

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

В. П. МАРКЕВИЧ

ПОНЯТИЕ „ФАЦИЯ“



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва 1957

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ НЕФТИ

В. П. МАРКЕВИЧ

ПОНЯТИЕ „ФАЦИЯ“



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1957

Ответственный редактор
А. В. УЛЬЯНОВ

ВВЕДЕНИЕ

Хорошо известно, что осадочный комплекс пород, слагающих верхнюю часть земной коры, не является однородным по составу и структурным особенностям. Значительная часть поверхности земли покрыта осадочными породами разного состава, залегающими слоями различной мощности.

Давно было замечено, что слои осадочных пород отличаются друг от друга, и в некоторых случаях весьма резко, по вещественному составу, структурно-текстурным особенностям, а также содержанию ископаемых органических остатков. Отмечалось также и то, что каждый из слоев осадочных отложений в отдельности испытывает такого рода изменения по простиранию; при этом эти изменения в каждом случае выражены в разной степени — они происходят резко или постепенно. О такого рода изменениях писал еще во второй половине XVIII в. великий русский ученый М. В. Ломоносов. В своей знаменитой работе «О слоях земных» (1757—1759) М. В. Ломоносов, описывая отложения одного из угольных месторождений Англии, отмечал, что: «промеж слоями их часто лежит серой камень разных цветов, также глина и другие минералы слоями и смесью. Число слоев не определено и не одним порядком. Иногда между шифером и каменными угольями идет слой известного камня или песчаного, иногда один к другому прикасается непосредственно» (изд. 1949 г., стр. 39). В этой же работе дальше М. В. Ломоносов пишет: «Горные уголья и шифер, лежа в слоях одно возле другого непосредственно, часто между собою бывают смешаны, так что и распознать трудно. Сверх того, шиферов находят весьма разные породы, по цвету, по твердости и по материям, их составляющим».

Таким образом, М. В. Ломоносов уделял большое внимание изучению изменений, которые претерпевают осадочные толщи в пространстве и во времени. В последующем эти изменения стали именоваться «фациальными».

Термин «фация» (от латинского слова *facies* — лицо, облик, вид) впервые ввел в литературу Н. Стено в 1669 г., назвав этим термином шесть мощных толщ осадочных образований, выделенных им в разрезе отложений в районе Тосканы и придав этому термину геохронологический смысл.

В 1838 г. вышла в свет работа А. Грессли, в которой автор, наблюдавший изменения литологического состава в юрских отложениях Восточной Франции, сделал попытку ограничить термин фация определенным содержанием. А. Грессли, так же как в свое время М. В. Ломоносов, придавал большое значение изменениям, наблюдаемым в пластах осадочных отложений. По заключению А. Грессли, «каждое отложение в пределах своего горизонтального распространения обнаруживает довольно определенные вариации; эти вариации представляют постоянные особенности как в своем петрографическом составе, так и в палеонтологических признаках их ископаемых, причем их изменения подчинены определенным и постоянным законам» (Наливкин, 1932, стр. 5). Для обозначения такого рода изменений в разновозрастных отложениях А. Грессли и применил термин «*facies*» (фация).

В определении А. Грессли фация — это «совокупность видоизменений отложений, выражающаяся в том или ином петрографическом, геогностическом или, собственно, палеонтологическом их отличии» (Литологический сборник, 1, 1948, стр. 16).

Следует, однако, отметить, что сам А. Грессли не придерживался такого определения термина фация и применял этот термин в совершенно другом смысле, выделяя, например, пресноводные, солоноватоводные, морские и тому подобные фации и подфации. К числу фациальных признаков А. Грессли, по существу, относил все признаки породы, как петрографические и геологические, так и в особенности палеонтологические, которым он приписывал решающее значение.

После А. Грессли исследователи долгое время не предпринимали попыток к уточнению термина «фация» и применяли его так, как каждый считал удобным для себя, вкладывая в него различное содержание.

В русскую литературу термин «фация» в 1869 г. ввел Н. А. Головкинский, который, в нашем представлении, правильно понял значение этого термина в геологии и в отличие от его предшественников особо подчеркнул изменение фаций не только по простиранию пласта, но и по разрезу. Н. А. Головкинский впервые указал на то, что различные горизонты могут пересекаться под острыми углами, как результат изменения фациального состава пород, миграции фаций во времени и пространстве.

В дальнейшем понятию фация различными исследователями давались далеко не однозначные определения и в него вкладыва-

валось разное содержание. Так, одни исследователи определяли фацию как условия образования осадков, другие — как обстановки или единицы ландшафта, третьи — как пласты или свиты пород, четвертые — как комплексы признаков породы и т. д. и т. п.

А. А. Иностранцев термин «фация» приравнял к целому ряду других, различных по своему значению терминов, как то: «тип», «область», «провинция». Так, А. А. Иностранцев пишет: «Под именем фаций, типов, областей и провинций понимают различие в горизонтальном направлении одновременных образований как в палеонтологическом, так и в петрографическом отношении» (Иностранцев, 1872, стр. 484).

С другой стороны, А. А. Иностранцев указывает, что «данная группа геологических образований может включать в себя фации: пресноводную, береговую, морскую, океаническую и т. д.» (там же).

Сходное толкование этому термину дал в своей работе десять лет спустя И. Вальтер, в представлении которого «отличительные признаки одновременно образованных горных пород называются фациями». Но И. Вальтер термин фация применял и в другом смысле, он считал, что фация — это литологическое выражение условий образования отложений, или же фация — это физические условия морского дна. Термин фация И. Вальтер понимал в широком смысле и распространял его как на осадочные породы, так и на изверженные породы, основываясь при этом на самых разнообразных признаках породы. Несколько иное толкование этому термину дал Э. Ог, который хотя и пишет, что за термином фация он сохраняет «первоначальное значение», данное А. Грессли, но тут же дает этому термину иное определение: «Под именем геологической фации,— пишет Э. Ог,— мы понимаем совокупность литологических и палеонтологических особенностей слоя в определенном месте» (1938, стр. 125). Как нетрудно уловить, разница в определениях, данных А. Грессли и Э. Огом, довольно существенная, так как А. Грессли под термином фация понимал изменения в петрографических и палеонтологических признаках, наблюдаемых внутри пласта, тогда как Э. Ог под этим термином понимал совокупность этих признаков в определенном месте слоя.

