эрозией.

На основе изложенного естественно сделать следующее заключение о стратиграфической последовательности в напластовании описанных древних слоев. Кварциты порога Разбойник налегают непосредственно на кислоручейские кварцево-серицитовые сланцы. Последние в свою очередь моложе кварцево-серицитовых сланцев, развитых в бассейнах рек Конинной, Гнилой и Максары. Из-за отсутствия маркирующих горизонтов, при наличии даже сброса небольшой амплитуды, в данном случае невозможно точно установить стратиграфическую границу между этими двумя толщами кварцево-серицитовых сланцев. Не исключена возможность, что нижней части мощной толщи кислоручейских сланцев частично соответствуют сланцы, развитые к западу от сброса.

Во всяком случае не остается никаких сомнений, что сланцы р. Гнилой, или «быстринские сланцы» Э. А. Кальберг, залегают не выше кварцитов порога Разбойник («аньюгских»), а ниже кислоручейских сланцев, подстилающих последние.

Так, выясняется соотношение древних комплексов пород в пределах описанного участка.

Для наглядности сопоставим схему Э. А. Кальберг (1948) и нашу (см. табл. 2).

Заканчивая рассмотрение вопроса о стратиграфических соотношениях трех основных свит из серии протерозойских пород, участвующих в строении фундамента Среднего Тимана, следует заметить, что после изучения тектоники древних свит стало ясным, каким образом Э. А. Кальберг при-

шла к выводу, что кислоручейские сланцы залегают не под, а над гнильскими сланцами. Но наряду с этим непонятно, на основе каких соображений указанный автор поместил кварциты порога Разбойник под гнильские сланцы, ибо этот вывод слишком резко противоречит прямым данным. В цитированной работе отмечается, что кварцитовая толща выходит по склонам долин Четласского камня в виде больших элювиально-делювиальных россышей. Очевидно, автор имеет ввиду россыши белых, желтоватых, ржаво-красных кварцитов, встречающихся на водоразделе между системами рек Печорской и Мезенской Пижм. Прежде всего эти кварциты, местами сильно ожелезненные, содержащие кристаллы пирита, по своему облику заметно отличаются от темных, голубоватых однообразных кварцитов порога Разбойник. Кроме того, до настоящего времени неизвестно в пределах Четласского камня ни одного места, где можно достоверно выяснить

Таблица 2

Сопоставление стратиграфических схем рифея

Э. А. Кальберг	П. Е. Оффман
Быстринская свита Кварцево-серицитовые сланцы р. Гнилой и известняки р. Быстрой	Кварциты порога Разбойник
Аньюгская свита Кварциты	Кислоручейские кварцево-серицитовые сланцы
Четласская свита Кварцево-биотитовые сланцы (Кислоручейские)	Гнильские кварцево-серицитовые сланцы и известняки (рек Гнилая, Кониная, Максара и Быстрая)

соотношение «аньюгских» кварцитов с окружающими породами и тем более с кварцитами порога Разбойник. Наоборот, имеющиеся данные дают основание предполагать, что «аньюгские» кварциты не синхроничны кварцитам порога Разбойник. Возможны случаи, когда на водоразделе могли сохраниться спроектированные сверху отдельные крупные глыбы прочных кварцитов (кварцитов типа порога Разбойник), которые некогда в коренном залегании располагались стратиграфически выше гнильских и кислоручейских сланцев. Не исключена возможность, что в толще гнильских сланцев содержатся прослой и пачки кварцитов и песчаников, которые могут встретиться в разных частях толщи древних пород Тимана. Представляется, что в вопросе о стратиграфическом положении россыпей кварцитов на Четласском водоразделе допущения могут только повлечь за собой ошибки, ибо россыпи кварцитов в данном случае не представляют собой маркирующий горизонт, который можно использовать для корреляции разобценных разрезов немых толщ.

ГРАБЕН Р. СВЕТЛОЙ

В юго-восточной части Четласской антиклинали реки Быстрая и Бобровая, впадающие в р. Светлую — правый приток Печорской Пижмы, пересекают мощную толщу метаморфизованных пород с сильно нарушенным залеганием. Породы эти круто погружаются под горизонтально лежащие

слои карбона, выстилающие грабен, приуроченный к долине р. Светлой. Строение северо-западной части последнего кратко было описано выше.

На реках Бобровой и Быстрой мне не удалось побывать. О строении этого участка, а также о южной части Четласской антиклинали в литературе имеются лишь отдельные сведения. Опираясь на свои наблюдения, произведенные по рекам Конинной, Гнилой, которые в основном текут параллельно реки Быстрой и Бобровой, а также располагая образцами метаморфизованных пород с этих рек, я попытался обобщить весь накопленный материал о строении юго-восточного продолжения грабена р. Светлой.

В самом верхнем течении Бобровой и Быстрой на Четласском водоразделе обнажений очень мало. Здесь много болот, разобщенных участками скудного леса, сильно заболоченного. Однако тонкий покров, образованный растительностью и четвертичными отложениями, не совсем маскирует состав и характер залегания погребенных коренных пород. Под новейшими образованиями возможно различить рельеф, созданный тектоникой и древней эрозией. Четласский водораздел, в общем, представляет собой плоское плато, возвышающееся примерно на 200 м над прилежащими к нему низменными пространствами. Равнинный характер этого плато нарушают хорошо заметные уступы. В верховьях рек Гнилой, Конинной террасовидное строение Четласского камня подчеркивается густыми россыпями кварцитов, приуроченных к основаниям уступов, разделяющих плоские террасы.

В настоящее время трудно точно сказать, каковы размеры описываемых террас: они то сужаются, то расширяются; в отдельных местах они достигают 1000—1200 м в поперечнике, чаще ширина террас не превышает первых сотен метров. Высота уступов, разделяющих террасы, колеблется в пределах от 4 до 12 м. Поверхность уступов обычно лишена растительности и покрыта россыпями белых и желтых, часто сильно ожелезненных кварцитов. Отсюда возникло предположение, что кварцитовые глыбы и щебенка связаны с прослоями кварцитов, разделяющих толщу гнильских сланцев.

Более того, имеются основания думать, что сланцы и разделяющие их кварциты залегают очень полого. Действительно, уступы с россыпями кварцитов разделяют собой плоские террасы, расположенные ступенчато на разных гипсометрических уровнях. Верховья речек, врезанные в Четласский водораздел, в отдельных местах вскрывают полого лежащие сланцы. По имеющимся данным, которые отражены на карте (см. фиг. 13) и профиле (см. фиг. 14), гнильские сланцы и разделяющие их кварциты, начиная примерно от линии Четласского водораздела, где расположены верховья рек Светлой, Быстрой и Бобровой, Кось-ю, полого погружаются к западу. Погружение это местами усиливается и имеет ступенчатый характер.

Такое же пологое погружение сланцев отмечается на восточном склоне водораздела, но уже в восточном направлении. Нужно только иметь в виду, что данные о залегании сланцев на водоразделе Четласского камня до настоящего времени остаются все еще недостаточно полными. Но вместе с тем следует отметить, что разные авторы на основании имеющихся здесь отдельных обнажений в общем единодушно склоняются к мнению об очень пологом залегании метаморфизованных пород (Чернышев, 1915; Тихонович, 1941).

О пологом залегании гнильских сланцев свидетельствуют формы рельефа Четласского камня. Плоские террасы, составляющие поверхность последнего, предопределены полого залегающими сланцами, а уступы между террасами, очевидно, также соответствуют прослоям кварцитов, разделяющих сланцы.

Выше уже отмечалось, что подавляющая по площади, а следовательно, основная по значению часть Четласской коробчатой антиклинали сложена

гнильскими сланцами. Видимая мощность последних в пределах плоской части свода невелика, что обуславливается формой залегания в его пределах слоев.

Важно установить, что гнильские сланцы западнее борта грабена р. Светлой полого склоняются к западу. Ближе к грабену вначале также наблюдается пологий наклон слоев к востоку, который в верховьях левых притоков р. Светлой становится крутым. Круто падающие к востоку слои образуют борт Светлинского грабена, представляющий собой сложно устроенное крыло, вытянутое по азимуту СЗ 320° , с резко изменяющимися наклонами пластов, рассеченное разломами, по некоторым из которых достигли дневной поверхности вулканические породы основного состава, образовав здесь базальтовые дайки. В том месте, где гнильские сланцы, полого воздымающиеся к западу, при приближении к борту грабена достигают наиболее высокого положения, из-под них появляются мраморизованные известняки и доломиты, которые вниз по падению на некотором расстоянии сменяются сланцами, также наклоненными к востоку.

Контакты с породами, подстилающими и покрывающими карбонатную толщу, до настоящего времени не обнаружены, следовательно, непосредственно наблюдаемых данных о соотношениях слоев на борту грабена р. Светлой не имеется. Однако на этом очень важном в стратиграфическом отношении участке отчетливо видно, что грабен р. Светлой представляет осложнение Четлаской антиклинали, что гнильские слои, слагающие ее к западу от борта грабена, полого погружаются, а к востоку, уже на борту грабена, резко наклоняются в обратном направлении и что как раз в месте перегиба слоев на дневную поверхность из-под сланцев выступают мраморизованные карбонатные осадки.

Таким образом, строение борта Светлинского грабена в том месте, где расположен столь характерный для тиманских дислокаций гробен, над верхним коленом флексуры обнажаются наиболее древние горизонты из метаморфизованной серии.

По данным Э. А. Кальберг, в склонах верховьев рек Светлой, Бобровой и Быстрой чаще всего встречаются тонкозернистые мраморы, обычно темно-серые, почти черные, с прожилками ожелезненного кремня и кальцита. Кроме того, встречаются мраморы с тонкой ленточной слоистостью, представляющие собой чередование белого кальцита и темного известняка, окрашенного значительной примесью глинистого вещества. В верховьях р. Светлой Э. А. Кальберг описаны мраморизованные массивные известняки, испещренные темными прожилками и палочками, образующими замкнутые кривые и разные сложные узоры в виде неправильных кругов и эллипсов, которые соприкасаются друг с другом. Эти известняки, по мнению А. Г. Вологодина (Вологдин, 1944, Кальберг, 1947), содержат остатки водорослей из группы онколитов.

В нижнем течении р. Светлой обнажаются светло-зеленые тонкослоистые мраморизованные известняки, чередующиеся с голубоватыми разновидностями известняков. В зеленоватых известняках были встречены многочисленные мелкие листочки биотита, а местами мелкая точечная охристость. Среди тонкоплитчатых голубовато-серых мраморов Э. А. Кальберг обнаружила водоросли, в числе которых Вологдину удалось различить форму типа *Collenia Nale*, характеризующуюся колонковим сложением слоевищ, которая образует нацело данную породу. Диаметр колонок 2,0—4,0 см. Наслоения гладкие, сплошные, с выпячиванием вверх $1/3$ величины перечника.

По мнению Э. А. Кальберг, метаморфизованные карбонатные породы, которые в верховьях р. Бобровой и Быстрой наклонены на СВ по азимуту 40° , под углом $40-45^\circ$, налегают непосредственно на кварциты «аньюгской» свиты. Правда, Э. А. Кальберг высказывает это мнение предположи-

тельно, она пишет: «по-видимому, налегает». Причем автор указывает, что в верховье р. Светлой ею была обнаружена большая глыба кварцевого конгломерата, заключающего в себе хорошо окатанные гальки белого мелкозернистого кварцита типа «аньюгских» диаметром 1—2 см. Присутствие в конгломерате галек кварцита свидетельствует о том, что после отложения кварцитов был перерыв, во время которого эти породы размывались.

Выше было показано, что естественней всего заключить, что россыпи кварцитов, встречающихся на уступах террас Четласского водораздела, относятся к прослоям, разделяющим глинистые сланцы Гнильской серии, слагающей сводовую часть Четласского поднятия. Отдельная глыба конгломерата неизвестного происхождения практически ничего не дает для решения вопроса о соотношении карбонатных пород, обнажающихся на борту Светлинского грабена со сланцами, слагающими относительно не нарушенную сводовую часть Четласского поднятия.

После анализа данных, приведенных Э. А. Кальберг, можно утверждать, что выделенная ею «аньюгская свита» включает в себя кварциты, встречающиеся в разных частях разреза метаморфизованных пород Тимана и что, следовательно, предположения о налегании карбонатной серии метаморфизованных пород на кварцевую не подтверждается наблюдениями.

Мраморизованные известняки и доломиты, слагающие западный борт Светлинского грабена, погружаясь под углом в 40—45° к северо-востоку, скрываются под мощную толщу тонкослоистых глинистых сланцев. Последние обнажаются ниже по течению по сравнению с карбонатной серией по рекам Светлой, Бобровой и Быстрой, которые текут по падению слоев.

Таким образом, не остается сомнений в том, что карбонатная серия метаморфизованных пород покрывается мощной толщей сланцев. Последние слагают внутренние части Светлинского грабена в северной его части, а именно в бассейне рек Гнилой и Конинной, а в центральной и южной частях грабена они выступают только вдоль его западного борта, скрываясь по направлению к востоку под каменноугольными известняками, которые выстилают главным образом наиболее глубоко опущенные части Светлинского грабена.

Сланцы, налегающие на карбонатную серию, очень однообразны по своему составу. Они представляют собой глинистые породы, подвергшиеся самой начальной стадии метаморфизации. Они не отличаются большой плотностью и в них легко различима первичная слоистость. Микроскопически это черные и серые сланцы, иногда голубоватые, желтоватые и зеленоватые. Они в отличие от сланцев, слагающих относительно ненарушенную часть свода Четласской антиклинали, разбиты кливажом, по плоскостям которого порода легко разбивается на тонкие плитки, не совпадающие с истинной слоистостью. Слоистость местами хорошо заметна благодаря чередованию алевроитовых и пелитовых прослоек. Алевроитовые прослои окрашены в более светлые тона, толщина слоев различная, но чаще всего она составляет 0,1—0,5 см, иногда встречаются более толстослоистые разности. Среди сланцев встречаются прослои кварцитов, раскалывающихся на плитки небольшой мощности. Микроскопически описываемые породы подразделяются по минералогическому составу на кварцево-глинистые, кварцево-серицитовые и серицито-глинистые сланцы.

Описанные сланцы, так же как и карбонатные породы, наклонены к северо-востоку по азимуту 40°. Углы наклона в них изменяются от 5 до 70°. Моноклиналиное залегание сланцев несколько нарушает лампрофировая жила, секущая вмещающие породы по их простиранию (см. фиг. 14). К западу от жилы наблюдается некоторое выполаживание углов наклона сланцев, а к востоку — увеличение крутизны наклонов.

Мощность сланцев, обнажающихся на западном борту Светлинского грабена, может быть определена только приблизительно, ибо здесь нет непрерывных обнажений и углы наклона вкрест простирания изменяются. Эта мощность может быть оценена только приблизительно в несколько сотен метров — 500—800 м. Итак, в строении западного крыла Светлинского грабена участвуют две толщи:

1. Нижняя — известняковая — назовем ее бобровой, она выступает только на западном борту грабена.

2. Верхняя сланцевая — развита в пределах поднятых частей Четласской коробчатой антиклинали в бассейнах рек Конинной, Гнилой, Макасары и к западу от грабена р. Светлой, а также выстилает грабен.

Менее определенно выясняется соотношение только что описанных разрезов сводовой части Четласской антиклинали и осложняющего ее Светлинского грабена с разрезами пород, слагающих восточное крыло той же тектонической формы.

Представляется выясненным, что породы, слагающие крыло антиклинали, а именно кварциты порога Разбойник и кислоручейские сланцы, в основной своей части моложе гнильских сланцев и, тем более, лежащих ниже последних карбонатных пород.

Достоверность изложенных стратиграфических соотношений определяется приведенными данными о тектонической форме Четласской антиклинали и о соотношениях отдельных ее элементов. Ряд вопросов стратиграфии немых метаморфизованных пород Среднего Тимана остается открытым. Так, остались неизученными контакты между выделенными свитами, благодаря чему невозможно определить их полные мощности. Наличие тектонического контакта между кислоручейскими и гнильскими сланцами затрудняет определение соотношения между ними, вернее, не позволяет провести границу между кислоручейскими и гнильскими сланцами, что в ряде случаев обуславливает серьезные осложнения, так как эти немые свиты отличаются большим разнообразием своего состава и, по-видимому, различной степенью метаморфизованности в разных тектонических условиях. В частности, остался невыясненным вопрос о границе между кислоручейскими и гнильскими сланцами. Точно так же в настоящее время не представляется возможным достоверно выяснить стратиграфическое положение верхней части разреза сланцев, выстилающих наиболее глубокие части грабена по р. Светлой.

Как уже отмечалось, видимая мощность сланцев, залегающих над известняками в борту грабена, измеряется сотнями метров. В отношении нижней части толщи сланцев, налегающей на известняки, достаточно достоверно известно, что она представляет собой аналог гнильских сланцев и, следовательно, древнее пород кислоручейского разреза, в основании которого известняки не выступают. Но вместе с тем не исключена возможность, что верхняя часть мощной серии сланцев, выстилающей грабен р. Светлой, соответствует какой-то части кислоручейского разреза. Этот в известной мере частный вопрос стратиграфии метаморфизованных свит Среднего Тимана остается открытым. Также остается открытым вопрос о стратиграфических соотношениях отдельных, совершенно разобщенных между собой разрезов метаморфизованных пород Тимана. На последнем вопросе дальше будет необходимо специально остановиться. Сейчас же продолжим рассмотрение стратиграфических соотношений известняковой (бобровской), гнильской, кислоручейской и кварцевой толщ.

Имеющиеся данные дают достаточно обоснованное представление о соотношениях крупных элементов строения Четласской антиклинали. Эти данные позволяют в основных чертах выяснить стратиграфические соотношения между свитами, слагающими различные элементы одной и той же тектонической формы.

Приведенным выводам противоречат построения Э. А. Кальберг, рисующие буквально обратные приведенным выше стратиграфические и тектонические соотношения. Не располагая данными о тектонике района, указанный автор, очевидно, вынужден был прибегать к допущениям. Так, по предположениям Э. А. Кальберг, мощные известняки и мраморы рек Быстрой и Бобровой по направлению к северо-западу в бассейне р. Гнилой, «вследствие увеличения глинистых прослоев, постепенно исчезают из разрезов и замещаются мощной толщей глинистых тонкослоистых сланцев. Такое же явление наблюдается в бассейне р. Светлой, в верхней части свиты» (Кальберг, 1948, стр. 36). В том месте, где на карте Э. А. Кальберг показан переход карбонатных пород в глинистые и сланцевые, можно видеть только отдельные небольшие выходы темно-серых кварцево-серицитовых сланцев, круто наклоненных к северу. Выходы эти приурочены к сильно заболоченным верховьям р. Гнилой, которые сближаются с верховьями р. Конинной.

Естественно, возникает вопрос о том, куда исчезли в верховьях рек Гнилой и Конинной мощные толщи крепких карбонатных пород, пласты которых пересекают верховья рек Светлой, Бобровой и Быстрой, а дальше не прослеживаются. Очевидно, отвечая на этот вопрос, Э. А. Кальберг и высказала мнение, что в северо-западном направлении известняки фациально заместились сланцами. Такое предположение не подтверждается и оно вызывает не менее трудные вопросы, чем тот, который попыталась объяснить Э. А. Кальберг, допустив, что толщи известняков и доломитов мощностью в несколько сот метров на сравнительно коротком расстоянии нацело заместились сланцами.

Естественнее предположить, что карбонатные породы связаны только со Светлинским грабеном, слагая его крутой западный борт, что они севернее р. Конинной не продолжают. В противном случае известняки должны были бы пересечь вкрест простирания северный борт грабена, чего в действительности не наблюдается. О наличии северного борта грабена свидетельствуют выступающие вдоль русла р. Конинной вулканогенные породы, которые обычно на Тимане приурочены к флексурам и разломам.

На место расположения северного борта Светлинского грабена также указывают данные о распространении каменноугольных пород, выстилающих его внутреннюю часть. В бассейне р. Светлой слои карбона выполняют грабен, осложняющий краевую часть свода Четласской корчатой антиклинали. Распространение основной массы каменноугольных известняков на рассматриваемом участке с северо-востока ограничивается Кислоручейским разломом, составляющим северо-восточный борт грабена (см. фиг. 13). С запада распространение карбона ограничено северо-западным бортом грабена. Северо-западное крыло последнего отчетливо устанавливается в долине р. Конинной по распространению каменноугольных пород.

В заключение нужно заметить, что геологическое строение описываемого участка является выясненным на основании изучения разрезов только в долинах рек. Водораздельные пространства в большинстве случаев почти лишены обнажений. В связи с этим следует иметь в виду, что карта составлена главным образом по данным, полученным различными исследователями при пересечении ими рек. На водораздельных же пространствах карта и профили составлены в значительной мере путем интерполяций. В частности, строение участка в верховьях и на водоразделе рек Гнилой и Конинной, где погружаются метаморфизованные карбонатные породы, показано на карте условно.

Изученная территория, представляющая собой глухую, местами сильно заболоченную тайгу, по рекам и отдельным профилям вполне доступна для изучения. Имея это в виду, возможно следующим образом оценить точность

изложенных выше данных о стратиграфических соотношениях различных пород, слагающих фундамент Среднего Тимана.

Большие мощности и характер карбонатной, сланцевой и кварцевой толщ дают полное основание считать, что каждый из этих литологических комплексов в пределах Среднего Тимана имеет определенное стратиграфическое значение.

Данные о тектонических соотношениях различных элементов Четласского поднятия, в строении которых участвуют перечисленные выше немые толщи, позволяют выяснить стратиграфические взаимоотношения между ними. Остаются невыясненными полные мощности выделенных толщ и детали их распространения в плане.

РИФЕЙСКИЕ ПОРОДЫ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ МЕЗЕНСКОЙ ПИЖМЫ, НИЖЕ УСТЬЯ Р. ЧЕТЛАСС

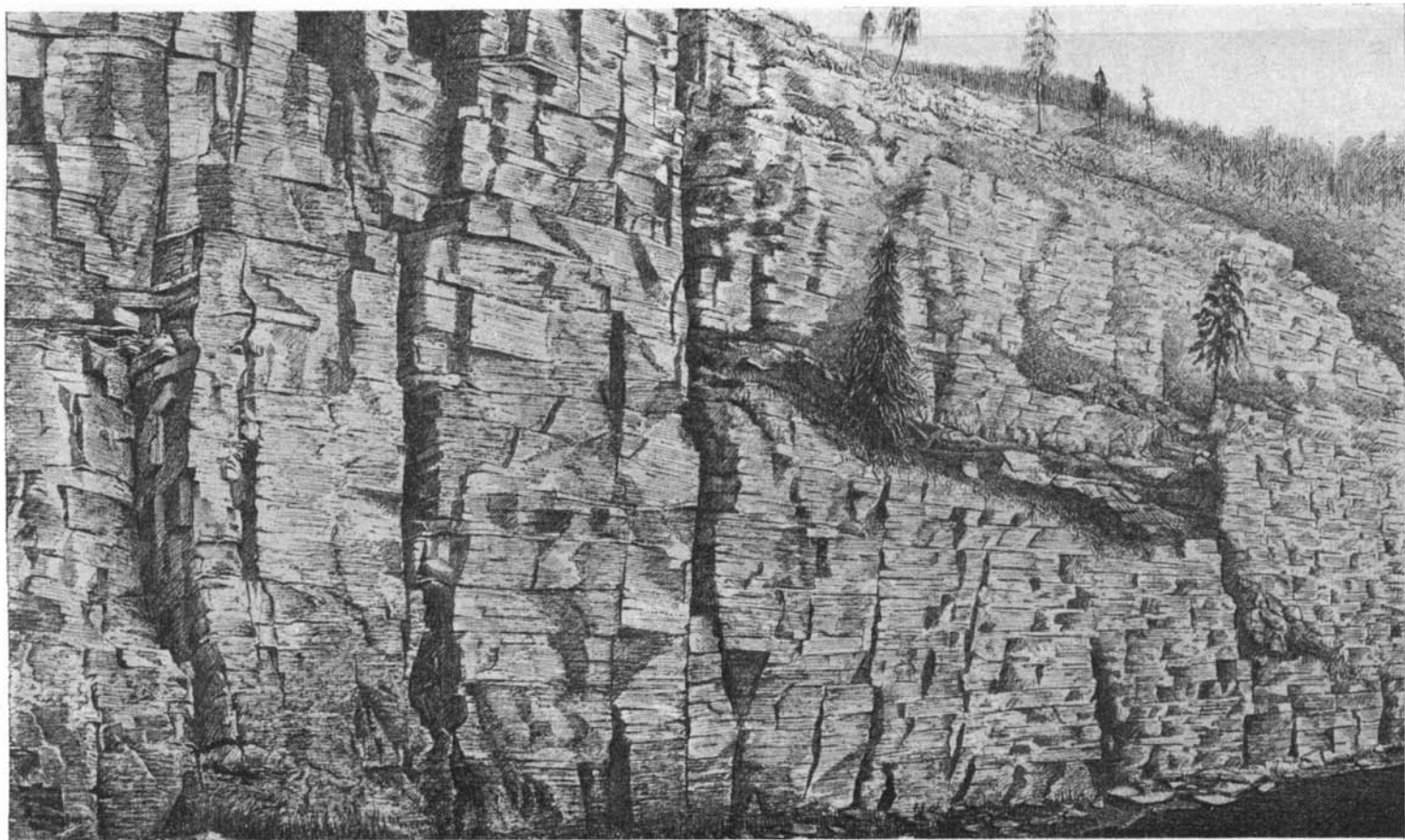
В центральной части Четласской антиклинали по берегам Мезенской Пижмы в многочисленных, часто прекрасных обнажениях на протяжении многих километров выступает одна и та же серия пород франского возраста мощностью не больше 30 м. На описываемом участке слою залегают практически горизонтально. Только в отдельных местах это горизонтальное залегание девонских пород нарушается крутыми узкими флексурами, по которым слою опускаются на 1—3—4 м и затем снова резко выполаживаются до горизонтального залегания. Таким образом, девонские слою в своде Четласской антиклинали слагают очень пологий прогиб. Его осложняют узкие, крутые флексуры, указывающие косвенным образом на наличие более интенсивных нарушений в метаморфизованных породах, неглубоко погребенных под девонскими слоями.

Метаморфизованные породы выступают на поверхность в западной части Четласской антиклинали. Особенно хороши обнажения по р. Мезенской Пижме — ниже р. Четласс и по ее притокам, впадающим здесь в нее справа и слева, а именно по рекам Верхней и Нижней Паленги, Щегмасс и др.

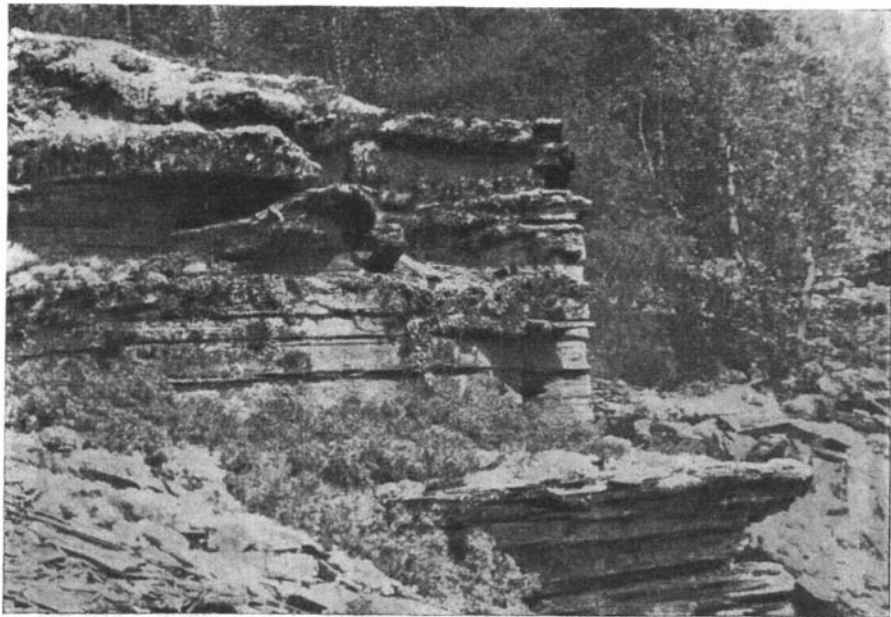
На указанном участке Пижма пересекает полосу метаморфизованных пород. На протяжении 20 км река течет среди древних кварцитов и серых, темно-серых и почти черных глинистых сланцев. Часто врезаюсь в склоны, река обнажает то в правом, то в левом берегу коренные породы. Приведенные фотографии в небольшой мере иллюстрируют характер обнажений и условия залегания рифейских пород в западной части Четласской антиклинали.

На фотографиях обнажений рифейских пород (фиг. 21—29, см. фиг. 4), снятых в разных частях свода Четласской коробчатой антиклинали, видно, что на значительных площадях докембрийские породы залегают очень полого, во многих местах почти горизонтально. Такое пологое залегание почему-то не обращало на себя внимание многих исследователей. Только Ф. Н. Чернышев (см. фиг. 25) и Н. Н. Тихонович (1930) указали, что в Среднем Тимане наблюдается спокойное залегание метаморфизованных пород.

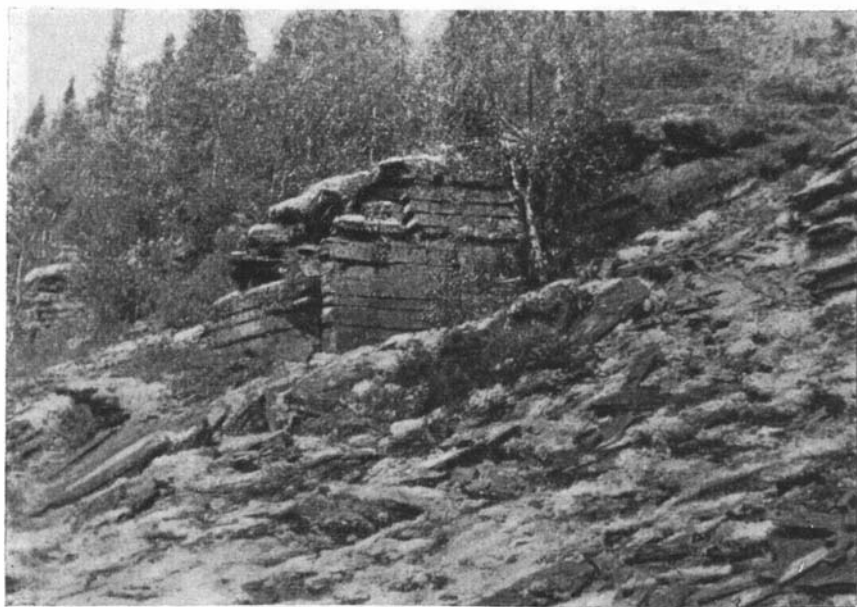
Еще со времени первого знакомства с геологией во мне укоренилось представление о складчатой природе Тимана. Соотношения Урала, Тимана и Пайхоя рисовались в то время по Э. Зюссу (фиг. 30). Даже позднее, когда были высказаны мнения о том, что Тиман не принадлежит прямо Уральской геосинклинальной системе, ни у кого, однако, не возникало сомнений в том, что он состоит из системы линейных антиклиналей и синклиналей, в ряде случаев даже запрокинутых. Иначе говоря, не было никаких решительно оснований ожидать увидеть на Тимане, особенно в наиболее древней его части, полого и горизонтально лежащие слою, которые не несут



Фиг. 21. Глинистые темно-серые сланцы кислоручейской толщи, залегающие горизонтально на протяжении нескольких километров (р. Мезенская Пижма)



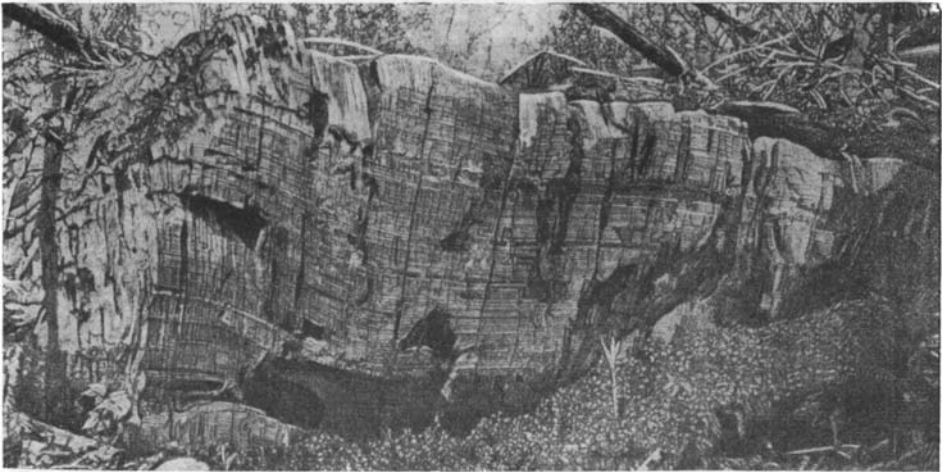
Фиг. 22. Кварцево-серицитовые сланцы. Четласский камень, р. Визинга.
Фото А. Н. Горского-Кручинина



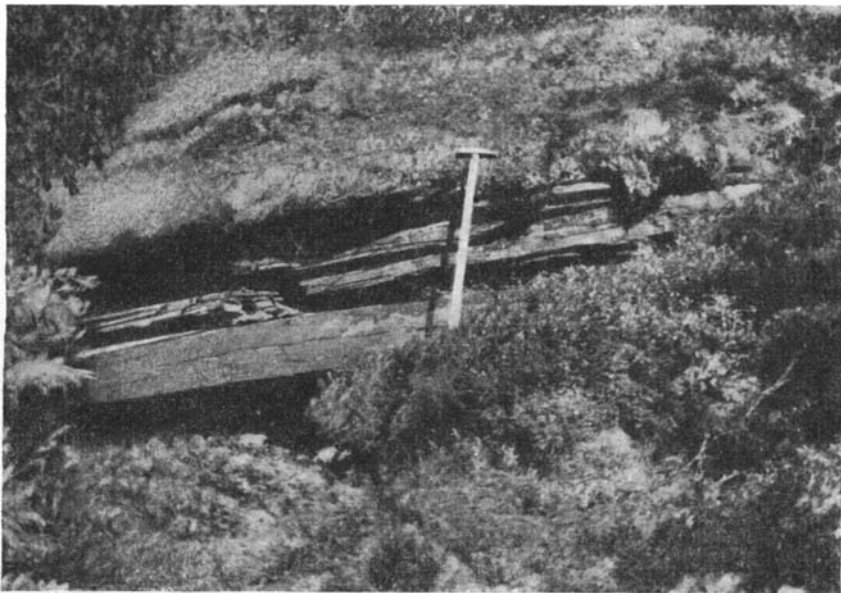
Фиг. 23. Слоистые сланцы и алевролиты, залегающие горизонтально
(верховья р. Визинги). Фото А. Н. Горского-Кручинина



Фиг. 24. Горизонтально лежащие сланцы рифея. Верховья р. Мезенской
Пижмы



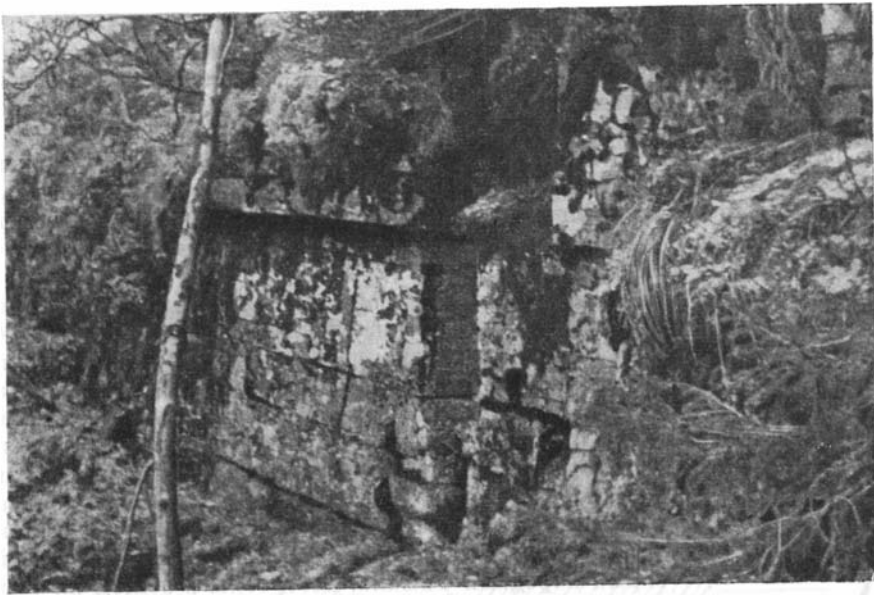
Фиг. 25. Скала серицито-глинистого сланца на Из-Чурке, в Центральном Тимане. Из
работы Ф. Н. Чернышева (1915)



Фиг. 26. Сланцы и алевролиты гнильской толщи Четласский камень, верховья р. Визинги. Фото А. Н. Горского-Кручинина



Фиг. 27. Сланцы и алевролиты с прослоями кварцитов. Четласский камень. Верховья р. Бобровой. Фото А. Н. Горского-Кручинина



Фиг. 28. Сланцы и алевролиты. Четласский камень, р. Косью. Фото
А. Н. Горского-Кручинина



Фиг. 29. Глинистые сланцы кислоручейской толщи. Западная часть Четласской
антиклинали. Верховья Мезенской Пижмы, ниже порога Великого

на себе следов тектонических сжатий. Легко себе представить, сколь неожиданными и удивительными представились многочисленные обнажения, в которых выступают рифейские породы, не смятые в складки, обусловленные боковыми движениями, а залегающие полого, часто горизонтально или почти горизонтально.

На фиг. 31—35 отображены в масштабе тектонические формы, сложенные рифейскими сланцами. Эти нарушения представляют собой типичные сочленения между относительно слабо деформированными блоками рифейских пород (см. фиг. 4, 21, 22, 23). Структурное положение указанных сочленений показано на фиг. 14.

Приведенные данные о тектонических формах, сложенных рифейскими породами, плоские крупные и мелкие блоки, сложенные слабо деформированными породами и расположенные ступенчато относительно друг друга и вместе с тем сочлененные породами с сильно деформированным залеганием, весьма поразили меня. Прежде всего эти данные жестоко опрокинули привычные представления о формах и природе строения докембрийского фундамента.

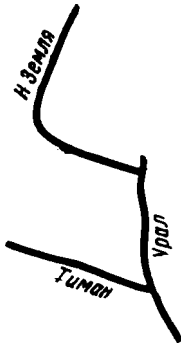
Естественно, что именно это обстоятельство побудило пересмотреть все то, что было доступно по тектонике Тимана. Удивительным представилось то, что тектонические формы, сложенные рифейскими породами Тимана, построены в общем по тому же плану, что и Приволжские дислокации: Дону-Медведицкие, Саратовские, Жигулевские и Бугурусланские. Как дальше будет выяснено, тектонические формы Тимана, сложенные палеозойскими породами, устроены тоже по тому же тектоническому плану.

Четласская коробчатая антиклиналь, там где она не осложнена такими подчиненными ей нарушениями, как, например грабен р. Светлой и ему подобные, представляет собой очень широкую, плоскую, коробчатую антиклиналь с характерным слегка прогнутым сводом. Плоское залегание рифейских слоев, слагающих свод Четласской коробчатой антиклинали, ослож-

нено сбросами и сложной формы мелкими смятиями. Последние сочленяют участки полого или горизонтально лежащих сланцев. Сравнивая формы залегания девонских слоев, выполняющих пологий прогиб в центре свода Четласской антиклинали, с формами залегания рифейских пород, которые обнажаются по периферии этого прогиба, легко заметить, что в общем формы залегания у рифейских и девонских пород одинаковые. В обозримых деталях это участки с не деформированным залеганием, сочлененные между собой сбросами, флексурами или зонами смятия, что отобрано на геологической карте и профиле (см. фиг. 13 и 14). Вместе с тем легко заметить, что рифейские слои раздроблены на более мелкие блоки, чем девонские слои, и что сочленения между рифейскими блоками более широкие и значительно, даже несравненно более сложные, чем между блоками ненарушенных девонских пород.

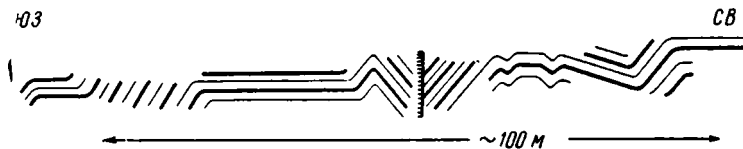
Различия в степени дислоцированности в первую очередь заключаются в том, что узким и простым флексурам, сложенным палеозойскими породами, в рифее соответствуют более сложные и разнообразные по своей морфологии нарушения. Наиболее характерные из них изображены в виде отдельных фрагментов на фиг. 14. На фрагментах I, II и III показаны мелкие сложные нарушения в рифейских слоях, а на фрагменте VII — соответствующие нарушения в палеозое.

Имеющиеся данные показывают, что рифейские породы в западной части Четласской антиклинали в бассейне Мезенской Пижмы залегают в общем плане очень полого.

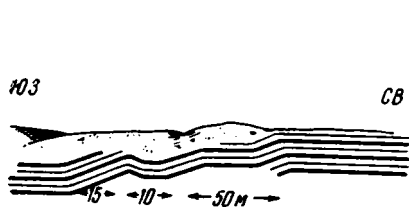


Фиг. 30. Соотношения Урала, Тимана и Пайхоя, по Зюссу

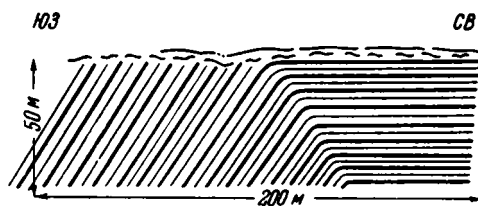
Проследить непрерывно с востока на запад, от р. Гнилой к р. Мезенской Пижме разрезы рифейских пород невозможно, потому что эти участки разделяет пологий прогиб, сложенный девонскими осадками, благодаря чему здесь возникает известная трудность при сопоставлении однообразных по



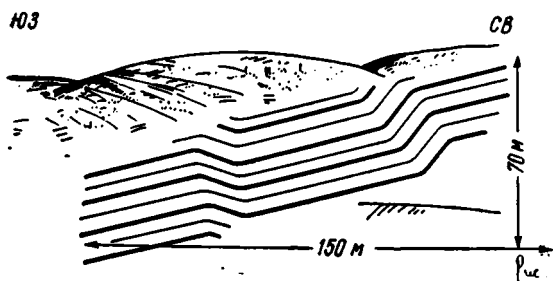
Фиг. 31. Форма залегания глинистых сланцев кислоручейской свиты в сочленении между ступенчато расположенными блоками, сложенными полого, почти горизонтально лежащими пластами. Верховье р. Мезенской Пижмы, ниже устья р. Четласс



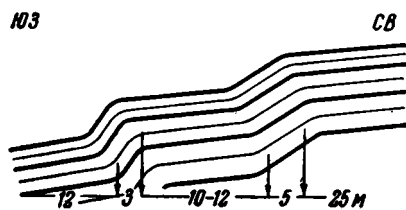
Фиг. 32. Форма залегания глинистых сланцев рифея в сочленении плоских ступеней в верховье р. Мезенской Пижмы, у устья р. Паленги



Фиг. 33. Форма залегания рифейских сланцев в сочленении плоских ступеней в верховье р. Мезенской Пижмы, ниже устья р. Паленги



Фиг. 34. Форма залегания рифейских сланцев в сочленении плоских ступеней в верховье р. Мезенской Пижмы, по р. Шегмасс



Фиг. 35. Форма залегания рифейских сланцев в сочленении плоских ступеней в верховье р. Мезенской Пижмы, выше порога Великого

составу немых пород. Расстояние между ближайшими хорошими обнажениями западной и восточной части Четласской антиклинали достигает 30—40 км. Если мы предположим на основе ряда косвенных данных, что на этом протяжении общий наклон слоев не превышает 1° , то в этом случае гнильские слои, слагающие восточную часть антиклинали у устья р. Четласс, могут оказаться погруженными на глубину порядка 600 м. В условиях геологического строения рек Печорской и Мезенской Пижм, где имеются многочисленные мелкие сложные нарушения, представляется пока

невозможным на основе выяснения только морфологии Четласской антиклинали достоверно увязать между собой однообразные немые толщи. В данном случае возможно только сделать более или менее обоснованные предположения.