1. ПОНЯТИЕ «ФАЦИЯ» В СОВЕТСКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

А. А. Борисяк в своем «Курсе исторической геологии» (1922) указывал, что историческая геология в каждом куске горной породы видит «ископаемую фацию» и что «с точки зрения исторической геологии всякий пласт земной коры представляет определенную фацию». С другой стороны, этот же автор пишет: «Под именем фация понимают обычно физические свойства данной области или данного участка поверхности земли (безразлично, суши или дна моря), обуславливающие определенное распределение животных и растений; фация характеризуется, следовательно, данными физическими условиями, фауной и флорой. Фация характеризуется литологическими свойствами данного пласта и его палеонтологическими остатками» (1935, стр. 18). Такое определение термина фация в значительной степени отличается от определения, данного А. Грессли. Прежде всего А. А. Борисяк отождествляет пласты с фациями, тогда как А. Грессли ввел термин фация для обозначения изменений внутри пласта, по его простираению. Под современной фацией А. А. Борисяк понимал «физические свойства данной области или данного участка поверхности земли», а под ископаемой фацией — «литологические свойства данного пласта и его палеонтологические остатки».

В последующем Д. В. Наливкин рассмотрению фаций посвятил специальную работу, вышедшую в свет в 1932 г. Он дал различные определения современной и ископаемой фации. Так, «современная фация,— в представлении Д. В. Наливкина,— это часть земной поверхности, на всем своем протяжении обладающая одинаковыми физико-географическими условиями и одинаковой фауной и флорой», а «ископаемая фация — это часть пласта, пласт или свита пластов, на всем своем протяжении обладающая одинаковым литологическим составом и заключающая в себе одинаковую фауну и флору» (1932, стр. 6).

В первом из этих определений, касающемся современной фации, не усматривается связи этого понятия с осадками. Определяя ископаемую фацию как часть пласта, пласт или свиту пластов, Д. В. Наливкин тут же пишет, что «фация — это единица ландшафта». Естественно, такая неопределенность в понимании термина фация вызвала реакцию со стороны ряда ученых. М. П. Казаков, Г. Ф. Мирчинк, Н. М. Страхов, Е. В. Шанцер в совместной работе указывают, что определения фации, данные Д. В. Наливкиным, не передают «смысл и содержание, какое вкладывает в этот термин историческая геология», при этом «в самом существенном его пункте». По мнению этих исследователей, «для исторической геологии фация интересна совсем не как порода и не как фауна, а как документ той физико-географической обстановки, в которой отложились и фауна и порода. Именно эту обстановку, скрывающуюся за породой, и стремится прочесть историческая геология прежде всего». Эти исследователи считают, что «фация для исторической геологии есть понятие палеогеографическое, а не петрографическое и не фаунистическое» (Казаков и др., 1934, стр. 455).

В нашем представлении недостатком данных Д. В. Наливкиным определений понятия фация является неоднозначное содержание, вложенное в это понятие. Что касается упрека, брошенного Д. В. Наливкину в том, что он не придает термину фация палеогеографического значения, то этот упрек является не совсем справедливым, так как Д. В. Наливкин правильно отметил, что «учение о фациях является естественным введением в палеогеографию» и что «учение о фациях в значительной своей части является учением об условиях образования осадков» (Наливкин, 1932, стр. 5). Но Д. В. Наливкин не точно определил понятие фация, не вложил в это определение ясного содержания.

Несмотря на попытки многочисленных исследователей уточнить понятие фация, все же этот вопрос не получил удовлетворительного разрешения до настоящего времени.

Так, А. Н. Мазарович в своей работе «Историческая геология», опубликованной в 1933 г., также применял термин фация неоднозначно, что ярко отразилось в тех определениях, которые он дал этому термину. Так, он писал: «Фация — это сумма петрографических и органических признаков, определяющих индивидуальность участков земной поверхности с их свойственным характером отложения и населения». Но тут же А. Н. Мазарович дал и иное определение: «Иначе, фацией мы называем определенный участок, в котором идет отложение свойственных ему пород и который населен организмами, всецело зависимыми от местных условий» (Мазарович, 1938, стр. 47). Таким образом,

А. Н. Мазарович пользовался термином *фа́ция* весьма свободно и вкладывал в него различное содержание; в его представлении «*фа́ции* можно рассматривать и очень широко и очень узко».

А. В. Казаков в своей работе, посвященной фосфатным *фа́циям*, после краткого, далеко не полного обзора определений понятия *фа́ция*, данных некоторыми исследователями, писал: «Геологическая *фа́ция* прежде всего есть типовой комплекс физико-географических и океанографических условий накопления и формирования осадков, на фоне определенного биоценоза. Классификация *фа́ций* не есть классификация пород. Одним из основных элементов понятия о *фа́циях* должен стать палеогеографический и геохимический признак» (Казаков, 1939, стр. 33).

Приведенное определение понятия *фа́ция* неясно. Накопление и формирование осадков обуславливаются не только теми условиями, которые ограничиваются площадью накопления данного осадка. На эти процессы влияют также и условия, характеризующие другие, смежные участки земной коры, в разной степени удаленные от места накопления и формирования данного осадка. Неясно также, что автор понимает под «палеогеографическим признаком». В своей работе А. В. Казаков пользуется термином *фа́ция* довольно свободно, не придерживаясь данного им определения этого понятия, и обычно сближает термин *фа́ция* с терминами «отложение», «порода». Так, он пишет: «Переходя к фосфоритным отложениям, прежде всего бросается в глаза типичность и характерность условий их залегания, генезиса, формирования фосфоритных слоев, их минерального парагенеза, а также парагенеза с соседними *фа́циями*».

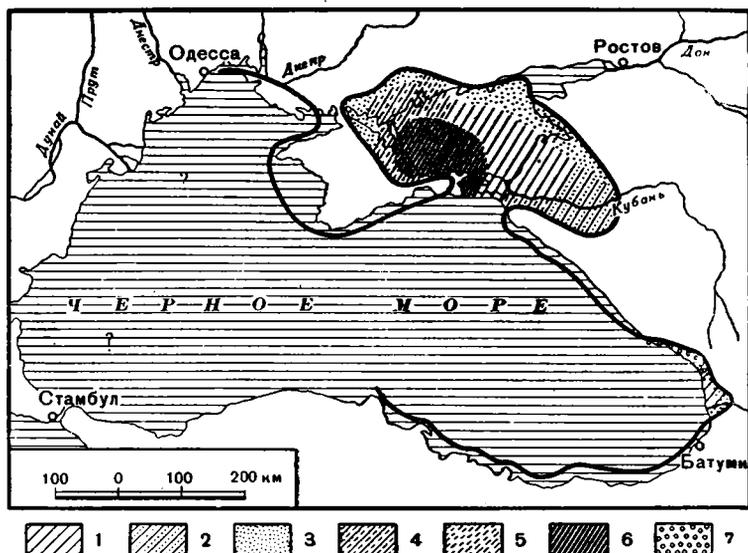
Этот четко выраженный многообразный генетический комплекс условий, наряду с литологической характерностью самих фосфоритных пород, заставляет нас выделить их в самостоятельную фосфоритную *фа́цию*, заключающую в себе большое палеогеографическое значение, как документ своеобразной физико-географической обстановки, одной из страниц жизни соответствующих морских бассейнов» (стр. 33).

Из приведенной выдержки недостаточно ясно, что же понимается под «фосфоритной *фа́цией*»: не то это «комплекс условий», не то «документы физико-географической обстановки», т. е. порода, осадок. По всей вероятности, автор все же под *фа́цией* понимает породы, обогащенные фосфоритами.

Введение геохимического признака в качестве основного элемента понятия *фа́ции* является, в нашем представлении, шагом вперед в уточнении этого понятия.

А. Г. Эберзин (1940) впервые ввел в литературу термин «*литофа́ция*». Он, обобщив материалы своих исследований плиоценовых отложений Черноморской области, составил кар-

ту распределения отложений киммерийских слоев по литологическим признакам и назвал ее: «Карта литологических фаций киммерийского бассейна» (фиг. 1).



Фиг. 1. Карта литологических фаций киммерийского бассейна (по А. Г. Эберзину, 1940).

1 — глины; 2 — глины песчаные; 3 — пески; 4 — глины с прослоями железистых глинистых песчаников; 5 — песчаники, часть железистые; 6 — руды; 7 — конгломераты.

Л. В. Пустовалов ввел в литературу термины: «геохимические фации» и «терригенно-минералогические фации». По аналогии с определениями, данными геологическим фациям Д. В. Наливкиным, Л. В. Пустовалов также дает два определения геохимическим фациям: одно характеризует современные геохимические фации, а второе — ископаемые геохимические фации, причем в эти понятия вкладывается различное содержание.

Под современной геохимической фацией Л. В. Пустоваловым понимается «часть земной поверхности, которая на всем своем протяжении обладает одинаковыми физико-химическими и геохимическими условиями накопления и формирования осадочных горных пород». Под ископаемой геохимической фацией он понимает «пласт или свиту пластов, которые на всем своем протяжении обладают одинаковой изначальной геохимической характеристикой, возникшей в результате условий об-

разования осадочной породы и проявляющейся прежде всего в повсеместном нахождении одного и того же комплекса сингенетичных выделений, которые образуют между собой закономерные ассоциации, обусловленные физико-химическими условиями формирования породы» (Пустовалов, 1940, ч. 1, стр. 462).

Приведенные определения имеют много общего с определениями, данными Д. В. Наливкиным и др. исследователями геологическим фациям.

Сформулированное Л. В. Пустоваловым определение современной геохимической фации не отображает полностью ни особенностей процесса седиментации, ни совокупности физико-географических и геохимических условий, характеризующих процесс осадкообразования; наконец, не учитывается и биологический фактор, как наиболее надежный показатель физико-географических и физико-химических условий среды осадкообразования. Правильнее было бы говорить не о геохимических фациях, а о геохимической характеристике, геохимических признаках геологических фаций.

Что касается определения ископаемой фации, то прежде всего неясно, почему автор к геохимическим фациям причисляет «пласт или свиту пластов»? А если сам пласт не характеризуется одинаковой «изначальной геохимической характеристикой»? Кроме того, сами определения геохимических фаций не соответствуют тем геохимическим фациям, которые выделил Л. В. Пустовалов.

Выделенные Л. В. Пустоваловым фации отражают частично физико-химические условия среды, в которой происходят накопление и формирование осадочного материала и распространение в осадке тех или иных сингенетических минералов. Другими словами, фации Л. В. Пустовалова отражают условия, благоприятные для тех или иных химических процессов, которые могут иметь место на различных участках земной поверхности и которые обуславливают появление в осадке тех или иных сингенетичных минералов.

Так, например, сероводородная фация, сидеритовая фация и другие указывают не на одинаковые физико-химические и геохимические условия накопления и формирования осадочных горных пород данной части земной поверхности, а на некоторые особенности среды осадконакопления вблизи формирующихся осадков.

В зависимости от положения (по отношению к поверхности осадка) окислительно восстановительной границы, Л. В. Пустовалов выделил семь морских геохимических фаций и расположил их в порядке возрастания потенциала окисления. При этом первая из них, сероводородная фация, характеризуется

резким недостатком свободного кислорода, тогда как последние — окислительная фация и ультраокислительная фация, наоборот, характеризуются значительным избытком активного кислорода. Остальные фации (сидеритовая, шамозитовая, глауконитовая и фосфоритовая) характеризуются промежуточными показателями потенциала окисления.

Что касается еще двух морских геохимических фаций, выделенных Л. В. Пустоваловым, — доломитовой фации и фации морских солей, то они не могли войти в ряд первых семи, ибо принцип их выделения иной: они выделены по другому принципу — по степени и характеру солености среды.

Наконец, континентальные фации выделены Л. В. Пустоваловым, исходя из особенностей выветривания некоторых типов пород, а также условий формирования полезных ископаемых — таких, как железные руды, уголь, соль и пр. К сожалению, автор не привел примеров геохимических палеофаций, которые по определению самого автора являются породами, — это «пласт или свита пластов...»

Таким образом, между выделенными Л. В. Пустоваловым геохимическими фациями и данными им определениями этого понятия имеется несоответствие, что приводит к различному пониманию геохимических фаций.