Так, во время полевых наблюдений создается отчетливое впечатление, что рифейские породы Мезенской Пижмы подразделяются на две свиты — верхнюю по преимуществу кварцитовую и нижнюю — сланцевую (фиг. 36 и см. фиг. 14).

Далее показалось возможным сопоставить кварциты порога Разбойник с кварцитами, обнажающимися по р. Мезенской Пижме, ниже р. Паленги и соответственно сланцы, выступающие между устьями рек Четласса и Паленги, а также в районе Шиферного завода (фиг. 36), с кислоручейскими сланцами. В пользу таких сопоставлений говорит только тот факт, что как на западной, так и восточной частях Четласской антиклинали кварцитовая толща налегает на сланцевую.

Правда, на востоке указанные две толщи слагают крыло антиклинали, а на западе они участвуют в строении ее свода. Однако это обстоятельство не противоречит указанному сопоставлению, ибо в ряде мест средней и особенно южной части Четласской антиклинали наблюдается, что ее плоский, слегка прогнутый свод оказывается в общем плане полого наклоненным к западу.

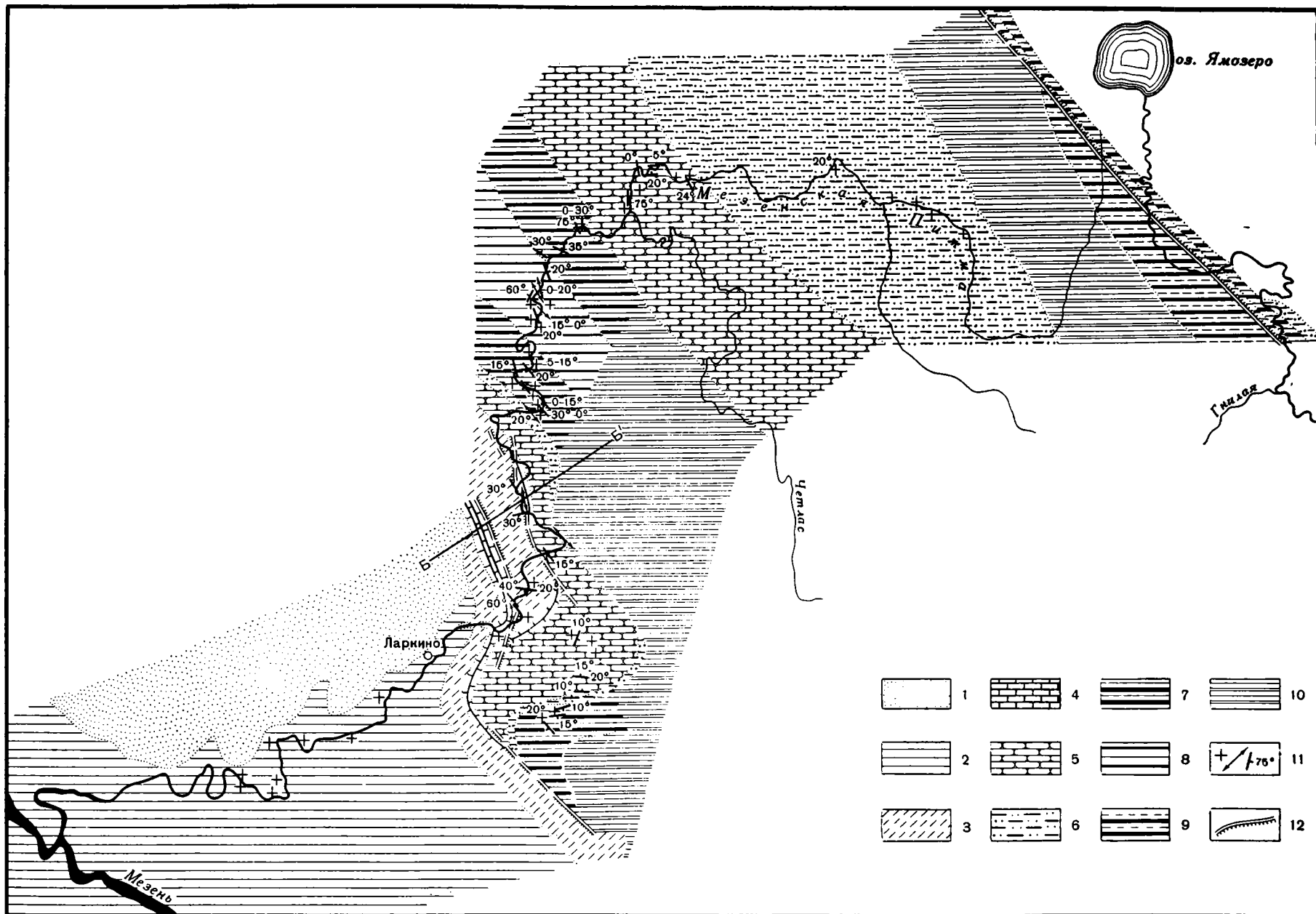
Этот наклон неравномерный, ступенчатый. Он виден в обнажениях в верховьях рек Конинной и Гнилой и особенно к западу от грабена р. Светлой (фиг. 36 и см. фиг. 14). Было бы интересно сделать пересечение в южной части Четласской антиклинали, где не имеется палеозойского покрова и, следовательно, возможно было бы при наличии достаточной обнаженности непосредственно увязать между собой разрезы докембрийских толщ западной и восточной частей Тимана. В настоящее время в отношении самой южной и юго-западной частей Четласской антиклинали достоверно известно только то, что по руслам рек Кось, Пуэла, Визинга распространены хлорито-серпичито-кварцевые сланцы. Э. А. Кальберг указывает, что здесь биотито-кварцевые сланцы встречаются реже, в виде небольших прослоев в зоне контактовых изменений, у выходов даек основных пород на р. Кось (Кольберг, 1948, стр. 33).

Эти породы, относящиеся к гнильской толще, ступенчато погружаются к западу, в связи с чем в центральной и особенно западной частях плоского свода Четласской антиклинали появляются все более молодые слои сланцевой серии. Общий наклон поверхности свода к западу невелик; в среднем он, по-видимому, измеряется первыми единицами градусов. Однако и при таком наклоне на протяжении 60 км в западной части поднятия вполне естественно может оказаться опущенной на глубину часть кислоручейских сланцев и, таким образом, выведена на поверхность их кровля и нижняя часть кварцитово-кварцевой толщи.

Изложенные факты и соображения иллюстрируют фиг. 36 и 37, а также фиг. 13 и 14.

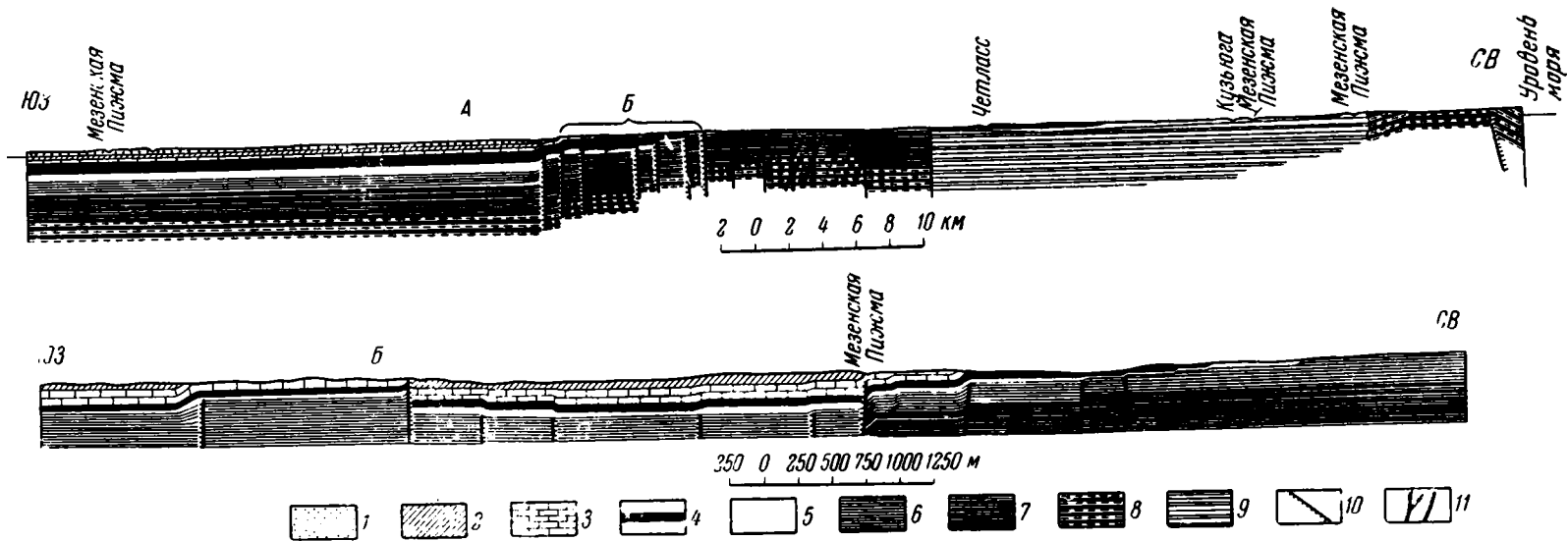
Следует подчеркнуть, что приведенное сопоставление разрезов древних свит западного и восточного склонов Среднего Тимана требует уточнения, так как пока не найдены достаточно достоверные признаки синхронности кварцитов и сланцев западного склона Тимана с аналогичными породами, слагающими верхнюю часть разреза Кислоручейской моноклинали. Следовательно, не исключена возможность и другого решения этого вопроса. Например, кварциты, наблюдаемые в устье р. Паленги, где видимая их мощность не превышает 15—20 м, могут оказаться прослоями верхней части кислоручейских сланцев или прослоями гнильской толщи.

После выяснения структурного положения и условий залегания метаморфизованных пород западной части Среднего Тимана, обратимся к их



Фиг. 36. Схематическая геологическая карта центральной и западной частей Четласской коробчатой антиклинали в бассейне верхнего течения р. Мезенской Пижмы

1 — юра; 2 — триас; 3 — пермь; 4 — карбон; 5 — верхний девон; 6 — средний девон; 7 — кварцитовая толща рифея; 8 — кислоручейская свита рифея; 9 — гнильская свита; 10 — нерасчлененный рифей; 11 — элементы залегания пластов; 12 — сбросы
 На карте показана линия разреза Б — Б' (см. фиг. 37 Б).



Фиг. 37. Геологические разрезы центральной и западной частей Четласской антиклинали и Шегмасского грабена

1 — триас; 2 — пермь; 3 — карбон; 4 — средний девон; 5 — верхний девон; 6 — кварцитовая толща рифея; 7 — кислоручейская толща; 8 — гнильская толща; 9 — нерасчлененный рифей; 10 — сбросы; 11 — дайки диабазов

А — разрез через всю территорию, изображенную на фиг. 36 (от района дер. Радомское до Кислоручейского сброса близ Ям-озера); Б — деталь разреза, показанная на фиг. 36 линией Б-Б'

вещественной характеристике. Из обзора условий залегания метаморфизованных пород западного склона Среднего Тимана видно, что в обнажениях р. Мезенской Пижмы и ее притоков, благодаря пологому залеганию, прослеживается сравнительно маломощная толща пород, которая отличается большим однообразием. Об этом в известной мере говорят фотографии обнажений (см. фиг. 21--29) различных удаленных друг от друга участков западного склона Среднего Тимана. Во всех этих обнажениях выступают главным образом кварцево-серицитовые сланцы, тонко- и толсто-плитчатые, серые, серовато-зеленые, темно-серые и совершенно черные аспидные сланцы. Часто встречаются полосчатые, серые с черными, сланцы. Иногда встречаются разности с шелковистым блеском на плоскостях напластования. Перечисленное разнообразие цветов и характера слоистости не создает впечатления, что в разрезе принимают участие несколько толщ разнообразного состава. Отдельные разности сланцев постепенно сменяют друг друга в одном обнажении как по вертикали, так и по простиранию. Среди этих сланцев ни один слой не выделяется ни по своему облику, ни по своему составу.

Описываемые породы, отличающиеся хорошо выраженной слоистостью, в разных местах рассечены разного типа трещинами. В первую очередь следует отметить сравнительно редко встречающиеся, но обращающие на себя особенное внимание мощные трещины, заполненные молочно-белым кварцем. На р. Мезенской Пижме кварцевые жилы были встречены ниже устья р. Нижней Паленги, где их толщина колеблется от 1 до 25 см. Но встречаются также отдельные трещины шириной до 1,5 м, заполненные молочно-белым кварцем, пронизанным в свою очередь тонкими трещинами-прожилками. В этих трещинах были обнаружены включения пирита, халькопирита и галенита; кроме того, в отдельных местах найдены следы золота, серебра, молибдена, ванадия и мышьяка. Микроскопический кварц, заполняющий жилы, состоит из крупных, резко зазубренных зерен. В промежутках между зернами иногда видны мелкие зерна кварца, возможно, другой генерации. Отдельные участки кварцевых жил сильно заохрены. Охра лимонитовая, красно-бурого цвета. Трещины, заполненные кварцем, встречаются редко и главным образом на крыльях Четласской антиклинали.

Наряду с трещинами, выполненными кварцевыми жилами, встречаются многочисленные трещины, располагающиеся, как правило, систематично, стройными параллельными рядами. Многие из них являются внутрипластовыми, заканчиваются на границах раздела пластов или пакки пластов. Кроме того, очень часты трещины, секущие все пласты в обнажении, высота которых иногда превышает 50—60 м. В последних случаях трещины разделяют слои на крупные столбчатые отдельности, придающие обнажениям исключительно живописный вид.

Особенно сильное впечатление производят мощные колонны сланцев с гладкими стенками в контрасте с уныло однообразными прострствами, заболоченными низкой тайгой, прилежащими к скалистым берегам р. Мезенской Пижмы (см. фиг. 21).

Расстояния между трещинами, секущими всю толщину сланцев, колеблются в основном от 1—4 м до 12—20 м. Эти трещины большей частью располагаются неравномерно. На отдельных участках они встречаются часто, а на других отстоят друг от друга на расстоянии нескольких десятков метров. Поверхности трещин, как правило, ровные и гладкие, и по ним смещений слоев не наблюдается.

Интересно отметить, что крупные столбчатые отдельности в свою очередь разделяются более мелкими трещинами, также ограничивающими столбчатые отдельности, но соответственно меньшего размера. Деление пород этим не ограничивается, при ударе молотком по куску породы она во

многих случаях распадается на длинный ряд маленьких призмочек, измеряющихся уже сантиметрами.

Несколько иного характера трещины были описаны ниже порога Великого, где обнажено чередование темных и светлых серицитово-глинистых сланцев, которые местами правильнее называть сланцеватыми аржиллитами. Эти породы покрываются кварцитовидными песчаниками белесо-серого и желтоватого цвета. Песчаники очень плотные толстослоистые, видимая мощность их превышает 10—15 м. На протяжении 70—75 м описанные слои лежат горизонтально. В этом обнажении почти все трещины внутрипластовые. Трещины, секущие пласты мощностью 1—1,5 м, не продолжают в разделяющих их прослоях тонкоплитчатых сланцев мощностью 10—15 см и, наоборот, трещины, пересекающие тонкие прослои, не продолжают в относительно мощных пластах сланцев.

Толща кварцитовых песчаников, лежащая выше сланцев, разбита по преимуществу горизонтально расположенными трещинами, которые делят породы на пластовые отдельности мощностью 1—1,5 м. Каждая из этих отдельностей рассечена вертикальными трещинами, расположенными параллельными рядами на расстоянии 1—3 м одна от другой.

Хорошее обнажение сланцев было описано ниже устья р. Паленги, в правом берегу р. Мезенской Пижмы, где выступают четыре пачки сланцев, несколько различающихся между собой по характеру строения и по цвету. Нижняя пачка состоит из почти черных тонкоплитчатых сланцев, мощностью около 2-х метров. Слои эти рассечены в основном параллельными рядами трещин, расположенными в большинстве случаев перпендикулярно к слоистости пород.

Вторая снизу пачка пород мощностью около 10 м состоит из монолитных, черных с синеватым оттенком сланцев, образующих многочисленные внутрипластовые вздутия — утолщения овальной или округлой формы, величина которых в поперечнике иногда достигает нескольких метров (3—4 м). Для указанных утолщений характерны радиальные трещины, идущие по радиусам от их центров. В пределах вздутий трещины расположены неравномерно; отдельные секторы сплошь раздроблены трещинами, в то время как в пределах других трещин почти не видно. Радиальные трещины, как правило, не выходят за пределы вздутий. Интересно подчеркнуть, что дальше по простиранию описываемых слоев, где в них уже не наблюдается внутрипластовых вздутий, трещины располагаются перпендикулярно к слоистости и ограничивают столбчатые отдельности.

Третья снизу пачка слоев состоит из тонкоплитчатых темных сланцев, мощностью около 2,5 м, которые отделяются от выше- и нижележащих сланцев внутрипластовыми трещинами.

Верхняя, четвертая пачка слоев, представлена черными тонкоплитчатыми глинистыми сланцами. В этой толще также наблюдаются внутрипластовые вздутия, разбитые радиальными и концентрическими трещинами.

О распространении описанных разностей метаморфизованных пород на западном склоне Среднего Тимана возможно судить на основе обнажений встречающихся почти исключительно только в пределах эрозионной сети. Отдельные обнажения на широких водораздельных пространствах обычно невелики и сравнительно немного дают для стратиграфии немых толщ.

На небольшом расстоянии, ниже устья р. Четласс, из-под среднедевонских песчаников появляются сланцы, расслоенные кварцитами, которые по своему облику весьма напоминают сланцы верхней части кислоручейской толщи; ниже по реке примерно между устьями рек Нижней и Верхней Паленги в обнажениях доминируют кварцитовидные песчаники. На стрелке правого берега р. Верхней Паленги, в основании большого обнажения кварцитовидных песчаников, выступает конгломерат со светлой кварцевой

галькой. Галька хорошо окатанная, диаметр 1—3 см, цементом служит окварцованный песчаник. Видимая мощность конгломерата примерно 0,5 м. В вышележащих кварцитовидных песчаниках хорошо заметна слоистость и смена песчаников разной зернистости.

По преимуществу кварцитовая порода, переслоенная глинистыми сланцами, встречается на берегах р. Мезенской Пижмы до устья р. Нижней Паленги и несколько ниже, затем в склонах реки в основном выступают глинистые сланцы, в которых река иногда прорезает узкие глубокие каньоны. Последние носят названия «Сучье Щелье», «Медвежье Щелье» и другие. Несколько ниже шиферного завода, построенного для выделки оселков из древних сланцев, метаморфизованные породы круто погружаются под палеозойские отложения. Вновь они доступны для наблюдений в среднем течении р. Шегмасс, левого притока р. Мезенской Пижмы, где на протяжении нескольких километров в крутых, местами обрывистых склонах реки высотой до 60—70 м выступают тонко- и толстослоистые сланцы с отдельными прослоями мелкозернистых, крепких кварцевых песчаников. Породы эти ничем не отличаются от сланцев, выступающих на р. Мезенской Пижме. Отметим кстати, что здесь, так же как и в обнажениях р. Нижней Паленги, выделяется пачка сланцев, внутри которых имеются внутрислоистые вздутия, расщеченные радиальными трещинами.

На остальных пространствах западного склона Среднего Тимана выступающие на дневную поверхность метаморфизованные породы из-за недостатка данных не расчленены. В данном случае можно только высказать предположение, что в юго-западной части Четласской коробчатой антиклинали, в верховьях рек Курьжима, Нижней Пузлы, по ее притоку р. Черной, по рекам Визинге и Косью, развиты сланцы и кварциты гнильской толщи, которые далее на запад в нижних течениях перечисленных речек сменяются кислоручейскими сланцами, а в самых западных разрезах Четласской антиклинали могут быть встречены кварциты порога Разбойник. На карте рифейские породы юго-западной части Четласской антиклинали остались нерасчлененными (см. фиг. 13, 36).

ДАННЫЕ О РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЕТЛАССКОЙ КОРОБЧАТОЙ АНТИКЛИНАЛИ

Мне не удалось изучить разрезы докембрийских пород в северной части Четласской антиклинали на северо-западном простирании Кислоручейской моноклинали, которая продолжается через верховья р. Ашуги и нижнее течение р. Верхней Сенки. Также не удалось осмотреть разрезы по рекам Северной, Рочуге и др., приуроченные к западной части северного окончания Четласской антиклинали.

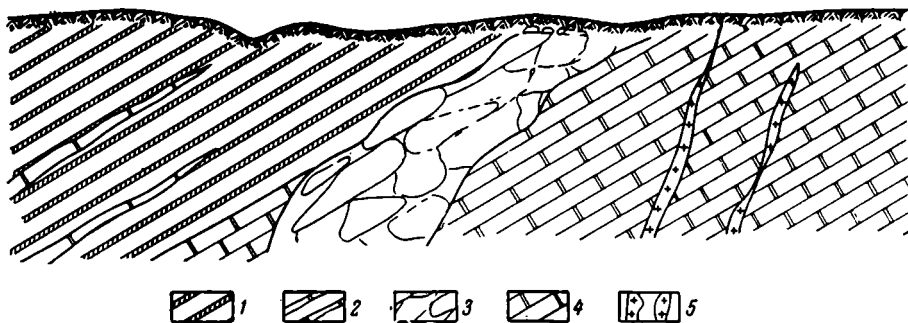
Указанные обнажения представляют значительный интерес в связи с тем, что в самой северной части Четласской антиклинали, согласно имеющимся в литературе указаниям, развиты мощные толщи известняков, сланцев и кварцитов, т. е. все те толщи, которые выделяются в средней и южной частях Четласской антиклинали. Но, к сожалению, на основе опубликованных данных не удастся достаточно полно выяснить, как здесь залегают толщи метаморфизованных пород и в каких они находятся стратиграфических соотношениях.

Ф. Н. Чернышев указывает, что по р. Черной Виске, впадающей в р. Чирку, в непрерывных обнажениях протяженностью свыше 500 м выступают светлые и темные сланцы, серицитовые и серицито-глинистые, которые перемежаются с мощными пачками доломитов (Чернышев, 1915, стр. 95).

А. А. Малахов (1940) отмечает, что в нижнем течении р. Средней (левый приток р. Цильмы), по ручью Верхнему Половинному вблизи от

его устья и по р. Цильме, в 2 км ниже р. Коренной, обнажаются «серые и синевато-серые, плотные, иногда пористые от выщелачивания, доломитизированные известняки и доломиты, которые обычно переслоены филлитами и глинистыми сланцами». Кроме того, А. А. Малахов указывает, что по ручью Верхнему Половинному и по р. Белой (правые притоки р. Рочуги) обнажаются брекчиевидные известняки, состоящие из мелких (до 1 см) остроугольных обломков известняка. Цементом является CaCO_3 , в котором встречаются включения кварцевого материала.

Интересный рисунок обнажения метаморфизованных пород сделан А. А. Малаховым у ручья Половинного вблизи озера Сюрзи, расположенного у северного погружения Четласской антиклинали. Из этого рисунка



Фиг. 38. Обнажение северного погружения Четласской антиклинали у озера Сюрзи, (руч. Половинный)

1 — сланцы; 2 — прослой доломитов; 3 — брекчия; 4 — доломиты; 5 — жильные породы (по А. А. Малахову)

(фиг. 38) выясняется соотношение карбонатной и сланцевой толщи, выступающих на северном окончании поднятия.

А. А. Малахов, описывая верховья р. Цильмы, указывает, что истинное падение сланцев очень пологое, а на рисунках показывает метаморфическую толщу сильно дислоцированной, даже опрокинутой. Это противоречие отмечает Б. К. Лихарев (1941) в своей рецензии на работу А. А. Малахова.

Над большинством авторов довлеет убеждение, что докембрийские слои Тимана смяты в крутые складки. Кстати, заметим, что вся свита метаморфизованных пород «по своему происхождению не однородна, о чем свидетельствуют наблюдаемые по ручью Ельцову, притоку р. Визинги, и по р. Четласс контакты несогласного налегания метаморфических сланцев на метаморфические сланцы и песчаники, литологически не отличимые друг от друга» (Малахов, 1940, стр. 15). Это оспаривается Э. А. Кальберг (1948), которая пишет, что в бассейне р. Визинги на ручье Ельцовом, где А. А. Малахов видел трансгрессивное залегание одной метаморфизованной толщи на другой, имеется, по-видимому, простое нарушение в залегании слоев. Далее указывается, что мощные делювиальные наносы в этом месте не позволяют выяснить полной картины.

В отношении мощностей рифейских толщ, развитых в северной части Четласской антиклинали, мнения исследователей также существенно расходятся. Например, И. И. Гинзбург в 1930 г. считал, что мощность развитых в бассейне р. Цильмы слюдистых кровельных сланцев и доломитов достигает 10 000 м. А. А. Малахов же, исходя из того, что в верхнем течении р. Цильмы древние породы в основном очень слабо наклонены, указывает, что их мощность не превышает нескольких сотен метров. По имею-

щимся данным, видимая мощность древних пород, выступающих на дневную поверхность в верховьях р. Цильмы, по-видимому, оценена А. А. Малаховым правильнее, чем И. И. Гинзбургом.

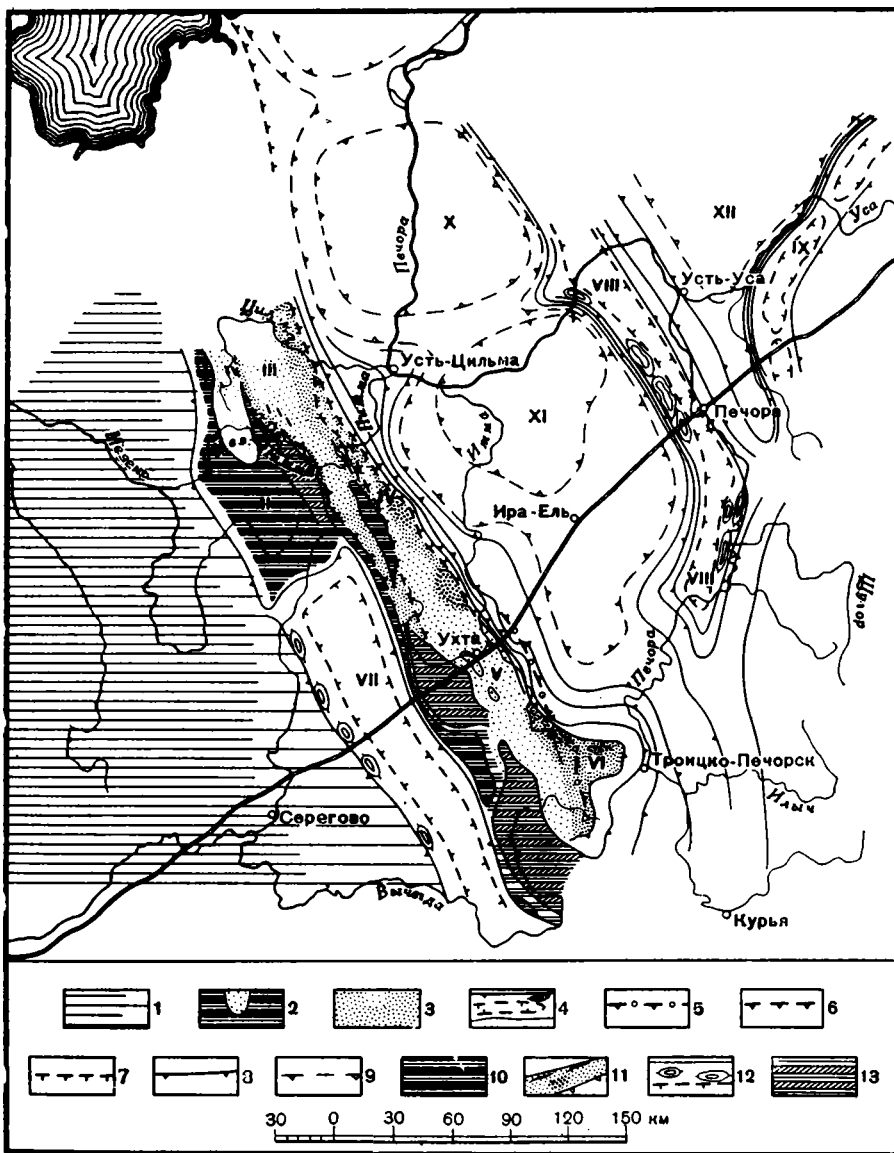
РИФЕЙСКИЕ ПОРОДЫ К ЮГУ ОТ ЧЕТЛАСКОЙ КОРОБЧАТОЙ АНТИКЛИНАЛИ

Рифейские породы здесь протягиваются узкой непрерывной полосой по водоразделу рек Ижмы и Выми, а частично, и Вычегды. Местоположение и форма упомянутого водораздела, безусловно, предопределена условиями залегания докембрийских пород, вскрытых здесь многими ручьями и речками верховья которых обычно начинаются в полосе сравнительно плотных сланцев, но иногда и полностью прорезают всю гряду. Последняя резко разделяет собой площади сплошного распространения на поверхности пермских пород от девонских и каменноугольных. Ширина полосы метаморфизованных пород, слагающих Вымско-Ижемский водораздел, по сравнению с ее длиной, невелика: в большей своей части она измеряется единицами километров, в то время как длина ее достигает 260 км. Таким образом, узенькая полоска древних сланцев как бы разрезает на две части среднюю и южную части Тимана, пересекая их несколько по диагонали. Описываемая гряда сланцев в своем южном окончании между верховьями рек Ропча и Воль (гора Пот-Чура) существенно расширяется, после чего она скрывается под палеозойские образования (фиг. 39).

Н. Н. Яковлевым (1894) было сделано несколько пересечений полосы метаморфизованных пород в верховьях р. Выми, по рекам Белой Кедве, Вымской Кедве (Кассян-Тед), Шонвукве, у ручья Кременец-Иоль и на волоке от р. Чимья-Верек (приток р. Ропчи) к р. Тобычу. В перечисленных местах, по данным Н. Н. Яковлева, развиты серицитовые сланцы; кроме того, отмечается, что в восточной части описываемой полосы распространения сланцев, на реках Белой и Вымской Кедвах, встречаются подчиненные прослои и пропластки кварцитов. На геологической карте, составленной Н. Н. Яковлевым, показано, что серицитовые сланцы трансгессивно и с резким угловым несогласием перекрываются палеозойскими породами.

Однако из рассмотрения составленных Н. Н. Яковлевым схематичных профилей вкрест простирания описываемой полосы древних пород может создаться неверное впечатление, что палеозойские породы, хотя и после большого перерыва налегают на метаморфизованные породы, но дислоцированы с ними согласно. Этот вопрос удобно будет рассмотреть позднее. Сейчас только заметим, что описываемая Кедвинская антиклиналь не представляет собой половины полной синусоидальной формы складки. Она не сопряжена с синклиналью. Это не складка волочения, о чем свидетельствуют соотношения длины и ширины антиклинали, ее плоский свод и сравнительно очень спокойное залегание палеозойских пород к западу и востоку от нее. В предварительном сообщении уже было сказано, что Четласская коробчатая антиклиналь в докаменноугольное время в верховьях р. Выми не обрывалась, как это наблюдается в современной структуре Тимана, а продолжалась к югу по крайней мере на протяжении еще 260 км, образуя единое Четласско-Вымское поднятие, восточным ограничением которого в северной его части является описанное выше Кислоручейское крыло (фиг. 39).

В южной части Четласско-Вымское поднятие ограничивалось в докаменноугольное время соответственным продолжением Кислоручейского крыла, остатки которого теперь наблюдаются в виде Кедвинской антиклинали. Западное крыло последней сформировалось в значительной степени в каменноугольное и пермское время, когда единое Четласско-Вымское



Фиг. 39. Тектоника Тимано-Печорской провинции

1 — Московская синеклиза; 2—4 — ступени, составляющие Тиманский вал: сложенная рифейскими породами с пологой мульдой в центральной части, заполненной породами девонского возраста (точки) (2), сложенная палеозойскими породами с пологими мульдами в центральной части (редкие точки) (3), сложенная верхним палеозоем и триасом (пунктиром обозначена пологая мулда в ее центральной части) (4); 5—9 — крылья валов и синеклиз, а также сочленения между ступенями, которые развиваются: с нижнего палеозоя (5), живетского времени (6), с визейского времени (7), с турнейского времени (8), в мезозое (9); 10—12 — купола, расположенные над верхними коленами флексур, которые формируются: с нижнего палеозоя (10), с живетского времени (11), с турнейского времени (12); 13 — грабены, осложняющие купола

I — Московская синеклиза; II — VII — реликты и новообразования Тиманского вала (ступени): Четлаская (II), Левкинская (III), Поясоватая и Пижемская (IV), Ухтинская (V), Войвожская (VI), Вымская (VII), VIII — вал Кожвинский, IX — вал Чернышевский; синеклизы: Нижне-Печорская (X), Нижне-Ижемская (XI), Нижне-Усинская (XII)

поднятие расчленилось на два самостоятельных элемента и тогда ее южная часть — Вымская ступень, в пределах которой каменноугольные и мало-мощные девонские отложения практически непосредственно налегают на рифейские породы, глубоко опустилась. Опускание Вымской ступени обусловило образование западного крыла Кедвинской антиклинали, которая, следовательно, сформировалась в два этапа. Вначале это было только восточное крыло единого Четласско-Вымского поднятия, затем, во время опускания южной части Вымского поднятия, изогнулись к западу головы пластов, слагающих упомянутое крыло. Формирование Кедвинской антиклинали происходило примерно таким же способом, по какому образовался гребень над верхним коленом Кислоручейского крыла. Опускание Вымской ступени, очевидно, сопровождалось задирием кверху ее восточного края. Этот край сохраняется до сих пор в виде Кедвинской антиклинали, которая по своему существу является гребнем, возникшим над верхним крылом флексуры. По-видимому, западное крыло этого гребня в основном формировалось в каменноугольное и пермское время, т. е. во время опускания Вымской ступени. Затронутые выше вопросы будут ниже более подробно выясняться в процессе рассмотрения истории образования Тиманских дислокаций.

Здесь же важно только указать, что рифейские породы, слагающие Четласскую антиклиналь, простираются в юго-восточном направлении, причем Кедвинский гребень представляет продолжение Кислоручейского крыла, но определенным способом трансформированного. В пределах Вымской ступени под каменноугольными и пермскими слоями поребена сводовая часть южного продолжения Четласско-Вымской коробчатой антиклинали.

В этом отношении очень интересны данные, полученные при бурении глубокой скважины у Больших порогов, расположенных в средней части западного края Вымской ступени. Большепорожская скважина на глубине 1090 м вскрыла метаморфизованные глинистые сланцы и песчаники, по которым она прошла до глубины 1301 м. Эти породы представляют собой тонкое чередование глинистого и песчанного материала, соответственно окрашенного в темно и светло-серые цвета. По данным Д. П. Сердюченко (1947), «в состав большепорожских сланцев входит глинистое вещество, серицитовые скопления, чешуи красно-бурого биотита и бесцветного мусковита». Песчаные прослои состоят главным образом из остроугольных и окатанных зерен кварца.

Описанная порода представляет собой слабо метаморфизованные пелито-алеврито-псаммитовые осадки, в составе которых главную роль играет обломочный кварц, а также кластические зерна щелочных полевых шпатов, слюд, хлоритов, цирконовых материалов, обломки кварцитов, слюдястых сланцев и др. Метаморфогенные слюды (мусковит — серицит), часто обильный хлорит, аутигенный кальцит и сидерит, нераскристаллизованное железисто-углисто-илистое вещество и пирит являются обычными компонентами этих пород. Также указывается, что сланцы, вскрытые Большепорожской скважиной, залегают почти горизонтально или оказываются наклоненными под углом до 15° .

Приведенные данные вполне отвечают тем представлениям о древнем Четласско-Вымском поднятии, которые складываются при пересечении его сохранившейся от опускания части (Четласской) по рекам Печорской и Мезенской Пижмам. Только Вымская ступень в карбоне и перми опустилась на значительную глубину, а ее восточное крыло превратилось в своеобразный узкий гребень — Кедвинскую антиклиналь.

Имеющиеся неполные данные не позволяют достоверно сопоставить разрезы древних пород Четласской и Вымской ступеней; несомненно только, что сланцы и кварциты, обнажающиеся в пределах Кедвинской антиклинали, а также сланцы, вскрытые Большепорожской скважиной, сходны

по своему составу, механической прочности и внешнему облику со сланцами, обнажающимися по рекам Мезенской Пижме и Шегмасс, и относится к одной и той же серии метаморфических пород Тимана.

Выше мы не останавливались на описании строения южного окончания Кедвинского гребня или антиклинали, которая к югу от р. Ропчи превращается из очень узкого гребня в широкую антиклиналь (фиг. 39). Там, где эта антиклиналь расширяется, в ее пределах выступают карбонатные и сланцевые толщи метаморфизованной серии.

По данным К. К. Воллосовича (1938), на реках Ропче, Пот-ю и Пукадавож обнажаются очень мощные толщи известняков и доломитов, которые покрываются еще более мощными толщами сланцев. Эти породы согласно падают к северу-востоку по азимуту $35-40^\circ$ под углом $30-40^\circ$. Обнажения карбонатных пород прослеживаются на протяжении 3000 м, мощность их 1400 м. Мощность же вышележащей сланцевой толщи, по подсчетам К. К. Воллосовича, достигает 2500 м. Автор указывает, что непосредственного контакта между карбонатной (ропчинской) и сланцевой (оч-парминской) толщами не наблюдается, но видно, что первые подстилают вторые и что залегают обе толщи согласно. Правда, указывается, что сланцы иногда поставлены на головы, иногда залегают горизонтально, но в подавляющем большинстве случаев они падают в северо-восточном направлении.

Ропчинская толща, выделенная К. К. Воллосовичем (1938), представлена весьма крепкими темно-серыми известняками и доломитами, в различной степени метаморфизованными; обычно это мраморы, но также встречаются очень слабо измененные разности. Микроскопически мраморизованные известняки, по данным указанного автора, состоят из мелких зерен кальцита, загрязненных глинистыми частицами, отдельных небольших скоплений чешуек серицита, представляющих, по-видимому, псевдоморфозы по плагиоклазу, одиночных зерен кварца и небольшого количества рудных зерен. В слабо метаморфизованных известняках и доломитах отсутствует серицит, а кварц и рудные минералы встречаются единичными зернами.

Карбонатные породы часто секут мелкие трещинки — прожилки, заполненные кварцем.

В верхней части породы ропчинской свиты окрашены в светло-серые и розовые цвета. В карбонатной толще были обнаружены остатки водорослей, среди которых А. Г. Вологдин (1944) определил *Conophyton dzevanowsky Wolgd.*

Вышележащая оч-парминская свита К. К. Воллосовича представлена серыми и зеленовато-серыми сланцами, легко раскалывающимися на тонкие плитки, иногда слегка волнистые. Наряду с тонкослоистыми сланцами типа шиферных встречаются массивные, толстослоистые разности. Микроскопически это филлиты и серицито-кварцевые, глинисто-серицитовые и кварцево-сланцевые сланцы. Как уже отмечалось, ропчинская и оч-парминская свиты, по Воллосовичу, согласно наклонены к северу-востоку; следовательно, Кедвинский гребень на южном своем продолжении переходит в более сложную тектоническую форму. По терминологии Ф. Н. Чернышева, поднятие Оч-Пармы представляет собой горст. Автор указывает, что на р. Ропче верхнекаменноугольные доломитизированные известняки прислонены к обрывам серицитовых сланцев. Далее автор пишет: «Как те, так и другие падают на СВ 60° под углом 40° . Равным образом и на р. Воли сланцы обрываются так называемой Легстан Слудой, в виде отвесного утеса, у подножия которого залегают весьма полого падающие к востоку среднедевонские известняки, между тем как сланцы падают на СВ 60° под углом до 40° (Чернышев, 1915, стр. 96—156).

Свои представления о строении горста Ф. Н. Чернышев иллюстрирует схематическим разрезом. На составленном им профиле показано макси-

мальное залегание сланцев, которые со стороны Вымской ступени оборваны сбросом, благодаря чему здесь в контакт приведены древние сланцы и известняки карбона. Очевидно, что в данном случае Ф. Н. Чернышев ошибочно отнес к каменноугольной системе древние карбонатные породы, которые, как это отчетливо видно на его профиле, погружаются под серицитовые сланцы. Эту ошибку выяснил позднее Н. Н. Тихонович (1940), о чем сообщается в объяснительной записке к миллионной геологической карте листа Р-39.

В отношении залегания сланцев Ф. Н. Чернышев пишет: «Как я говорил выше, серицитовые сланцы несут на себе следы в высшей степени интенсивной дислокации, и лучшей ее иллюстрацией может служить рисунок (см. фиг. 25), сделанный по фотографическому снимку на вершине Из-Чурка; на рисунке этом отчетливо видна слоистость, слегка волнообразная и слабо отклоненная от горизонтального положения, а ложная сланцеватость (кливаж), замечательно ясно выраженная, почти вертикальна» (Чернышев, 1915, стр. 96). На профиле горизонтальные или почти горизонтально лежащие сланцы совсем не показаны.

Мне не удалось на основе имеющихся материалов разрешить это противоречие. Возможно, Ф. Н. Чернышев схематизировал структуру древних толщ, стремясь главным образом отразить соотношения их с окружающими палеозойскими породами. По тем же причинам он не показал метаморфизованные карбонатные породы и на профиле через реки Рочугу и Чирку, но в тексте, касающемся этого участка, как уже было показано выше (Чернышев, 1915, стр. 119), упоминаются мощные толщии доломитов, перемежающихся со сланцами. Во всяком случае несомненным представляется, что в строении Оч-Парминского поднятия участвуют две толщии древних пород — карбонатная и сланцевая и что последняя налегает на первую. Согласно данным К. К. Воллосовича, мощности выделенных им свит очень велики — 1500—2500 м. Возможно, эти цифры будут уточнены, когда удастся подробней изучить формы залегания древних пород в пределах Оч-Парминского поднятия. Может оказаться, что полого лежащие сланцы, отмеченные Ф. Н. Чернышевым на вершине Из-Чурка, т. е. в центральной части Оч-Парминского поднятия, занимают более или менее значительные пространства. Моноклиналиное залегание метаморфизованных пород, очевидно, наблюдалось в западной части Оч-Парминского поднятия. Следовательно, Кедвинская антиклиналь на своем юго-юго-восточном продолжении переходит в широкую моноклинали, которая к востоку, возможно, выполаживается по крайней мере в пределах Из-Чурка. По-видимому, в пределах Оч-Пармы менее всего изменилось восточное крыло Четласско-Вымской коробчатой антиклинали. Для нас важно, что здесь, так же как на р. Северной и на западном борту Светлинского грабена, мраморизованные известняки и доломиты подстилают сланцы. Исходя из того, что все три указанных разреза древних пород принадлежат единому Четласско-Вымскому поднятию, которое расчленилось в основном только в каменноугольное время, можно предположить, что описанные комплексы пород синхроничны и по времени своего образования.

Известным основанием для стратиграфической параллелизации карбонатной и сланцевой толщ, выступающих в разных частях генетически единого Четласско-Вымского поднятия, являются также их большие мощности и сходный состав сланцев. Как уже отмечалось, во всех трех разрезах, где выступают известняки и сланцы, они оказываются связанными постепенным переходом, заключающимся в том, что в верхней части известняков появляются прослои сланцев.

Еще отметим, что все три разреза располагаются по простиранию не только в отношении элементов залегания слоев, но и, по-видимому, в основном параллельно очертаниям бассейна, в котором отлагались древние

карбонатные толщи и покрывающие их глинистые и песчано-глинистые толщи, превратившиеся со временем в глинистые и серицито-глинистые сланцы.

К востоку, так же как и к западу от Кедвинского пребня, метаморфизованные породы на дневную поверхность не выступают. В Ухтинском районе они были вскрыты скважинами на глубинах от 60 до 420 м. Здесь рифейские породы представлены главным образом филлитами, чередующимися с кварцитами, а иногда слабо метаморфизованными песчаниками. Филлиты зеленовато-серые, синевато-зеленые, зеленовато-черные и голубовато-серые. Слоистость в них обычно очень хорошо видна благодаря чередованию сланцев с кварцитами и песчаниками (фиг. 40 и 41). В некоторых образцах кернов отчетливо видна внутрипластовая пloyчатость (фиг. 42). Филлиты состоят из очень мелких чешуек и лешестков серицита, хлорита и мельчайших частичек кварца. Во многих случаях слюдиристо-кварцевый материал пропитан графитовым веществом. Кроме того, встречаются довольно крупные кристаллы пирита, характерны идиобласты титавита, коричнево-зеленый турмалин. Кварциты состоят в основном из окатанных и остроугольных зерен кварца, швы и зазоры между которыми выполнены кварцевым цементом. Помимо того, встречаются альбит и микроклин.

В районе Верхней Чути на глубине 257 м были встречены биотитовые турмалин-сфеново-слюдиристо-альбито-кварцевые роговики, а на глубине 421 м, под девонскими осадками обнаружены светло-серые среднезернистые граниты с бесцветными кристаллами плагиоклаза, бледно-розового микроклина, кварца, с многочисленными пластинками темно-коричневого биотита.

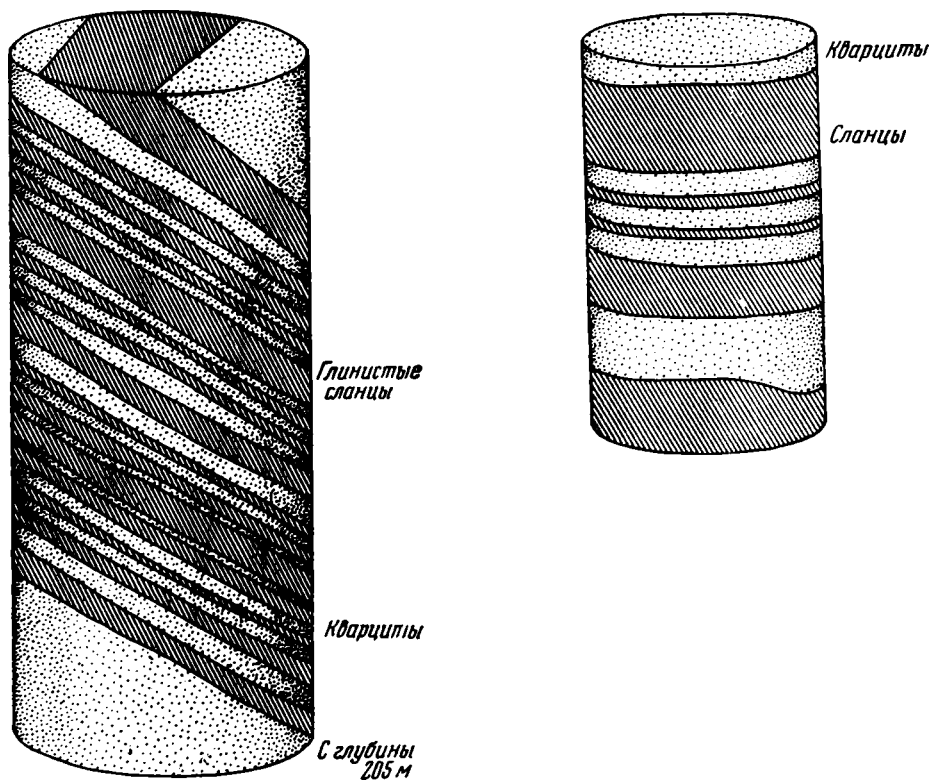
В Верхне-Ижемском районе сланцы в основном содержат те же минералы, что и в Ухтинском районе.

В районе Джежимской Пармы, относящейся уже к южному окончанию Тимана, метаморфизованные породы вновь выступают на поверхность. В этом месте древние образования занимают сравнительно небольшую изолированную площадь. Следует заметить, что ни один из многочисленных притоков реки Вычегды, стекающих с Джежимской Пармы, не вскрывает сколько-нибудь полного разреза известняков, сланцев и кварцитов, развитых в их бассейне. Междуречные пространства на Джежимской Парме практически лишены естественных обнажений. Исследователи, изучавшие Джежимскую Парму, по-разному определяют возраст метаморфизованных пород, но вместе с тем все они одинаково выделяют знакомые нам литологические комплексы пород и одинаково представляют последовательность в их напластовании.

Древние породы Джежимской Пармы, по-видимому, впервые были закартированы в 1926 г. Г. Н. Огневым, возраст которых он определил как каменноугольный только на основании того, что они покрываются слоями с девонскими строматопорами, которые он ошибочно определил как среднекаменноугольные губки.

Согласно данным Б. В. Милорадовича (1938), которому до настоящего времени принадлежит наиболее подробное из числа опубликованных работ описание Джежимской Пармы, в пределах последней снизу вверх выделяются следующие три комплекса пород: сланцы, кварциты и скорлуповатые доломиты. Сланцы Б. В. Милорадович относит к нижнему девону, а песчаники и доломиты — к среднему девону на том основании, что вышележащие доломитизированные известняки являются связующим звеном между скорлуповатыми доломитами и известняками с верхнекаменноугольной фауной. В отношении условий залегания выделяемых на Джежимской Парме толщ до настоящего времени имеются чрезвычайно скудные сведения, что, очевидно, объясняется особенно плохой обнаженностью описываемого участка Южного Тимана. Наряду с этим, в опубликованных работах

почти не сообщается, на основании каких данных устанавливается последовательность в напластовании немых литологических комплексов Джемимской Пармы. Г. Н. Огнев и Б. В. Милорадович указывают, что в сланцах в двух местах замерено отчетливое падение на северо-восток $45-50^\circ$ под углом $46-48^\circ$. Кроме того, отмечается, что лучшие обнажения песчаников представляют собой торчащие из-под дерна крупные глыбы и что песчаники, встречающиеся в разных местах, несколько отличаются по своему внешнему облику. Об условиях залегания и характере обнаженности скорлуповатых доломитов почти ничего не сообщается; только в одном случае указывается, что в них слоистость практически неразличима.



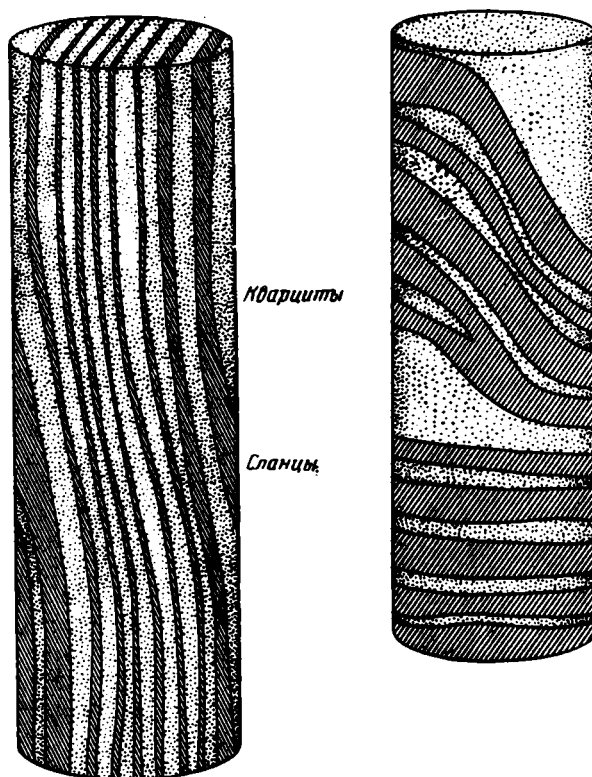
Фиг. 40. Зарисовки керна из разных скважин, отражающие состав и формы залегания сланцев в Ухтинском районе

Касаясь своих тектонических построений, Б. В. Милорадович пишет: «Нарисованная схема геологического строения нашего района, конечно, не претендует на незыблемость. Схема эта вызвана к жизни рядом фактов, которые она пытается истолковать. Несомненно, что при малом фактическом материале и при сведении его в одно целое путем глазомерной съемки она нуждается в существенных коррективах...» (1938, стр. 30).

Для нас важно выяснить, в какой мере материалы, собранные на Джемимской Парме, могут быть использованы для стратиграфии древних толщ Тимана. Этот вопрос особенно остро встает в связи с тем, что на Джемимской Парме литологические комплексы пород находятся в иных соотношениях, чем в других местах Тимана.

Единодушие разных авторов по вопросу о порядке напластования трех характерных комплексов пород, участвующих в строении Джемимской

Пармы, обосновывается отдельными, очень неполными данными. Предполагается, что наиболее древними породами, обнажающимися в пределах Джежимской Пармы, являются темно и светло-серые сланцы, расслоенные песчаниками. Обычно в разрезе нижней толщи доминируют сланцы, иногда последние образуют с песчаниками очень тонкое переслаивание. Слоистость в песчаниках неровная. Сланцы в основном состоят из глинистого материала, пропитанного окислами железа. Кроме того, в них наблюдается серицит и в небольших количествах — плагиоклаз и биотит.



Фиг. 41. Зарисовки керна из разных скважин, отображающие различные формы залегания рифейских сланцев и внутреннюю их текстуру. Ухтинский район

Песчаники состоят главным образом из средне- и мелкозернистого кварца, к которому примешиваются зерна плагиоклаза.

Снизу вверх по разрезу количество прослоев песчаника увеличивается, постепенно песчаники начинают доминировать и, наконец, в разрезе встречаются только песчаники, которые Б. В. Милорадович выделил в качестве самостоятельной Джежимской толщи. По описанию автора, это «плотные сливные разности, в большинстве случаев окрашенные в буро-красный, реже сероватый цвета, и образованы мелкими и средней величины мутно-сероватыми зернами кварца и плагиоклаза; местами они переходят в настоящие аркозы» (1936). В некоторых разностях встречаются вкрапления каолина; слоистость кварцитов в большинстве случаев горизонтальная, иногда очень тонкая и правильная. На поверхностях наложения кварцитов наблюдаются волноприбойные знаки. В кварцитах встречаются тонкие

прослой песчаника, содержащие хорошо окатанную красно-бурую гальку из глинистых сланцев, ориентированную по слоистости. Микроскопическое изучение сланцев показало, «что они состоят главным образом из угловатых, реже окатанных зерен кварца мелкой и средней величины, соединенных кварцевым цементом. Часто присутствуют зерна плагиоклаза и реже — глинистое вещество». Встречаются вкрапления рудных минералов.

В одном пункте среди песчаников были встречены конгломераты и грубозернистые аркозовые песчаники. Конгломерат состоит из галек полевого шпата и кварца, сцементированных серым кремнистым цементом.

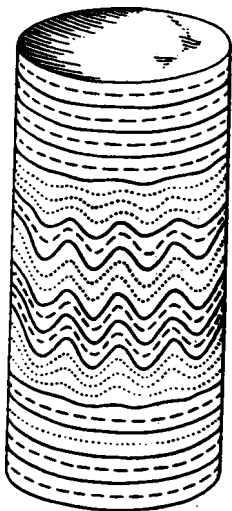
Б. В. Милорадович специально отмечает, что непосредственно контакт джежимских песчаников с нижележащей сланцевой толщей наблюдать

не удастся. Также из-за плохой обнаженности невозможно непосредственно наблюдать соотношение песчаниковой толщи со скорлуповатыми доломитами. Последние, по предположениям исследователей Джежимской Пармы, венчают разрез пород, слагающих ее фундамент.

Скорлуповатые доломиты в нижней своей части серые и темно-серые, только на поверхностях выветривания они приобретают бурую и красно-бурую окраску. «Исследование доломитов под микроскопом, — пишет Б. В. Милорадович, — показывает, что они представляют собой среднезернистую доломитизированную массу, пересеченную прожилками CaCO_3 ». Местами «доломиты обнаруживают очень оригинальную и интересную структуру. При расколе мы видим или концентрическую полосатость, или вложенные друг в друга дуги» (1936).

Указывается также, что доломитизированные известняки и доломиты Джежимской Пармы содержат пропластки черного кремня и белых мергелей и что в средней части этой толщи залегает мощная пачка кирпично-красных массивных доломитов. Кроме того, встречаются разности брекчиевидных доломитов, сцементированных ярко-красным доломитом. Среди доломитов и доломитизированных известняков встречаются разности, состоящие из водорослей.

Фиг. 42. На рисунке керн из рифейских отложений отчетливо видно горизонтальное залегание сланцев и внутрипластовая плейчатость. Ухтинский район



Как было выяснено, имеющиеся в настоящее время материалы недостаточны, чтобы однозначно решить вопрос о стратиграфических соотношениях трех литологических комплексов древних пород, выделяемых в пределах Джежимской Пармы. Отдельные редкие обнажения сланцев и кварцитов, в которых наблюдаются одинаковые элементы залегания этих пород, естественно, наводят на мысли о том, что в пределах Джежимской Пармы древние породы залегают моноклиналино. А так как не имеется данных о том, что здесь моноклиналиное залегание осложнено существенно значительными нарушениями, то делается вывод об определенной последовательности в залегании свит, принимающих участие в строении моноклинали. Однако не исключена возможность, что новые более полные данные осложнят, а возможно, и принципиально изменят ту очень простую картину, которую единодушно рисуют разные авторы на основе отдельных фактов. Быть может, недостаток фактов в известной мере и обусловил единодушное их толкование. Действительно, единодушное мнение является одним из критериев истины. Однако при более близком рассмотрении возникло несколько другое впечатление, а именно, что однообразное решение вопроса о стратиграфических соотношениях комплексов немых метаморфи-

зованных толщ в известной мере обусловлено недостатком данных. Кроме того, прямые наблюдения К. К. Волосовича показывают, что в пределах Оч-Пармы имеют место существенно иные соотношения выделенных литологических комплексов метаморфизованных пород по сравнению с теми, которые были приняты до настоящего времени исследователями Четласского и Джежимского поднятия, расположенных по обе стороны от Оч-Пармы.

Выше было показано, что дополнительные наблюдения заставляют отвергнуть представления о соотношениях известняковой («быстринской»), кварцевой («аньюгской») и сланцевой («четлаской») свит, которые были приняты вслед за Э. А. Кальберг многими авторами, касавшимися древних толщ Тимана.

На основе изложенного представляется необходимым констатировать следующее: более или менее ясные данные по стратиграфии древних свит Тимана имеются только в пределах Четласского камня и Оч-Пармы. Эти данные в известной мере позволяют утверждать, что в пределах Среднего Тимана снизу вверх располагаются следующие основные комплексы метаморфизованных пород: 1) известняки и доломиты, 2) сланцы с прослоями кварцитов и 3) кварциты, расслоенные в нижней части сланцами.

Данные, собранные исследователями Джежимской Пармы, являются недостаточными для того, чтобы их можно было бы с какой-либо степенью уверенности использовать для параллелизации с другими районами Тимана. Можно высказывать только различного рода предположения. В данном случае представляется возможным высказать два предположения. Первое: сланцы Джежимской Пармы соответствуют верхней части Оч-Парминских сланцев и, следовательно, кислоручейским сланцам. Если это так, то Джежимские кварциты соответствуют кварцитам порога Разбойник. Если это предположение верно, то тогда необходимо заключить, что доломиты Джежимской Пармы залегают выше сланцев, обнажающихся у порога Разбойник и, стало быть, представляют более высокий горизонт по сравнению с теми, которые выступают в пределах Оч-Пармы-Кедвинского гребня и Четласского горста.

Второе предположение предусматривает возможность того, что в пределах Джежимской Пармы имеет место более сложная тектоника, чем это представляется на основе имеющихся неполных фактов. В таком случае сланцы и доломиты могут оказаться наиболее древними горизонтами, а кварциты — прослоями в толще сланцев. Первое предположение отражено на нашей карте, но нужно подчеркнуть, что это лишь предположение.

РИФЕЙСКИЕ ПОРОДЫ СЕВЕРНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ ТИМАНА И ПОЛУОСТРОВА КАНИНА

На северном окончании Тимана, в районе мыса Бармина, по рекам Васькиной и Большой Черной, выступает довольно однообразная толща метаморфизованных пород, названных В. П. Бархатовой (1941) барминскими. Барминские сланцы, так же как и сланцы Среднего Тимана, в разных местах отличаются различной степенью метаморфизованности. Породы барминской свиты, первоначально представлявшие собой осадочные песчано-глинистые, иногда слабо известковистые образования, так же как и другие толщи древних пород Тимана, прежде всего несут на себе следы широкого регионального метаморфизма, обусловившего переход глинистых и песчаных пород в глинистые и кварцево-серпичитовые сланцы, а также уплотненные песчаники. О статичном метаморфизме древних пород Тимана свидетельствует чрезвычайно низкая степень метаморфизации сланцев в тех местах, где они залегают относительно спокойно и удалены от интрузивных тел (р. Мезенская Пижда, Большие пороги и др.).

На северном окончании Тимана, где, в отличие от других мест Тимана, на дневную поверхность выведены габброидные породы, сиениты и граниты, сланцы, представляющие собой кристаллические породы — кристаллические сланцы и двуслюдяные гнейсы, оказываются пронизанными многочисленными жилами, штокообразными телами различных изверженных пород. В связи с ними в толще метаморфизованных пород, в первую очередь вблизи контактов, развиты явления гранитизации. Характерной чертой метаморфизма древних пород Тимана является его неравномерность. Она определяется неравномерной степенью дислоцированности различных элементов структуры Тимана и в основном расстоянием до очагов магмы.

По данным В. П. Бархатовой и В. А. Филипповой (Бархатова, 1941), сланцы барминской свиты характеризуются прано-лепидобластической структурой, тонкозернистостью, часто типично филлитовой, тонкосланцеватой текстурой, обязанной параллельному расположению чешуйчатых минералов и неравномерному содержанию их в разных прослойках, а также параллельной ориентировке удлиненных зерен кварца. В составе сланцев кварца 45—65%, серицита 15—40%, биотита от 2 до 20% и рудных минералов 10%. В редких случаях встречается хлорит. Из акцессорных минералов встречены единичные зернышки турмалина и циркона, из рудных минералов — пирит. Кварц образует мелкозернистую гранобластическую массу. Зерна кварца обычно изометричны с переплетающимися контурами.

На Северном Тимане широко развиты явления фельдшпатизации (альбит, микроклин) и биотитизации пород.

На контакте с гранитами встречаются кварцево-слюдистые сланцы, переходные к роговикам, и слюдиисто-полевошпатовые роговики. Эти породы отличаются большой плотностью, обычно они пронизаны многочисленными тонкими жилами кварца и гранита.

Д. П. Сердюченко (1959) указывает, что «с удалением от гранитных очагов и снижением температуры гидротерм, ранее выделившиеся минералы замещались мусковитом, эпидотом, хлоритом, серицитом, кальцитом... таким образом, на Северном Тимане также хорошо выражены явления регрессивного метаморфизма».

Выходы гранитов на Северном Тимане обычно невелики, разрознены, но, по-видимому, они представляют собой апикальные части одного или нескольких крупных гранитных тел — батолитов.

О возрасте сиенито-гранитной интрузии можно только судить на основании того, что она перекрывается неизменными осадками верхнего силура. В общем однообразное строение барминских сланцев и изолированное положение их выходов не позволяют увязать их с разрезами Среднего и Южного Тимана. Кроме того, эту задачу усложняют сравнительно широко развитые на Северном Тимане явления контактного метаморфизма, связанного с сиенито-гранитной магмой. В данном случае можно только предположить, что барминские сланцы, возможно, соответствуют какой-то части мощной сланцевой толщи Среднего Тимана, верхнюю часть которой мы называли кислоручейской, а нижнюю — гнильской (см. табл. 3).

Метаморфизованные породы полуострова Канина, как известно, расположенного на простирании тиманских дислокаций, описываются на основе данных К. И. Гревинга (1891), Ф. Н. Чернышева (1915) и Е. М. Люткевича (1935).

Породы, собранные К. И. Гревингом, изучил А. П. Карпинский. Согласно его определениям, в составе древней толщи Канинского полуострова встречаются биотитовые и роговообманковые гнейсы, филлитовые гнейсы, филлиты, слюдяные сланцы, слюдиисто-серицитовые сланцы, песчаники и метаморфизованные известняки.

Очень интересно следующее замечание А. П. Карпинского относительно сочетания различно измененных пород, слагающих фундамент полу-

острова. Он пишет: «Кристаллические сланцы, из которых главнейше состоит центральная часть Канинского кряжа, являются весьма замечательными. Все они, несмотря на различие их состава, находятся между собой в теснейшей связи. Такое различие нередко можно наблюдать в одном и том же небольшом куске породы. С одной стороны, породы эти почти не отличаются от нормальных осадочных образований, с другой — они являются настолько метаморфизованными, что представляют типические кристаллические сланцы» Карпинский, (1881, стр. 42).

Таблица 3

Сопоставление разрезов рифея различных районов Тимана

Джежимская Парма	Оч-Парма (К. К. Волосович)	Кедвинская антиклиналь. Большие пороги	Четласское поднятие (П. Е. Оффман)	Мыс Бармин	Канин п-ов (Е. М. Люткевич)
Известняки					Известняки, 1500 м
Кварциты		Кварциты	Кварциты		Доломиты, 2000 м
Сланцы	Сланцы, 2500 м	Сланцы	Сланцы с прослоями кварцитов, 1500 м	Сланцы	Сланцы и кварциты, 4000 м
	Сланцы, 1400 м		Сланцы, 300—500 м; известняки, 400 м		

Очевидно, на Канином полуострове, где выступы гранитов встречаются непосредственно на дневной поверхности, явления контактного метаморфизма выражены значительно сильнее и ярче, чем на Среднем и Южном Тимане.

По мнению Е. М. Люткевича, изложенному им в докладе на заседании Московского общества испытателей природы в 1947 г., на Канином полуострове метаморфизованные породы располагаются в следующей последовательности: в нижней части развиты филлиты и кварцево-сланцевые известковистые и глинистые сланцы общей мощностью 4000 м. Выше залегают известняки, доломиты, песчаники и подчиненные им сланцы общей мощностью в 2000 м. Третью, верхнюю толщу метаморфизованных пород слагают водорослевые доломиты, мощность которых определяется в 1500 м.

Водорослевые доломиты, развитые между Лудоватыми мысами, представлены черными, оранжевыми и серыми, частично ороговикованными и мраморизованными доломитами, реже известняками органогенного происхождения. Часто слои эти сплошь состоят из крупных (до 10 см в диаметре) построек *Collenia*.

Таким образом, по данным Е. М. Люткевича, суммарная мощность древних пород, выступающих на Канином полуострове, достигает 7500 м.

В своем сообщении автор очень схематично осветил условия залегания перечисленных выше толщ. Из сравнительно краткого доклада невозможно было выяснить, на основе каких данных и с какой точностью установлены стратиграфические взаимоотношения между выделенными толщами, и как определены их мощности. В данном случае следует только заметить,

что при рассмотрении карты и профилей, составленных Е. М. Люткевичем, создалось впечатление, что тектонические формы на них изображены в значительной мере условно, мелкие вторичные нарушения значительно преувеличены за счет крупных основных. Профили, построенные вкрест простирания Канинских дислокаций, в основном рисуют изоклинальное залегание метаморфизованных пород. Если это верно, то не совсем понятно, каким образом установлены стратиграфические соотношения между толщами и особенно непонятно, как были подсчитаны их мощности, которые мне представляются чрезмерно большими на основании знаний строения и стратиграфии Среднего Тимана.

Приведенные замечания имеют своей целью показать, что до тех пор, пока не будет подробно изучена стратиграфия древних толщ Канина полуострова, невозможно уверенно производить сопоставления его разрезов с удаленными районами. Это обстоятельство частично определяется тем, что развитые на Канинном олуострове древние толщи, судя по имеющимся сведениям, резко отличаются от древних толщ Тимана не только по своему составу, стратиграфическим соотношениям, мощностям, но и по условиям залегания. Все это представляется удивительным, поскольку Канинские тектонические формы располагаются прямо на продолжении Тиманских.

О ВОЗРАСТЕ ДРЕВНИХ СВИТ ТИМАНА

Как уже было показано, разные авторы по-разному определяют возраст интересующих нас толщ. О степени расхождений во мнениях отдельных авторов говорит возрастной интервал, в который разные авторы помещают и помещают метаморфизованные породы Тимана.

Работами Ф. Н. Чернышева было отчетливо установлено, что сравнительно сильно нарушенные и измененные породы, слагающие фундамент Тимана, перекрываются совсем не измененными и значительно менее нарушенными отложениями верхнего силура, и тем самым был выяснен безусловно доверхпсилурийский возраст метаморфизованных толщ. Таким образом, прямо отвергаются представления о более молодом возрасте этих толщ, основанные, как это было показано Н. Н. Тихоновичем и др., на ошибочных данных.

Попытки уточнить возраст древних свит были предприняты А. Г. Вологдиными и Э. А. Кальберг (1947). Э. А. Кальберг собрала в известняковых толщах рек Быстрой, Бобровой и Средней остатки водорослей, которые были определены А. Г. Вологдиным. Последний определил большинство водорослей, собранных на Тимане, и, в частности водоросли, найденные К. К. Воллосовичем в рощинской толще на р. Пукадо-Вох.

Э. А. Кальберг и А. Г. Вологдин в специальной статье, посвященной возрасту метаморфизованных толщ Тимана, касаясь «быстринской свиты», пишут, что эти породы «представляют собой родовые образования, сформированные в результате жизнедеятельности карбонатных водорослей группы колленей, как известно, широко представленных в древних карбонатных толщах Урала и в составе кембрийских отложений Сибирской платформы. Кембрийский возраст этих водорослей, установленный при изучении образцов водорослевых пород с Южного и Северного Тимана (коллекция Э. А. Кальберг) А. Г. Вологдиным, совершенно ясен. Таким образом, кембрийский возраст свиты несомненен» (1937, стр. 98) (разрядка моя).

Таким образом, из указанной работы ясно следует, что у ее авторов не остается сомнения в нижнепалеозойском возрасте древних толщ Тимана.

Как известно, представление этих авторов, основанное исключительно на сопоставлении остатков водорослей, получило широкое распростране-

ние. Мнения А. Г. Вологодина и Э. А. Кальберг были приняты К. К. Волосовичем, О. А. Солнцевым, Н. Н. Тихоновичем, А. Александровой и отражены на изданных геологических картах. Однако необходимо подчеркнуть, что перечисленные авторы пришли к выводу о нижнепалеозойском возрасте древних пород Тимана на основе данных А. Г. Вологодина.

Наряду с этим необходимо напомнить, что один из первых исследователей Тимана — А. А. Штукенберг определял возраст барминских сланцев как азойский, Ф. Н. Чернышев — как доверхнесилурийский. Н. С. Шатский на основе анализа истории развития Русской платформы высказался за гиперборейский возраст тиманских сланцев. Воображая авторам, относящим древние породы Тимана к протерозою, А. Г. Вологдин и Э. А. Кальберг пишут: «Таким образом, в составе метаморфической серии Тимана, относимой некоторыми геологами целиком к протерозою, в верхах оказываются палеонтологически охарактеризованные кембрийские отложения... Слоевидца строматолитов местами оказались нарощенными на известняковые образования тонкотрубчатого строения, вполне ясно различного даже на выветрелой поверхности пород. С помощью прозрачных шлифов А. Г. Вологдин установил принадлежность этих образований к роду *Solenopora* Rothpletz известному из отложений не древнее нижнего кембрия, как это устанавливается по работам А. Слика по изучению кембрия Прибалтики. Благодаря тщательному сравнению выявленной формы с ранее описанными, она оказалась наиболее близкой к виду *S. spongioides* Rothp, изученному из девонских отложений. В связи с этим форма была признана новой (курсив мой. П. О.) и определена как *S. timanica* Sp. nov. Очень важно отметить, что водорослей такого строения до сих пор никто не наблюдал в протерозойских отложениях. Между тем А. Г. Вологдиным и К. Б. Кордэ (1947, стр. 98), изучавшими большой материал по водорослям в нижнем палеозое Сибирской платформы, было открыто несколько форм из среднего и верхнего кембрия».

Мне, не специалисту по вопросу палеонтологии, представляется странным такой метод выявления новых видов, какому следует А. Г. Вологдин.

Непонятно, почему *Solenopora spongioides* Rothp., найденная в отложениях, которые А. Г. Вологдин склонен отнести к кембрию, только на этом последнем основании описывается как новый вид. Ведь хорошо известно, что водоросли обычно имеют широкое вертикальное распространение. Естественнее всего, на мой взгляд, думать, что *S. spongioides* Rothp. отнюдь не представляет собой новый вид, а попросту распространена значительно ниже девонских отложений. Представляется, что слишком смелые выделения новых видов и видовые определения водорослей и строматолитов очень легко могут надолго дискредитировать эти организмы как руководящие ископаемые или поставить неосторожного палеонтолога в затруднительное положение.

В связи с тем, что А. Г. Вологдин в категорической форме настаивает на кембрийском возрасте известняков, участвующих в строении Тимана, я вынужден заметить следующее: образцы из тех же самых известняков, в которых А. Г. Вологдин определил организмы кембрийского возраста, иногда ясно различимые, как он указывает, даже на выветрелой поверхности породы, были мной переданы В. П. Маслову. Последний после осмотра образцов и специально изготовленных шлифов заявил, что известняки целиком перекристаллизованы, благодаря чему уничтожена микроструктура водорослей. Слоеватость, выступающая на выветрелой поверхности образцов, не позволяет дать их определение.

Таким образом, там, где В. П. Маслов увидел неопределимые следы водорослей, А. Г. Вологдин нашел возможным сделать видовое определение и на основе его категорически устанавливать среднекембрийский возраст породы.

Для нас важно выяснить, что палеонтологический материал из древних свит Тимана ни в какой мере не относится к категории руководящего, и, следовательно, сделанные А. Г. Вологдиным на основе его выводы о кембрийском их возрасте являются недостаточно обоснованными.

То же самое относится и к определениям возраста «джежимской» и «четлаской» свит. Первую из них А. Г. Вологдин и Э. А. Кальберг отнесли к нижнему кембрию, а вторую — к протерозою. Напомню, что «джежимские» кварциты лежат выше «четласких» сланцев, а последние в свою очередь располагаются стратиграфически выше известняков с водорослями. Попутно следует отметить, что утверждение авторов о том, «что теперь уже доказано, что геосинклинальный режим на Тимане закончился не ранее среднего кембрия...» и т. п., ни в какой мере не является доказанным. Также не имеет никаких оснований утверждение авторов, что «по литологическим особенностям и палеонтологической охарактеризованности метаморфическая толща Тимана сопоставляется с разрезом тех же образований Полярного Урала...» (Вологдин, Кальберг, 1947, стр. 99).

Нужно прямо сказать, что работы Э. А. Кальберг и А. Г. Вологодина внесли серьезную путаницу в вопросы стратиграфии и возраста древних толщ Тимана.

В настоящее время остается еще много неясного в отношении порядка напластования различных комплексов метаморфизованных пород, развитых на описываемой территории. Особенно неясна стратиграфия древних свит на Южном Тимане и на Канином полуострове. Не имеется прямых данных о возрасте толщ, слагающих фундамент Тимана. Встреченные в них остатки водорослей и строматолитов пока не позволяют даже ориентировочно подойти к вопросу об их возрасте.

Из сказанного не следует, что остатки простейших растений не могут быть использованы для индексировки отложений. Мы попросту вынуждены встречались ниже силурийских отложений, в Конго, была обнаружена в мраморизованных известняках Тимана, не могут еще служить для определения их возраста.

Заметим кстати, что *girvanella*, которая до последнего времени не встречалась ниже силурийских отложений, в Конго была обнаружена в осадках, относимых к протерозою на основе определения абсолютного возраста радиоактивным методом.

К вопросу о возрасте метаморфизованных пород Тимана можно подойти косвенными путями. Например, в составе древних свит Тимана совершенно не имеется таких пород, которые составляют нижнепалеозойские отложения Ленинградской и Новгородской областей. Синие глины и фуксидные песчаники представляют собой очень характерные литологические комплексы, которые невозможно ни с чем смешать. Эти породы, развитые в пределах Русской платформы (Ленинград, Старая Русса), налегают на гнейсовый фундамент, погружающийся под метаморфизованные породы Тимана.

В связи со сказанным очень интересно подчеркнуть указание А. Д. Архангельского, что на Тимане «мы не видим никаких следов пород, которые хотя сколько-нибудь напоминали бы характерные кембрийские и силурийские образования финмаркена» Архангельский (1941, стр. 51—52).

Итак, на Тимане имеются верхнесилурийские породы, которые так же совершенно неизменены, как и верхнесилурийские породы Ленинградской области. В пределах последней и несколько западнее имеются совершенно не метаморфизованные кембрийские отложения, аналоги которых не были обнаружены на самом Тимане. Отсюда уже следует, что метаморфизованные толщи последнего не имеют ничего общего с нижнепалеозойскими породами Русской платформы и что, следовательно, их правильнее всего относить к докембрию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ВОПРОСАМ СТРАТИГРАФИИ И ТЕКТОНИКИ РИФЕЙСКИХ ПОРОД ТИМАНА

В средней, наиболее изученной части Тимана, среди метаморфизованных пород выделяются три толщи: в основании разреза залегают известняки и доломиты, видимая мощность которых измеряется сотнями метров. Выше залегает толща глинистых, глинисто-серицитовых сланцев, подразделяющихся на две пачки — гильскую и кислоручейскую. Общая мощность сланцев превышает 2300 м. Сланцы вверх по разрезу постепенно сменяются кварцитами, видимая мощность которых достигает 300 м.

На Оч-Парме (Южный Тиман) установлены известняково-доломитовая и сланцевая толщи, которые по своему составу, мощностям и стратиграфическим соотношениям соответствуют нижним двум толщам Среднего Тимана.

Возможно, что известняки Джежимской Пармы и Канина полуострова представляют собой более высокий горизонт по сравнению с кварцитами, венчающими разрез Среднего Тимана, но этот вопрос остался для меня неясным.

Суммарная видимая мощность докембрийских пород, слагающих Тиман, равна 3 км. Полная мощность осадков рифея пока остается невыясненной. Приблизительно ее можно оценить в 5—6 км. В основу оценки мощности рифея положены данные, синтезированные на фиг. 7 и 9.

Метаморфизованные известняки, серицитовые и глинистые сланцы с покрывающими их кварцитами представляют одну серию пород. Эти осадки по вертикали постепенно переходят одни в другие; они составляют одну формацию. Что определяет единство этой формации? Прежде всего, она принадлежит одной простой тектонической форме — плоской синеклизе, изображенной в плане и разрезе на фиг. 7. Рифейские толщи на всем протяжении Тимана по простиранию вкрест простирания, поскольку это удастся выяснить, одинаковы. Каждая из рифейских толщ, везде где они обнажены, не изменяет своего состава: можно сказать, что толщи удивительно однообразны. Изменения рифейских толщ по вертикали от известняков к глинам и дальше к кварцитам можно определить как постепенные изменения, свойственные одному этапу прогибания рифейского Печорского бассейна.

Зная состав пород рифея, примерные границы их распространения и мощности, возможно определить форму, глубину и тип тектонической впадины, в которой они накапливались. Таким образом, мы подойдем к разгадке наиболее неясной части геологической истории Тимана.

Но прежде всего необходимо уточнить ряд вопросов и выводов по стратиграфии рифея.

З а м е ч а н и я о м е т а м о р ф и з м е. Известняки, сланцы и кварциты Тимана метаморфизованы в процессе длительного диагенеза без влияния таких факторов, как складчатость или погружение на большие глубины. Они формировались относительно близко от поверхности Земли, в условиях нормальных глубин, соответственно небольшого давления, без существенного привноса метаморфизирующих растворов. Доказательствами такого заключения являются данные о том, что рассматриваемые образования не утратили свой первоначальный облик — это нормальные осадочные породы. Они только относительно сильно уплотнены и в этом процессе частично преобразованы.

В основной своей массе рифейские породы, удаленные от гранитных очагов, характеризуются очень слабой измененностью. Первоначально они представляли собой осадочные толщи, состоящие из известняков, мергелистых, песчано-глинистых и песчанистых пород, о чем говорит их состав, текстурные особенности и условия залегания. Различная степень

измененности древних пород Тимана, не связанных с очагами магмы, обусловлена различными свойствами исходного материала. Метаморфизация древних пород Тимана, по-видимому, происходила постепенно, автоматически, в процессе их накопления и последующего длительного их существования.

Сравнивая участки деформированных и относительно не деформированных пород рифея, легко заметить, что во всех таких случаях породы изменены одинаково. Следовательно, метаморфизация тиманских пород существенно не связана с процессом формирования тектонических структур, ими сложенных. Хочется подчеркнуть, что на Тимане имеются очень благоприятные условия для выяснения влияния складчатости на метаморфизм. Тектонические формы Тимана имеют ступенчатое строение, в пределах которых пласты пород сильно и слабо деформированы, сильно — в сочленениях ступеней и слабо — на ступенях. Благодаря такому распределению интенсивных и неинтенсивных деформаций возможно прямо установить, что складчатые напряжения не отразились на степени измененности докембрийских осадков Тимана. Очевидно, что метаморфизм горных пород может быть обусловлен разными причинами.

З а м е ч а н и я о к л и в а ж е. В зонах сочленения отдельных блоков наблюдается кливаж, который, по-видимому, обусловлен тектоническими силами. Однако кливажирование пород происходило также в процессе их диагенеза. Попутно необходимо отметить, что наблюдения кливажа в разных тектонических условиях, в разных породах приводят к заключению, что кливаж бывает тектонического и диагенетического происхождения.

Нельзя относить к одной категории трещиноватость разного генезиса. Систематическая трещиноватость глинистых и серицитовых сланцев Тимана во многих случаях обусловлена только метаморфизмом. Следовательно, такого типа трещиноватость не может служить основанием для распространения мнения о тангенциальных сжатиях Тимана, о непрерывных смятиях слагающих его пород. Кливаж, который одинаково сечет различные пласты, обусловлен напряжениями, которые деформировали эти пласты. Такой кливаж наблюдался в пределах флексур, куполов и других тектонических форм.

В ряде случаев наблюдался кливаж, происхождение которого можно связать только с явлениями, возникшими в результате контакта осадочных пород с интрузиями. Кливаж также образуется при остывании пород. Хорошо известно образование систематических трещин в породе только в результате потери, содержащейся в ней влаги.

Следовательно, термин «кливаж» имеет хотя и вполне определенный смысл, но вместе с тем это собирательный термин. Он обозначает целую группу разнородных явлений одного порядка. То же самое относится к таким собирательным понятиям, как «метаморфизм» и «складчатость».

З а м е ч а н и я о д р е в н и х и н т р у з и я х и с в я з а н н ы х с н и м и и з м е н е н и я х р и ф е й с к и х п о р о д. Магматические породы Тимана принадлежат по крайней мере к двум значительно разделенным по времени фазам вулканической деятельности. По данным Д. П. Сердюченко (1947) и В. А. Калюжного 1956 г., наиболее ранние из известных на Тимане вулканогенных образований приурочены к толщам рифея и представлены гранитами, кварцевыми сиенитами, монцонитами, габбро и карбонатитами.

Наиболее древними В. А. Калюжный считает интрузии габбро, обнаруженные в верховьях р. Мезени и на горе Камешек — в Чешской губе, где эти породы амфиболитизированы и огнейсованы. Они прорывают в этих местах сланцевую толщу.

У горы Камешек обнажаются также граниты, которые, кроме того, были вскрыты на небольших глубинах при бурении скважин на Верхней

Чути, на нижней Омре и в западной части Верхне-Ижемского района. Граниты прорывают метаморфизованную серию пород. На Южном Тимане они перекрываются различными толщами ижма-омринского комплекса. Граниты по содержанию SiO_2 относятся к наиболее кислым разновидностям. Они содержат большое количество акцессорных минералов — редкоземельных и радиоактивных.

Граниты образуют тела небольшой формы. Сопровождаются они аплитовыми, пегматитовыми и кварцевыми жилами. По периферии гранитов наблюдаются контактовые изменения во вмещающих их породах. Д. П. Сердюченко (1959) указывает, что термальное и химическое влияние интрузий наложилось на региональный метаморфизм.

Кварцевые сиениты и монцитониты обнаружены при бурении скважин на Южном Тимане. На участке Изкось-Горинском они перекрыты осадками живетского возраста.

На побережье Чешской губы обнажаются, помимо габбро-диоритов, нефелиновые и эгириновые сиениты, а также граниты.

На Среднем Тимане в верховьях рек Косью и Бобровой обнажаются сиениты и карбонатиты.