В данных Л. В. Пустоваловым определениях геохимических фаций речь идет, с одной стороны, вообще об осадочных горных породах, а с другой — об участках земной поверхности, характеризующихся одинаковыми физико-химическими условиями накопления и формирования горных пород. При выделении же конкретных геохимических фаций под фацией усматривается только некоторая зона в обстановке, соответствующей данному участку поверхности земли и влияющей на осадочный процесс.

Важное значение в учении о фациях должно быть отведено не только изучению их самих, но в такой же, если не в большей степени — изучению изменений, характеризующих переходы одних фаций в другие, выявлению закономерностей этих изменений, будь это фации геологические (в понимании одних исследователей) или геохимические, литологические и т. д. (в понимании других).

Что касается термина «терригенно-минералогические фации», введенного в литературу Л. В. Пустоваловым (1947), то он не получил распространения. Вводя это понятие, автор хотел отразить влияние среды осадконакопления на однородный исходный обломочный материал. Так, он пишет: «Вводя новое понятие о терригенно-минералогических фациях, мы хотим тем самым подчеркнуть, что различия в комплексе терригенных компонентов могут быть связаны не только с различ-

ными источниками минерального питания..., но также и с коренными изменениями в составе терригенных компонентов в ходе осадочного процесса» (1947, стр. 79).

Отличие понятия «терригенно-минералогические фации» от понятия «терригенно-минералогические провинции» остается неясным. Последнее понятие получило широкое распространение в литературе. По мнению Л. В. Пустовалова, понятие о терригенно-минералогических провинциях носит «чисто статический характер и отражает собой лишь факт нахождения в соответствующем комплексе кластолитов определенной ассоциации обломочных минералов», тогда как понятие о терригенно-минералогических фациях «отражает динамику осадочного процесса и те изменения в характере обломочных минералов, которые происходят во времени» (1947, стр. 80).

Приведенные выдержки позволяют думать, что объект в том и другом случае один и тот же, но речь идет о разном подходе к нему. В первом случае пассивно фиксируется действительное распределение осадочного материала в массе породы, в то время как во втором речь идет о динамике самого процесса и его результатах. На наш взгляд, обе эти стороны достаточно учитывались при выделении терригенно-минералогических провинций в работах В. П. Батурина (1937) и других исследователей и потому, по всей вероятности, нет особой нужды во введении в литературу нового термина.

В. В. Белоусов термин фация также трактует неоднозначно. В одном случае под фацией он понимает «состав осадка» (1948, стр. 138), а на следующей странице той же работы говорит о фациях и осадках как о различных категориях и формулирует это следующим образом: «...правильное распределение фаций и широкое площадное распространение однородных осадков является результатом какого-то постепенного процесса...» В этой же работе можно встретить и иную трактовку этого термина. Так, В. В. Белоусов пишет: «Чрезвычайно важное значение для понимания процессов формирования фаций и фациальных зон имеют условия, определяющие ширину окончательного распространения терригенного материала на дне бассейна» (стр. 141). В данном случае неясно содержание термина «фация» и тем более термина «фациальная зона».

М. С. Швецов в изданном им руководстве по петрографии осадочных пород термин фация применяет чрезвычайно редко. Но даже в тех редких случаях, которые имеются, термин фация этот автор понимает своеобразно и не придает ему большого значения. Так, М. С. Швецов пишет: «В Южном Приполярном океане развита ледниковая фация темного ила без CaCO_3 , с гальками и штрихованными валунами, принесенными

с южного полярного материка». В данном случае делается упор на участие льда в транспортировке осадочного материала. Несколько ниже, на той же странице, М. С. Швецов говорит: «Как из осадков типично синего ила, так и из мелководных отложений можно выделить в качестве особой фации вулканический или туфогенный ил, развивающийся там, где имеются вулканы» (1948, стр. 81). В данном случае под фацией понимаются осадки.

Н. М. Страхов под фациями, насколько об этом можно судить по его работам, обычно понимает породы, совокупность горизонтов. Например, он пишет: «При истолковании условий отложения фации малых мощностей, выстилающей дно прогиба, мы должны исходить... из того, что разрез фаций малых мощностей стратиграфически эквивалентен разрезам более западных зон, т. е. содержит все те же горизонты, что и они, но лишь в меньшей мощности...» и дальше: «При таких условиях становится неизбежным признать, что осадки фации малых мощностей, замещающие вкрест простирания рифовую зону, отлагались в условиях большего глубоководья, чем осадки рифовой зоны» (1951, стр. 311, 312).

В данном случае Н. М. Страхов применяет термин фация в широком смысле, объединяя под фацией сложный комплекс пород, для которых характерны, в отличие от других разновозрастных образований, относительно небольшие мощности.

В этой же работе Н. М. Страхова мы читаем: «Изучение немногих подробных петрографических данных показывает, что, по-видимому, резких петрографических и фациальных отличий геосинклинальных карбонатных пород от платформенных нет» (стр. 313).

Здесь петрографические и фациальные различия пород рассматриваются Н. М. Страховым как различные категории.

Наконец, из определения, которое Н. М. Страхов дал понятию формация, а также из других его высказываний вытекает, что термину фация Н. М. Страхов придает более широкое содержание, чем формации или историко-геологическому ландшафту. Так, он пишет: «Карбонатные породы геологического прошлого часто лежат крупными компактными массивами, образовавшимися по всем признакам в сходных, однородных фациальных условиях. Такого рода крупные скопления пород мы будем именовать в дальнейшем формациями, обстановку же их образования — историко-геологическими ландшафтами» (стр. 238).

Н. М. Страхов приложил к своей работе несколько карт фаций каменноугольных отложений (составленных по В. Н. Крестовникову). На этих картах выделяются площади распространения красноцветных песчано-глинистых континен-

тальных отложений, карбонатные осадки, глины, песчаники и т. п., а также складчатые сооружения, геосинклинальные области и т. д. Следовательно, термин фация Н. М. Страхов применяет для обозначения типов горных пород, отличающихся друг от друга по условиям их образования.

В. Е. Хаин в ряде своих работ применяет термин фация для обозначения разных типов пород и их комплексов, чаще всего по литологическим признакам. Отдельные разновидности пород он называет литофациями, а комплексы их выделяет под названием фаций. Составленные для изображения этих категорий карты именуются соответственно картами литофаций и картами фаций.