Магматические породы Тимана, по мнению В. А. Калужного, по своему петрографическому составу сходны с магматическими породами Кольского полуострова. Наряду с этим они отличаются от соответственных пород Урала. На Тимане преобладает, по его данным, гранитоидный комплекс, а на Урале — габбровый.

В свою очередь Д. П. Сердюченко приходит к выводу, что граниты Тимана по химическому и минералогическому составу напоминают послекарельские граниты Карелии.

Время образования магматических пород, прорывающих метаморфизованные породы Тимана, твердо не установлено. Большинство авторов склонно считать, что они сформировались в рифее. Мне представляется более правильным предположить, что эти интрузии образовались в конце рифея и в нижнем палеозое. Ведь они прорывают рифейские образования, которые, следовательно, уже сформировались ко времени проявления вулканизма. Поскольку описываемые магматические тела перекрываются различными толщами ижма-омринского комплекса и даже среднедевонскими породами, логично думать, что проявления вулканизма происходили в конце рифея или в начале палеозоя, именно в то время, когда в рифейской синеклизе происходило отчетливое формирование Тиманского вала. Эти важнейшие события устанавливаются достаточно определенно прямыми данными, которые заключаются в том, что ижма-омринский комплекс выклинивается у восточного склона Тиманского вала.

По имеющимся у меня неполным данным создается впечатление, что для многих валов и сочленений между ступенями характерны интрузии кислого, среднего, основного и щелочного состава. И что самое любопытное, мне кажется, что вулканические образования больше свойственны именно тем этапам формирования валов и сочленений, когда происходили наиболее значительные или быстрые прогибания.

Во всяком случае, на Тимане достаточно отчетливо обнаруживаются связи между формированием Тимана в нижнем палеозое и образованиями в сочленениях его блоков небольших интрузий гранитов, сиенитов и т. п.

Вторая из основных фаз вулканизма проявилась на Тимане в эпоху накопления мощных толщ девона, на границе живетского и франского времени. Как будет дальше выяснено подробнее, в процессе прогибания обширной Печорской и Московской синеклиз на Тимане к началу верхнего девона образовалось много трещин главным образом в сочленениях между ступенями, которые заполнились расплавами основного состава.

ИСТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕЧОРСКОЙ РИФЕЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Тиман оформился в качестве вала в нижнем палеозое. Весьма длительная история рифея, протяженность которой намного превышала длительность всего последующего геологического развития, была на Тимане не богата событиями.

Последовательная смена осадков во времени от известняков к песчаникам и удивительное их однообразие в пространстве позволяют довольно определенно представить себе плоский рифейский бассейн, расположенным к северо-востоку от докембрийской Балтийско-Московской антеклизы (см. фиг. 7).

Легко себе представить эту антеклизу, сложенную архейскими породами, повсеместно пронизанную гранитами. Массив архейских образований, судя по форме его поверхности, по характеру «несогласия» и перерыва в осадкообразовании между ним и палеозоем, размывался в течение сравнительно большого промежутка времени. Огромный континентальный массив, занимавший большую часть Русской платформы, был областью сноса, откуда поступал обломочный материал на протяжении сотен миллионов лет в Уральские докембрийские синеклизы. Тараташская, ямантавская, бурзянская, юматинская серии осадков древнего рифея заполняли синеклизу, которая прогибалась к востоку от Русской платформы, точнее, по соседству с докембрийской Балтийско-Московской антеклизой. Мощность этих серий оценивается в 10—12 км. Это огромная толща, но если учесть время ее накопления и размеры бассейна, в котором она откладывалась, то окажется, что вся серия древнего рифея располагается в виде плоской синеклизы (фиг. 43).

Действительно, если разместить все серии рифейских пород Урала даже одну на другой и расположить их между Московской и Западно-Сибирской антеклизами, то получится очень плоская форма «без углов» — типичная синеклиза.

Если предположить, что Уральские древнерифейские синеклизы простирались дальше на восток, то при таком менее вероятном допущении эти синеклизы окажутся еще более плоскими.

Приблизительно в каратавское время прогибание Уральских синеклиз распространилось в северо-западном направлении, в пределы северо-восточной части Русской платформы, где и образовалось позднее рифейская Печорская синеклиза.

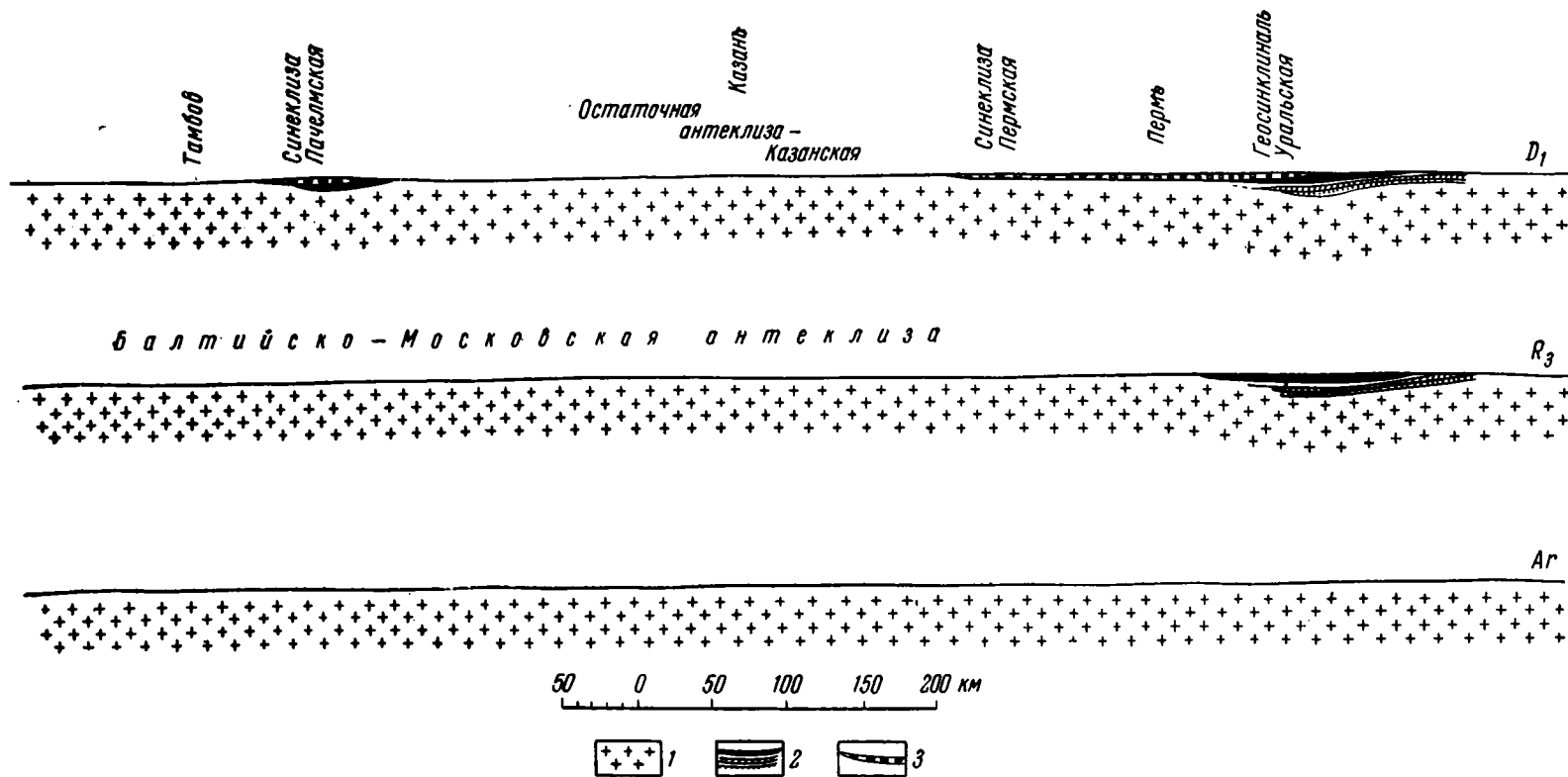
Местоположение этой синеклизы в плане и в разрезе примерно отображено на фиг. 7.

Образование Печорской рифейской синеклизы предопределило возникновение восточного склона Балтийско-Московской докембрийской антеклизы.

Эволюция структуры северо-восточной части Русской платформы в позднем рифее по своему существу чрезвычайно проста. Она в течение огромного промежутка времени определяется относительно ничтожным прогибанием. Это прогибание не сопровождалось проявлениями вулканизма и не осложнялось заметными геологическими событиями.

При изучении однообразных рифейских толщ в имеющихся обнажениях не удалось обнаружить признаков существования Тиманского вала в период накопления этих толщ. Вал возник и развивался позднее, в нижнем палеозое.

Итак, в верхнем рифее на выровненной поверхности архейских пород образовалась плоская Печорская синеклиза.



Фиг. 43. Схема Уральской рифейской синеклизы

1 — дорифейские породы; 2 — рифейские отложения — суммарная мощность тараташской, ямантавской, бурзянской и юрматинской серий пород;
3 — ашинская серия

Глава II

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ПАЛЕОЗОЙ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ НИЖНЕГО ПАЛЕОЗОЯ

Ижма-омринский комплекс пород

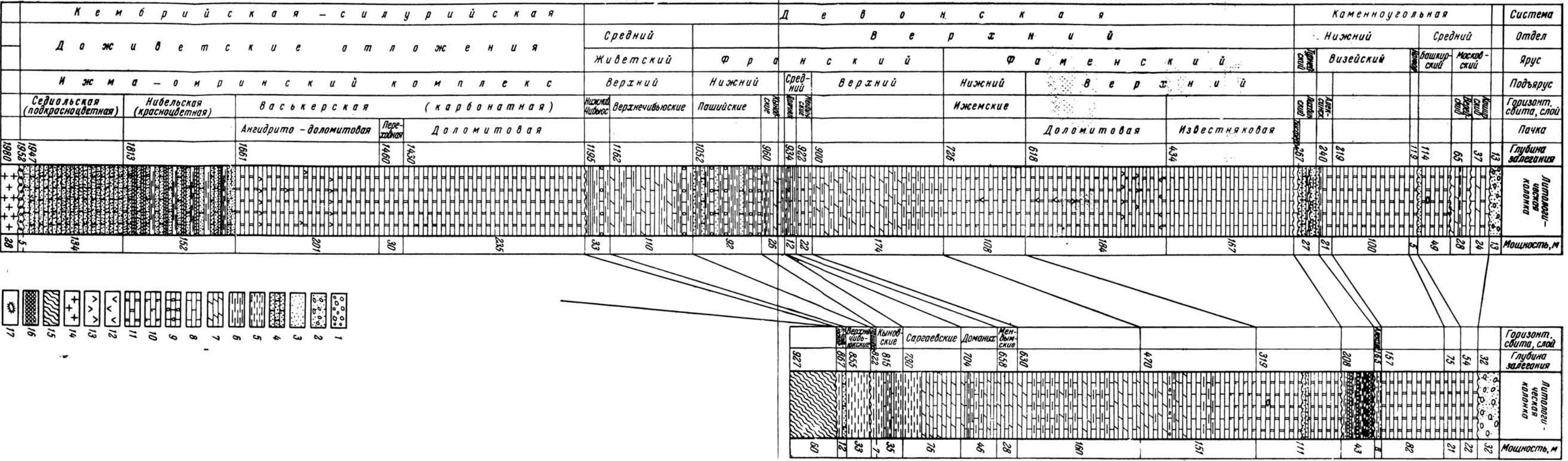
Название «ижма-омринский комплекс», по-видимому, впервые применил В. А. Калюжный (1952). Осадки этого комплекса на Тимане в естественных обнажениях пока неизвестны. Они установлены при бурении скважин. Наиболее полный разрез описанных пород пройден в основании юго-восточного склона Тимана или, иначе, в юго-западной части Нижне-Ижемской синеклизы (см. фиг. 39). Описание ижма-омринского комплекса составлено О. А. Солицевым и Т. И. Кушнаревой (1957, стр. 10). Авторы сохраняют подразделения и названия свит, употреблявшиеся В. А. Калюжным. Ниже приведены схематизированный разрез и описание скважины «Нижняя Омра» из работы упомянутых авторов (фиг. 44).

На глубине 1952 м были вскрыты рифейские сланцы, которые, по данным авторов, «полого наклонены к востоку», а поверхность их размыта. На этой поверхности залегает седильская свита мощностью в 134 м. Она представлена лишенными палеонтологических остатков светлыми кварцевыми песчаниками с небольшими прослоями каолиновых глин. Выше залегает нибельская свита. Она состоит из переслаивания «песчаника розового и красно-бурого, разнозернистого, горизонтально- и косослоистого, красно-бурого аргиллита и алевролита». Мощность свиты равна 152 м.

Венчает ижма-омринский комплекс васкерская свита. В нижней ее части залегают доломиты серые и красно-бурые с тонкими прослоями глинистых и битуминозных сланцев с остатками *Rhynchonellidae* плохой сохранности и перекристаллизованных кораллов. Мощность этой свиты равна 466 м. Суммарная мощность всех трех свит равна 750 м.

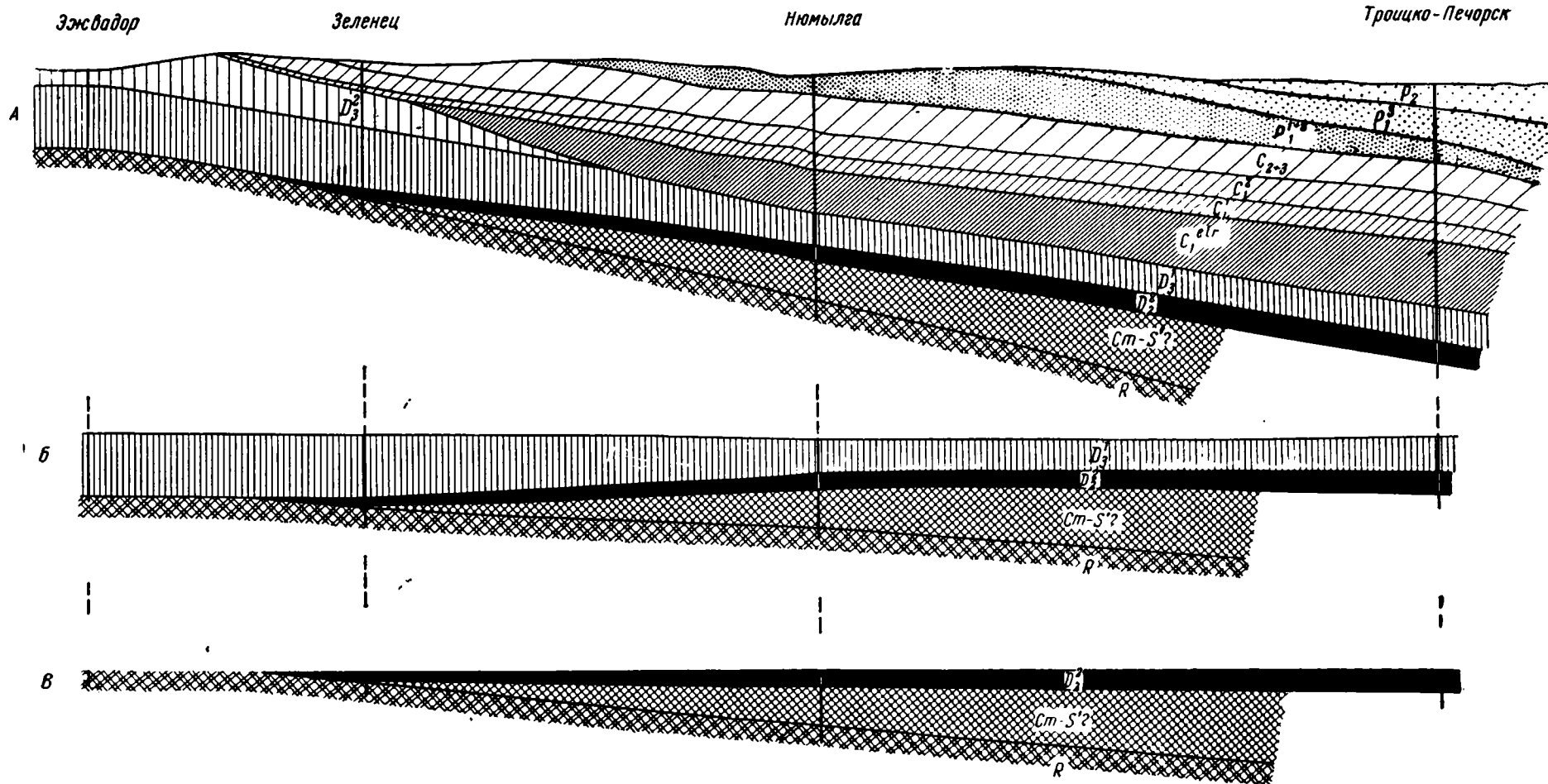
В сторону Тимана все три свиты быстро выклиниваются. В скважине «Зеленец», пробуренной в 35 км к юго-западу от скважины «Нижняя Омра», описываемый комплекс полностью отсутствует. Здесь в пределах Тиманского вала на размытую поверхность сланцев рифея непосредственно налегают глины и песчаники среднедевонского возраста (фиг. 44, 45; см. фиг. 39).

Следовательно, по направлению от склона Тимана к Нижне-Ижемской синеклизе (современной) происходит увеличение мощности ижма-омринского комплекса пород. Как отмечают авторы цитируемой работы, в этом же направлении, с запада на восток, «заметно убывают мощности нижних



Фиг. 14. Схематические разрезы опорных скважин Тамано-Печорской провинции

Н и ж н я я о м р а
З р е н е ц



Фиг. 45. Профильные разрезы Войвожской ступени

A — современный; Б — в верхнем девоне; В — в нижнем палеозое и среднем девоне.

терригенных свит и возрастает мощность карбонатной свиты» (Солнцев, Кушнарева, 1957, стр. 10).

Возраст ижма-омринского комплекса авторы предположительно определяют «не древнее верхнего силура». Нижнюю седиольскую свиту они относят к верхнему силуру, нибельскую — к эйфелю или нижнему девону. Васкерскую свиту сопоставляют с сульфатно-карбонатными осадками нижнеживетского возраста Русской платформы.

Нужно дополнительно заметить, что авторы справедливо отмечают условность определения возраста свит ижма-омринского комплекса. Последний по своему стратиграфическому положению в природе ограничивается снизу осадками неполного рифея, а сверху — верхнеживетскими образованиями. Следовательно, не исключена возможность, что в состав нижних двух свит могут входить более древние отложения, чем верхне-силурийские. В отношении определения возраста ижма-омринский комплекс представляет собой примерно такую же задачу, как ашинской комплекс пород на Урале и бавлинский на Русской платформе.

Эти три комплекса имеют много сходного в своем стратиграфическом положении. Создается впечатление, что они составляют общее звено в истории формирования синеклиз и антеклиз именно рифейских синеклиз и антеклиз, определенный этап развития которых завершился в начале палеозоя.

Ашинский, бавлинский и ижма-омринский комплексы пород участвуют в строении очень различных и удаленных друг от друга тектонических сооружений. Вместе с тем они оказываются в общем плане на одном стратиграфическом уровне. Так, ижма-омринский комплекс залегает на поверхности тиманского рифея. Ашинская свита налегает на поверхность миньярской свиты, которая является самым молодым членом наиболее полного уральского разреза рифея. Бавлинская свита в пределах Московской рифейской антеклизы налегает на архейские образования.

Перечисленные комплексы пород в большинстве случаев одинаково перекрываются отложениями среднего девона; в составе их вулканические образования не играют заметной роли. Мощности у них одного порядка. Ижма-омринский комплекс на склоне Тимана достигает 750 м. Мощность ашинской свиты определяется в 600—1200 м. Мощность бавлинской свиты в валах равна 500 м, в Пачелме — 900 м.

Все это приводит к следующим выводам:

1. Рифейская Балтийско-Московская антеклиза и прилежащие к ней с востока рифейские синеклизы представляли сопряженные между собой формы, генетически неразрывно связанные.

2. Эти формы в рифее неравномерно опускались.

3. В нижнем палеозое в общем тектоническом плане произошло выравнивание темпа оседания Балтийско-Московской антеклизы, Уральской и Тиманской синеклиз. В результате этого выравнивания возникли на огромных пространствах примерно в один и тот же отрезок времени сходные комплексы пород. Следовательно, в нижнем палеозое дифференцированное опускание временно перестроилось на общее (в смысле темпа) оседание синеклиз и антеклиз и это выравнивание темпа оседания завершило определенную рифейскую стадию тектонического развития рифейских синеклиз и антеклиз.

Для настоящего исследования существенно отметить, что налегание на Урале ашинского комплекса на каратавский может служить дополнительным аргументом в пользу сопоставления каратавского комплекса Урала с тиманским рифеем. В этом же аспекте отметим, что кровля у ашинского и ижма-омринского комплексов в общем одинаково среднедевонская.

Еще раз отметим, что сходство в стратиграфическом положении таких своеобразных и близких по возрасту комплексов Урала, Тимана и Русской

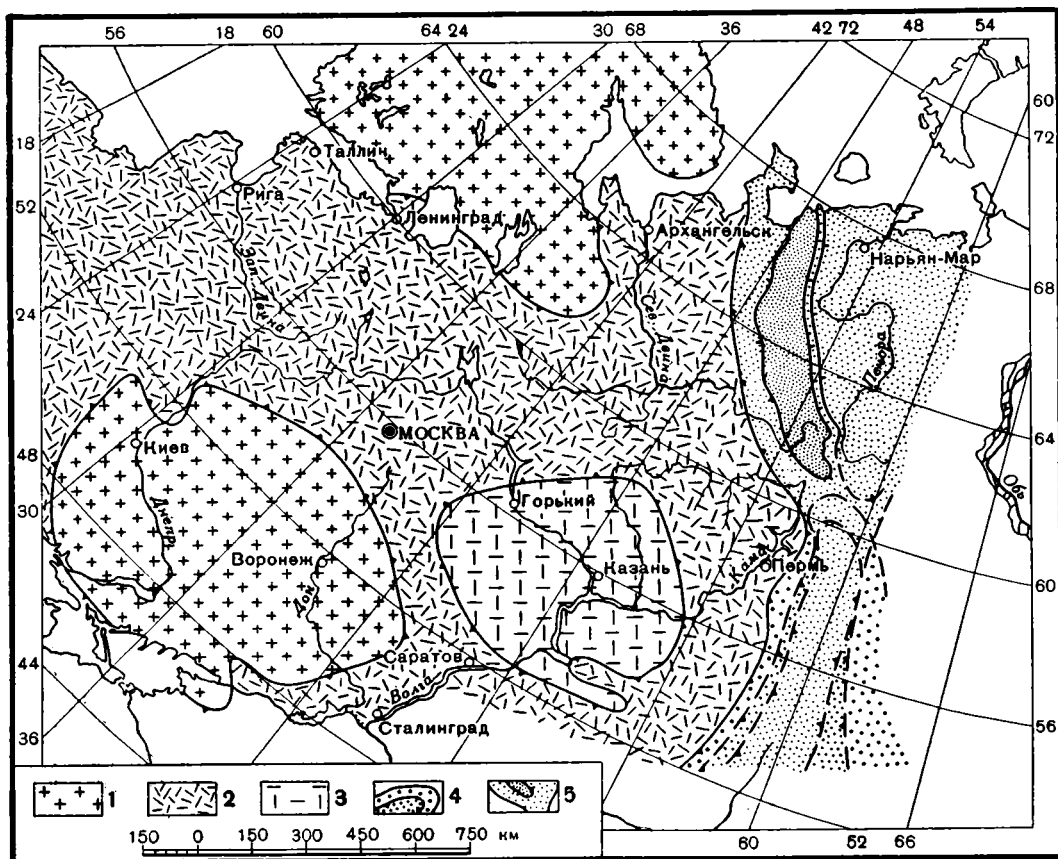
платформы, как ашпинский, ижма-омринский и бавлинский, позволяет увязать во времени определенные события, происходившие на этих крупных и на первый взгляд совершенно разнородных тектонических сооружениях.

Указанное обстоятельство заслуживает нашего внимания еще и потому, что заметное формирование Тимана происходило именно в ижмаомринское время.

В нижнем палеозое прогибание Тиманской рифейской синеклизы продолжалось, о чем свидетельствует накопление ижма-омринского комплекса и в том числе осадков готландия на северном погружении Тимана. На самом валу осадки нижнего палеозоя не образовывались или не сохранились. Непосредственно к востоку от Тимана мощность ижма-омринского комплекса равна 750 м.

При бурении скважин по профилю от Ухты на восток через станцию Айюва — Ира-Иоль также установлено последовательное увеличение мощности пород ижма-омринского комплекса (фиг. 45, см. фиг. 9).

Отсутствие осадков ижма-омринского комплекса в центральных частях вала показывает, что ко времени среднего девона он уже был вполне отчетливо выражен.



Фиг. 46. Главнейшие синеклизы и антиклизы Русской платформы к началу палеозоя
 1 — реликты Балтийско-Московской антиклизы; 2 — синеклизы; 3 — остаточная Казанская антиклиза; 4 — Уральская геосинклиналь; 5 — Тиманская синеклиза, осложненная Тиманским антиклитическим валом

Итак, к началу нижнего палеозоя завершился определенный этап развития Тиманской рифейской синеклизы и начался новый этап. Последний знаменуется тем, что ранее простое по форме прогибание синеклизы усложнилось. Во внутренней ее части в нижнем палеозое не откладывались или только в сокращенном виде откладывались свиты ижма-омринского комплекса. Причиной этому, очевидно, послужило появление и рост вала. Вал этот образуется антегетически по отношению к синеклизе. Antithet (лат.) — Antithetikos — содержащий, или характеризующийся антитезой, состоящий из двух противоположных свойств.

В процессе продолжающегося прогибания внутри синеклизы часть ее выгибалась в противоположном направлении в виде подчиненного ей вала. Однако общий тектонический план сохранялся. Сохранялась непрерывность развития структур. Но эта непрерывность, очевидно, была неоднородной. Внутри Тиманской синеклизы в нижнем палеозое возникли новые явления, вследствие которых там замедлялось и временами прекращалось осадконакопление. Это явление можно определить как зарождение и развитие внутри синеклизы дополнительной подчиненной ей формы — вала. И именно антегетического вала, возникшего в виде противоположной к общему опусканию формы.

На фиг. 46 отображено в плане и разрезе расположение синеклиз и антеклиз во время нижнего палеозоя и то место, где формировался в этот период Тиманский вал. На фиг. 47 и 48 показана схема образования антегетического вала.

Сравнивая тектонические схемы рифейского и нижнепалеозойского времени, можно заключить, что период выравнивания темпа опускания обусловил более широкое распространение ижма-омринского, бавлинского и ашинского комплексов по сравнению с распространением рифейских образований. Вместе с тем, из этого же сравнения вытекает, что в нижнем палеозое в общем сохранялся тектонический план рифей, что образование Тиманского вала представляет собой подчиненное общему тектоническому плану новообразование.

Силурийские (готландские) отложения Тиманского вала

Достоверные нижнепалеозойские отложения известны только на северном погружении вала. На мысе Бармина на круто наклоненные глинистые сланцы налегают неизменные породы небольшой мощности, содержащие остатки верхнесилурийской фауны. Южнее мыса Бармина осадки этого возраста до настоящего времени не были обнаружены. На Среднем и Южном Тимане различные пачки рифейских пород перекрыты чаще всего среднедевонскими и верхнедевонскими отложениями, а в ряде мест на них непосредственно налегают каменноугольные, пермские и четвертичные образования.

Налегание готландия на докембрий Тимана впервые подробно описано А. А. Черновым (1947). По наблюдениям этого исследователя, на р. Камбальнице на головы круто поставленных барминских сланцев налегает слабо сцементированный песок мощностью до 0,5 м. Песок этот «состоит из тонкозернистых и мелкозернистых кварцевых зерен с примесью как пылеватых частиц, так и более крупных. Среди последних много розового щелочного полевого шпата. Зерна его достигают 8 мм в поперечнике и отличаются еще большей угловатостью, чем зерна кварца. Песок цементируется карбонатом кальция». Выше залегает известковистый песчаник мощностью 0,2 м того же состава, что и нижний слой. Кроме кварца и полевого шпата, в нем указываются турмалин, циркон, биотит, мусковит, пирит, корунд. Цемент песчаника известково-железистый. Неподалеку от

описанных пород выступают доломитизированные известняки с многочисленными остатками кораллов, строматопор и др.

Другого типа контакт докембрия и готландия был описан Г. А. Черновым на р. Черной, где «непосредственно на мелких гребешках сланцев лежат серые известняки, прочно сочлененные со сланцами и заполняющие

все неровности между гребешками сланцев. В контакте здесь нет даже тонкозернистого песчаника» (Чернов, 1947, стр. 14).

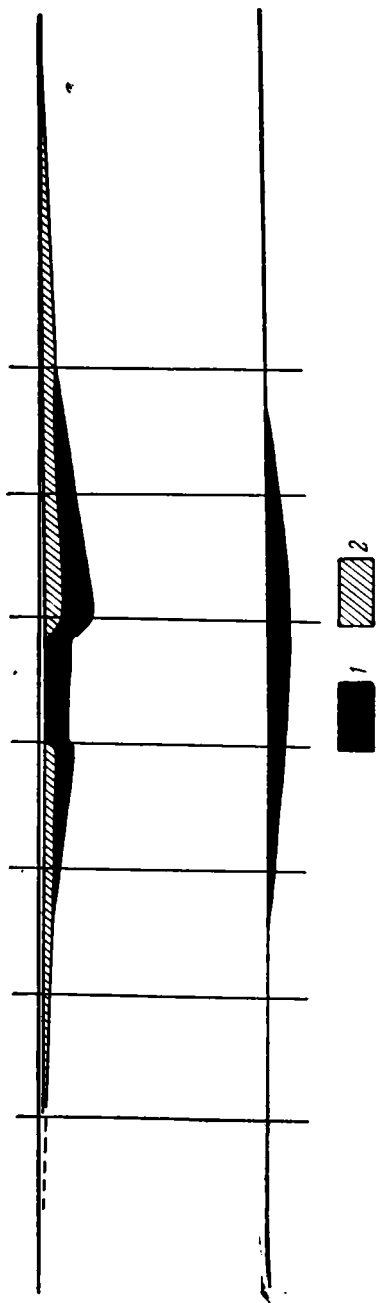
Силурийские отложения Северного Тимана В. П. Бархатова (1941) подразделяет на три свиты. Согласно ее данным, нижнечернорецкая свита представлена немymi песчаниками и мергелями мощностью 10 м. Верхнечернорецкая свита сложена известняками с подчиненными им тонкими прослоями мергелей и глин, содержащих богатую фауну кораллов, эстерий, трилобитов и брахиопод ландоверского возраста. Видимая мощность верхнечернорецкой свиты равна 15 м.

В. П. Бархатова приводит следующий список фауны: *Clatrodiction vesiculosum* Nich. et Mur., *Favosites gethlandicus* Lam., *Fav. forbersi* M. Edw. et Haime, *Halysites* ex gr. *catenulavis* L., *Palacofavosites arper* var. *simplex* Tshern., *Pall.* aff. *mirabilis* Tshern., *Propora conferta* M. Edw. et Haime., *Bothocypris* sp., *Beyrichia* aff. *tuberculata* Boll., *Leperditia morginata* Keys., *Lep. marginata* var. *rotundata* T. Schm., *Bumastus* aff. *in-signis* Hall., *Cybela* sp., *Lissatrypa* sp., *Pentamerus ablogus* Sow., *Rhynchospirina* sp.

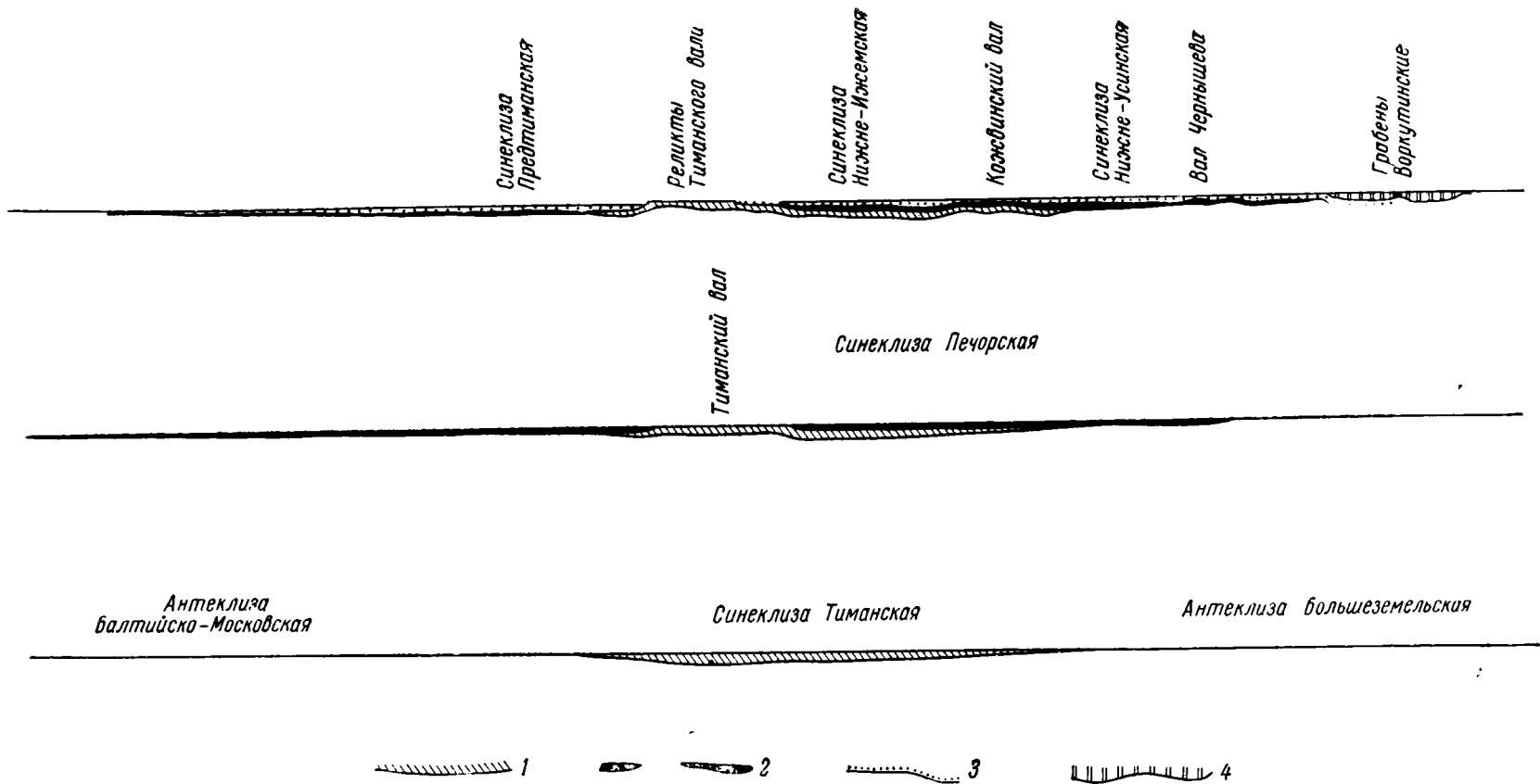
Хальмерская свита представлена плотными доломитизированными известняками и кавернозными доломитизированными известняками.

Видимая мощность хальмерской свиты 50 м.

В работах, посвященных геологии Северного Тимана, поскольку это удалось выяснить, контакты хальмерской свиты с вышележащими отложениями не описываются.



Фиг. 47. Схема образования антиклинского вала
1 — рифейские отложения; 2 — Ижма-омринский комплекс — R_4 — D_1



Фиг. 48. История формирования Тимано-Печорской провинции:

1 — рифей; 2 — нижний и средний палеозой ($C_m - C_1$); 3 — верхний палеозой и мезокайнозой ($C - Q$); 4 — верхний палеозой Воркуты ($C_2 - P$)

Итак, после длительного и богатого событиями перерыва в осадконакоплении на размытую поверхность рифейских пород Тиманского вала в разных его местах налегают осадки верхнесилурийского, средне- и верхнедевонского, каменноугольного и четвертичного возраста. Осадки палеозоя Тимана уплотнены в твердые горные породы, которые под ударами молотка звенят. Но их уплотнение еще не привело к сколько-нибудь заметному метаморфизму. По сравнению с рифейскими мраморизованными известняками, сланцами и кварцитами, их можно считать почти совсем не измененными.

Ко времени отложения силурийских и более молодых осадков Тимана подстилающие их рифейские слои уже были в значительной степени деформированы. Об энергичных проявлениях тектонических движений в нижнем палеозое с несомненностью свидетельствуют крутые крылья коробчатых антиклиналей и ступеней, сложенные рифейскими породами, которые перекрываются среднепалеозойскими осадками, деформированными в том же плане, что и рифей, но значительно слабее. В конце нижнего палеозоя Тиман уже представлял собой ступенчатой формы вал. Вершину вала составляла Четласско-Вымская коробчатая антиклиналь, к северо-востоку от которой располагались в нижнем палеозое несколько ступеней: Левкинская, Нижне-Пижемская, Ухтинская, Верхне-Ижемская и др. Тиманский вал в сторону Московской синеклизы, по-видимому, также ступенчато опускался, но ступеней этих было меньше, чем на северо-восточном его склоне. Московская синеклиза заметно начала формироваться в среднем палеозое.

Мы можем достоверно установить только верхний предел расчленения вала на ряд составляющих его тектонических форм: на коробчатые антиклинали, ступени и флексуры. На основании прямых наблюдений достаточно определенно устанавливается, что ко времени среднего палеозоя, а на севере Тимана — к началу готландия описываемый вал уже имел ступенчатое строение. Он был расчленен на ряд плоских слегка прогнутых блоков, или ступеней, с относительно спокойным залеганием слоев, с крутыми крыльями, сочленяющими ступени. Выше были приведены данные о том, что Четласская ступень расчленена на ряд более мелких блоков, между которыми рифейские породы более сильно деформированы, чем в самих блоках. К зонам сочленения крупных ступеней, сложенных рифейскими породами, приурочены все известные до настоящего времени интрузивные тела гранитов, сиенитов, нефелиновых сиенитов и габбро. Породы рифея в зонах сочленения ступеней подвергались контактово-пневматолитическому метаморфизму, который совершенно не характерен для пород, слагающих блоки.

Имеющиеся данные не достаточны, чтобы уточнить время проявления додевонского и досилурийского вулканизма на Тимане; не достаточны поэтому, что в его пределах нет осадков кембрия и ордовика. Однако не трудно установить, что Тиманский вал образовался именно в тот отрезок времени, который определяется перерывом в осадконакоплении, ибо этот перерыв обусловлен ростом вала. Проявления вулканизма — интрузии моложе рифея, который они прорывают. Эти интрузии перекрываются девонскими осадками. Следовательно, отчетливо устанавливается, что Тиманский вал в основном сформировался в нижнем палеозое и что с его формированием связаны проявления вулканизма. Вывод о том, что образование интрузий прямо связано с процессом роста и преобразования вала, получит дополнительное подтверждение на основе данных о следующем этапе вулканизма, имевшем место на Тимане в переходный период от среднего девона к верхнему.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ТИМАНСКОГО ВАЛА В ДЕВОНСКОМ ПЕРИОДЕ

Среднедевонские осадки

Девонские отложения в пределах Тимана и к востоку от него наиболее подробно изучены. Осадкам этого возраста уделяется особое внимание исследователей в связи с проблемами нефтеносности Тимано-Печорской провинции. Кроме того, они во многих местах Северного, Среднего и Южного Тимана прекрасно обнажены по берегам рек. Имеет значение и то обстоятельство, что девонские отложения относительно благоприятны для изучения; разные их горизонты отличаются характерным составом, и многие из них содержат многочисленные остатки разнообразной фауны.

Девонские отложения на поверхности Тиманского вала занимают большие площади; почти повсеместно они непосредственно налегают на рифейские породы. Подробное выяснение соотношения фундамента структуры и ее покрова представляет собой решение одного из основных вопросов геологической истории. Напомню, что в пределах других валов Русской платформы недоступен для непосредственных наблюдений контакт между кристаллическим основанием и покровом. На Тимане оказалось возможным сравнительно подробно выяснить проявления палеозойского вулканизма в девонское время. Эти данные могут быть полезными при решении вопросов, связанных с проблемой вулканизма и тектоники не только на Тимане, но и в других районах.

Отдельные структурные элементы Тимана имеют свои индивидуальные стратиграфические разрезы. Площади распространения этих разрезов являются, как правило, площадями распространения отдельных структурных элементов. Все это особенно отчетливо выступает при изучении девонских отложений потому, что они непосредственно налегают на фундамент структуры и лучше других пород стратифицируются. Указанное обстоятельство, на которое здесь впервые обратил внимание Н. Н. Тихонович (1941), как будет показано дальше, имеет большое значение для понимания природы тиманских дислокаций.

С отложениями девонского возраста на Тимане связаны промышленные залежи нефти и газа.

Приведенный далеко неполный перечень теоретических и практических вопросов, связанных с осадками девона, определяет естественный интерес к их изучению. В этом направлении очень многое было сделано Ф. Н. Чернышевым, Д. В. Наливкиным и Н. Н. Тихоновичем, которыми были установлены характер и стратиграфические соотношения основных горизонтов девона Тимана.

Новые сведения о составе, мощностях и условиях залегания девонских пород были получены в результате последующих работ В. П. Бархатовой на северной оконечности Тимана, А. А. Малахова, А. А. Чернова, Б. К. Лихарева, Б. В. Милорадовича и др. — на Среднем и Южном Тимане, Т. И. Кушнарева, А. И. Першина и др. — в Печорской впадине.

В 1945 г. по инициативе Н. С. Шатского в руководимой мной тиманской тектонической группе был выделен отряд для специального изучения литологии и стратиграфии осадков девонского возраста в бассейне Печорской Пижмы. Эту работу успешно провел С. В. Тихомиров.

В основу приведенного ниже описания разрезов девонских отложений Тимана положена стратиграфическая схема Н. Н. Тихоновича (1930) с дополнениями и уточнениями С. В. Тихомирова (1948).

На Тимане осадки среднего девона обнажаются только в северной и средней его частях. На Северном Тимане они слагают плоскую возвышенность — «Тиманский камень», вытянутую в северо-западном направлении.

На Среднем Тимане осадки этого возраста выступают в берегах верхнего течения р. Мезенской Пижмы, проложившей свое русло через центральную часть Четласского камня. В пределах последнего они выступают также у истоков р. Мезени, по р. Цильме и ее притокам — рекам Верхней Сенке, Ашуге, Мутной, Чирке, Коренной и др. Прекрасные разрезы среднедевонских пород имеются на р. Печорской Пижме у порога Разбойник, где видны соотношения девонских слоев с подстилающими их метаморфизованными сланцами и покрывающими известняками карбона.