В качестве литофаций выделяются, например, песчаники, конгломераты, брекчии, известняки и т. п., а комплексы различных пород выделяются как фации. Термин фация В. Е. Хаиным и А. Н. Шардановым применяется также взамен терминов «отложения», «породы». Так, они пишут: «Сравнивая фации приабонского яруса Восточного Закавказья с фациями оверза, мы замечаем, что они продолжают сохранять в основном терригенный характер» (Хаин и Шарданов, 1952, стр. 53).

Значительное место разбору понятия фация и связанных с ним терминов отвел В. Е. Хаин в своей работе «Геотектонические основы поисков нефти», вышедшей из печати в 1954 г. Здесь он правильно отмечает, что термин фация получил «противоречивое истолкование и применение» (стр. 89). Однако многие соображения, высказанные автором, касающиеся понятия фация, не являются достаточно убедительными и ясными.

Данное В. Е. Хаиным в этой работе определение термина фация, на наш взгляд, нельзя признать удачным, да оно собственно и не согласуется с дальнейшим изложением материала по этому вопросу у самого автора. В определении В. Е. Хаина «фация есть отражение физико-географических (гидро- или аэродинамических, геохимических, климатических и др.) и геотектонических условий образования осадка, а также предистории его компонентов в составе и других особенностях возникшей из этого осадка породы» (стр. 101).

В этом определении фация это не осадок, это не условия образования осадка, а что-то абстрактное — «отражение» условий. Такое определение фации напоминает также неясное определение термина литофация, данное американским исследователем Р. Муром (1953, стр. 57, 60).

На наш взгляд, фация не есть отражение условий образования осадка. Правильнее было бы говорить, что, изучая фации, мы познаем условия образования осадков. Неясна также и вторая часть определения В. Е. Хаина, касающаяся предистории компонентов осадка и других особенностей породы, хотя

при изучении фаций и эти вопросы могут в разной степени разрешаться.

Следует согласиться с В. Е. Хаиным, что данное им «определение фации в конкретном практическом применении далеко не всегда является удобным» (стр. 101). В разрез с данным им самим определением и соглашаясь с Н. Б. Вассовичем и др., В. Е. Хаин пишет: «прежде всего надо четко разграничить два аспекта термина «фация» — фация как совокупность особенностей осадков и фация как среда накопления осадков... При этом последняя может пониматься двояко: как место отложения осадка (в узком смысле) и как сочетание области размыва, области переноса и области отложения (в широком смысле). В согласии с Ю. А. Жемчужниковым, термин «фация» можно закрепить за условиями отложения осадка (русло рек, морское побережье, озеро, болото и т. п.), а среду накопления осадков называть фациальной обстановкой» (стр. 101). В этой выдержке заметно желание автора объединить различные противоречащие друг другу соображения разных исследователей.

Совершенно не ясна целесообразность попытки В. Е. Хаина применить предложенный американскими исследователями (Л. Слосом, В. Крумбейном, Э. Деплзом) термин «тектофация», о чем будет речь ниже. Еще менее ясно, что значат употребляющиеся в работе В. Е. Хаина новые термины: «антиклинальные, синклинальные, присбросовые и т. п. тектофации» (стр. 102).

Данные автором определения литофации также не согласуются с определением фации. Так, В. Е. Хаин пишет: «Переходя теперь от фаций и фациальных обстановок к самим породам, к первичным и унаследованным признакам этих пород, отметим, что совокупность этих признаков лучше всего может быть объединена понятием литофации» (стр. 103). Из этой выдержки вытекает, что под литофацией понимается «совокупность признаков породы». Далее автор продолжает: «При выделении различных литофаций главнейшими определяющими признаками являются литологические...» (там же). Последняя выдержка находится в противоречии с предыдущей, ибо здесь уже под литофацией понимается не «совокупность признаков породы», а сами породы.

Нам кажется, что даже приведенные выдержки из работы В. Е. Хаина показывают, что данные им определения термину фация и другим родственным терминам не согласуются между собой и не соответствуют тем фациям, которые практически выделяются этим исследователем на конкретном материале в его работах.

В 1945—1946 гг. в Ленинграде во ВНИИГРИ было заслушано несколько докладов, посвященных изучению фаций. Судя

по опубликованным материалам, докладчики были весьма не единодушны и представленные ими материалы и соображения не внесли достаточной четкости и ясности в понятие фация, а в некоторых случаях даже усложнили этот вопрос.

В докладе Н. Б. Вассоевича приведены интересные материалы из истории возникновения и развития термина фация. В результате анализа этого вопроса Н. Б. Вассоевич правильно отмечает, что термин фация, при его введении в литературу и особенно в последующем, применялся весьма свободно и не был ограничен определенным содержанием. Н. Б. Вассоевич предложил ввести несколько новых терминов. Предлагается новый термин свободного пользования «сигнация» для обозначения «совокупностей признаков породы, имеющих фациальное значение». Под фацией Н. Б. Вассоевич понимает обстановку и условия образования породы; в его представлении «фация — это причина, а сигнация — это следствие» (1948, стр. 36).

Фации Н. Б. Вассоевич подразделяет на весьма условные этапы формирования горной породы или, по выражению автора, «фации обстановок» формирования породы. Так, он выделяет:

1. «Оригофации» — «фации первичной обстановки осадкообразования».

2. «Лапидофации» — «фации обстановок диагенеза».

3. «Денсофации» — «фации обстановок метаморфизма».

4. «Экседофации» — «фации обстановок выветривания».

Далее Н. Б. Вассоевич, как синоним термина фация, предлагает ввести термин «амфиоз». Определения этого термина автор не дает и указывает, что: «Для основной таксонометрической единицы в учении об оригофациях можно предложить особый термин — амфиоз (от греческого слова амфис — среда, окружение), как синоним фации — в том ее понимании, которое характерно для духа работы А. Грессли (но никак не в том смысле, который вытекает из формулировки этого понятия, данной швейцарским геологом)» (1948, стр. 35). Из такого определения трудно установить содержание термина «амфиоз».

Еще менее ясно значение и содержание термина «оригосигнация», предложенного Н. Б. Вассоевичем. «Оригосигнация», — пишет Н. Б. Вассоевич, — это те первичные свойства осадка, унаследованные породой, по которым может быть восстановлен амфиоз (оригофация)» (стр. 36). По определению Н. Б. Вассоевича, оригосигнация представляет собой ископаемую оригофацию, а последняя тяготеет к географическим ландшафтам суши и моря. Сигнация, в понимании Н. Б. Вассоевича, тяготеет к горным породам, свитам. Ископаемую фацию Д. В. Наливкина Н. Б. Вассоевич переименовал в оригосигнацию, а современную фацию — в оригофацию. Таким образом, Н. Б. Вассоевич сделал попытку устранить путаницу в понимании термина

фация вводом новых терминов для обозначения условий и различных процессов, связанных с накоплением осадков, формированием и бытием осадочных горных пород. Такой метод решения задачи вряд ли может оказаться успешным; наоборот, он только ее усложняет. В другой, более поздней своей работе (1951) Н. Б. Вассоевич не применил перечисленных терминов и предложил целый ряд других, как то: «фация первого порядка», «фация второго порядка», «фация третьего порядка», «фация четвертого порядка», «катенада», «выдел» и т. д. В этой работе автор определяет фацию как «совокупность различных взаимосвязанных физико-географических условий, характеризующих определенный участок на поверхности земли (или характеризовавших его в геологическом прошлом)» (1951, стр. 13).

Считая понятие фация широким, Н. Б. Вассоевич предлагает различать также более узкие понятия. Он приводит следующие термины: «Фация первого порядка» — пространственно наименьший участок, характеризующийся определенной совокупностью физико-географических, геохимических, биологических и прочих условий, создающих качественно однородную обстановку положительной, нулевой или отрицательной седиментации». Это определение можно назвать более развернутым вариантом вышеприведенного общего определения понятия о фации. Неясно, как автор может фиксировать площади с нулевой и отрицательной седиментацией и выделять на этих площадях мелкие участки, именуемые им «фациями первого порядка». В качестве следующей категории, по мнению Н. Б. Вассоевича, должна быть взята «фация второго порядка», т. е. «совокупность ряда различных, но смежных и сосуществующих фаций первого порядка, характеризующихся общностью в отношении тех или иных существенных условий среды» (стр. 13).

По такому же принципу, по мнению Н. Б. Вассоевича, можно выделять фации следующих порядков: третьего, четвертого и т. д.

Кроме перечисленных терминов, Н. Б. Вассоевич предлагает еще несколько. Так, «совокупность всех одновременных фаций в данной области седиментации» Н. Б. Вассоевич предлагает обозначать термином «катенада». Катенадой, по мнению Н. Б. Вассоевича, может быть «фация второго или, чаще, фация более высокого порядка — третьего, четвертого и т. п.», т. е. катенадой или фацией третьего порядка он называет различные области морских бассейнов, как литоральную, батинальную и абиссальную. Есть ли в этом необходимость? На наш взгляд, распространять термин фация на эту категорию понятий вряд ли целесообразно.

Наконец, Н. Б. Вассоевич предлагает еще термин «выдел» и

целый ряд терминов, связанных с тем содержанием, которое вкладывает он в это понятие.

По определению Н. Б. Вассоевича, «выдел» — это осадок (порода) или ряд смежных осадков (пород), «рассматриваемых как продукты осадочной рассортировки, порожденные одной или несколькими фациями». Среди выделов Н. Б. Вассоевич предлагает различать несколько категорий: выделы элементарные, суммарно-элементарные (двойные, тройные), сложные первого порядка и т. д.

Бросается в глаза то, что термины, предложенные Н. Б. Вассоевичем в своей более ранней работе (Литологический сборник, 1, 1948), не использованы им в своих последующих работах. Что касается новых терминов, то они, на наш взгляд, также не отличаются достаточной ясностью содержания.

Следует заметить, что вопрос терминологии нуждается больше в качественной отделке, уточнении содержания отдельных понятий, нежели в создании большого числа новых терминов.

Ю. А. Жемчужников (1948) разбору понятия фация посвятил специальный доклад. Понятие фация Ю. А. Жемчужников считает литологическим.

Автор сравнивает понятия «фация» и «горная порода». Так, он пишет: «Разумеется между горной породой со всеми ее особенностями и фацией осадка существует не менее глубокое, хотя и не всегда ощущаемое различие» (стр. 54). Неясность этой цитаты кроется в том, что здесь сравнивается горная порода не с осадком, а с фацией осадка. С другой стороны, автор дает неясное определение понятию «горная порода». Так, он пишет: «горная порода — это совокупность всех разнообразных первичных и вторичных ее признаков». В данном случае выпало само существо предмета. Это все равно, что сказать «яблоко — это совокупность всех его признаков». Неясно также выражение автора, что «пласт и порода — не одно и то же». Пласт — это одна из форм залегания осадочной горной породы в земной коре.

Ю. А. Жемчужников правильно указывает, что «среди признаков породы можно найти ряд генетических признаков, указывающих... на генезис того первоначального осадка, из которого сформировалась осадочная порода» (стр. 54). Продолжая мысль, изложенную в только что приведенной цитате, автор пишет, что «совокупность этих особенностей (т. е. признаков осадка.— В. М.), в той или иной мере расшифрованных, и составляет фацию» (стр. 55). Несколько ниже, на той же странице, автор формулирует фацию уже по-иному; так, он пишет: «следует под фацией подразумевать и фациальные признаки, наблюдаемые в породе, и условия, которым они, по мнению автора, соответствуют, и общую картину образования осадка,

если для восстановления ее имеется достаточно данных». Из такой формулировки трудно уловить конкретное содержание, которое автор пытается вложить в понятие фация. Здесь искусственно объединены различные категории, как признаки породы, причины, обусловившие эти признаки, и, наконец, общая картина образования осадка.

Переходя к ископаемой фации, Ю. А. Жемчужников отмечает, что «фация — это не пласт и не порода, которые можно пощупать и взять в руки, а некоторое представление, которое тоже не может быть ископаемым» (стр. 56). Резюмируя свои представления об ископаемых фациях, автор пишет: «под фацией мы подразумеваем совокупность признаков осадка и условий их образования» (стр. 57). Такое определение понятия фация нельзя считать удачным, так как оно сводится к неопределенным субъективным представлениям. Мы согласны с Ю. А. Жемчужниковым в том, что «сопоставление фаций в их чередовании, сравнение комплексов фаций освещают нам не только условия, царящие в области отложения, но и уясняют до известной степени всю обстановку ландшафта» (там же). Однако этот вывод автора не согласуется с теми определениями, которые даны им понятию фация.