Среднедевонские слои, выступающие у порога Разбойник, протягиваются почти непрерывной полосой в северо-западном направлении, участвуя в строении восточного крыла Четласского поднятия.

Наиболее полные и интересные обнажения среднедевонских пород расположены на реке Умбе, где они в ряде мест образуют высокие отвесные обрывы.

В среднем течении р. Печорской Пижмы, выше пос. Новожилова в Еранском мегу¹ и выше порога Великого, в очень хороших обнажениях выступают те же породы, что и на р. Умбе.

На Южном Тимане среднедевонские отложения не обнажаются. Однако там они вскрыты в шахтах и многочисленными скважинами.

На Северном Тимане среднедевонские отложения перекрывают силурийские и рифейские породы. Они начинаются, по данным В. П. Бархатовой, песчаниками с железистым цементом, переслаивающимися с глинами и глинистыми сланцами, мощностью 10—15 м. Выше эти породы постепенно сменяются косослоистыми кварцевыми песчаниками белого и желтого цвета, содержащими линзы галечника мощностью около 100 м. Еще выше залегают кварцевые песчаники, содержащие барит, в кровле которых иногда встречаются линзы плотно сцементированного конгломерата. Песчаники содержат многочисленные остатки обуглившейся флоры. Общая мощность описанных пород, которые В. П. Бархатова объединила под общим названием ивской свиты, определяется в 150—200 м.

На Среднем Тимане среднедевонские слои налегают повсеместно на различные толщи рифейских пород. Так, в верховьях р. Мезенской Пижмы, на кварцево-серицитовые сланцы непосредственно налегают однообразные косослоистые кварцевые песчаники по преимуществу белого цвета. Только иногда в контакте между песчаниками встречаются совершенно белые и пятнистые каолинизированные глины, которые местные жители употребляют на побельку печей.

В районе порога Разбойник, в склонах р. Печорской Пижмы среднедевонские кварцевые песчаники, относительно слабо сцементированные, налегают с угловым несогласием на толщу кварцитов метаморфизованной серии.

В среднем течении р. Умбы слабо сцементированные косослоистые песчаники налегают с резким угловым несогласием на кварцево-серицитовые сланцы.

На восточном склоне Тимана на опущенных элементах структуры глубокие скважины прошли кварцитовую толщу и в основании ее встретили пестрые сланцеватые глины большой мощности (120—400 м).

Во всех многочисленных обнажениях песчаники среднего девона очень однообразны.

В больших разрезах хорошо видно, что песчаники различаются по величине зерна и по характеру косой слоистости. Смену пластов можно заметить только по чередованию горизонтального и косого наложения. Местами пласты различаются по характеру косой слоистости. Углы наклона последней довольно разнообразны, величина же этих наклонов вообще относи-

¹ Местное название излучины реки.

тельна, ибо она меняется по падению и по простиранию в пределах одного слоя. В среднем наблюдавшиеся наклоны изменяются в пределах от слабо заметных углов до 30—35°. В отношении направления косой слоистости создается впечатление, что резко преобладают наклоны в восточных румбах. Косая слоистость, накопленная к западу, безусловно, имеет подчиненное значение. Для уточнения азимутов падения косой слоистости специальные наблюдения и статистические подсчеты не проводились.

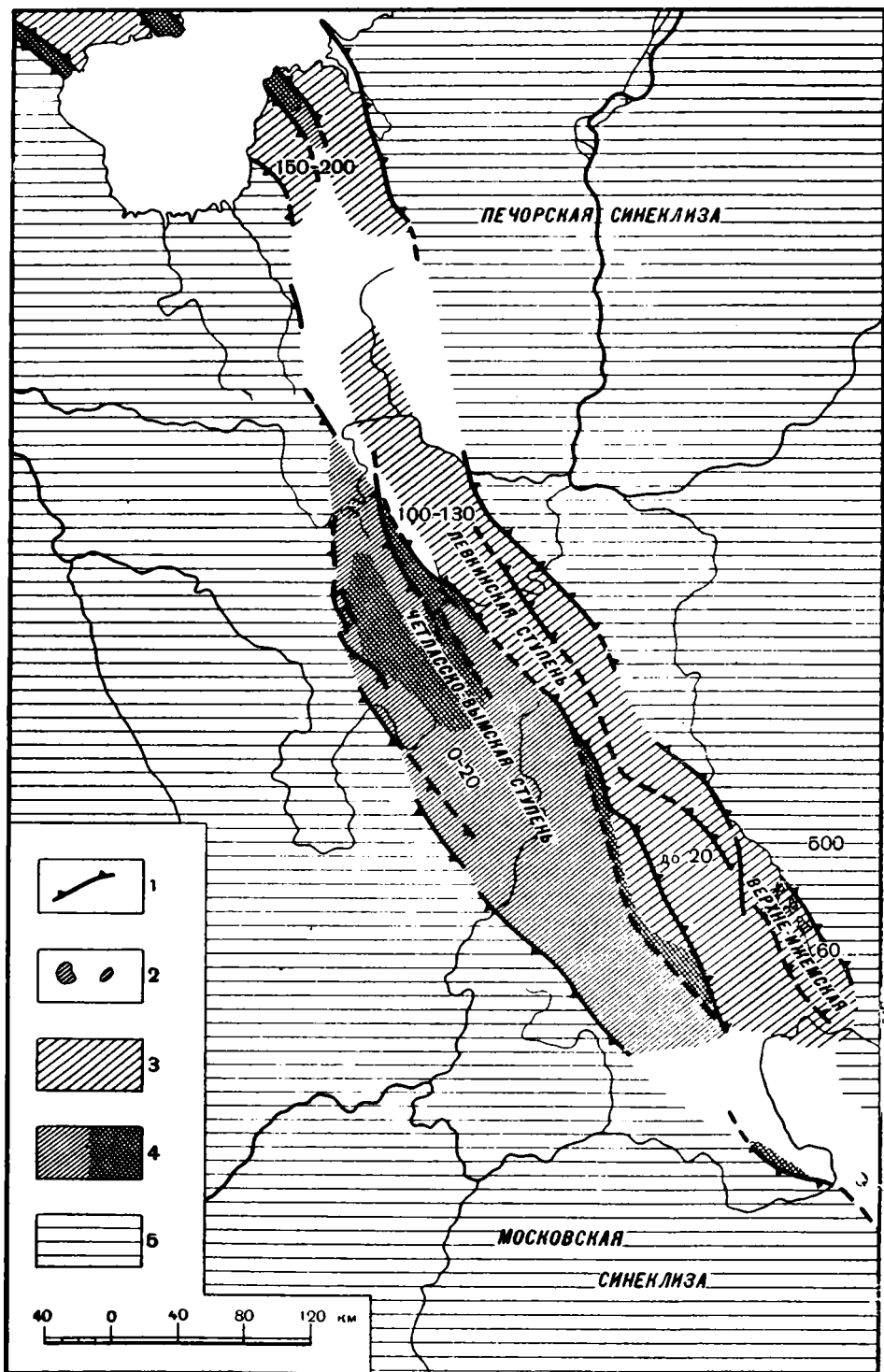
Следует отметить, что в среднедевонских песчаниках, выступающих в обнажениях по рекам Печорской и Мезенской Пижмы, а также и на прилежащих площадях, не были встречены прослой глини и сланцев, какие описаны В. П. Бархатовой на Северном Тимане в составе нижней части иевской свиты. Цвет песчаников очень однообразный, как правило, белый или сероватый, местами они окрашены окислами железа в бурый или ржавый цвет. Иногда среди песчаников встречаются очень тонкие прослойки из белой и серой кварцевой хорошо окатанной гальки. Последняя в разрезе напоминает тонкие цепочки. Эти гальки только изредка сцементированы в тонкие прослой конгломерата (до 10 см). Чаще они оказываются рассеянными по поверхности напластования песчаников, косо и параллельно наслоенных, благодаря чему иногда в обрывистых обнажениях наблюдается любопытная картина: цепочки галек из разных слоев подходят друг к другу под большими углами. В кровле кварцевых песчаников в отдельных местах встречаются линзы шестры, по преимуществу белых каолинизированных глини (на р. Печорской Пижме — ниже пос. Верховского и в среднем течении р. Пижмы).

Суммарная мощность описываемых пород на Тимане характеризуется значительной изменчивостью. Последняя совершенно отчетливо определяется гипсометрическим положением различных элементов структуры. Так, вдоль средней части восточного склона в бассейне р. Печорской Пижмы на кварцевые песчаники, в кровле которых местами сохранились остатки коры выветривания, налегают крупнозернистые, косослоистые кварцевые песчаники, содержащие в своем составе примеси зеленого хлоритизированного материала и обломки других пород. Эти песчаники встречаются только на отдельных участках; в наиболее полных разрезах мощность их не превышает 20 м. На разных структурных ступенях мощность среднедевонских песчаников колеблется от 20 до 200 м. В пределах Четласско-Вымской ступени (фиг. 49) осадки этого возраста имеются далеко не повсеместно, они встречаются только на отдельных участках во вторичных прогибах, где мощность их измеряется несколькими метрами, реже — двумя-тремя десятками метров. Такого же порядка мощности имеют среднедевонские песчаники на западном склоне Тимана, примерно в одном километре ниже Шиферного завода.

Описанные слои А. А. Малахов назвал «умбинскими». С. В. Тихомиров разделил их на две пачки, границы между которыми провел по коре выветривания. Нижнюю пачку косослоистых песчаников он назвал «Пижмской», а верхнюю, содержащую хлоритизированный материал, — «Яранской».

В северной части Южного Тимана, в Ухтинском районе, осадки среднего девона развиты не повсеместно. Так, в районе Верхней Чути, примерно до устья р. Ручь-Иоль, по данным бурения, отложения среднедевонского возраста отсутствуют. Западнее Ручь-Иоля, в пределах Четласско-Вымской ступени мощность девонских отложений не велика. Большепорожская скважина, пройдя нижнекаменноугольные слои, врезалась в глинисто-серицитовые сланцы.

У порога Ыджид (в 9 км выше по реке от г. Ухты) среднедевонские породы налегают непосредственно на метаморфические сланцы, и их мощность здесь равна 20 м. В северо-восточном направлении, куда ступенчато



Фиг. 49. Основные тектопические формы Тиманского вала в конце среднего девона
 1 — флексуры и обросы; 2 — купола над верхними коленами флексур; 3 — структурные ступени, на которых осадки среднего девона совсем или почти не отлагались; 4 — ступени, на которых накопились осадки большой мощности; 5 — части синеклиз, прилежащих к Тиманскому валу
 Цифры обозначают мощность (м) осадков девонского [возраста на отдельных ступенях

погружается Тиман, она быстро увеличивается. У устья р. Чибью мощность среднедевонских пород равна уже 46 м, а в районе Усть-Ухты она достигает 60—80 м. Здесь на поверхность рифейских пород налегают темно-серые талькообразные глины. В основании последних не обнаружен базальный конгломерат; мощность глин достигает 20 м. Выше глины залегают серые кварцевые песчаники с включениями галек и с прослойками краснобурых аргиллитов. Эти песчаники в благоприятных структурных условиях содержат залежи нефти.

В югу от Усть-Ухты, в районе Вежа-Вожа, на метаморфических сланцах залегают около 8 м светло-серых оталькованных глин, содержащих остатки флоры. Вверх по разрезу глины сменяются песчано-глинистыми породами, содержащими скопления нефти и газа.

В Верхнеижемском районе, в пределах Седьольского купола, согласно данным Н. Н. Тихоновича, среднедевонские отложения отсутствуют. А на периферии этого купола на метаморфические сланцы налегают кварцевые пески и песчаники, содержащие нефть большого удельного веса.

Выше песков и песчаников залегают аргиллиты. Вся эта толща, мощность которой определяется равной 20 м, в направлении к востоку раздувается за счет вклинивания в нее пачек песка. Выше описанных пород в Верхнеижемском районе залегают листоватые глины, чередующиеся с оолитовыми железняками, плотными известняками, доломитами, конгломератами и песками.

В этих породах встречаются остатки *Lingula sp.* Пески содержат промышленные скопления горючих газов. Мощность описанного чередования равна 55—60 м.

На Вымско-Вольской гряде отложения среднего девона не обнаружены. На Джежимской Парме они, по-видимому, также отсутствуют, ибо там на древних известняках с *Collenia* залегают породы с верхнедевонской фауной.

На Южном Тимане в Ухтинском районе описываемые слои носят название «чибьюских». Н. Н. Тихонович условно относит их к живецкому ярусу. Его мнение подтверждают и другие исследователи. А. А. Чернов указывает на находки обуглившейся флоры в средней части песчаников Северного Тимана. По определению М. Д. Залесского, это бурые водоросли, которые он сопоставляет с водорослями, слагающими угли р. Барзас в Кузнечком бассейне, которые залегают на границе между верхним и средним девонem. С. Н. Наумова обнаружила в образцах ижемских слоев комплекс спор, характерных, по ее мнению, для среднедевонских отложений.

Проявления вулканизма в конце среднего и в начале верхнего девона

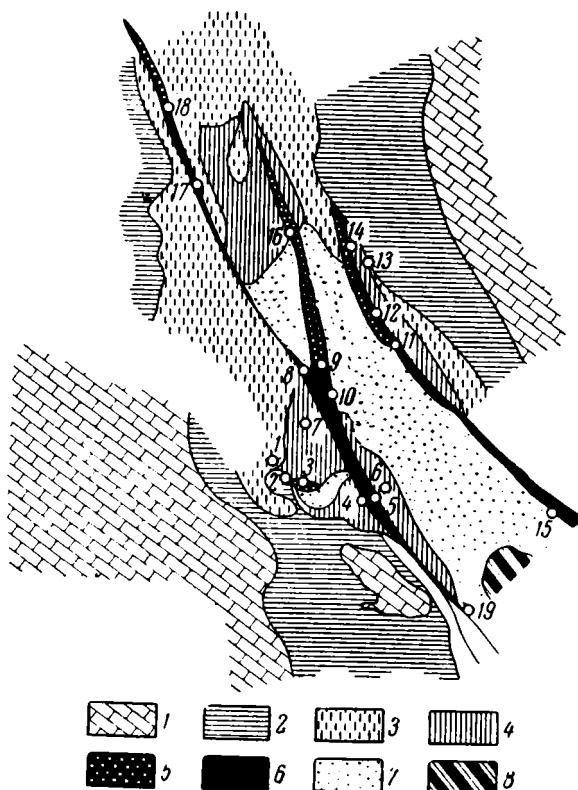
Описанные слои, которые мы вслед за Н. Н. Тихоновичем и другими исследователями будем называть живецкими в ряде участков Тимана пересекаются мощными трещинами, заполненными лавой, которая частично излилась на поверхности песчаников, образовав небольшие потоки. Наряду с диабазами на поверхности песчаников отложились туфы. Последние в непосредственной близости от трещин переполнены вулканическими бомбами и обломками осадочных пород.

Диабазы и их туфы подверглись разрушению. Продукты их разрушения сносились в стороны от трещин. В результате, по мере удаления от трещин, диабазы и туфы сменяются зеленоватыми туфоидными песчаниками, оливково-зелеными глинами и другими шестрочетными породами, содержащими остатки обуглившейся флоры, обломки панцирных рыб и эстерий. Это так называемая на Тимане «пестроцветная» свита. Мощность ее в наиболее полных разрезах достигает 100 м. Пестроцветные слои вверх по разрезу и по простираанию сменяются разнообразными породами, кар-

бонатными и терригенными, содержащими верхнедевонскую фауну. Таким образом, эффузивы перекрываются нижнефранскими слоями, а вместе с ними перекрываются и трещины в живетских песчаниках. Нижнефранские слои уже не содержат продуктов разрушения вулканических пород.

Верхнедевонские отложения ниже будут описаны подробно. Сейчас мы несколько забежали вперед для того, чтобы выяснить предварительно стратиграфическое положение вулканогенных пород и тем самым упростить дальнейшее изложение. Здесь необходимо заметить, что палеозойские эффузивы и связанные с ними образования на Тимане распространены далеко не повсеместно. Они оказываются приуроченными к сочленениям между ступенями. После сделанных предварительных замечаний рассмотрим подробнее некоторые необходимые нам данные о вулканических породах. Ниже впадения р. Умбы Пижма течет в области развития девонских образований, среди которых выступают в ряде мест вулканические породы.

Так, выше и ниже дер. Новожиловой, на небольшом участке р. Пижма делает ряд крутых излучин, благодаря чему она несколько раз пересекает линейно вытянутую полосу сложных дислокаций, названных новожиловскими. С этими дислокациями и связана группа кулисообразно расположенных трещин, заполненных диабазами.



Фиг. 50. Схематическая геологическая карта Новожиловского участка (местоположение см. фиг. 13).!

1 — известняки каменноугольные; 2 — глины и песчаники живетские; 3 — лавы; 4 — туффиты; 5 — диабазы мандельштейновы; 6 — диабазы массивные; 7 — песчаники кварцевые, живетские; 8 — кварциты рифейские

Цифры на карте — номера обнажений

Обнажения вулканических пород Новожиловского участка нанесены на фрагмент карты (фиг. 50). Ниже приведены краткие описания этих основных обнажений.

Обнажения 1 и 2 расположены на правом и левом берегах р. Печорской Пижмы. В левом и правом выходах на протяжении нескольких сотен метров непрерывно обнажаются серые лавы и темно-серые туффиты с хорошо выраженной слоистостью. Среди них встречаются вулканические бомбы округлой, овальной, веретенообразной, а иногда и угловатой формы с диаметром от 5—7 см до 80—100 см. Иногда включения в туфах состоят из кусков глин зеленого и темно-красного цвета с почти не нарушенной структурой. Эти куски, совершенно очевидно, не перекатывались.

В обнажении 1 выступают два лавовых потока. Нижняя лава светлого цвета, пузырчатого строения, с многочисленными прожилками и гнездами кристаллов кальцита. Эта толща перешошлена бомбами и обломками вулканических пород. Встречаются также куски растрескавшихся глин темно-зеленого цвета, разбитых трещинами на столбчатые многогранные отдельности, напоминающие в плане пчелиные соты. Вся толща в целом имеет брекчиевидное строение.

Верхняя лава более однообразна, включения в ней встречаются сравнительно реже. Интересно, что верхняя лава несогласно налегает на нижнюю. Первая из них наклонена к северо-западу по азимуту 310° под углом 10° , а вторая перекрывает первую и наклонена к востоку по азимуту 90° под углом 10° .

Обращает на себя внимание трещина, проходящая через все обнажение, высота которого достигает 15 м. Ширина трещины 15—20 см. Она заполнена плотными темно-серыми и зеленовато-серыми кварцево-хлоритовыми песчаниками; контакт между породой, выполняющей трещину, и окружающими лавами рваный. Азимут падения трещины $110—120^\circ$, угол 50° . Стенки ее слабо изогнуты. Помимо описанной трещины, толщу лав сечет еще ряд тонких зияющих наклонных трещин, простирающихся по азимуту $0—10^\circ$ под углом $30—50^\circ$. У границы раздела между различными лавовыми потоками они резко заканчиваются.

В обнажении 2 вулканогенные породы выступают непрерывно на протяжении 50 м и образуют обрыв высотой до 70 м. Нижняя часть обнажения сложена туфами и туффитами зеленовато-серого и темно-серого цвета с отчетливой слоистостью, что позволяет установить здесь горизонтальное залегание пород. Примерно в 8—10 м выше уреза воды толща туффитов сменяется лавовыми образованиями с многочисленными включениями кусков глины размером до 1 м и вулканических бомб.

Основная масса туфов состоит из мелкообломочного кварца, распределенного в массе хлорита. В этой основной массе заключены более крупные угловатые зерна кварца, разрушенных плагиоклазов и крупные выделения кальцита. Отдельные участки породы состоят сплошь из мелкошуйчатого хлорита, на фоне которого выделяются скопления хлорита округлой формы со сферолитовым строением; в породе встречаются также рудные минералы.

В обнажении 3, расположенном ниже по реке в 500 м в правом берегу, видно взаимоотношение вулканических пород с песчаниками осадочного происхождения. Здесь у уреза воды обнажаются кварцевые песчаники живецкого возраста мощностью до 10 м; выше залегает толща темных диабазов, кверху постепенно сменяющихся диабазовыми мандельштейнами. Диабазы состоят главным образом из плагиоклазов и пироксенов. Пироксены, представленные авгитом в виде зерен неправильной формы, выполняют промежутки между более мелкими лейстообразными кристаллами плагиоклаза типа лабрадора. Структура породы офитовая. В породе в большом количестве содержатся также хлорит и рудные минералы.

Мандельштейны состоят в основном из хлорита и плагиоклаза. Плагиоклазы измененные, местами помутневшие; распределяются в породе большей частью в виде лейсточек, вытянутых в одном направлении. Таблитчатые формы кристаллов редки. Часто кристаллы плагиоклаза изъедены и замещены хлоритом. Хлорит в основной массе породы образует выделения неправильной формы. Кроме того, он образует мицдалины правильной округлой формы. В пределах мицдалин хлорит имеет радиально-лучистое строение. Контакт песчаников и диабазов задернован. Примерно в 35—40 м над урезом воды, почти у бровки, появляются темно-серые туффиты.

В обнажении 4 на протяжении 5—6 м выходят на дневную поверхность темно-серые, почти черные массивные плотные диабазы, возвышающиеся над урезом воды в виде обрывистых скал на 7—10 м. Это среднезернистая до мелкозернистой породы, состоящая в основном из плагиоклаза (55—60%), пироксена (30—35%) и палагонита (примерно 10%). В виде примеси встречаются рудные минералы и хлорит. Структура породы офитовая с отчетливо выраженным идиоморфизмом плагиоклазов (фиг. 51).

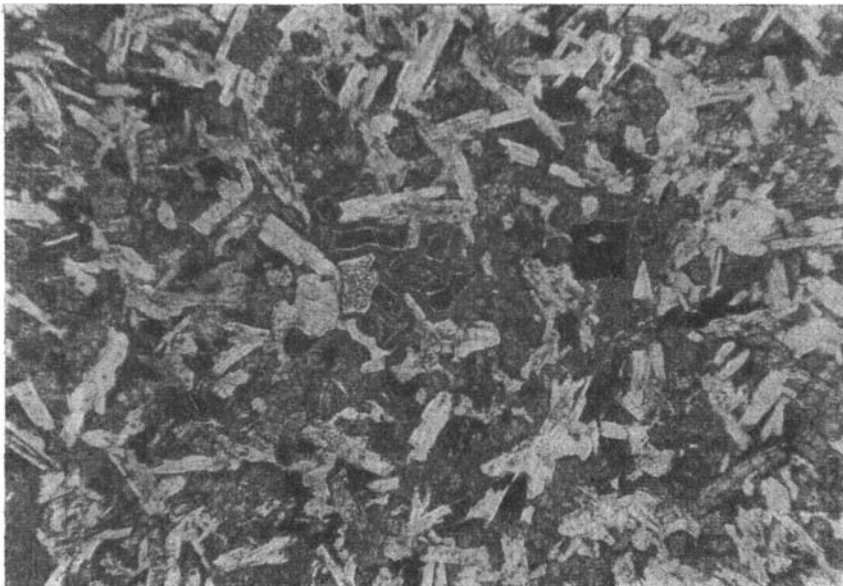
Плагиоклаз представлен таблитчатыми или лейстообразными кристаллами размером от 0,06 до 0,6 мм. Большая часть кристаллов имеет размер 0,1—0,3 мм. По углу угасания в симметричной зоне плагиоклаз определяется как лабрадор (№ 50). Пироксен образует аллотриоморфные индивиды, которые цементируют кристаллы плагиоклаза. Размер зерен от 0,02 до 0,04 мм. Основная масса зерен имеет размер 0,1—0,2 мм. Палагонит заполняет промежутки между кристаллами плагиоклаза и зернами пироксена, образуя выделения сложной извилистой формы. Выделения имеют зональное строение. Окраска отдельных зон не остается постоянной, а меняется от центра к периферии от буровато-желтой через грязно-зеленую до зеленовато-желтой.

Выше по течению реки к описанным диабазам почти непосредственно примыкают равномернозернистые косослоистые светлые кварцевые песчаники среднедевонского возраста. Контакт диабазов с песчаниками задернован, но в обнажении отчетливо видно, что диабазы и песчаники располагаются на одном и том же уровне; диабазы прорывают здесь толщу песчаников.

В обнажении 5 снова выступают диабазы, образующие хаотическое нагромождение скал высотой до 12 м. Породы здесь выглядят свежими, мало измененными. В отличие от структуры диабазов, выступающих в предыдущем обнажении, в них наблюдается порфировая структура, выражающаяся в том, что среди среднезернистой основной массы изредка встречаются порфировые вкрапленники плагиоклаза размером в 2—3 мм (фиг. 52). Структура основной массы офитовая. Пироксены, представленные диопсид-азгитом, выполняют промежутки между идиоморфными лейсточками плагиоклаза со средним размером 0,2 мм. Плагиоклаз представлен лабрадором (№ 55—65). Так же, как в предыдущем обнажении, здесь в значительном количестве встречаются выделения палагонита округлой и неправильной формы с зональным строением. В отдельных случаях центральная часть выделений — изотропна. Среди породы рассеяны выделения рудного минерала, по-видимому, магнетита.

Ниже по течению реки, в обнажении 6 выступают плотные туффиты серого и темно-серого цвета, с хорошо выраженной правильной слоистостью, с многочисленными включениями кусков глин. Эти породы слагают своеобразную ступенчатую синклинали.

Вулканогенные породы, описанные в обнажениях 1—6, слагают высокие крутые склоны р. Печорской Пижмы. В рельефе они образуют пряды северо-западного простирания, в которые р. Пижма часто врезается, а иногда прорезает их целиком, образуя при этом сложные длинные петли.

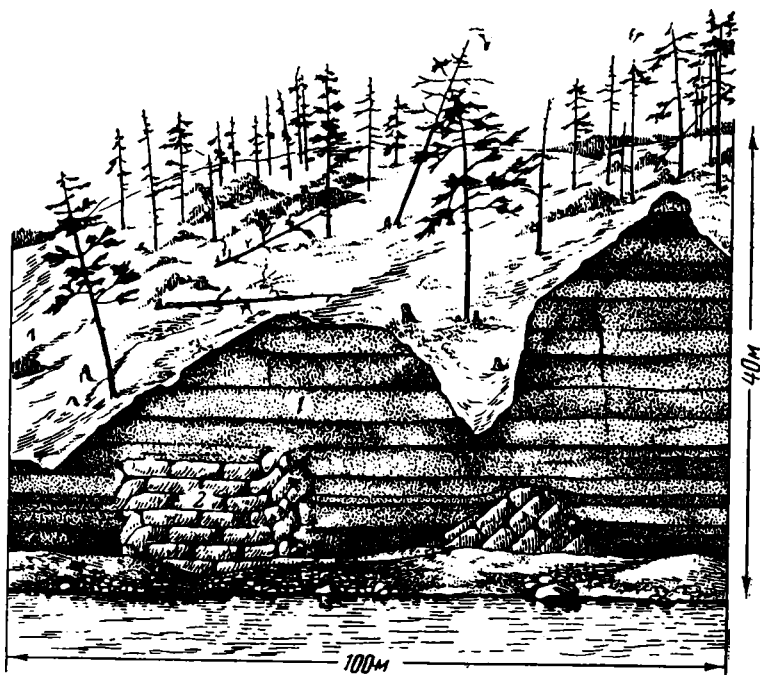


**Фиг. 51. Дибазы черные массивные
серое — плагиоклаз; белое — пироксен. Увел. 40, николи ||**



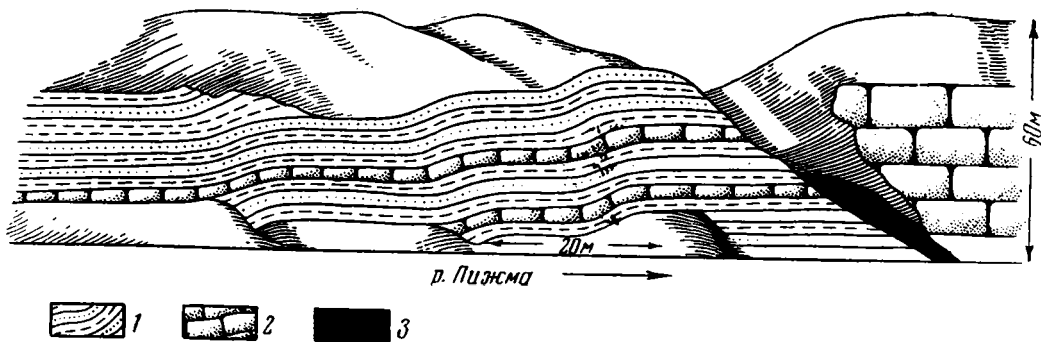
**Фиг. 52. Дибазы с порфировыми вкраплениями плагиоклаза
Увел. 40, николи ||**

Обнажение 7 также расположено в пределах одной из гряд, вытянутых в северо-западном направлении. Здесь в большом крутом обрыве, общей протяженностью до 250 м и высотой до 40 м, обнажается правильно



Фиг. 53. Туффиты несогласно перекрывают живетские песчаники
1 — туффиты; 2 — живетские песчаники (см. фиг. 50, обн. 6)

наслоенная серия осадков темно-серого, иногда зеленоватого цвета и однообразного состава. В основном эти туфы и туффиты с обломками и глыбами диабазов и мандельштейнов. В огромном обнажении видно, как серия горизонтально лежащих туфогенных пород с угловым несогласием залегает на живетских песчаниках, выступающих из-под туффитов



Фиг. 54. Новожиловский участок, обн. 8 (см. фиг. 50). В левой части обнажения слои верхнего девона залегают ступенчато; они ограничиваются сбросом, полость которого заполнена диабазами. По другую сторону сброса расположены горизонтально лежащие песчаники среднего девона

1 — чередование пестроцветных глин и песчаников; 2 — песчаники толстослойные, монолитные;
3 — диабазы

(фиг. 53). Последние на протяжении 10—12 м наклонены по азимуту 130° под углом 15°. В северо-западном и юго-восточном направлениях они резко выколаживаются.

Очень интересно обн. 8, где в противоположных склонах глубокого оврага, впадающего в р. Пижму, выступают разные слои, лежащие на одном уровне (фиг. 54). Так, в правом склоне оврага, в обрыве высотой более 60 м выходят на поверхность тонкослоистые пестроцветные породы, представленные чередованием глин и песчаников. Глины зеленовато-серые и оливково-зеленые с многочисленными растительными остатками, с эстериями и остракодами. Песчаники синевато-серые, косослоистые, известковистые и известково-слиудистые, плитчатые с растительными остатками и в отдельных прослоях — с остатками панцирных рыб. Общая видимая мощность описанных слоев, которые относятся к пестроцветной свите, около 60 м. Слои пестроцветной свиты слагают ряд ступеней, разделенных флексурами, наклоненными на северо-запад под углами до 15—30°. В левом склоне оврага обнажается толща монолитных светлых кварцевых песчаников с включениями и прослоями кварцевых галек. Песчаники лежат горизонтально, образуя вертикальный обрыв высотой свыше 50 м.

Таким образом, на одном уровне здесь обнажаются породы различного возраста. Любопытно, что в русле оврага встречаются многочисленные крупные глыбы диабазов, которые сюда не могли быть принесены со стороны. Так как овраг приурочен к явно тектоническому контакту между породами разного возраста, слагающими его склоны, то, по-видимому, в его русле под наносами погребена трещина, по которой произошло смещение пород и вместе с тем на дневную поверхность проникли лавы.

В обнажениях 9 и 10 выступают темно-серые, почти черные диабазы массивного сложения, мелкозернистые, образующие шаровые отдельности. Оба выхода располагаются на линии, простирающейся по азимуту 330—340°. Диабазы прислонены к стенке кварцевых песчаников желтоватого цвета. Эти песчаники, представляющие собой типичные живецкие слои, залегают горизонтально. Такое залегание прослежено на всем протяжении между обнажениями 10 и 11.

У обнажения 11 расположен один из самых значительных порогов р. Печорской Пижмы — Великий, обязан своим происхождением подводной гряде, преграждающей течение реки. Эта гряда сложена массивными диабазами, выполняющими трещину в толще песчаников. Эффузивы, излившиеся из трещин, образуют на поверхности живецких песчаников вдоль трещин небольшие гряды, иногда же они распространяются несколько шире по периферии трещин в виде потоков. Один из таких потоков выступает непосредственно выше порога Великого. Таким образом, по р. Печорской Пижме можно наблюдать диабазы, выполняющие трещины, а также образующие потоки, располагающиеся в непосредственной близости от трещин.

На простирании гряды диабазов, пересекающей р. Пижму у порога Великого, примерно в 4 км выше пос. Новожилова, в левом берегу р. Пижмы (обн. 12), у самого уреза воды, вновь выступают диабазы, имеющие столбчатое строение. Следует особенно подчеркнуть, что вулканические породы обн. 12 вместе с аналогичными породами, обнажающимися у порога Великого, располагаются на линии северо-западного простирания. Не трудно видеть, что эта линия примерно параллельна полосе выходов диабазов, проходящей через обнажения 5, 9, 10 и дальше (см. фиг. 50).

Интересны породы, примыкающие с северо-востока к описываемой полосе выходов диабазов. Эти породы наблюдаются в обнажении 13, где в обрыве высотой в 12 м выступают зеленые туфоидные песчаники, более или менее грубозернистые, в разной степени сцементированные. При выветривании эти породы рассыпаются на мелкую угловатую щебенку с

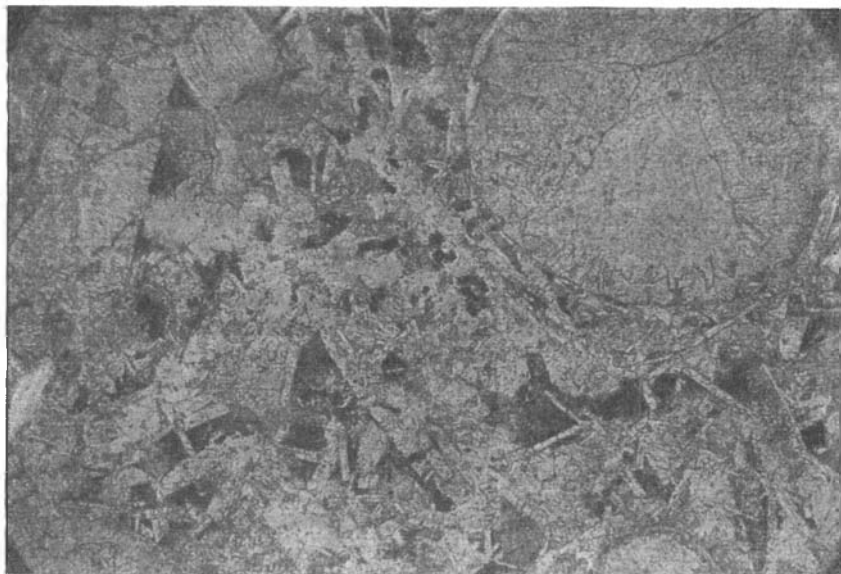


Фиг. 55. Базальты у порога Щучьего, р. Печорская Пижма

неровным, часто землистым изломом. В толще содержатся угловатые куски диабазов, мандельштейнов. Вся она пронизана многочисленными мелкими трещинами, заполненными кальцитом, причем последний встречается также в виде отдельных рассеянных гнезд, состоящих из мелких и крупных кристаллов. Местами в описываемой толще встречаются угловатые глыбы и обломки песчаников зеленовато-желтых, разномзернистых. При изучении описанных пород создалось впечатление, что они в значительной мере образовались из продуктов разрушения диабазов и их туфов. Слоистость в этой толще видна отчетливо. В юго-западной части обнажения слои лежат горизонтально, а в северо-восточной они наклонены по азимуту 40° под углом 25° .

Описанные породы располагаются непосредственно к северо-востоку от полосы распространения диабазов. К юго-западу от этой полосы развиты песчаники живецкого возраста. Последние залегают на одном уровне с туфоидными песчаниками. Таким образом, диабазы располагаются на контакте между породами разного возраста. Очевидно, что они проникли на поверхность по трещине в песчаниках, по которой произошло смещение пород, благодаря чему туфоидные песчаники оказались на одном уровне с кварцевыми песчаниками пажемской свиты. Фиг. 54 иллюстрирует соотношение вулканических и осадочных пород описываемого участка.

На фиг. 50 показано, что на северо-западном и юго-восточном продолжении выходов диабазов располагаются еще два обнажения вулканических пород. Последние выступают в правом и левом берегах р. Пижмы. В обнажении 14 на левом берегу они выходят на поверхность в склоне высотой 5—7 м, а на правом — непосредственно у русла реки и в 50—70 м в стороне от русла, где возвышаются скалы диабазов высотой до 40 м (фиг. 55). Диабазы эти темно-серые, почти черные, мелкозернистые. В обнажении левого берега они имеют шаровидное строение, с диаметром сфероидов в 1 м и более; каждая из этих отдельностей сферической формы в свою очередь состоит из округлых отдельностей меньшего диаметра. Диабазы в обнажении правого берега расчленены трещинами на многогранники



Фиг. 56. Диабазовые мандельштейны с миндалинами, заполненным хлоритом и молочно-белым кварцем. Увел. 40, николи ||

разнообразной формы. Одни из них имеют вытянутую форму, в виде трехгранных пирамид, другие более плоские. Прилегая друг к другу, они образуют округлые отдельности более крупных размеров. В отвесной скале нам не удалось подметить правильной закономерности в ориентировке трещин. Все трещины представляют собой ограничения шаровидных отдельностей.

Диабазы как на правом, так и на левом берегах приклонены к живетским песчаникам. Последние залегают горизонтально, причем они выступают сначала вдоль левого и правого, а затем только по правому берегу реки сплошной стеной. В правом берегу р. Пижмы в непосредственной близости от утесов, сложенных диабазами, от самого уреза воды выступают белые кварцевые косослоистые песчаники, в верхней части содержащие прослой зеленовато-серых песчаников. Видимая мощность песчаников 10—12 м. Выше залегают черные кристаллические диабазы с порфировидными вкраплениями плагиоклаза. Очевидно, что мелкозернистые диабазы с порфировыми вкраплениями представляют собой остатки застывшего потока. Выше были описаны три выхода диабазов, расположенных на одной линии, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Выходы диабазов прослеживаются, правда, с большим перерывом и в юго-восточном направлении, к берегам р. Умбы (обн. 15), где снизу вверх обнажаются следующие породы: диабазы темно-серые, мелкозернистые, раскалывающиеся на куски неправильной формы с режущими краями. На темном матовом фоне основной массы породы изредка встречаются порфировые вкрапления кристаллов плагиоклаза величиной в 2—3 мм. Видимая мощность диабазов 3 м. Кверху они постепенно сменяются диабазами с крупными порфировыми вкраплениями плагиоклаза величиной 5—7 мм. Мощность их 2 м. Выше залегают диабазовые мандельштейны светлого зеленовато-серого цвета с землгстым изломом и матовым блеском. Порода переполнена многочисленными миндалинами сферической формы, с диаметром от 1 до 3 мм, заполненными темным хлоритом и молочно-белым кальцитом (фиг. 56). Вокруг светлых миндалинов в отдельных случаях наблюдается

темная кайма, образуемая кристаллами хлорита. Кроме того, в породе встречаются также порфиновые вкрапленники нацело разложившихся плагиоклазов, превратившихся в каолиновое вещество. Толщина этого слоя 0,5 м. Кверху число и размеры минералов уменьшаются. Наблюдаются крупные гнезда кристаллов кальцита, иногда достигающих 10 см. Мощность пород с гнездами кальцита 0,25 м. Еще выше залегают зеленовато-серые мандельштейны, испещренные мелкими пустотами от выщелоченных минералов. Пустоты имеют округлую форму, реже извилистую. Здесь также встречаются вкрапления разложившихся полевых шпатов.

Описанные кристаллические породы внедрились между осадочными образованиями. Контакт между ними не очень четкий. Породы, залегающие в контакте с вулканогенными образованиями, слегка оплавлены на глубину до 3 см. Кверху и главным образом в стороны оплавленные породы последовательно сменяются следующими слоями:

Мощность, см

1. Желтовато-зеленые и зеленовато-серые мелко- и тонкозернистые песчаники, пронизанные пустотами и трещинами, заполненными окислами железа желтовато-коричневого цвета.
2. Чередование песчаников зеленовато-серых, плитчатых, тонкозернистых с серыми жирными глинами, уплотненными, разбитыми трещинами на многогранники довольно правильной симметричной формы. Трещины, секущие прослой глины, в песчаники не продолжают. В верхней части пачки песчаники резко сменяются черной глиной, пронизанной многочисленными пустотами и трещинами. Как в глинах, так и в песчаниках трещины заполнены окислами железа ржавого цвета. 5
3. Черная жирная уплотненная глина, пронизанная трещинами и пустотами, иногда полностью, а иногда лишь по краям заполненными ржаво-коричневыми и желтоватыми окислами железа. 3
4. Слабо уплотненные темно-серые глины, жирные на ощупь, с раковистым изломом. 3
5. Выше по разрезу залегают слой коричневых глины, менее уплотненных, с раковистым изломом. С осыпи в отдельных плитках коричневых глины найдены растительные остатки и остракоды. 25

На фиг. 50 видно, что обн. 15 находится в пределах одной и той же полосы диабазов, пересекающей р. Пижму в обнажениях 11, 12, 14. Между обнажениями 14 и 16 непрерывно прослеживаются светлые кварцевые песчаники живетского возраста, которые в обн. 16 сменяются диабазами. Выходы последних простираются в северо-западном направлении. Эта полоса диабазов тянется непрерывно через обнажения 16, 9, 10, 5, 4 и 19 и, таким образом, составляет вторую гряду диабазов по отношению к сложенной по обнажениям 14, 12 и 11.

В районе обн. 16 в нескольких десятках метров от плоского берега, совершенно заваленного крупными глыбами диабазов, возвышаются красновато-черные утесы, в вертикальных обрывах которых отчетливо выделяются столбчатые отдельности, веерообразно расходящиеся в верхней части обнажения. Несколько ниже по течению реки, в десятках метров над ее уровнем, возвышаются пижемские песчаники, которые находятся гипсометрически ниже описанных выше кристаллических пород. Эти песчаники покрываются черными массивными диабазами, постепенно сменяющимися в юго-западном направлении мандельштейновыми диабазами. Столбчатые диабазы, выступающие в обн. 16, выполняют трещину в живетских песчаниках, откуда они излились по поверхности среднедевонских пород. Видимая мощность потока, распространявшегося, по-видимому, в основном в юго-западном направлении, достигает 25 м. У самой бровки склона выступают зеленовато-серые туффиты.

Ниже по реке, до обн. 17, выступают породы пестроцветной свиты среднего девона и слои верхнего девона. В обнажении 17 среди пестроцветных слоев снова выходят черные мелкозернистые диабазы. Последние

приурочены уже к третьей гряде вулканических пород, вытянутой в северо-западном направлении. Обращает на себя внимание форма разветвления трещин, отображенных на карте (см. фиг. 50).

Из приведенных данных вытекают следующие выводы о палеозойском вулканизме Среднего Тимана.