В представлении Ю. А. Жемчужникова понятие о фации является «литологическим, или седиментологическим понятием, т. е. относящимся к осадку» (стр. 58). Фации, в его понимании, имеют три измерения и «в палеогеографии приобретают более пространственный, телесный характер». Таким образом, Ю. А. Жемчужников в своей работе дал несколько отличающихся друг от друга определений понятия фация, что не вносит, естественно, ясности в это понятие, хотя некоторые соображения, высказанные в статье автором, на наш взгляд, являются правильными и заслуживают внимания.

Следует сказать несколько слов и о статье Л. Б. Рухина, помещенной в Литологическом сборнике под названием «Типы песчаных фаций» (1948).

Под фацией автор, по-видимому, понимает условия отложения осадков в широком смысле. Так, он пишет, что «пески могут быть встречены в самых разнообразных фациальных условиях, начиная от типично-континентальных (озера, реки) и кончая участками сравнительно глубоких морских и океанических бассейнов» (1948, стр. 85).

Вряд ли можно признать правильным утверждение автора, что «в противоположность разнообразию фациальных условий песков большинство других пород формируется в значительно более однообразных обстановках» (стр. 85). Прежде всего песок это только элемент в комплексе осадков, являющихся результатом сложного осадочного процесса, и рассматривать его в

отрыве от других типов кластических (конгломераты, глины) и разного рода карбонатных и хемогенных осадков, если они принимают участие в осадочном процессе в пределах единого седиментационного бассейна, вряд ли правильно с точки зрения фациального анализа.

В развитие положений, высказанных рядом исследователей о влиянии тектонического фактора на характер образующихся осадков в различных геотектонических зонах, как геосинклинали, платформы и пр., Л. Б. Рухин сделал попытку дать характеристику осадкам, формирующимся в различных геотектонических зонах — в геосинклиналях, краевых зонах платформы и на платформах. Неясно, что автор понимает под «фациальными условиями», так как из этого понятия им исключаются «режим колебательных движений» (стр. 87), «динамические условия отложения», т. е. «особенности движения среды отложения» (стр. 90). Неясно также выражение «фациальные отложения» (стр. 89).

Автор приводит таблицу, в которой перечисляет типы песчаных фаций, дает их характеристику и указывает приуроченность их к тектоническим регионам. Под песчаными фациями или фациями песков автор понимает «определенный тип осадка, характеризующийся на всем своем протяжении постоянством литологических и палеонтологических особенностей» (стр. 91). Он пишет: «Таким образом, из трех главных групп песчаных фаций наибольшим территориальным распространением пользуются белые кварцевые пески» (стр. 88).

Обратимся к более поздней работе Л. Б. Рухина (1953), в которой автор более подробно излагает свои представления о фациях. Если в предыдущей работе автор говорит о «песчаных фациях» или о «фациях песков», то здесь он высказывает мнение, что «нельзя... приравнять фацию к осадку или к горной породе...» и далее продолжает: «не следует поэтому говорить о п е с ч а н ы х, известково-доломитовых, железорудных и аналогичных фациях» (стр. 290). Это, однако, не мешает ему в самом начале работы говорить о фациях как о типах пород. Так, он пишет: «наука об осадочных породах рассматривает фации — как генетические типы древних осадков» (стр. 7). Он говорит о трех систематических подразделениях осадочных пород, причем осадочные породы в его представлении являются относительно простыми категориями, затем идут фации и наиболее крупными систематическими подразделениями осадочных пород являются формации.

Однако определение, данное автором понятию «фация», отражает иной смысл. Под фацией Л. Б. Рухин понимает «закономерный комплекс литологических и палеонтологических особенностей осадка, характеризующих условия его отложения.

Фация является, таким образом, вещественным выражением условий формирования осадков».

На наш взгляд, вещественным выражением условий образования осадков являются осадки, которым свойственны признаки, отражающие особенности осадочного процесса и условий, в которых этот процесс протекал.

По мнению Л. Б. Рухина, «фация — понятие более широкое, чем порода, так как фация это не только вещественные особенности породы, но и характеристика тех условий, в которых образовался исходный для нее осадок». У автора наблюдается несоответствие между определением термина фация и его применением обычно для обозначения типов отложений. В качестве примера можно привести следующие выдержки. Так, автор пишет: «Морские фации наиболее широко распространены среди осадочных толщ. Они занимают обширные площади, разрез их характеризуется значительным количеством разнообразных органических остатков» (1953, стр. 293). В данном случае речь идет о фации как о породе.

Можно привести много примеров, где автор отождествляет фации и породы. Например, автор пишет: «В группу лагунных фаций... включаются отложения, возникающие в переходной зоне между сушей с морем» (стр. 301); и дальше: «Фации крупных опресненных бассейнов отличаются от морских отложений, главным образом, характером органических остатков...» (стр. 303) и т. д.

Автор также применяет термин «макрофация», под которым объединяются близкие, в представлении автора, по генезису фации. Он выделяет, «речные макрофации равнинных рек, которые состоят из русловых, пойменных, старичных и других фаций» (стр. 292). Выделяются также «прибрежные мелководные», «глубоководные» и т. п. макрофации.

Резюмируя сказанное, можно отметить, что Л. Б. Рухин не придерживается определенного толкования фаций и применяет этот термин свободно, вкладывая в это понятие различное содержание.

Б. П. Марковский в своих тезисах доклада «Термин и понятие фация» (1948) правильно указывает на отсутствие «в теоретической геологической литературе достаточно полных и ясных формулировок определений понятия фация, удовлетворяющих современному уровню геологических знаний и не допускающих произвольной трактовки этого понятия». Он приводит ряд определений, данных различными исследователями понятию фация, дает свое определение этому понятию. По Б. П. Марковскому, «фация — есть участок поверхности земной коры с определенным комплексом физико-географических условий, определяющих как неорганические, так и органические процессы

на данном участке земной поверхности, в данный отрезок времени». Это определение напоминает определение Д. В. Наливкина, данное им современной фации, и отличается от последнего тем, что в него введен элемент времени. Это обстоятельство вызвано, видимо, стремлением автора избежать дуализма в определении понятия фации, что имеет место у Д. В. Наливкина (современная фация и ископаемая фация):

Однако остается неясным, как при такой формулировке определяется размер фации, т. е. участков земной поверхности, так как любой участок земной коры, какой бы мы ни взяли, будет обладать «определенным комплексом физико-географических условий, определяющих как неорганические, так и органические процессы на данном участке земной поверхности в данный отрезок времени». Неясно также, как такое определение согласуется с утверждением автора, что «фация в геологии является понятием палеогеографическим, а не петрографическим». Автор считает, что нельзя применять выражение: «отложения среднего девона представлены различными фациями». На наш взгляд, наоборот, приведенное выражение совершенно правильное и соответствует представлению о фациях, которое разделяется, судя по литературе, большинством исследователей.