Вулканические породы, залегающие среди девонских осадочных образований, выполняют трещины в слоях живетского возраста, а на их поверхности они сохраняются в виде небольших застывших потоков. Указанные трещины во всех наблюдавшихся случаях располагаются параллельно простиранию дислокаций в осадочных породах. Так они образуют систему новожиловских трещин. В этом случае трещины располагаются параллельно деформациям осадочных пород, которые здесь разделяют ступени, сложенные ненарушенными слоями.

Излияния лавы на Среднем Тимане пространственно и генетически связаны с сочленениями относительно не нарушенных ступеней. В структуру этих сочленений входят глубокие трещины, секущие песчаники живетского возраста, вместе с тем они секут толщи рифея и архейский фундамент.

В конце среднего и в начале верхнего девона по этим трещинам поднялась магма основного состава, заполнила многие из них до поверхности, а местами она излилась в виде небольших потоков. Состав лав, очевидно, был довольно однообразен. В подавляющем большинстве случаев это диабазы, основными компонентами которых являются плагиоклаз-лабрадор, пироксен из ряда диопсид — авгита, палагонит, хлорит, а из акцессорных — магнетит.

В момент излияния лавы, по-видимому, уже в основном потеряли свое тепло, ибо на контактах с диабазами не наблюдается сколько-нибудь значительной метаморфизации окружающих осадочных образований. Извержения не имели широкого площадного распространения и не сопровождались образованием крупных вулканических конусов. Ширина трещин, заполненных диабазами, в их устьевой части колеблется в пределах сотен метров, по простиранию же они прослежены на расстоянии 20—25 км.

Излияния, по-видимому, происходили в основном в наземных условиях и сопровождались выбросами рыхлых продуктов извержения в виде пепла, песка, лапиллей и бомб.

Туфы, сопровождавшие излияния магмы, отложились только в непосредственной близости от трещин; туффиты обычно не содержат большого количества осадочного материала; они быстро выклиниваются в удалении от трещин; так же быстро уменьшается количество туфогенного материала и в шестрцветных породах девона.

Приведенные данные характеризуют состав вулканических пород и условия их залегания в толще девонских отложений Среднего Тимана. Для более полной картины необходимо кратко рассмотреть проявления палеозойского вулканизма на Северном и Южном Тимане. В пределах последнего вулканогенные образования на поверхности не выступают. То, что видно в горных выработках, представляет собой только отдельные разобщенные фрагменты проявления здесь вулканизма.

Из сопоставления данных наблюдений, полученных при проходке горных выработок и глубоких скважин, выяснилось, что в Ухтинском районе выше отложений кварцевых песчаников залегают зеленоватые и буровато-серые туффиты с прослоями пестрых аргиллитов и песчаников. Туффитовую пачку пересекают трещины, заполненные диабазами; последние местами образуют пластовые залежи. Максимальная мощность туфоидно-диабазовой толщи на Южном Тимане достигает 70 м.

К востоку и западу от Ухтинского района вулканические породы, а также и продукты их разрушения не встречаются. В Верхне-ижемском

районе, а также в районе Ручь-Иоля и Вежа-Вожа туфоидно-диабазовые слои не были встречены.

По-видимому, в пределах Южного Тимана проявления палеозойского вулканизма происходили в тех же условиях, как и на Среднем Тимане.

На Северном Тимане базальтовые покровы занимают большие площади. По морскому побережью и среди унылой тундры возвышаются черные, мрачные, но иногда величественные утесы, сложенные диабазами различной плотности и имеющие разные формы отдельности. Прекрасные фотографии обнажений базальтов на Северном Тимане приведены в работах Ф. Н. Чернышева (1915) и А. А. Чернова (1947).

Сравнивая условия проявления палеозойского вулканизма на Южном, Среднем и Северном Тимане, мы заметим, что на юго-нигде на поверхности не выступают эффузивные породы. В бассейне р. Пижмы они уже встречаются довольно часто (см. фиг. 13). Здесь диабазы слагают узкие длинные грядки, приуроченные к трещинам в живецких песчаниках. Изредка они имеют площадное распространение, слагая очень небольшие застывшие потоки.

На Северном Тимане среди многочисленных обнажений диабазов нигде не были обнаружены коры лавовых потоков. Последние здесь распространяются сравнительно широко, отличаются большой мощностью и благодаря этому совершенно скрывают под собой питавшие их трещины. Следовательно, не одними только условиями современного среза объясняется наблюдаемое на Тимане по направлению с юга на север увеличение выходов на дневной поверхности диабазов и их туфов. В основном это обусловлено увеличением в указанном направлении интенсивности вулканизма.

Базальты Северного Тимана изучаются очень давно. Основные сведения о вулканических проявлениях на Северном Тимане сведены в обстоятельную работу А. А. Чернова, который в 1937 г. произвел там специальные подробные наблюдения. Кроме того, А. А. Чернов (1940) обобщил имеющиеся сведения по вулканизму девонского возраста на Северном Тимане, накопившиеся в результате исследований Шренка, Кайзерлинга, Штукенберга, Чернышева и др. В работе А. А. Чернова приведено подробное описание обнажений базальтов, их микроскопическая характеристика и условия залегания, а также сведены данные о петрографическом составе пород. Последние изучались Д. С. Белянкиным и В. И. Влодавцем, Б. М. Куплетским, А. Е. Ферсманом (1940), З. А. Сазоновой и др.

А. А. Чернов, вслед за Ф. Н. Чернышевым, указывает, что базальты Северного Тимана представляют собой эффузивные образования подводного происхождения, возникшие в результате излияний по трещинам. Возраст излияний определяется как верхнедевонский; песчаники и конгломераты, подстилающие базальты, условно относятся к среднему девону.

Подробные сведения о петрографических типах базальтов Северного Тимана, о составе выделений в лавовых потоках и т. п. читатель найдет в сводке А. А. Чернова (1947, стр. 72—80). Здесь же необходимо остановиться только на некоторых особенностях изменений базальтов на Северном Тимане, отличных от тех, которые наблюдаются в бассейне р. Пижмы и, судя по кратким замечаниям Ф. Н. Чернышева (1915, стр. 116) также и в верховьях р. Цильмы.

Согласно данным А. А. Чернова, на Северном Тимане наблюдается до тринадцати лавовых излияний. Кроме того, он указывает на перемежаемость лавовых потоков с осадочными образованиями. Существенное значение имеет установление факта, что между отдельными излияниями лавы протекали достаточно длинные промежутки времени, в которые успевали накопиться осадки, разделившие базальтовые потоки на ряд этажей.

В этом случае, когда в одном разрезе сменяют последовательно друг друга разные типы базальтов, толсто- и тонкостолбчатые шаровидные и в виде пластовых отдельностей или плотные и пузырчатые, можно думать, что лава изливалась из трещин в несколько приемов. Относительно огромная ширина выходных отверстий (1—2 км), которые более или менее видны на Среднем Тимане, и сравнительно небольшая мощность отдельных потоков показывают, что они могли последовательно изливаться один за другим, не закупоривая трещин. Однако трудно предположить, чтобы экструзии из одних и тех же трещин, не закупоривая их, могли продолжаться существенно продолжительное время. Правда, в бассейне р. Печорской Пижмы видны следы трещинных излияний, нарушавшихся взрывами. Бомбы, лапилли, туфы и другой пирокластический материал свидетельствуют о том, что ранее заполненные трещины временами прорывались извержениями, возможно, относящимися уже к извержениям центрального типа. Все же на Среднем Тимане, который отличается сравнительно большой доступностью для изучения не только в смысле обнаженности, но и по геологическим условиям, никому не удалось обнаружить ясных следов того, что трещины извержения разделялись длительными промежутками осадконакопления.

Материалы, приведенные А. А. Черновым для обоснования его вывода о том, что на Северном Тимане базальты разделяются межбазальтовыми толщами из прослоев песчаников и глин, возможно, могут быть истолкованы иначе. В цитированной сводке указывается, что в одном километре к северо-западу от Болванской сопки в основании базальтового холма обнажаются белые косослоистые кварцевые песчаники мощностью 30 м, залегающие горизонтально. Помимо того, отмечается, что песчаники Белого Камня содержат «небольшие прослои мелкогалечного конгломерата, а также отдельные угловатые кварцевые гальки тоже небольших размеров (до 2—3 см)». В заключение А. А. Чернов пишет: «Есть основание предполагать, что песчаники Белого Камня являются межбазальтовым горизонтом: среди них совсем нет той крупной гальки, которая является характерной для подбазальтовых песчаников бассейна Белой» (Чернов, 1947, стр. 52—53).

На стр. 65 той же работы сообщается, что в бассейне р. Белой базальты лежат на мощной толще конгломератов и песчаников дельтового типа, а также наблюдаются большие прослои песчаников и между базальтовыми излияниями. Дальше к северу мы не можем с уверенностью указать выходов подбазальтовой свиты песчаников, так как даже мощные выходы их в Белом Камне есть основание считать межбазальтовыми. В базальтовом массиве Лямцы-Чайцыных совсем не встречено выходов межбазальтовых песчаников, но вполне возможно залегание их ниже базальтов. По-видимому, стратиграфическое положение песчаников Белого Камня остается не вполне выясненным. Не исключена возможность, что они являются не межбазальтовыми, а подбазальтовыми.

В отношении же больших прослоев песчаников среди базальтов р. Белой автор пишет весьма определенно, но так кратко, что нельзя представить себе полной картины. В данном случае сомнения вызывают следующие обстоятельства: докровы базальтов, так же как подстилающие и разделяющие их слои, в общем, залегают очень полого. Если на р. Белой обнажается мощная толща песчаников и конгломератов, перекрытая несколькими лавовыми потоками, разделенными большими прослоями песчаников, то следует заключить, исходя из известных условий обнаженности в пределах плоского рельефа Тимана, что указанная стратиграфическая последовательность наблюдалась не в одном непрерывном обнажении, что она, таким образом, является не наблюдаемой, а предполагаемой, так же как и в случае с песчаниками Белого Камня.

Имея в виду значимость данных об условиях извержения магмы, необходимо признать, что приведенные А. А. Черновым соображения о том, что на Северном Тимане базальтовые покровы разделены мощными толщами осадочных пород, не достаточны для однозначного решения столь важного вопроса. Кроме того, представляется, что количество излияний, установленное А. А. Черновым на Северном Тимане, остается еще не вполне выясненным.

Весьма возможно, что на Северном Тимане, так же как и на р. Умбе, имеются участки, где лавы проникли между пластами среднедевонских пород. Внутрипластовые интрузии лав характерны для краевых конечных частей потоков. Подобного рода интрузии наблюдались между слоями пестроцветных глин, относящихся к переходной пачке от среднего к верхнему девону.

Представления о переслаивании на Северном Тимане эффузивных пород с осадочными получили широкое распространение; в частности, А. Е. Ферсман пишет, что «авгитовые порфиры Тимана образуют ряд покровов, переслаивающихся с девонскими песчаниками. На берегу моря у мыса Чайщяна эти породы образуют скалы высотой в 25 саж. над болотистой низиной; верхняя часть порфиров представляет плотную массу столбчатого строения, нижняя же носит миндалевидный характер и выполнена анальцимом, образующим иногда сплошные массы. Эта же гряда обнажается по течению рек Сулы и Белой, где авторы указывают миндалины с халцедоном, кальцитом, кварцем, аметистом и анальцимом» (Ферсман, 1940).

Эти высказывания следует разделить на две части. Те из них, где сообщаются новые сведения о составе базальтов, основаны на изучении образцов, переданных А. Е. Ферсману, и представляют собой определенный интерес. Интересно наличие в мандельштейнах Северного Тимана анальцима. Высказывания же, касающиеся вопроса о переслаивании покровов базальтов с девонскими песчаниками, не обосновываются фактами, по-видимому, они основаны на литературных данных, так как А. Е. Ферсман лично не производил наблюдений на Северном Тимане.

История накопления среднедевонских осадков на Тимане

Среднедевонские осадки представлены однообразными кварцевыми песками и песчаниками с редкими растительными остатками, в основании их встречаются рыхлые конгломераты; залегают они на коре выветривания, покрывающей поверхность рифейских пород. Только в основании восточного склона Тимана между живетскими песчаниками и метаморфизованными сланцами располагается ижма-омринский комплекс пород. На относительно же приподнятых ступенях непосредственно на метаморфизованные слои налегают песчаники, причем на различных ступенях мощность последних различна. Так, вдоль средней части восточного склона Тимана на разных ступенях, в зависимости от их гипсометрического положения, мощность живетских песчаников колеблется от 20 до 200 м. В пределах наиболее высоко стоявшей во время среднего девона Четласско-Вымской антиклинали мощность среднедевонских пород измеряется первыми десятками метров.

В доживетское и в живетское время Тиман возвышался между прилежащими к нему Московской и Печорской синеклизами. Во всяком случае, Четласско-Вымская антиклиналь представляла собой остров, вытянутый с северо-запада на юго-восток на протяжении нескольких сот километров. Эта палеотиманская возвышенность существовала уже в нижнепалеозойское время.

На Четласско-Вымской ступени каменноугольные осадки в ряде мест непосредственно налегают на кору выветривания рифейских пород.

В пределах этой древней возвышенности из-под различных верхнепалеозойских пород, как это видно на палеогеологических картах Тимана, выступают самые древние из известных в его пределах толщ рифея. Следовательно, здесь эрозионные процессы протекали длительное время.

К концу живетского времени на восточной половине Тимана эпоха разрушения фундамента сменилась эпохой накопления осадков. Большая часть Четласско-Вымской антиклинали и в это время продолжает возвышаться не только над прилежащими синеклизами, но и над восточной половиной Тимана. В пределах последнего накапливались только континентальные косослоистые пески с тонкими прослоями и линзами хорошо окатанных галек с редкими остатками флоры.

Эти пески, по-видимому, развевались ветрами, переносились временными потоками и постепенно откладывались однообразными косонаслоеными толщами различной мощности на разные ступени Тимана — разные в отношении своего гипсометрического положения.

История накопления верхнедевонских осадков на Тимане

В верхнедевонское время на Тимане, после чрезвычайно длительного континентального периода, впервые появляются типичные, но вместе с тем весьма разнообразные морские осадки, которые накапливались главным образом вдоль его восточного склона. В это время Четласско-Вымская антиклиналь, продолжая возвышаться над прилежащими к ней ступенями, почти не заливалась морем.

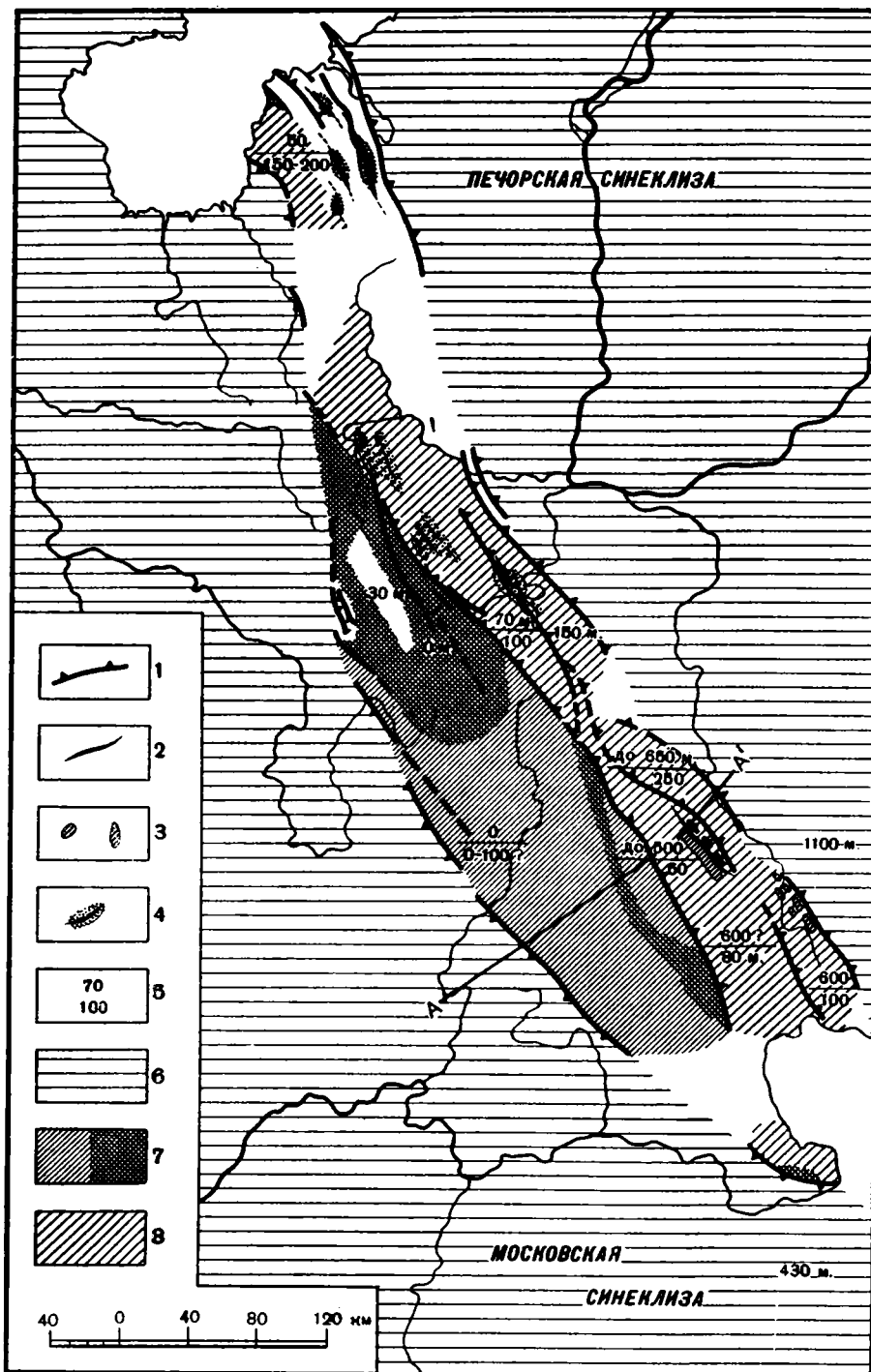
Это был интересный узкий и длинный остров, он разделял огромные морские бассейны, выполнявшие Печорскую и Московскую синеклизы и многие другие элементы Русской платформы и прилежащих складчатых областей. Подобные острова располагались вдоль уральских синеклиз.

Таким образом, даже великая верхнедевонская трансгрессия на Русской платформе не поднялась до уровня Четласско-Вымской антиклинали.

Интересно напомнить, что суммарные мощности верхнедевонских пород в пределах Четласско-Вымской корччатой антиклинали измеряются первыми десятками метров, на следующей к востоку Поясоватой ступени они уже достигают 100—150 м. Южнее, на Ухтинских и Вежа-Вожских ступенях, относительно более опущенных (фиг. 57), мощность верхнедевонских пород достигает 500—650 м. В эти цифры не включены мощности вулканогенных и пестроцветных пород, которые на приведенной таблице показаны отдельно.

Обращает на себя внимание значительная тектоническая расчлененность восточного склона Тимана в конце верхнедевонского времени. В то же время легко заметить, что на всем протяжении рассмотренных этапов истории формирования тиманских дислокаций (фиг. 57, см. фиг. 49) последние развиваются по одному плану, все время сохраняя основные свои черты. Огромный плоский свод Четласско-Вымской антиклинали, вытянутой на сотни километров, составляет основной единый элемент структуры Тимана, который на западе сочленяется с Московской синеклизой. Возможно, непосредственно к западу от Тимана под пермскими и каменноугольными отложениями верхнедевонские осадки представлены в морских фациях, так же как в Вожгалах.

С востока Четласско-Вымская антиклиналь ограничивается крутым крылом. За этим крылом, тесно связанным с магматическим поясом Тимана, расположен ряд ступеней, спускающихся в Печорскую синеклизу, которая глубже опущена, чем Московская. Сравнивая увеличивающуюся интен-



Фиг. 57. Строение Тимана к концу девонского времени и данные о распределении на отдельных его тектонических формах осадков верхнего девона и вулканогенно-осадочных образований конца среднего и начала верхнего девона.

1 — флексуры и сбросы; 2 — трещины, заполненные диабазами; 3 — купола над верхними коленами флексур; 4 — туфогенные породы; 5 — в числителе мощность пород верхнего девона, в знаменателе мощность туфито-пестроцветных слоев; 6 — синеклизы; 7 — ступени, на которых осадки верхнего девона совсем или почти совсем не отлагались; 8 — ступени, на которых накопились осадки верхнего девона большой мощности.

AA' — линия разреза (см. фиг. 61)

сивность дислокаций вниз по разрезу, а также распределение мощностей осадков и изменение фаций по разным ступеням, в разные отрезки девонского периода, можно легко заметить, что в процессе формирования Тиманской структуры и связанного с ним накопления осадков происходило неравномерное опускание прилежащих синеклиз, предопределившее изменение характера верхнедевонских осадков на восточном склоне Тимана. В этом процессе то сглаживалась, то получала все более яркое оформление ступенчатая структура Тимана, покрываемая многократно разнообразными комплексами пород (фиг. 57).

Излияния диабазов предшествовали верхнедевонской транспрессии. На основе этого можно заключить, что опускание Московской и Печорской синеклиз уже усилилось на границе среднего и верхнего девона во время накопления переходной толщи и что это опускание обусловило растяжение и растрескивание Тимана и связанное с ними внедрение основной магмы в открывшиеся глубокие полости трещин, рассекающих, следовательно, не только покров, но и фундамент Тимана.

Глава III

ТЕКТОНИКА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

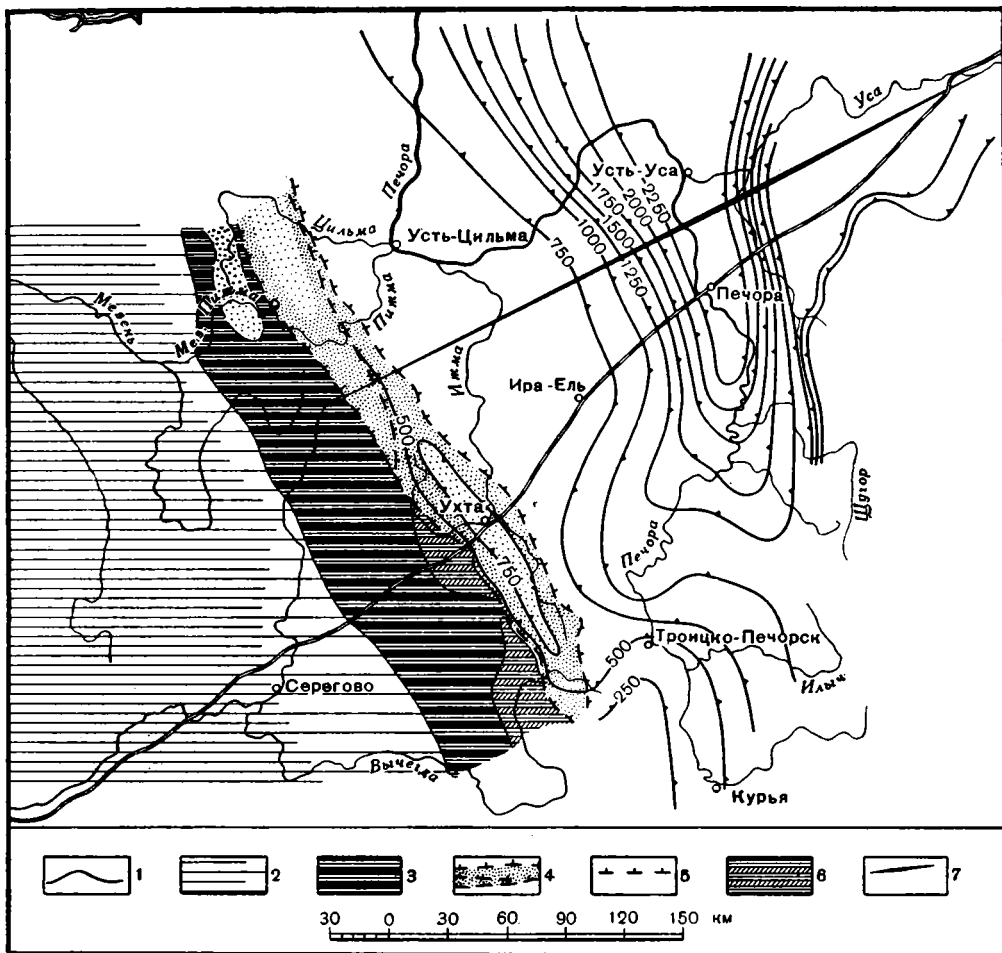
В северо-восточной части Европейской России в результате неравномерного прогибания архейских пород образовалась в рифее Тиманская рифейская синеклиза. Возможно, что в основании этой синеклизы сохраняются осадки ютния.

В нижнем палеозое неравномерное прогибание Тиманской синеклизы усложнилось. Это выразилось в том, что в какой-то ее части произошло отстаивание в прогибании, и в результате этого отстаивания возник Тиманский вал. Происхождение валов, подобных Тиманскому, удобно обозначать термином «антетические».

В нижнем палеозое Тиманская рифейская синеклиза преобразовалась. Известная ее часть расчленилась на три элемента. Последние в нижнем палеозое уже вполне оформились в самостоятельные тектонические единицы. Западный склон рифейской синеклизы в результате образования вала обособился в Мезенскую нижнепалеозойскую синеклизу. Последнюю иногда называют Предтиманским прогибом. Второй тектонической формой, обособившейся в рифейской синеклизе, является Тиманский вал, третьей — нижнепалеозойская Печорская синеклиза. Она ограничена Тиманом, Пайхоем и Полярным Уралом. Сколь далеко она продолжается в сторону Баренцова моря, неизвестно.

Имеющиеся данные достаточно подробно выясняют тектонику Печорской синеклизы в девоне (фиг. 58). Выше были изложены сведения о строении Тиманского вала, где доступны для непосредственного изучения докембрийские и палеозойские породы. Теперь нашей задачей является увязать данные о строении Тимана с данными о Печорской синеклизе и таким путем попытаться рассмотреть происхождение вала в более широком плане, чем раньше. Но прежде всего необходимо сделать несколько замечаний об использованных материалах. Важнейшими данными являются материалы бурения опорных и другого назначения глубоких скважин, которые были опубликованы в работах О. А. Солнцева и Т. И. Кушнareвой (1957) и А. Я. Кремса (1958) и др.

В 1957 г. Т. Г. Карасик, продолжая свои многолетние исследования нефтеносности Печорской низменности и юго-восточного склона Тимана, организовала полевые исследования, в которых я участвовал. В мою задачу входило изучение тектоники провинции, и в этом плане исследовалась тектоническая сторона проблемы нефтеносности. Т. Г. Карасик занимается битуминологией в широком понимании этого термина. Она стре-



Фиг. 58. Тектоника Тимано-Печорской провинции в конце девона

1 — изолинии равных мощностей девонских отложений; 2 — северо-восточный склон Московской синеклизы, 3 — реликты Тиманского вала, Четласско-Вымская ступень; 4 — Левкинская, Поясовая и Ухтинская ступени; 5 — флексуры, ограничивающие ступени; 6 — грабены над верхними коленами флексур; 7 — профильный разрез девонских отложений в масштабе карты

мится выяснить условия образования битума. По ее мнению, основная масса битумов возникла в девонском бассейне. В этом аспекте ставились вопросы о структурных условиях миграции и дифференциации битумов, об условиях формирования и разрушения их залежей. Перечисленные вопросы должны были решаться в плане тектонической эволюции нефтеносной провинции.

Летом 1957 г. мы проводили наблюдения в центральной и южной частях Печорской синеклизы, на Кожвинском валу и побывали на участках, где проводилось глубокое бурение. Кроме этого, мы ознакомились с результатами геологических и геофизических исследований, проводимых различными учреждениями. Собранные материалы позволили составить графики, отображающие тектонику Тимано-Печорской провинции на разных уровнях ее развития. Рассмотрим эти данные.

А. Я. Кремс, суммируя сведения по стратиграфии девона, пройденного скважинами у поселков Мутный Материк и Каменка, пишет, что «общая вскрытая мощность отложений девонской системы составляет здесь около

4000 м, причем еще неизвестно, какова будет их полная мощность, так как ни одна из разведочных скважин в пределах Печорской тектонической гряды (Кожвинского вала.— П. О.) не вскрыла подошву девонских отложений и пород кристаллического фундамента» (Кремс, 1958, стр. 6—7).

О. А. Солнцев и Т. И. Кушнарёва (1957), материалы которых, по-видимому, использованы в работе А. Я. Кремса, в опубликованной ими статье приводят стратиграфические колонки. Согласно данным этих авторов, неполная мощность девонских пород, пройденных скважинами у пос. Мутный Материк, превышает 3100 м, а у Каменки — 3000 м.

Приведенные данные и соображения заслуживают особого внимания в связи с тем, что нигде в Тимано-Печорской провинции не были известны места, где бы мощность девонских отложений достигала 2000 м. В 100 км к западу от Каменки на ст. Ира-Ель скважина прошла всю толщу девона, мощность которой равна 750 м. К западу от ст. Ира-Ель и к югу пробурено много глубоких скважин, которые позволили достаточно подробно выяснить состав и мощности девонских отложений на огромной территории. Как известно, наиболее полные разрезы девона в южной части Печорской синеклизы не превышают 1000—1500 м (Кремс, 1948, 1954, 1958 и др.). На восточном склоне Печорского девонского бассейна, на сравнительно небольшом расстоянии от р. Печоры, по рекам Усе, Шугору и Илычу. работами А. А. Першиной, А. А. Чернова, В. А. Варсанюфьевой и др. установлено сокращение мощности девонских пород к востоку. В указанных местах, сравнительно близко расположенных к р. Печоре, не наблюдались толщи девона мощностью более 1500 м (фиг. 58).

Скважины Мутного Материка и Каменки, как дальше будет сказано подробнее, прошли по крутому крылу — по флекуре Кожвинского вала, возникшего в Печорской синеклизе в конце палеозоя. Мощности девона свыше 4000 м устанавливались только в пределах флексуры, протянувшейся через Мутный Материк и Каменку. Резкое и по существу локальное увеличение мощности девонских пород именно на флекуре представилось мне удивительным явлением и потому потребовало специальной проверки и объяснения. Основные скважины на указанных участках прошли по соединительному крылу флексуры, что, естественно, затруднило определение мощности слагающих ее пород.

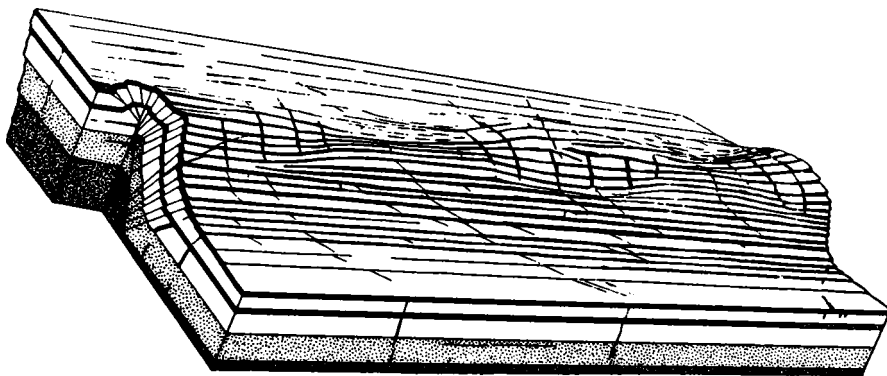
Для того чтобы уточнить определения мощности девонских пород в районе поселков Мутный Материк и Каменки, были увязаны между собой следующие данные: 1) элементы залегания слоев, слагающих вал на поверхности земли; 2) углы наклона, измеренные в кернах; 3) гипсометрическое положение опорных горизонтов осадков разного возраста на широких пространствах Печорской синеклизы и Кожвинского вала, по данным бурения; 4) состав и мощности девонских и других пород и их изменения на той же территории; 5) расположение сейсмических отражающих горизонтов; 6) расположение поверхности горизонта высокого сопротивления, по данным электроразведки; 7) формы современного рельефа и изгибы террас в интерпретации В. В. Ламакина (1945, 1948); 8) данные правиметрии и магнитометрии были учтены, но они, как обычно, очень приблизительно выясняют залегание пород в осадочном чехле.

В конечном счете выяснилось, что определения мощности девонских пород на Мутном Материке и Каменке были сделаны с весьма значительными преувеличениями.

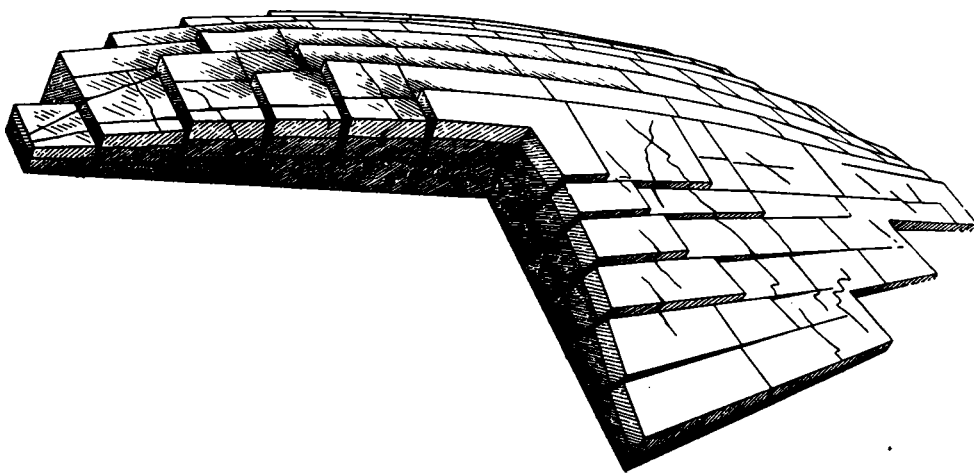
На основе проработки и синтеза данных, рассеянных в многочисленных работах, были составлены карты, отображающие эволюцию тектоники Тимано-Печорской провинции. Эти карты, представляют собой главное содержание настоящей работы.

СТРОЕНИЕ УХТИНСКОЙ СТУПЕНИ В ДЕВОНЕ И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ЕЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Ухтинская ступень в девоне была прогнута. Этот пологий прогиб весьма типичен для центральных частей всех изученных структурных ступеней Тимана. Судя по распределению осадков, он унаследывается с нижнепалеозойского времени и развивается позднее (фиг. 58). Описываемый прогиб сохраняется на большей части Ухтинской ступени до настоящего времени. На карте, отображающей современную тектонику Тимано-Печорской



Фиг. 59. Схема сочленения двух ступеней. Флексура сочленяет две ступени. Над ее верхним коленом нередко располагается гребень, составленный из отдельных куполов различной формы, амплитуды и размера



Фиг. 60. Схема купола над верхним коленом флексуры

провинции, видны расположенные вдоль восточного края Ухтинской ступени купола. Последние составляют части пологого гребня, образованного над верхним коленом флексуры. На рисунке я попытался изобразить флексуру, сочленяющую две ступени, гребень над верхним коленом флексуры и составляющие этот гребень отдельные купола (фиг. 59 и 60).

Один из куполов такого рода на Ухтинской ступени в районе г. Ухты оказывается преобразованным. Это исключительно интересный участок. В его пределах находится Ярегское месторождение нефти, которое известно

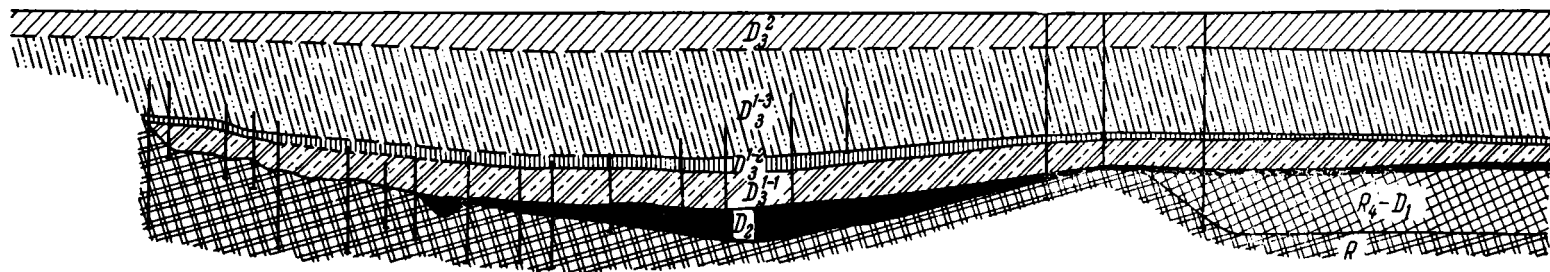
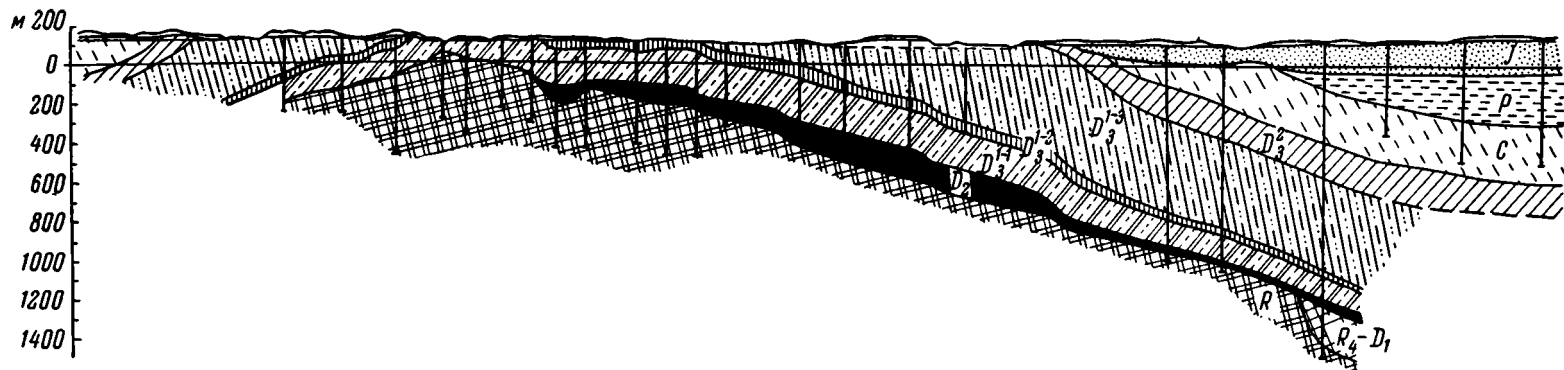
раньше большинства других месторождений мира. Оно прекрасно изучено, что позволяет выяснить его первоначальное строение, последующие преобразования и время этих преобразований. Вместе с тем здесь же выясняются некоторые условия образования нефтяной залежи и последующего ее перемещения. Безусловно, это исключительно интересный участок, его изучение позволяет увидеть и понять существенные подробности в механизме формирования антегетических валов.

Строение Ухтинского участка Ухтинской ступени вначале было подробно изучено в естественных обнажениях, так же как и ряд других участков Тиманского вала. Все изученные ступени, составляющие Тиманский вал, как правило, плоские и слегка прогнутые.

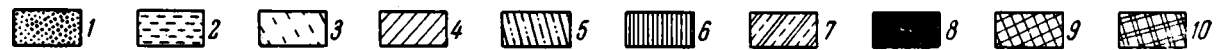
Первое исключение в этом правиле представляет собой Ухтинский участок Ухтинской ступени. Она оказалась в его пределах полого наклоненной к востоку. Современное строение описываемого участка подробно отображено на верхнем профиле (фиг. 61). Здесь показана только часть использованных скважин. Отчетливо видно, что мощность осадков среднего и значительной части верхнего девона заметно уменьшается вниз по падению слоев. Такое распределение осадков прямо указывает, что строение описываемого участка с конца верхнего девона и позднее изменялось. Сокращенные пачки средне- и верхнедевонских пород во время их отложения залежали выше, чем в настоящее время. Более того, они залежали выше того участка, где теперь на более высоком уровне залегают более мощные слои девона (см. фиг. 59). Следовательно, в том месте, где на опущенном краю Ухтинской ступени наблюдаются сокращенные пачки девонских пород, во время их отложения располагался купол. Последний находился над верхним коленом флексуры, ограничивающей с востока Ухтинскую ступень. Эта флексура существовала в нижнем палеозое, так как она ограничивает его распространение далее к западу (см. фиг. 9, 39, 45, 59).

Строение описываемого участка в девоне отображено на нижнем профиле (см. фиг. 61). Способ восстановления преобразованной ступени очень простой. От горизонтальной линии, принятой за поверхность девонских осадков, отложены вниз мощности всех известных стратиграфических подразделений. Поверхность морских девонских осадков к концу девонского времени действительно была горизонтальной. Мощности осадков установлены при бурении многочисленных скважин. Детали тектонических форм изучались в естественных обнажениях. Количество и качество обнажений горных пород играют главную роль при выяснении морфологии дислокаций и механизма их образования. Бурение скважин при решении такого рода задач приносит очень много ценных данных, но все же даже большое количество скважин не позволяет выяснить достаточно подробно морфологию тектонических структур. Многие из числа флексур, показанных на профиле Ухтинской ступени, доступны для непосредственных наблюдений. Специальное их изучение на описываемом участке и в других местах позволяет отобразить их достаточно подробно.

Выяснив первоначальное и современное строение Ухтинского участка Ухтинской ступени, легко представить себе механизм ее преобразования, а именно: в прилегающей с востока к Тиману синеклизе со времени накопления Ижма-Омринского комплекса пород и до наших дней происходит проседание. В процессе последнего формируется и сам Тиманский вал. Вместе с тем констатируется, что проседание синеклиз захватывает окраинные части вала. Переработку краевых ступеней вала легко увидеть, сравнивая тектонические схемы, отражающие различные уровни развития и преобразования вала. Выше были приведены схемы тектоники вала в нижнем палеозое (см. фиг. 46), в среднем и верхнем девоне (см. фиг. 49 и 57). Через несколько страниц будут приведены схемы тектоники вала в карбоне и перми. В общем, все расчленяется на все большее количество



1 0 1 3 5 км



Фиг. 61. Геологические разрезы Ухтинской ступени по линии А — А¹ (см. фиг. 57). Вверху — современный, внизу — в девоне
 1 — юра; 2 — пермь; 3 — карбон; 4 — фаменский ярус верхнего девона; 5—7— различные горизонты франского яруса верхнего девона; 8 — средний девон;
 9 — ижма-омринский комплекс (R₄ — D₁); 10 — рифейские породы

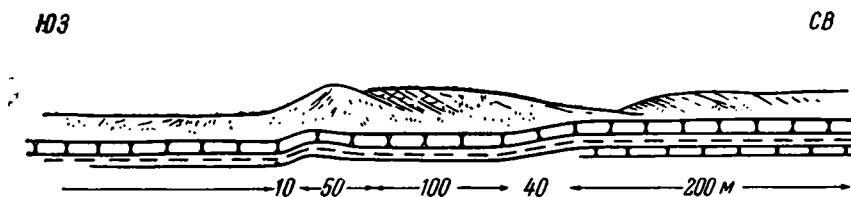
ступеней, амплитуда уступов между ступенями увеличивается. Ступени относительно друг друга развиваются неравномерно.

Переработка ступени в таком виде, как это устанавливается на одном из участков Ухтинской ступени, вероятно, представляет собой распространенное явление, составляющее деталь, частную особенность формирования ступени.

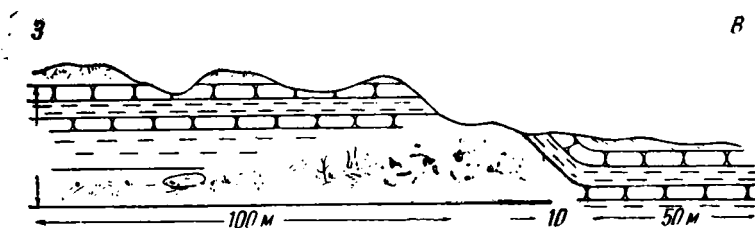
СТРОЕНИЕ СТУПЕНЕЙ СРЕДНЕГО ТИМАНА

На Среднем Тимане ступени лучше обнажены, чем в других его частях. Основными элементами тектонической структуры Среднего Тимана являются пять плоских, очень пологих ступеней, вытянутых в северо-западном направлении. Эти ступени слегка прогнуты, располагаются они по отношению друг к другу на разных гипсометрических уровнях — ступенчато, что и послужило основанием называть их ступенями.

Наиболее крупной и относительно высоко расположенной ступенью из числа составляющих Тиманский вал является Четласская, общая ширина которой равна 60 км. Длина этой ступени до девонского времени включительно достигала 900 км. К концу девона она расчленилась на две части — Вымскую, которая начала опускаться в девоне, и Четласскую. Длина последней 230 км. В крупном плане Четласская ступень напоминает гигантскую коробку, слегка прогнутую в центральной части и раздробленную на мелкие блоки. Сочленения между последними в рифейских породах отображены на фиг. 31, 32, 33 и 34. В отложениях девона сочленения между отдельными блоками Четласской ступени устроены значительно проще, амплитуда их невелика. На фиг. 62 и 63 показаны профили сочленений



Фиг. 62. Центральная часть Четласской ступени. В отложениях девонских пород сочленения между отдельными блоками устроены просто; амплитуда смещения блоков относительно друг друга измеряется несколькими метрами



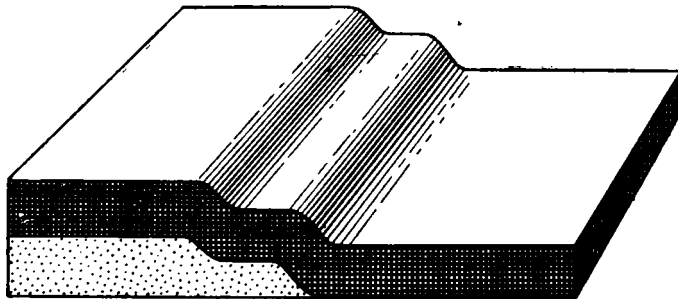
Фиг. 63. Центральная часть Четласской ступени. Пример сочленения между отдельными блоками в девонских породах

между отдельными блоками Четласской ступени, сложенными породами девона. Морфология этих сочленений во всех наблюдаемых случаях очень проста, что в масштабе отображено на фиг. 63.

Крылья Четласской коробчатой антиклинали представляют собой узкие крупные флексуры. Над верхними коленами этих флексур располагаются

гребни. Последние в пределах Четласской антиклинали осложнены грабенами, которые изображены на фотографии, профилях и геологических картах (см. фиг. 13, 14 и др.).

Пересекая центральную часть Четласской коробчатой антиклинали в многочисленных, часто прекрасных обнажениях, можно наблюдать практически горизонтально лежащие слои девона, общая мощность которых не больше 30 м. Одни и те же слои этой маломощной пачки пород выступают в берегах рек на протяжении многих километров. И только в отдельных местах почти горизонтальное залегание девонских пород нарушается



Фиг. 64. Левкинская ступень, сложенная горизонтально лежащими слоями девона и карбона. У западного края этой ступени располагаются две спаренные между собой флексуры, общая амплитуда которых равна 20 м

описанными выше (фиг. 62 и 63) крутыми узкими флексурами, вдоль которых слои опускаются на 1—3 м, реже больше и затем снова резко выполаживаются. Таким образом, Четласская антиклиналь в девонских слоях вырисовывается в виде плоской, коробчатой антиклинали со слегка прогнутым сводом.

Девонские породы на Тимане деформированы в том же плане, в каком дислоцированы породы рифея. Только участки с относительно ненарушенным залеганием рифейских пород имеют меньшие размеры, чем ненарушенное залегание пород девона. Блоки, сложенные спокойно залегающими породами девона, так же разделяются узкими полосами круто наклонных пород, как и соответствующие блоки рифейских пород, но у последних сочленения более сложные.

К востоку от Четласской коробчатой антиклинали располагаются три плоские ступени, вместе составляющие ступенчатый склон Тиманского вала к Печорской синеклизе. Первая ступень от Четласской к востоку названа Левкинской. В основании ее залегают рифейские кварциты, которые обнажаются в нижнем колене Кислоручейской флексуры. На кварцитах лежат слои девона, а над ними — каменноугольные известняки. Ширина Левкинской ступени достигает 25 км. Ее пересекает р. Печорская Пижма, которая глубоко врежется в коренные породы.

На всем протяжении, где р. Пижма сечет Левкинскую ступень (между деревнями Левкино и Новожилово), прекрасно обнажены практически горизонтально лежащие слои девона и карбона. В западной части этой очень полого прогнутой ступени имеются две спаренные флексуры с общей амплитудой в 20 м (фиг. 64).

Восточнее Левкинской ступени располагается Поясовитая ступень, которая является прямым продолжением Ухтинской ступени (см. фиг. 39). Поясовитая ступень опущена ниже Левкинской. В ее пределах река не пропиливает каменноугольные известняки до подошвы, хотя она врежется местами в их толщу на глубину до 50 м (см. фиг. 2). Поясовитая ступень

прекрасно прослеживается на протяжении многих километров. В крутых склонах реки почти на одном уровне залегают одни и те же слои известняков, отличающиеся резко выраженной слоистостью. Местные жители метко называют склоны реки в тех местах, где она пропиливает описываемую ступень — Поясовитыми. Поясовитая ступень в центральной части полого прогнута, настолько полого, что это устанавливается только при детальном картировании по смене на местности отдельных маркирующих горизонтов (см. фиг. 13 и 14). Даже в очень больших обнажениях не удается заметить наклоны слоев.

Восточнее Поясовитой ступени расположена третья ступень — Нижнепижемская, в пределах которой река прорезает только юрские и пермские отложения (фиг. 65). С запада на Нижнепижемскую ступень наступает Нижнепижемская мезозойская синеклиза, которая обособилась в Печорской палеозойской синеклизе в мезозое (см. фиг. 39).

К западу от Четласской короччатой антиклинали расположена только одна ступень. Она сравнительно узкая, по-видимому, к настоящему времени уже значительно переработанная. На ее остатки с востока наступают мезозойские синеклизы, обособившиеся в палеозойской Московской синеклизе. К истории формирования последней мы еще вернемся.

Таким образом, устанавливается, что между Московской и Печорской синеклизами располагается Тиманский вал. В средней своей части он состоит из пяти ступеней, считая вместе с Четласской, от которой к востоку уступообразно располагаются три ступени, а к западу — одна.

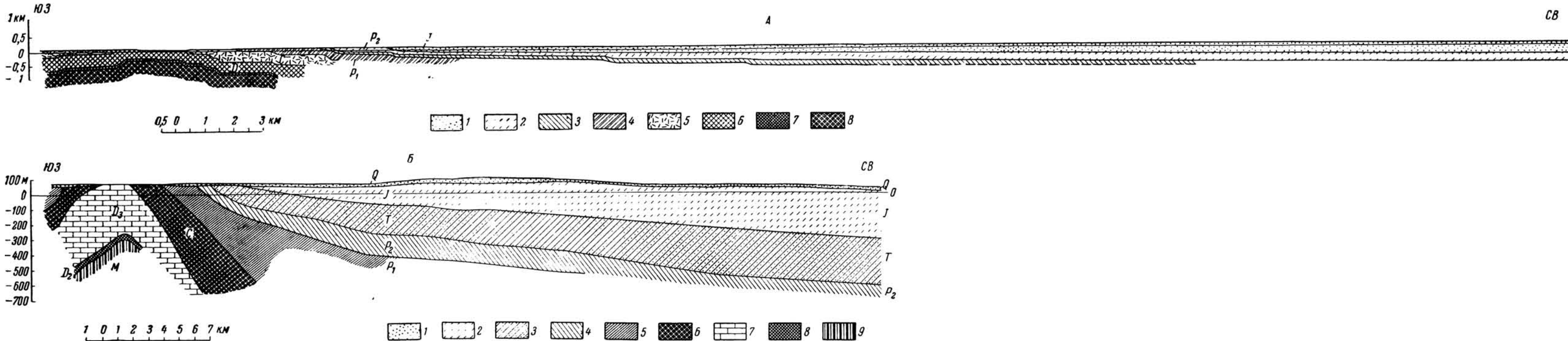
СТРОЕНИЕ СОЧЛЕНЕНИЙ МЕЖДУ СРЕДНТИМАНСКИМИ СТУПЕНЯМИ В ПАЛЕЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Сочленение между Четласской антиклиналью и Левкинской ступенью представляет особый теоретический интерес потому, что в его пределах прекрасно обнажены рифейские слои. Здесь, как нигде в других известных мне местах, можно с большой подробностью путем прямых наблюдений выяснить строение тектонических форм, сложенных рифейскими породами. Сейчас нашей главной задачей является уточнить соотношения структуры рифея со структурой палеозойских осадков.

Флексура порога Разбойник, которую в целом мы называли Кислоручейской моноклиной, сложена рифейскими породами. В строении нижнего колена этой флексуры участвуют кварциты, которые, погружаясь под девонские слои, заметно выгораживают. Породы девона тектонически согласно участвуют в строении Кислоручейского крыла Четласской короччатой антиклинали. Описываемое флексуорообразное крыло в девоне сочленило Четласско-Вымскую антиклиналь с Левкинско-Ухтинской, которые к тому времени еще не делились на части — особенно Четласско-Вымская (см. фиг. 49 и 57). К концу девонского времени единое Кислоручейско-Кедвинское сочленение протягивалось на сотни километров, почти вдоль всего Тиманского вала. Еще очень плохо изучено соотношение тектонических форм Северного и Среднего Тимана. В пределах Южного Тимана описываемое крыло претерпело существенные преобразования. Вдоль гребня, расположенного под верхним крылом флексуры, образовались Тобышский и Помоздинский грабены, в строении которых участвуют слои девона, карбона и перми (см. фиг. 39 и 61).

В районе порога Разбойник над верхним коленом флексуры расположен Светлинский грабен. Отметим, что Кислоручейскую флексуру рассекли трещины, заполненные диабазами (см. фиг. 13 и 14).

Сочленение Левкинской и Поясовитой ступеней (Новожиловское) в принципе устроено так же, как и Кислоручейское сочленение. В поперечнике оно достигает 5 км. В его пределах обнажены рифейские и девонские

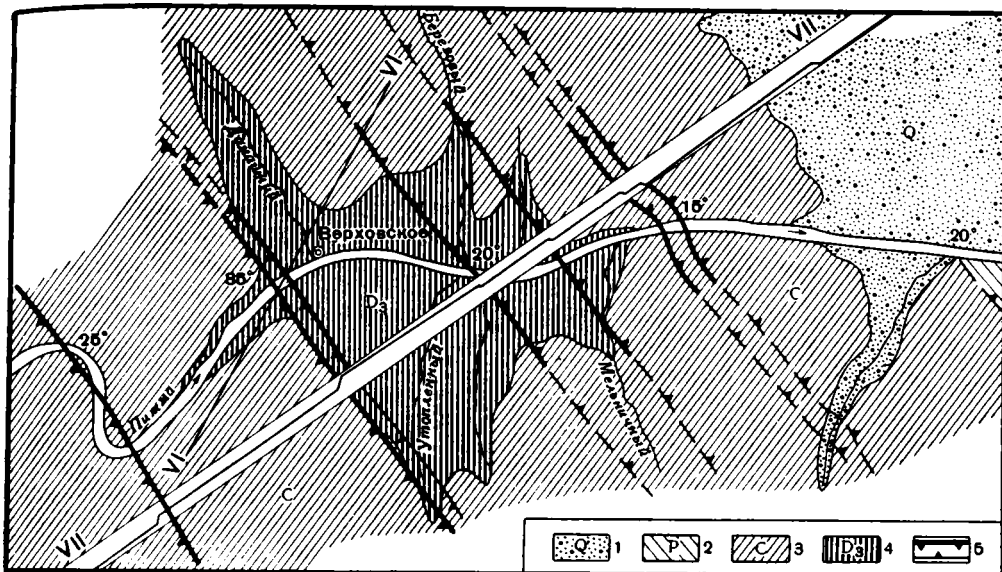


Фиг. 65. Геологический профиль восточной части Среднего Тимана через Верховское сочленение и Нижнепиземскую ступень

А — верхний профиль составлен автором без искажения масштаба по прежним его работам (см. фиг. 14, восточный конец) с учетом буровых скважин [Ухткомбината
1 — юра; 2—3 — верхняя пермь; 4 — нижняя пермь; 5 — карбон; 6 — девон верхний; 7 — девон средний; 8 — рифей

Б — нижний профиль, составлен И. Г. Добрыниным по тем же скважинам, но без учета данных, наблюдаемых на поверхности в естественных обнажениях при соотношении масштаба горизонтального к вертикальному 1: 10, без поправок на искажения масштаба

1 — четвертичные отложения; 2 — юра; 3 — триас (на верхнем профиле он включен в верхнюю пермь так как надежных оснований к его выделению нет); 4 — верхняя пермь; 5 — нижняя пермь; 6 — карбон; 7 — верхний девон; 8 — средний девон; 9 — рифей



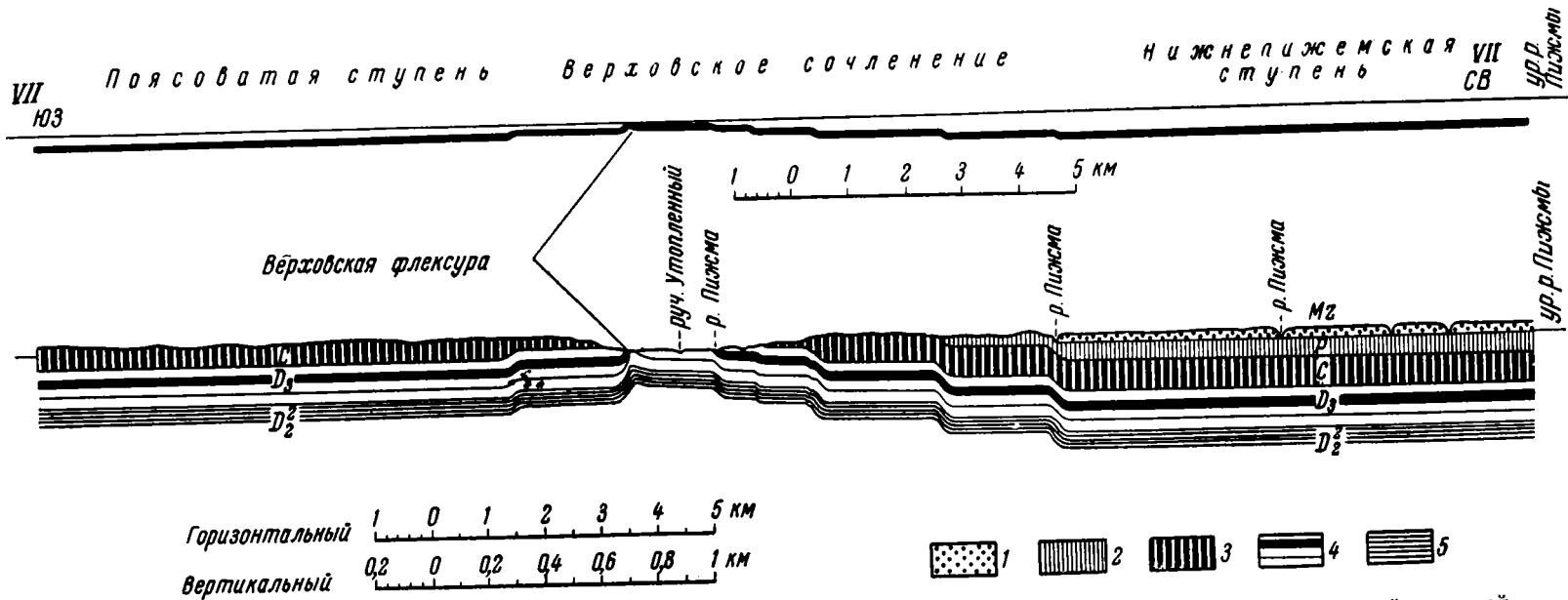
Фиг. 66. Геологическая карта (глазомерная) участка Верховского сочленения у дер. Верховской

1 — четвертичные отложения; 2 — пермь; 3 — карбон; 4 — верхний девон; 5 — флексуры

отложения. Но особенно здесь доступны наблюдению вулканические тела и их соотношения со структурой вмещающих осадочных образований (см. фиг. 13, 14, 39 и 50). У Новожилова обнажены рифейские глинистые сланцы, круто наклоненные к востоку. Девонские отложения, перекрывающие сланцы, образуют ряд плоских мелких ступеней, сочлененных флексурами. В пределах Новожиловского сочленения закартирована система трещин, в общем, вытянутых вдоль сочленения, но расположенных относительно друг друга кулисообразно (см. фиг. 50). Проявления вулканизма в тех сечениях Тимана, которые я наблюдал, как правило, приурочены только к сочленениям между ступенями. Девонский вулканизм на Тимане, по-видимому, начался в конце живетского времени и закончился в начале франского.

Сочленение между Поясоватой и Нижнепижемской ступенями названо Верховским. В поперечнике оно достигает 8 км. В пределах этой полосы располагается семь флексур, сочленяющих мелкие плоские ступени. В строении указанных форм на поверхности участвуют отложения верхнего девона и карбона. Ниже приведена геологическая карта, отображающая Верховское сочленение у дер. Верховской (фиг. 66). Это великолепно обнаженный участок. Он удобен для выяснения деталей тектонического строения. Верховское сочленение во многих подробностях напоминает Тиманский вал. И если отвлечься от различия в разрезах между гигантским валом и небольшим сочленением, то нужно признать, что морфология у них одинаковая, особенно если сравнивать их в разрезе. В современном тектоническом плане Тиманский вал предстает сложным в результате преобразований, которые он претерпел на протяжении своего длительного развития.

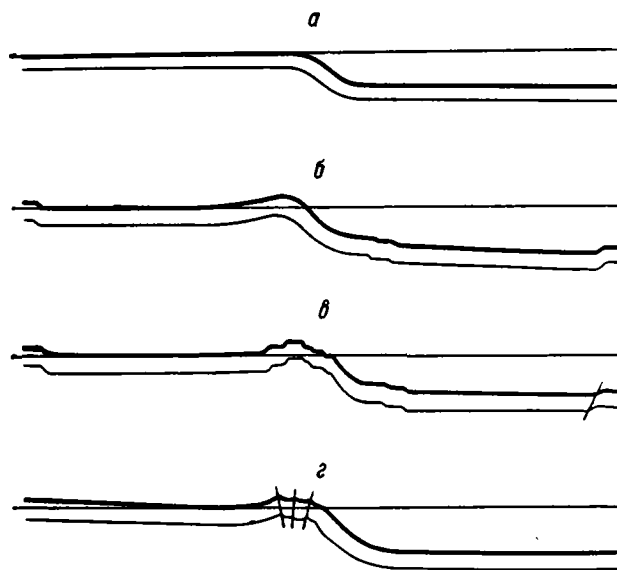
На легко обозримом Верховском участке отчетливо видны семь небольших уступов — флексур, сочленяющих совершенно плоские ступеньки. Пять из этих флексур наклонены к востоку, две — к западу. Вместе они образуют ступенчатый вал. Морфология последнего отображена на блок-



Фиг. 67. Геологический разрез Верховского сочленения и прилежащих к нему частей Поясоватой и Нижнепизжемской ступеней
 1 — мезозой; 2 — пермь; 3 — карбон; 4 — верхний девон; 5 — средний девон (на верхнем профиле горизонтальный и вертикальный масштабы одинаковы)

диаграмме (см. фиг. 14, VII) и на профиле (см. фиг. 67). О чем говорит это сходство Тиманского вала и одного из его участков? Можно предположить, что в данном случае имеет место случайное совпадение в морфологии вала, достигающего в ширину 150 км, с деталью этого вала, ширина которой равна 8 км. Такое предположение решительно исключается, ибо оказывается, что и другие сочленения в тех частях, которые более или менее доступны подробному изучению, состоят из мелких ступеней и флексур, подобных ступеням и флексурам, составляющим Тиманский вал.

Каждое сочленение в общем виде можно определить как соединительное крыло между двумя ступенями. При более близком рассмотрении



Фиг. 68. Разновидности сочленений между тектоническими ступенями

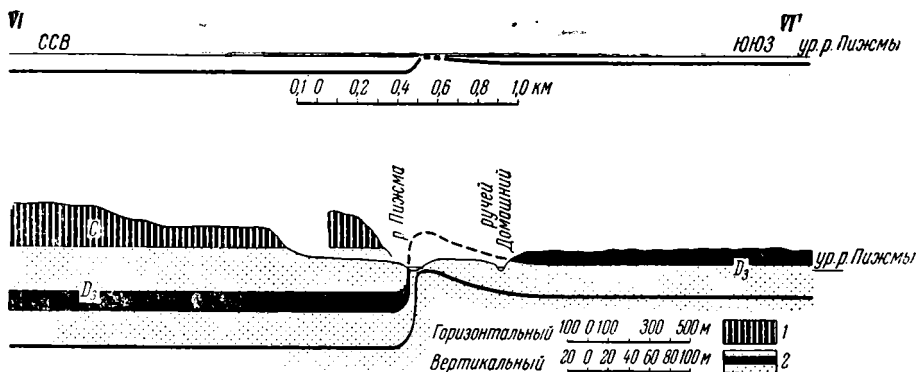
a — простая флексура; *б* — соединительное крыло и купол над верхним коленом флексуры; *в* — купол над флексурой состоит из ступеней, сочлененных флексурами; *г* — купол осложнен грабеном

выясняется, что крылья этого типа составляют тектоническую форму определенного рода, но разной сложности. На приведенной фигуре показаны схемы типичных разновидностей сочленений тектонических ступеней (фиг. 68).

Верховское сочленение в целом представляет собой ступенчатый купол, т. е. купол, состоящий из мелких ступеней, сочлененных флексурами (фиг. 68, б). Но вот что любопытно. Когда мы подробно рассмотрели одну из мелких флексур из числа тех, которые составляют Верховское сочленение, то увидели, что и она в свою очередь имеет над верхним коленом купол (фиг. 69, см. фиг. 68). Эту внучатую флексуру и связанный с ней купол назвали Верховскими. Они расположены под самым поселком. В плане флексура и купол отображены на приведенной выше карте (см. фиг. 66).

Сходство в морфологии Тиманского вала с сочленениями между крупными и мелкими ступенями этого вала, по-видимому, указывает на наличие сходства в механизме их образования. Наблюдения описываемых тектонических форм все с большей и большей определенностью приводят к выводу, что механизм их образования был однообразным. Действительно,

в разных частях Тиманского вала наблюдается один и тот же набор тектонических форм. Основными из них являются ступени и сочленения между ступенями. Два этих названия составляют весь перечень тектонических форм, составляющих Тиманский вал. Это два основных рода структур. Тиманские ступени находятся между собой в простом соподчинении. Сочленения ступеней образуются в результате деления ступеней на части. Сами сочленения состоят из ступеней и сочленений. В конечном счете получается ряд морфологических однотипных тектонических образований. На одном конце этого ряда стоит Тиманский вал, а на другом — Верховская флексура с куполом.



Фиг. 69. Верховская флексура — деталь Верховского сочленения (см. фиг. 67)

1 — карбон; 2 — девон.

Горизонтальный и вертикальный масштабы верхнего профиля одинаковы

В пределах ступеней и их сочленений имеются тектонические формы другого, по сравнению с ними, типа. К их числу относятся грабены на гребнях флексур, пологие прогибы ступеней, в ряде случаев представляющие собой ступенчатые образования (фиг. 68, б, в; см. фиг. 64). Еще отметим вулканические структуры, а также трещины и сбросы. К особой группе следует относить структуры, развивающиеся в процессе преобразования основных типов тектонических форм. Например, моноклираль, возникшую на Ухтинском участке Ухтинской ступени. Она представляет собой новообразование, подчиненное этой ступени. Новообразованные структуры не нарушают ряда тектонических форм, членами которого является на одном конце Тиманский вал, на другом — Верховский купол. Морфологическое подобие у тектонических форм, естественно, приводит к выводу о сходном механизме их образования.

О ТЕРМИНЕ «МЕХАНИЗМ СКЛАДЧАТОСТИ»

Понятие о механизме образования тектонических форм представляется сложным и в большой мере неопределенным. Сюда часто включают соображения о причинах тектонического процесса, которые начинаются далеко за пределами области наших непосредственных исследований.

Механизм придумывается на основании сравнения с окружающими нас явлениями. Причем, тектоническую структуру, образование которой нужно объяснить, часто рассматривают в одном плане, без анализа истории ее формирования. Я позволю себе еще заметить, что некоторые исследователи, решая проблему механизма образования тектонических форм, ограничиваются отрывочными и схематичными данными об их морфологии. В данном случае имеются в виду такие определения структур, как, например, синклинорий, антиклинорий, зона разломов, зона смятий, складчатая поло-

са северо-западного или другого направления, линейные складки, зона дробления, глыбовая структура, пликативные формы и т. п.

Схематическая характеристика морфологии дислокаций представляется достаточной в тех случаях, когда опираются на определенные представления, когда подходы к решению задачи предопределены принятыми гипотезами. Так, например, механизм тиманских дислокаций представляется в виде движений, направленных тангенциально к поверхности Земли. Эти выводы опираются на схематичные представления о морфологии Тиманских дислокаций. Требования к исходным данным предопределяются геосинклинальной теорией. Специальное изучение морфологии тектонических форм, составляющих Тиманский вал, приводит к следующим выводам.

1. Мы не знаем причин тектонического процесса. Эти причины не выясняются при изучении морфологии дислокаций. Представления о боковых движениях, о перемещениях поверхностных масс земной коры, о движениях, связанных с перемещениями магмы, с изменениями температур и т. д. и т. п., не опираются на конкретные данные о строении Тимана. Следовательно, морфология тектонических форм не позволяет в рассматриваемом случае выяснить причины их образования. Представления о неврацательном стрессе, о сжатиях, о горизонтальных сколах и т. п. явно исключаются.

2. Ступени и их сочленения представляют собой основные тектонические формы Тимана. Все другие тектонические образования Тимана являются подчиненными, производными от основных его тектонических форм.

3. Механизм образования структурных тектонических ступеней Тимана и их сочленений был однообразным.

4. Тиманский вал в общем непрерывно формируется по крайней мере с начала палеозойского времени и формирование это идет по одному и тому же тектоническому плану. Следовательно, образование тектонических форм Тимана не является результатом разных причин, не является одноактным процессом.

5. В общем — непрерывное, а в частности — прерывистое формирование ступенчатой структуры Тимана обусловлено однотипным движением. Направление движения при изучении морфологии этих ступеней выясняется только косвенно. Несомненно только то, что движение на всем известном протяжении формирования вала шло в одном направлении и что оно шло по вертикали. Но если в дополнение к изложенному учесть, что формирование ступеней и их сочленений шло в процессе накопления осадков, в процессе образования и развития синеклизы, то естественно заключить, что интересующее нас движение направлено вниз. Только вниз.

ПЕЧОРСКАЯ СИНЕКЛИЗА В ДЕВОНЕ

Распределение осадков девонских отложений между Четласско-Вымской ступенью и западным склоном хребта Чернышева отображено на фиг. 58. Для построения этой карты, как уже было отмечено, синтезировааны материалы, собранные многими исследователями.

Изопахиты на карте проведены через 250 м, они отображают суммарные мощности девонских пород и их распределение. Эта карта выясняет форму девонского бассейна к концу девонского времени. Степень точности проведения изопахит соответствуют точности имеющихся данных. Вероятно, описываемый бассейн был осложнен дополнительными неровностями по сравнению с теми простыми его очертаниями, которые получились при построении предлагаемой карты. Важно иметь в виду, что амплитуды

вероятных неровностей дна девонского моря были значительно меньше выбранного интервала между изопакитами.

Для настоящего исследования в первую очередь необходимо установить основные черты морфологии девонского бассейна — его тектонику. Конечной целью является выяснение, в результате каких преобразований сформировалось современное строение Тимано-Печорской провинции.

К востоку от Ухтинско-Пижемских ступеней устанавливается на большой площади в общем одинаковая мощность девонских пород равная 750 м. Далее к востоку наблюдается постоянное увеличение суммарной мощности осадков девона. Выше было выяснено, что у поселков Мутный Материк и Каменка эта мощность достигает 2000 м (см. фиг. 9 и 58). Так восстанавливается для девонского времени продолжение Тимана к востоку в виде Ира-Ельской ступени. Далее располагался чрезвычайно пологий склон, который приблизительно отображает профиль на фиг. 58. Насколько далеко продолжается погружение этого склона, прямых данных нет. Однако этот вопрос решается в достаточной мере определенно на основании уже упомянутых данных о составе и мощности девонских пород на хребте Чернышева, по рекам Усе, Шугору, Ильчу и Верхней Печоре (Варсанюфьева, 1922; Чернов, 1940; Першина, 1957 и др.). К востоку от меридионального течения р. Печоры мощности девонских пород уменьшаются. Это уменьшение происходит в общем симметрично по отношению к западному склону синеклизы. Так, вырисовываются очертания и форма Печорской девонской синеклизы. В центральной ее части располагается чрезвычайно пологий прогиб. На профиле, пересекающем карту, видно, что в этом прогибе слои практически лежат горизонтально. Наклоны их измеряются минутами (см. фиг. 58). Такие прогибы, у которых склоны имеют почти незаметные для глаза наклоны «без углов», представляют собой типичные синеклизы.

Описываемая синеклиза обнаруживает в верхней части западного и восточного склонов две плоские ступени. Следовательно, в Печорской синеклизе различаются три тесно связанных между собой структурных элемента, а именно: две плоские ступени и разделяющий их пологий прогиб. В целом, известная нам часть Печорской девонской синеклизы представляет собой огромный участок земной коры, который с ничтожным изогнутием, почти плоско просел в девоне. Этот участок опускался в ижма-омринское время (в нижнем палеозое), опускался он и в рифее. Опускание было, очевидно, очень длительным, но, вероятно, неравномерным в отношении скорости. Достоверно установлена прерывистость в осадконакоплении, которую обычно связывают с прерывистостью прогибания и даже с поднятиями. Строго говоря, на основании имеющихся данных о выпадении или сокращении мощности осадков отдельных горизонтов, о смене морских осадков континентальными и т. п. нельзя судить о прекращении опускания и тем более о поднятиях.

Действительно, ведь все эти данные относительные. Они позволяют судить только об относительных движениях и соответственно об относительных изменениях процесса осадконакопления.

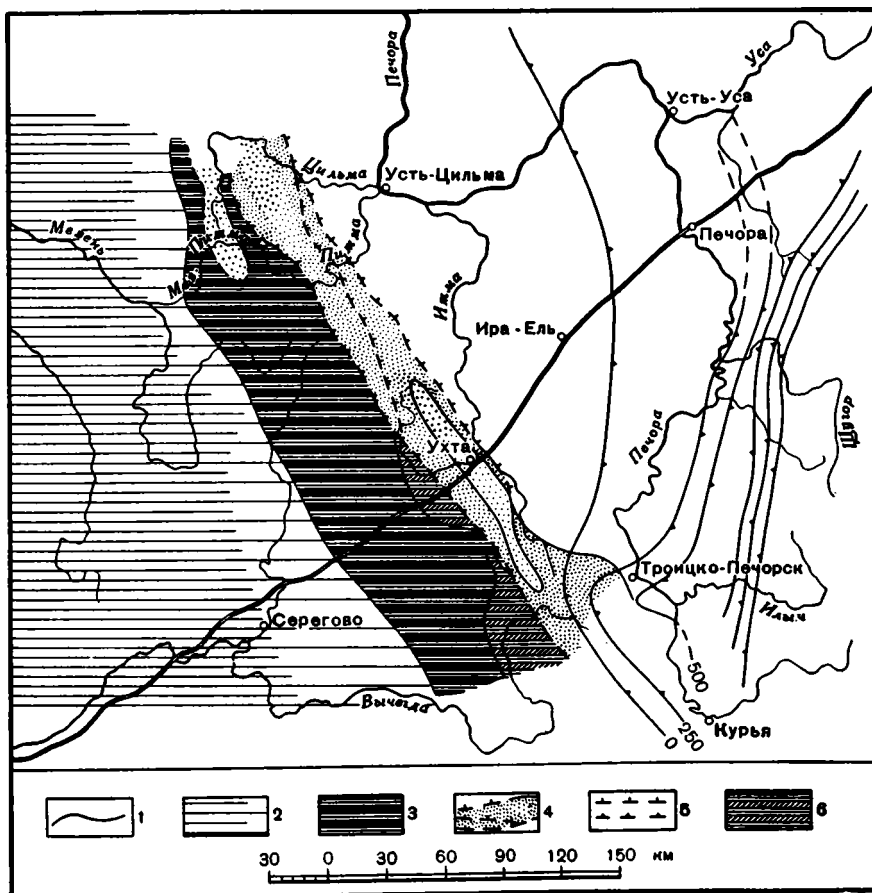
Формы и направления тектонических движений, образовавших Печорскую синеклизу, выясняются путем прослеживания большого отрезка ее геологической истории. Начало образования этой синеклизы относится к последнему этапу докембрия. Появление Тиманского антектического вала в нижнепалеозойской синеклизе обособило Печорскую синеклизу. Последняя достигла яркого своего развития к концу девона. Развитие ее заключалось в прогибании и связанном с ним накоплении однообразных морских осадков мощностью от 750 до 2250 м (см. фиг. 58).

Синеклиза прогибалась в рифее, в нижнем и среднем палеозое. Прогибание ее во времени было неравномерным, что читается в изменениях по

вертикали стратиграфического разреза. Неравномерным было прогибание синеклизы и в пространстве, что сказывается на ее морфологии. Морфология синеклизы предопределила распределение в ее пределах осадков. В разные отрезки времени осадки откладывались и сохранялись в разных ее частях. Вместе с тем, в течение одного периода развития синеклизы в ней откладывались осадки разной мощности. Так, устанавливаются внутри Печорской синеклизы две ступени и разделяющая их несколько более прогнутая часть дна.

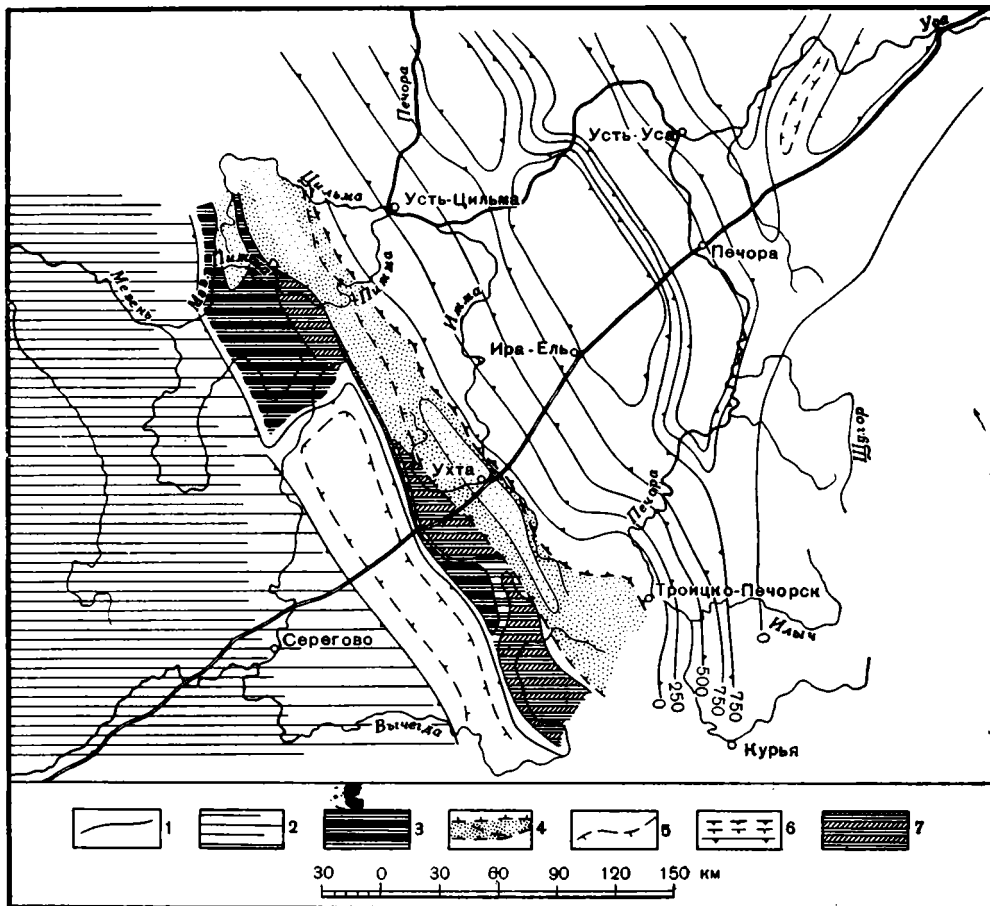
ПЕЧОРСКАЯ СИНЕКЛИЗА К КОНЦУ ТУРНЕЙСКОГО ВРЕМЕНИ

Распространение и распределение пород различных горизонтов каменноугольного возраста показывает, что в этот период произошел перестройка синеклизы. До визейского времени формирование Печорской синеклизы шло в том плане, который определен в период накопления пород ниже-омринского комплекса. До турнейского времени включительно синеклиза прогибалась. Показательно, что довизейские каменноугольные отложения накапливаются в главной своей массе только в центральной части Печорской синеклизы. Прогиб этот наследуется от девонской



Фиг. 70. Тектоника Тимано-Печорской провинции в конце турнейского века

1 — изолинии равных мощностей турнейских отложений; 2 — северо-восточный склон Московской девонской синеклизы; 3 — реликты Тиманского вала; 4 — Левкинская, Поясоватая и Ухтинская ступени; 5 — флексуры, ограничивающие ступени; 6 — грабены над верхними коленами флексур



Фиг. 71. Тектоника Тимано-Печорской провинции в конце перми

1 — изолинии равных мощностей отложений верхней перми; 2 — северо-западный склон Московской синеклизы; 3 — Четласская ступень; 4 — Левкинская, Поясоватая и Ухтинская ступени; 5 — Вымская ступень; 6 — флексуры; 7 — грабены над верхними коленами флексур

Печорской синеклизы (фиг. 70). Так, выясняется, что в начале отложения каменноугольных осадков сохраняются две ступени на склонах синеклизы. Эти ступени отчетливо выражены, на них до конца турне не происходило существенного накопления осадков. Обобщение данных, сохранившихся от каменноугольного периода, которые сведены на фиг. 70 и 71, показывает, что в начале карбона Печорская синеклиза в общем представляла собой единый прогиб.

Необходимо подчеркнуть, что в начале нижнего карбона особенно отчетливо выступала Ира-Ельская ступень, осложняющая Печорскую синеклизу.

ТЕКТОНИКА ПЕЧОРСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ К КОНЦУ ПЕРМИ

Начиная с визейского и до конца пермского времени, внутри Печорской синеклизы устанавливается существенно иное распределение осадков, чем это происходило на протяжении нижнего и среднего палеозоя (фиг. 70, 71, см. фиг. 9 и 58). На перечисленных графиках видно, что до турнейского времени включительно мощности всех известных нам стра-

тиграфических подразделений увеличиваются от Тимана к востоку. На профиле черным цветом выделены турнейские породы (см. фиг. 9). Их расположение и мощность показывают, что наиболее глубокая часть Печорской синеклизы до турнейского века включительно начиналась несколько западнее меридиана пос. Каменка и продолжалась восточнее р. Печоры. Скважины в районе поселков Каменка и Мутный Материк в ряде мест, пройдя четвертичные отложения, вошли в девонские толщи. Бурением на этих участках установлено сокращение мощности, размывы и отсутствие осадков начиная с визейского времени.

Степень точности и особенно распределение имеющихся данных определили выбор интервалов для построения палеотектонических карт. Вместе с тем выбор этот определялся данными геологической истории Тимано-Печорской провинции.

Сопоставление материалов о размещении пород различных стратиграфических подразделений палеозойского возраста приводит к следующим выводам:

1. Развитие Печорской синеклизы в верхнем палеозое заключалось в дальнейшем ее прогибании.

2. Это прогибание до визейского времени, в общем, было плоским, но, в частности, оно осложнилось впадиной, подчиненной Печорской синеклизе (фиг. 70).

3. Начиная с визейского времени прогибание Печорской синеклизы постепенно усиливается, что особенно заметно по большим мощностям пермских пород.

4. В конце палеозоя прогибание Печорской синеклизы сопровождается образованием внутри ее Кожвинского антектического вала.

5. Одновременно с Кожвинским валом образуется вал Чернышева. Оба они одинаково представляют собой антектические образования по отношению к Печорской синеклизе. В пределах последней процесс формирования валов обуславливает обособление частных синеклиз.

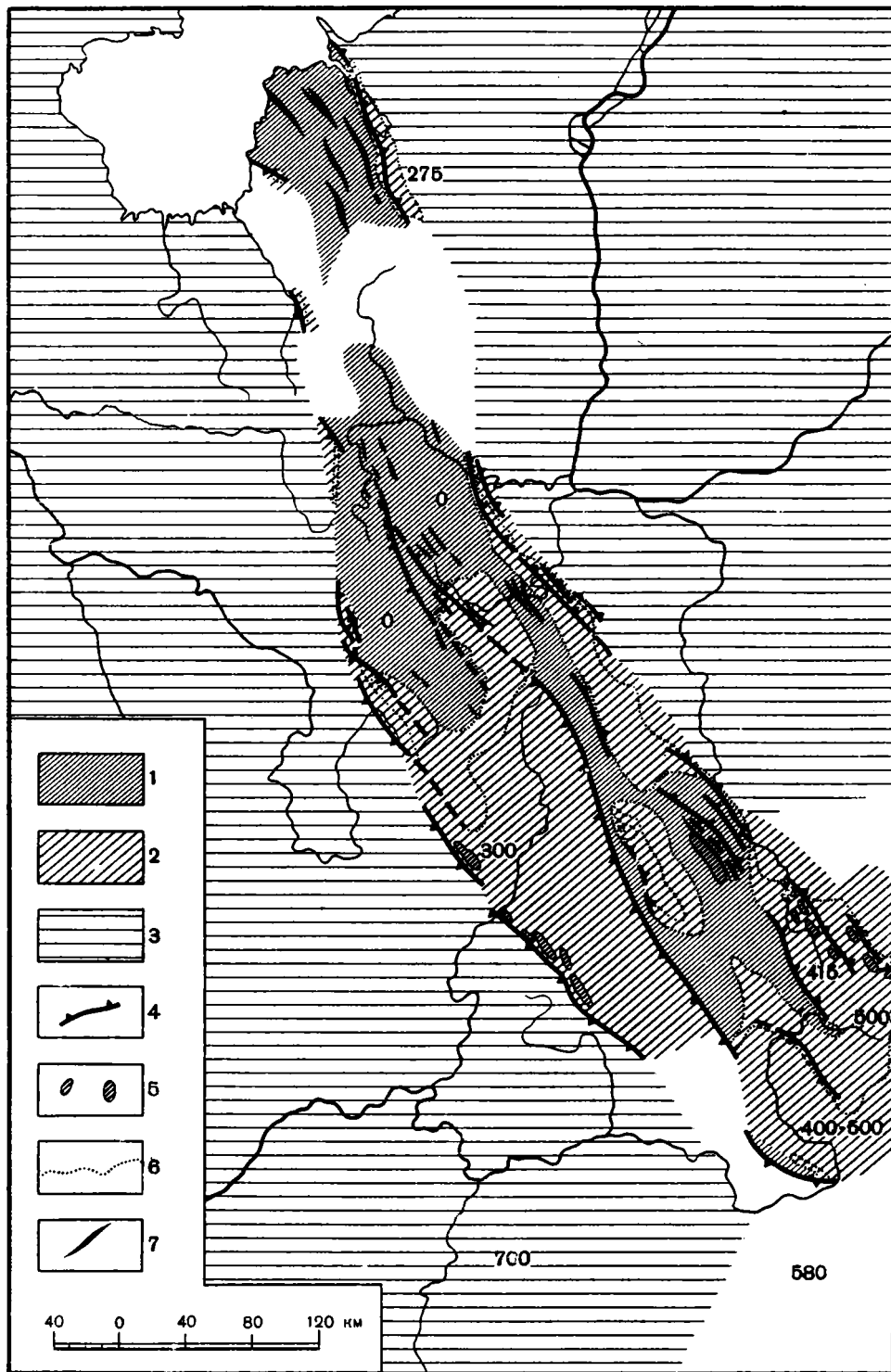
6. Валу внутри синеклизы расположены независимо от ее морфологии, по-видимому, место их образования определялось случайно возникшими обстоятельствами. Также случайными причинами обусловлены их размеры и очертания (фиг. 70 и 71).

ТИМАНСКИЙ ВАЛ В КАМЕННОУГОЛЬНОЕ И ПЕРМСКОЕ ВРЕМЯ

Проседание и связанное с ним усложнение Печорской синеклизы шло параллельно с преобразованием Тиманского вала, которое в общем заключалось в неравномерном оседании его ступеней.

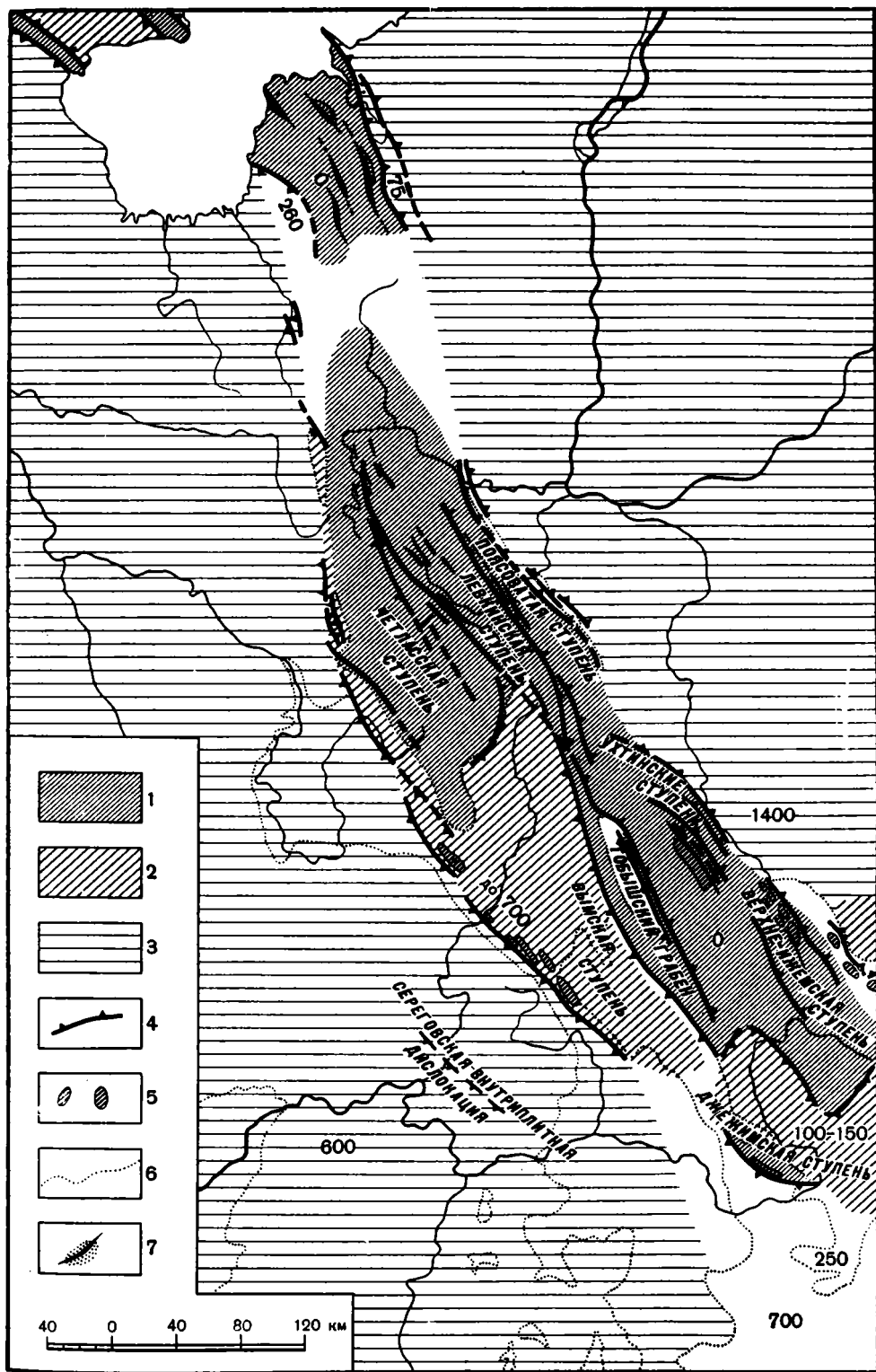
Четласско-Вымская ступень до конца девонского времени возвышалась над прилежащими пространствами. В ее пределах немного отложилось девонских пород (см. фиг. 49 и 57). Возможно, в девоне уже началось отчленение Вымской ступени от Четласской. В карбоне опускание Вымского блока устанавливается вполне определенно. Ухтинская ступень, которая в девоне располагалась ниже Вымской, совершенно не обнаруживает следов опускания в карбоне. В ее пределах мощность девонских пород достигает 750 м, а каменноугольные на большей ее части совсем отсутствуют (фиг. 72).

В пермское время перепланировка движений ступеней Тимана, начатая в конце девона, очень заметная в карбоне, достигает максимума и завершения в перми. В этот период Четласско-Вымская ступень уже резко разделилась на Четласскую и Вымскую. В пермское время Вымская ступень, где резко сокращены осадки девона, опустилась ниже всех других ступеней Тимана (фиг. 73).



Фиг. 72. Строение Тиманского вала в конце каменноугольного периода

1 — ступени, на которых осадки карбона не отлагались или отлагались в небольших количествах; 2 — ступени, на которых осадки карбона представлены мощными толщами; 3 — синклизы, прилегающие к валу; 4 — флексуры; 5 — купола; 6 — границы распространения осадков карбона в современном срезе; 7 — трещины, заполненные диабазами
 Цифры отображают мощности (м) осадков карбона



Фиг. 73. Строение Тиманского вала в конце пермского времени

1 — ступени, на которых осадки перми совсем или почти совсем не отлагались; 2 — ступени, на которых пермские отложения представлены мощными толщами; 3 — синеклизы; 4 — флексуры; 5 — купола; 6 — границы распространения осадков перми в современном срезе; 7 — трещины, заполненные диабазами

Образование антектических Кожвинского и Чернышевского валов обособило внутри Печорской синеклизы ряд подчиненных ей новообразованных синеклиз — Нижнепечорскую, Нижнежемскую и Нижнеусинскую. Эти синеклизы в триасе, юре, в мелу и в четвертичное время заполняются сравнительно мощными осадками. Последние полностью или в значительной мере выклиниваются на склонах антектических валов. Эти данные показывают, что тектонический план Тимано-Печорской провинции в том виде, в котором он оформился к концу палеозоя, сохраняется до настоящих дней.

Современная структура описываемой территории изображена на фиг. 39 и 9.

Заслуживают внимания следующие особенности строения Тиманского, Кожвинского и Чернышевского валов:

1. В плане они не параллельны друг другу и по-разному изогнуты, что не согласуется с представлениями о боковых сжатиях, перпендикулярных и неперпендикулярных стрессу.

2. Своды у валов плоские и прогнутые, а крылья крутые, в ряде мест флексуобразные. Над верхними коленами крутых крыльев Кожвинского вала располагается купола.

3. Валы Тиманский, Кожвинский и Чернышевский очень сходны по своей морфологии и по своему генезису. Морфологическое сходство выражено как в крупных, так и в мелких чертах. Валы эти одинаково в крупном плане представляют собой антиклинальные формы. Они не сопряжены с синклиналями. Они одинаково возникли в синеклизах. Существенной особенностью описываемых валов является то, что осадки в их основании более мощные, чем на крыльях синеклиз, к которым они принадлежат.

4. Строение антектических валов не обнаруживает каких-либо следов быстрых преобразований; формировались они медленно, синхронно с прогибанием синеклиз и, соответственно этому прогибанию, с накоплением осадков. Образование валов и синеклиз не связано с предполагаемыми планетарными фазами тектоники. В истории последовательного формирования можно только условно отмечать различные уровни их развития, ибо развитие их в общем было непрерывным и направленным.

5. Валы в пределах Тиманской рифейской синеклизы возникали в разных ее частях в разное время. Постепенное обособление валов и синеклиз в рифейской синеклизе прямо не связано с формированием тектонических структур на прилежащих местах земной коры.

6. Валы Кожвинский и Чернышевский отличаются от Тиманского вала более молодым возрастом. Сравнивая эти валы между собой, легко увидеть механизм их формирования и последующего преобразования (см. фиг. 9, 39, 46, 49, 57, 58, 70, 72 и 73). Механизм этот в основном заключается в неравномерном прогибании.

Прогибания земной коры на описываемом участке устанавливаются на основании достаточных данных о распределении значительных толщ осадочных пород. Если бы не было прогибания, не могли бы накопиться и не могли бы сохраниться мощные толщи рифейских, палеозойских и мезозойских образований, слагающих разнообразные тектонические формы Тимано-Печорской провинции. Не менее уверенно указывает на опускания морфология тектонических форм, изображенная на приведенных картах, профилях и других графиках.

Остаются некоторые неясности по вопросу об абсолютных поднятиях. Теперь этот вопрос должен решаться в очень узких рамках. Ибо в пределах Тимано-Печорской провинции нет места для крупных участков,

в отношении которых можно предполагать, что они испытывали заметные абсолютные воздымания. Описываемая территория на всем своем пространстве перекрыта мощными образованиями морских осадков. В целом, она представляет собой область длительного, но неравномерного опускания. Опускание это устанавливается по отношению к поверхности архейских (дорифейских) пород. Если рассмотреть эту поверхность в плане северо-восточной части Русской платформы, то легко увидеть, что в пределах всей Тимано-Печорской провинции она повсеместно прогнута. Несомненно, что абсолютное гипсометрическое положение выбранного нами репера определенно повышается в сторону Балтийского щита, а также и в пределы Московской синеклизы. Действительно, самые глубокие скважины Печорской впадины только на отдельных участках достигают кровли рифея, мощность которого оценивается в 5000 м. В пределах самого Тиманского вала кровля дорифейских пород по абсолютным отметкам находится ниже, чем по окраинам Тимано-Печорского прогиба (см. фиг. 7).

Таким образом, выясняется, что Тиманский вал, так же как и другие валы, осложняющие прогибание северо-восточного склона Русской платформы, представляет собой только относительное поднятие в пределах обширной области прогибания.

Итак, достоверно устанавливается преобладание опусканий в Тимано-Печорской провинции. В результате этого прогибания происходило накопление разнообразных осадков и вместе с тем образование таких тектонических форм, как синеклизы, антектические валы и составляющие их ступени, пологие мульды, сбросы, флексуры и купола.

Формы, образовавшиеся в процессе достоверных абсолютных поднятий, установить не удалось. Вместе с тем нужно отметить, что до сих пор нельзя категорически отрицать наличие абсолютных поднятий. Нельзя потому, что прямые данные, подтверждающие или опровергающие абсолютные поднятия, не были найдены, несмотря на то что специальное изучение этого вопроса проводится мной в течение длинного ряда лет. Постепенно я пришел к заключению, что абсолютные поднятия в Тимано-Печорской провинции не играли сколько-нибудь заметной роли в образовании синеклиз и валов и подавляющего большинства подчиненных им форм. Эта убежденность основывается только на том, что повсеместно обнаруживаются отчетливые следы прогибания земной коры, обнаруживаются флексуорообразные изгибы, связанные с прогибаниями. Наконец, легко устанавливаются следы различной формы сбросов, сдвигов, надвигов, изгибов, поддвигов и др., обусловленных в одних случаях тектоническими прогибаниями, в других гравитационными силами разного происхождения. И наряду с наличием многочисленных следов разного вида проседаний до сих пор не удается обнаружить достоверные следы абсолютных поднятия. На основании этого делается вывод, что на тех территориях, которые мне приходилось исследовать, а именно на всем пространстве Русской и Сибирской платформ, следы абсолютных поднятий не обнаруживаются только потому, что такого рода заметные поднятия на этих платформах не имели места.

Попутно следует отметить, что плоские синеклизы Тимано-Печорской провинции и осложняющие их ступенчатые валы не несут на себе не только следов поднятий, но также и никаких решительно следов горизонтально направленных движений. Представления о горизонтальных стрессах разных направлений основываются на схематичных данных о простираниях Тиманских дислокаций. По-видимому, предполагая, что валы Тимано-Печорской провинции обусловлены тангенциальным напором, авторы в меньшей мере опирались на наблюдения, в большей мере руководствовались убеждениями о том, что ведущими в тектоническом процессе являются горизонтальные движения.

Целесообразным представляется решать проблему тектонических движений, сформировавших интересующие нас синеклизы и осложняющие их валы, на основании только прямых данных. К их числу относятся в первую очередь данные о распределении пород и всесторонние данные о морфологии дислокаций. Для решения поставленной задачи необходимо согласовать следующие факты и связанные с ними соображения:

1) опускания предопределяют условия накопления и сохранения осадков;

2) в процессе неравномерных опусканий возникают синеклизы, антектические валы и другие формы, которые в конечном счете обуславливают распределение осадков;

3) синеклизы различаются между собой по своим размерам и времени образования; существенно в их происхождении то, что новообразованные синеклизы представляют собой ячейки — дочерние образования в теле более крупных синеклиз;

4) валы представляют собой остаточные — антектические образования и они являются сочленениями между новообразованными — дочерними синеклизами;

5) валы, так же как синеклизы, различаются между собой размерами и временем образования;

6) валы и синеклизы характеризуются одинаковыми генетическими признаками, одинаковым устройством;

7) одинаково устроены не только разные валы, но, что особенно примечательно, обнаруживается удивительно большое сходство в строении целых валов и отдельных их частей; так, оказались сходными валы и сочленения между ступенями, из которых состоят валы;

8) более того, купола, представляющие собой части сочленений между ступенями, обнаруживают прямое сходство со строением всего сочленения в целом и, стало быть, сходство со строением вала. Наличие такого сходства не вызывает сомнений, не взирая на то, что перечисленные формы несоизмеримы по своим размерам.

Приведенные в работе данные о строении тектонических форм Тимано-Печорской провинции показывают, что все они очень однообразны и весьма просто устроены. Степень их сложности определяют валы, сочленяющие синеклизы и ступени, сочлененные флексурами и флексуорообразными складками. Такого рода однообразные и простые сооружения указывают на то, что движения, их сформировавшие, могли быть только однообразными и простыми. Этот вывод согласуется с ранее сделанными выводами о том, что тектонические формы Тимано-Печорской провинции образовались в процессе неравномерных и неодновременных опусканий.

Теперь необходимо определить свое отношение к дискуссии, имеющей целью определить, к какому классу тектонических структур относятся Тиман и другие сооружения Тимано-Печорской провинции. Расхождения во взглядах между его исследователями обусловлены разным пониманием, вкладываемым в понятие о замыкании складчатости и в определение интенсивности складчатости.

На Тимане, как было выяснено, степень деформации пород рифейского, нижнепалеозойского, среднепалеозойского и мезозойского возраста разная. Все перечисленные образования деформированы, но вверх по разрезу степень деформированности пород в общем уменьшается. Разумеется, что эта закономерность верна для синеклиз и для валов, но она по-разному проявляется в каждом отдельном элементе структуры. В целом, закономерное уменьшение деформированности пород по направлению к более молодым стратиграфическим подразделениям определяется тем, что в общем процессе неравномерного проседания синеклиз и валов Тимано-Печорской провинции более молодые толщи более короткое время подвергались де-

формации. Так, выясняется, что проведение границы между платформенным и геосинклинальным этажами представляет задачу неразрешимую. Действительно, границу между деформированными в разной степени породами разные исследователи Тимана проводят на разных уровнях стратиграфического разреза. Объективно оценивая различные заключения о местоположении границы между более или менее интенсивно смятыми слоями Тимана, необходимо признать, что в основе каждого из этих различных заключений лежат по существу одинакового порядка аргументы. Неопределенность решения задачи о времени превращения Тимана в платформенную структуру обусловлена, очевидно, не недостатком данных, а неопределенностью понятий о геосинклинальной и платформенной стадиях развития земной коры.

Тиман и вся Тимано-Печорская провинция, так же как и очень многие другие сооружения, отличные от древних платформ и альпийских геосинклинальных систем, не содержат отчетливых признаков, по которым можно в них различать стадии платформенного и геосинклинального развития. Такие признаки устанавливаются ведь только на примере древних платформ.

В результате проведенных исследований возникает вывод, что Тимано-Печорская провинция не относится вообще к такому типу структур как древние платформы и альпийские геосинклинали, что она представляет собой одно из многих промежуточных образований. И далее, что разные участки земной коры, наряду с древними платформами и альпийскими геосинклиналями, развиваются параллельно во времени, но в различных формах. Тимано-Печорские синеклизы и разделяющие их валы, по-видимому, составляют одну из таких форм. Геосинклинальная теория подразумевает, что геосинклинальное развитие территории представляет собой не свойство данного участка земной коры, а стадию его развития, которая неизбежно должна смениться платформенной стадией развития. Мы установили, что в Тиманском разрезе нельзя обоснованно установить геосинклинальную и платформенную стадии развития, что ошибочно рассматривать строение Тимана через призму наших знаний о структурах древних платформ и альпийских геосинклиналей, что нельзя механически переносить закономерности, установленные в одних участках земной коры, на другие.

И на основе этого общий вывод формируется следующим образом: Русская платформа, наряду с другими древними платформами, составляет один класс тектонических структур, альпийские геосинклинали — второй класс тектонических структур. Тимано-Печорская провинция и сходные с ней тектонические районы — третий или пятый класс тектонических структур. Каждый из этих самостоятельных классов в процессе своей структурной эволюции отнюдь не переходит в другой класс. Напротив, он проходит присущие именно ему стадии развития, предопределенные его местом в земной коре в известный нам период ее развития. Итак, разные группы участков единой земной коры развиваются одновременно и в процессе этого развития проходят свойственные им стадии эволюции, в результате чего мы и наблюдаем в разных частях земной коры разные классы тектонических структур.

В настоящее время можно только в первом приближении определить критерии для выделения разных классов тектонических структур. Представляется, что в основу выделения основных тектонических форм для всех классов одинаково должен быть положен один общий критерий. Таковым, по-видимому, может служить глубина прогибания.

На разных участках земного шара накапливаются разные толщи осадков. В одних местах наблюдаются соответственно большие и меньшие прогибания. С большими прогибаниями, как правило, связаны более интенсив-

ные деформации в залегании слоев. С большими и быстрыми прогибаниями связан интрузивный магматизм и определенного типа метаморфизм. Повторяемость этих связей позволяет следующим образом сформулировать основную, общую сущность тектонического процесса: функцией разного прогибания земной коры в известный нам период ее развития являются разные мощности осадков. Проявления магматизма и метаморфизма соответствуют величине, скорости и типу прогибания. С быстрыми прогибаниями связано образование интрузий; эффузивный вулканизм, по-видимому, более свойствен остаточным тектоническим формам.

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ ПРАКТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Основными резервуарами промышленных скоплений нефти и газа в пределах Тимано-Печорской провинции являются купола над верхними коленами флексур.

В тех случаях, когда купола, ранее содержавшие значительные скопления нефти, были преобразованы, нефть из них при благоприятных условиях может быть обнаружена на соседних участках. Ярким примером перемещенного месторождения является Ярегское.

Количество куполов и некоторых других форм, благоприятных для скопления нефти, в Тимано-Печорской провинции огромно, но они далеко не все содержат нефтяные и газовые месторождения. Купола над верхними коленами флексур имеют одинаковое структурное положение, одинаковую по своему существу морфологию и одинаковый генезис, но, повторяю, одни из них содержат промышленные месторождения нефти и газа, а другие содержат только небольшие количества нефтепродуктов или совсем их не содержат.

На основе всего изложенного с тектонических позиций следующим образом определяются первоочередные задачи при поисках нефти и газа:

1. В первую очередь необходимо стремиться выявить флексуры, представляющие обычно крупные резко выраженные формы, обнаружение которых вполне доступно геологическими, сейсмическими и гравиметрическими методами.

2. Поиски куполов следует вести вдоль верхних колен флексур методами геологической съемки, в масштабе не менее 1 : 100 000.

3. Выявленные тектонические формы необходимо классифицировать по времени их образования, что и было выполнено в предлагаемой работе.

4. В пределах Тимано-Печорской провинции отчетливо устанавливаются многочисленные купола, заметно сформировавшиеся в среднем палеозое и еще более многочисленные купола, которые начали образовываться только с визейского времени.

Все известные месторождения нефти и газа Тимано-Печорской провинции приурочены к куполам, которые в живетское время уже существовали. Ярегское месторождение образовалось позднее в результате втягивания во впадину купола, который до визейского времени располагался в районе Ухты. Отсюда следует эмпирический вывод, что в первую очередь поиски промышленных скоплений нефти нужно вести в пределах куполов, сформировавшихся ко времени среднего палеозоя, точнее к началу верхнего девона.

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов А. И. Геогностическое строение Печорского края.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1858а, ч. 23, отд. 2, исслед. и материалы.
- Антипов А. И. О горных исследованиях в Печорском крае, произведенных в 1857 году.— Горный журнал, 1858б, ч. 2, кн. 4.
- Архангельский А. Д. Введение в изучение геологии Европейской России, ч. I. М.— Пг., Гос. изд-во, 1923.
- Архангельский А. Д. Несколько слов о тектонике Русской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1923—1924, 2, вып. 3.
- Архангельский А. Д. Геологическое строение СССР, вып. 1—2. М.— Л., Горгео-нефтеиздат, 1934.
- Архангельский А. Д. Главнейшие результаты работ экспедиции по равнине Европейской части СССР.— Вестник АН СССР, 1940а, № 3.
- Архангельский А. Д. О строении Русской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1940б, 18, вып. 3—4.
- Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Т. 1—2. Изд. 2. М.— Л., Госгеоиздат, 1941—1948.
- Архангельский А. Д. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1937а.
- Архангельский А. Д. и др. Тектоника докембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы по данным общей магнитной съемки СССР.— Изв. АН СССР, серия геофиз. и геогр., 1937б, № 2.
- Архангельский А. Д., Шатский Н. С. Схема тектоники СССР.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1933, 11, вып. 4.
- Бархатова В. П. Новые данные о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана.— Докл. АН СССР, 1941, 32, № 9.
- Бернацкий И. Исторические сведения о добычании нефти на р. Ухте. Арханг. губ. ведом., 1868, № 84.
- Богданович К. И. Динамическая геология. Лекции, читанные в Горном Ин-те. СПб., 1910. Изд. литограф.
- Бубнов С. Н. Основные проблемы геологии. М.— Л., Госгоргео-нефтеиздат, 1934.
- Варсанофьева В. А. Очерки Тимана.— Землеведение, 1922, кн. 1—2.
- Волков С. Н., Яцюк Н. В. Геологический очерк Полярного Урала.— Труды Всес. Акрт. ин-та, 1938, 87, ч. 1.
- Вологдин А. Г. О кембрии Урала.— Изв. АН СССР, серия геол., 1937, № 4.
- Вологдин А. Г. О древних известковых водорослях Тимана.— Докл. АН СССР, 1944, 45, № 5.
- Вологдин А. Г., Кальберг Э. А. О возрасте метаморфической толщи Тимана.— Докл. АН СССР, 1947, 58, № 1.
- Гревинг К. И. Путешествие на полуостров Канин.— Записки АН, СПб., 1891—1892, 77, № 11 прил.
- Григорьев А. А. Геология и рельеф Большеземельской тундры и связанные с ними проблемы.— Труды Северной научно-пром. экспед., 1924, вып. 22.
- Губкин И. М. Ухтинский нефтеносный район.— Изв. Главн. нефт. ком., 1918, № 1.
- Губкин И. М. Нефтяная промышленность России.— Изв. Глав. нефт. ком., 1918—1919, № 3/1.
- Губкин И. М. Материалы Ухтинской геологической экспедиции 1928—1930 гг.— Нефт. хоз-во, 1930, № 8—9 прил.
- Губкин И. М. Урало-Волжская нефтеносная область (Второе Баку). М.— Л., Изд-во АН СССР, 1940.
- Едемский М. Б. Геологические исследования в бассейне рр. Пинеги, Кулоя и Мезени.— Труды Геол. музея АН СССР, 1931, 8.

- З а м я т и н А. Н. Объяснительная записка к карте нефтеносного Ухтинского района с геологическим разрезом его с одной картой.— Изв. Геол. ком., 1910, 29, № 1 прил.
- З а м я т и н А. Н. Ухтинский нефтеносный район.— Изв. Геол. ком., 1911, 30.
- К а л ь б е р г Э. А. Новые данные по стратиграфии и тектонике Среднего Тимана.— Сов. геол., 1948, об. 33.
- К а с ь я н о в М. В. Разведочные работы на нефть на Печоре. В кн.: «Материалы 1-й Геологической конференции КОМИ АССР 21—26 декабря 1942 г.». Сыктывкар, КОМИ Госиздат, 1944.
- К а р п и н с к и й А. П. Месторождения полезных ископаемых на Урале. В кн.: «Очерк месторождений полезных ископаемых в Европейской России и на Урале». СПб., Изд. Горн. департ., 1881 (стр. 3—86, 208—211).
- К е й з е р л и н г А. А. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, im Jahre 1843. St. Petersburg, 1846.
- К е й з е р л и н г А. А., К р у з е н ш т е р н П. И. Reise in das Petschoraland. St. Petersburg, 1876.
- К е л л е р Б. М. Рифейские отложения краевых прогибов Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1952, серия геол. вып. 109, № 37.
- К р е м с А. Я. Природа и происхождение структур Южного Тимана и условия формирования залежей нефти. В кн.: «Материалы 3-й Геологической конференции КОМИ АССР». Сыктывкар, КОМИ Госиздат, 1948.
- К р е м с А. Я. Вопросы формирования залежей нефти и газа. М.— Л., Гостоптехиздат, 1954.
- К р е м с А. Я. Основные черты геологического строения Тимано-Печорской провинции и перспективы поисков богатых залежей газа и нефти.— Геология нефти, 1958, № 10 (стр. 23 и 168).
- К р у з е н ш т е р н П. И. Об экспедициях на р. Печору.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1879, 15, отд. 2.
- Л а м а к и н В. В. Современное поднятие земной поверхности на Средней Печоре.— Изв. АН СССР, серия геол., 1945, № 4.
- Л а м а к и н В. В. Об изучении четвертичных движений земной коры в области Печорской равнины.— Докл. АН СССР, 1948, 62, № 5.
- Л е б е д е в Н. И. Верхнесилурийская фауна Тимана.— Труды Геол. ком., 1892, 12, № 2.
- Л е п е х и н И. И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства, ч. 4. СПб., 1805.
- Л и х а р е в Б. К. Геологические исследования в Южном Тимане.— Труды Всес. геол. развед. объедин., 1931, вып. 150.
- Л ю т к е в и ч Е. М. Стратиграфия верхней перми запада Северного края.— Изв. Ленингр. геол.-гидро-геодез. треста, 1935, № 4(9).
- М а з а р о в и ч А. Н. Основы геологии СССР. М.— Л., ГОНТИ, 1938.
- М а л а х о в А. А. Геологические исследования в верховьях р. Мезени в 1933 году.— Изв. Геол.-гидро-геодез. треста, 1935, № 4(9).
- М а л а х о в А. А. Геология и тектоника Тимана. В кн.: «Труды XVII сессии Международного геологического конгресса», т. 5, М., 1940.
- М а л а х о в А. А. Геология Среднего Тимана и Западного Притиманья.— Труды Северного геол. упр-ния, 1940, вып. 6.
- М и л о р а д о в и ч Б. В. Геологическое строение Джемимской Пармы (Южный Тиман).— Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, серия А, 1938, вып. 53.
- Н а л и в к и н Д. В. О геологическом строении Ухтинского нефтеносного района.— Нефт. и сланц. хоз-во, 1923, 4, № 2.
- Н а л и в к и н Д. В. Геологические районы СССР.— Проб. сов. геол., 1933, 1, № 1.
- Н а л и в к и н Д. В. Геологическая история Урала. Свердловск, 1943.
- Н о в и к о в а А. С. К вопросу о тектоническом положении рифейских пород на Русской платформе.— Изв. АН СССР, 1959, серия геол., № 1.
- О б р у ч е в С. В. Ухтинский нефтеносный район. М., Изд-во Совета нефт. пром., 1926.
- О б р у ч е в С. В. К геологии южного Тимана.— Геол. вестник, 1928, 6, № 1—3.
- О ф ф м а н П. Е. К вопросу о структуре и генезисе Саратовских и Доно-Медведицких дислокаций.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1945а, 20, вып. 1—2.
- О ф ф м а н П. Е. Основные черты структуры Среднего Тимана.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1945б, 20, вып. 5—6.
- О ф ф м а н П. Е. О происхождении валов восточной части Русской платформы в связи с исследованиями на Среднем Тимане.— Изв. АН СССР, серия геол., 1946а, № 4.
- О ф ф м а н П. Е. Новые данные по геологии Соликамского Приуралья.— Сов. геол., 1946б, сб. 10.
- О ф ф м а н П. Е. Новые данные по истории развития Тимана.— Изв. АН СССР, серия геол., 1946а, № 1.
- О ф ф м а н П. Е. Проблема газоносности и нефтеносности восточной части Русской платформы.— Сов. геол., 1947б, сб. 13.

- Оффман П. Е., Новикова А. С. О палеозойском вулканизме на Среднем Тимане.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1950, 25, № 5.
- Павлов А. П. О нижнемеловых отложениях Печорского края.— Протоколы засед. Моск. об-ва испыт. природы, 1902, № 9—10.
- Павлов А. П. Некоторые новые данные по тектонике притиманской части Печорского края.— Ежегодник по геол. и мин. России, 1909, 11, вып. 1—3.
- Першина А. И. Девонские отложения правобережья средней Печоры.— Труды КОМИ фил. АН СССР, 1957а, № 5.
- Першина А. И. Стратиграфия готландия и девона бассейна рек Большой Сыни и Вангыра.— Изв. КОМИ фил. Всес. геогр. об-ва, 1957б, вып. 4.
- Полканов А. А. Гиперборейская формация полуострова Рыбачьего и острова Кильдина (Кольский полуостров).— Пробл. Сов. геол., 1934, 2, № 6.
- Полканов А. А. Геолого-петрологический очерк северо-западной части Кольского полуострова, ч. 1. Л.— М., Изд-во АН СССР, 1935.
- Розанов А. Н. Геология и перспективы нефтеносности и газоносности КОМИ АССР. В кн.: «Материалы 2-й Геологической конференции КОМИ АССР». Сыктывкар, КОМИ Госиздат, 1947.
- Ростовцев Н. Н. Кельтменский нефтеносный район. В кн.: «Материалы 3-й Геологической конференции КОМИ АССР», 1948.
- Сердюченко Д. П. Древние кристаллические породы Южного Тимана. В кн.: «Материалы 2-й Геологической конференции КОМИ АССР», 1947.
- Сердюченко Д. П. Граниты Южного Тимана и их акцессорные минералы. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Скробов А. А. Новые данные по геологии района Сереговского солеваренного завода (Область Коми).— Изв. Ленингр. геол.-гидро-геодез. треста, 1935, 4/9.
- Солищев О. А., Куцнарева Т. И. Тимано-Печорская провинция. В кн.: «Очерки по геологии СССР», т. 2. Л., Гостоптехиздат, 1957. (Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 101).
- Тетяев М. М. К тектонике Арктики. Геология и полезные ископаемые севера СССР. В кн.: «Труды 1-й геолого-разведочной конференции по Северу 24—27 апреля 1935 года», т. 1. М., Изд-во Главсевморпути, 1935.
- Тетяев М. М. Геотектоника СССР. Л.— М., ГОНТИ, 1938.
- Тихомиров С. В. Девон Среднего Тимана.— Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 2.
- Тихонович Н. Н. К геологии Ухтинского нефтеносного района.— Нефт. хоз-во, 1930, № 8—9.
- Тихонович Н. Н. Нефтяные месторождения Ухто-Печорского края. Тезисы. В кн.: «Труды XVII сессии Международного геологического конгресса», т. 4. М., 1940.
- Тихонович Н. Н. О возрасте тиманского «верхнего карбона».— Сов. геол., 1938, 8, № 12.
- Тихонович Н. Н. Структурные черты Тимано-Уральской нефтеносной провинции.— Сов. геол., 1941, № 1.
- Ферсман А. Е. Материалы к исследованию цеолитов в России. Цеолиты Урала и Тимана.— Труды Геол. музея АН СССР, 1913, 7, вып. 5.
- Ферсман А. Е. К минералогии Ухтинских радиевых месторождений.— Изв. АН СССР, серия геол., 1940, № 3.
- Фотиади Э. Э. О структуре кристаллического фундамента Русской платформы. В кн.: «Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения)». Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Фотиади Э. Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. М., Гостоптехиздат, 1958.
- Черепеников А. А. Химические исследования природных газов и вод района Пижмы Печорской.— Природные газы, 1935, сб. 9.
- Чернов А. А. О геологических условиях залегания Печорской нефти. Ежегодник по геол. и мин. России, 1909, 11, вып. 1—3.
- Чернов А. А. Краткий обзор девонских отложений Южного Тимана в связи с девонскими отложениями Северного Тимана.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1940, 18, № 3—4.
- Чернов А. А. Геологические исследования Печорской Пижмы в 1942 г.— Труды базы АН СССР в Коми АССР, серия геол., 1945, вып. 2.
- Чернов А. А. Геологические исследования Северного Тимана. М., Изд-во Моск. об-ва испыт. природы, 1947. Материалы к познанию геол. строения, вып. 6/10.
- Чернышев Ф. Н. О Тиманской экспедиции 1890 года.— Изв. Геол. ком., 1891а, 10, № 3 и 4. Предварит. отчет.
- Чернышев Ф. Н. О ходе работ Тиманской экспедиции в 1890 г.— Записки СПб., мин. об-ва, 1891б, 28.
- Чернышев Ф. Н. Геологическая карта Тиманского края. М-б 10 верст в 1 дюйме. СПб., 1900.
- Чернышев Ф. Н. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана.— Труды Геол. ком., 1902а, 16, № 2.

- Чернышев Ф. Н. О тектонике Тимана и об отношении Тиманской дислокации к другим областям Севера Европы. (Доклад.) — Записки СПб., мин. об-ва, 19026, 39.
- Чернышев Ф. Н. Новые данные по геологии Большеземельской тундры.— Изв. АН, 1907, № 8.
- Чернышев Ф. Н. Историческая геология (девон). Обработано для печати горн. инж. Коняевым Ф. М. и Наливкиным Д. В. Пг., Гос. техн. изд-во, 1915а.
- Чернышев Ф. Н. Орографический очерк Тимана.— Труды Геол. ком., 19156, 12, № 1.
- Чочиа Н. Г. Геологическое строение Колво-Вишерского края.— Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, 1955, вып. 91.
- Шатский Н. С. О тектонике Арктики. В кн.: «Труды 1-й Геологоразведочной конференции по Северу», т. 1. Л., Изд-во Главсевморпути, 1935.
- Шатский Н. С. О тектонике Восточно-Европейской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1937, 15, вып. 1.
- Шатский Н. С. К вопросу о возрасте складчатого основания Русской платформы.— Сов. геол., 1940а, № 10.
- Шатский Н. С. О синеклизах А. П. Павлова.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы отд. геол., 1940б, 18, вып. 3—4.
- Шатский Н. С. О верхнепалеозойской структуре «Восточно-Русской впадины».— Докл. АН СССР, 1941, 31, № 5.
- Шатский Н. С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. М., Изд-во Моск. об-ва испыт. природы, 1945. (Материалы к познанию геол. строения СССР, вып. 2/6).
- Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. Сравнительная тектоника древних платформ, ст. 1.— Изв. АН СССР, серия геол., 1946, № 1.
- Шатский Н. С. О структурных связях платформ со складчатыми геосинклинальными областями. Сравнительная тектоника древних платформ, ст. 3.— Изв. АН СССР, серия геол., 1947, № 5.
- Шатский Н. С. О глубоких дислокациях, охватывающих и платформы и складчатые области (Поволжье и Кавказ). Сравнительная тектоника древних платформ, ст. 4.— Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 5.
- Шлыгин Е. Д. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1927 году в Среднем Тимане.— Изв. Глав. геол.-развед. упр-ния, 1930, 49, № 4.
- Шренк А. И. Путешествие к северо-востоку Европейской России в 1837 году через тундры самоедов к северным Уральским горам, ч. 1. СПб., 1855.
- Штукенберг А. А. Отчет геологического путешествия в Печорский край и Тиманскую тундру (Исследования 1874 г.).— Материалы для геол. России, 1875, 6.
- Штукенберг А. А. Кораллы и мшанки каменноугольных отложений Урала и Тимана.— Труды Геол. ком., 1895, 10, № 3.
- Эйнор О. Л. Тектоника Печорского угленосного бассейна.— Сов. геол., 1945, сб. 7.
- Яковлев Н. Н. (Сообщение о поездке летом 1894 г. в область рек Мезани, Вашки, Выми и Мезени).— Записки СПб., мин. об-ва, 1894, 31.
- Яковлев Н. Н. Геологические исследования в Южном Тимане в 1894 и 1909 гг.— Изв. Геол. ком., 1909, 29.
- Stille H. Das Verteilungsbild der assyntischen Faltungen. Geologie, 1955, 4, N 3.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Краткий очерк орогидрографии	5
Развитие взглядов на происхождение Тимана	12
Общие замечания по геологии Тимана	13
Глава I. Строение рифейских отложений	19
Стратиграфическое и структурное положение метаморфизованных пород Тимана	21
Разрез рифея по Печорской Пижме от порога Разбойник до ручья Кислого	25
Разрез рифея по рекам Конинной, Гнилой и Максаре	27
Природа Кислоручейского сочленения	31
Условия залегания рифейских пород на прилежащих к Кислоручейскому сбросу участках	35
Сочленение рифейских пород в 5 км выше устья р. Гнилой	38
О стратиграфических соотношениях рифейских пород, развитых по обе сто- роны Кислоручейского сброса	41
Грабен р. Светлой	42
Рифейские породы в среднем течении Мезенской Пижмы, ниже устья р. Четласс	48
Данные о рифейских отложениях северной части Четласской коробчатой антиклинали	60
Рифейские породы к югу от Четласской коробчатой антиклинали	62
Рифейские породы северной оконечности Тимана и полуострова Канива	71
О возрасте древних свит Тимана	74
Заключение по вопросам стратиграфии и тектоники рифейских пород Тимана	77
История образования Печорской рифейской синеклизы	80
Глава II. Нижний и средний палеозой	82
Геологическая история нижнего палеозоя	—
Ижма-Омринский комплекс пород	—
Силурийские (готландские) отложения Тиманского вала	85
Выводы по истории нижнего палеозоя	88
Геологическая история Тиманского вала в девонском периоде	89
Среднедевонские осадки	—
Проявления вулканизма в конце среднего и в начале верхнего девона	93
История накопления среднедевонских осадков на Тимане	106
История накопления верхнедевонских осадков на Тимане	107
Глава III. Тектоника Тимано-Печорской провинции	110
Предварительные замечания	—
Строение Ухтинской ступени в девоне и последующие ее преобразования	113
Строение ступеней Среднего Тимана	116
Строение сочленения между среднетиманскими ступенями в палеозойских отложениях	118
О термине «механизм складчатости»	122
Печорская синеклиза в девоне	123
Печорская синеклиза к концу турнейского времени	125
Тектоника Печорской синеклизы к концу перми	126
Тиманский вал в каменноугольное и пермское время	127
Современное строение Тимано-Печорской провинции	130
Несколько замечаний практического характера	134
Литература	135

Петр Евгеньевич Орфман
Происхождения Тимана
Труды Геологического института,
выпуск 58

*

Утверждено к печати
Геологическим институтом
Академии наук СССР

*

Редактор издательства *Я. А. Галушко*
Технический редактор *В. Г. Лаут*

*

РИСО АН СССР № 24-30
Сдано в набор 30/III 1961 г.
Подписано к печати 29/VII 1961 г. Формат 70×109¹/₁₆. Печ. л. 8,75 + 6 вкл. (1,0 печ. л.),
усл. печ. л. 13,35, уч.-издат. л. 12,5 (11,4+1,1 вкл.)
Тираж 1200 экз. Т-08843 Изд. № 5300. Тип. зан. № 1714
Цена 87 коп.

Издательство Академии наук СССР, Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография Издательства, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