Что же касается приведенных автором в качестве примеров правильных на его взгляд выражений, как то: «фация нижнеюрской дельты», «фация литоральной зоны третичного моря», то эти выражения не согласуются с определением, данным этим исследователем понятию фация. Так, по определению Б. П. Марковского, фация — это «участок поверхности земной коры...» В этих формулировках под термином фация можно подразумевать только осадок, иначе этот термин теряет смысл и может быть опущен.

Несколько слов о тезисах доклада В. К. Василенко — «Основные понятия литологии».

По выражению В. К. Василенко, «сочетание отдельных видов пород внутри литосферы происходит в двух направлениях, а именно — в горизонтальном и вертикальном». При этом в его представлении «синхроничные виды пород, рассматриваемые по отношению друг к другу, представляют фации стратиграфического горизонта» (1948, стр. 49) в то время как «породы, расположенные друг над другом», им рассматриваются как «сукцессии». По мнению автора, первые отражают хронологические закономерности осадконакопления, а вторые хронологические и обозначают только определенные соотношения пород.

Однако В. К. Василенко отмечает, что «ни фация, ни сукцессия не может мыслиться одна как горная порода» (стр. 49). Он считает, что употребления слова фация взамен горной породы не требуется, а также понимание фации как ландшафтной

единицы, в его представлении, должно быть отброшено. Из тезисов неясно содержание, которое вкладывается автором в термины «фация» и «сукцессия». Получается, что фация одного стратиграфического горизонта по отношению к фации покрывающего или подстилающего горизонта должна переименовываться в сукцессию; иными словами, одна и та же единица может рассматриваться и как фация и как сукцессия, что вряд ли целесообразно.

В своей работе М. В. Кленова (1948), приводя определения, данные геологической фации Д. В. Наливкиным и геохимической фации Л. В. Пустоваловым, отмечает, что «по существу между этими двумя понятиями — геологической и геохимической фации — нет разницы».

М. В. Кленова вводит понятие «морская фация» — термин, которым в ее представлении следует называть участок морского дна с одинаковыми физико-географическими условиями, исторически сложившимися в процессе геологического развития водоема, и с одинаковым составом флоры и фауны. Чтобы фации были действительно равнозначны, необходимо, чтобы участки морского дна пережили одинаковую историю. «В геологии моря, — пишет М. В. Кленова, — под фацией мы разумеем участок морского дна с одинаковыми физико-химическими и биохимическими условиями, имеющий один и тот же источник питания, т. е. одинаковый генезис как органогенных, так и минерогенных частиц, с одинаковой флорой и фауной, пережившей одну и ту же геологическую историю» (стр. 187).

В обоих определениях морской фации, данных М. В. Кленовой, фигурирует участок морского дна, но характеристики этого участка различны. В первом случае он характеризуется физико-географическими условиями, с одинаковым составом флоры и фауны, во втором — одинаковыми физико-химическими и биохимическими условиями. Неясно также, как это участок морского дна может иметь один и тот же источник питания, тем более «одинаковый генезис как органогенных, так и минерогенных частиц». Непонятно, что значит «одинаковой флорой и фауной, пережившей одну и ту же геологическую историю».

Из обеих этих формулировок неясно, что такое фация.

Утверждения автора, что: «В прибрежной области каждый биоценоз соответствует одной или нескольким фациям» (стр. 187), также противоречат определениям, данным понятию фация.

Автор пишет, что «биоценоз скал равноценен фации скал, биоценоз песка соответствует фации берегового и морского песка» (стр. 188). Если заменить в этих строках термин фация его значением в определении автора «участок морского дна», то вряд ли в них можно уловить какой-либо смысл.

Если то же самое сделать со многими выдержками из работы автора, то картина получится та же. Например, автор пишет: «Дальше от берега в области шельфа резкая смена фаций происходит на неровностях рельефа, т. е. на склонах». Неясно также другое выражение: «В береговых фациях главную роль играют процессы разрушения береговой линии и аккумуляции крупнообломочного материала» (стр. 188). В данном случае говорится о том, что в самих фациях происходят процессы, которые «разрушают» береговую линию. Не говоря уже о том, что береговая линия не «разрушается», а изменяется, передвигается, трудно уловить содержание понятия фации в этой цитате.

В представлении М. В. Кленовой — «Всю поверхность земли по характеру климатических условий можно разделить на фациальные области — полярные, тропические, умеренные с влажным климатом и пустынные» (стр. 188). Совершенно неясно, почему эти области называются фациальными; вряд ли имеется какая-либо необходимость применять здесь термин «фациальные», так как это не вносит никакой дополнительной ясности в эти ясные физико-географические категории. Как можно понять другую фразу автора: «Береговые фации полярных областей характеризуются главным образом отложениями ледников. Вблизи берегов они с трудом отличимы от наземных моренных образований» (стр. 188). В данном случае фации сравниваются с отложениями, что не соответствует определением, данным автором фации.

Можно было бы привести много выдержек из работы М. В. Кленовой, которые подчеркивают несоответствие между определениями, данными понятию фация, и трактовкой этого понятия на конкретных примерах, где термин фация применяется для обозначения обычно литологических типов осадков; например, автор пишет: «Наиболее характерная фация литорали — чистый, лишенный глинистых примесей песок» (стр. 189), или «фация песка сходит на-нет», «фация скал непосредственно граничит с илом», «фация озерного диатомита переходит в торф» и т. д. (стр. 191).

В приведенной автором таблице, озаглавленной им «фации осадков», дается минералогическая характеристика осадков.

Таким образом, определения М. В. Кленовой понятия фация вряд ли можно считать удачными; к тому же они собственно не согласуются с содержанием, которое в конкретных случаях вкладывается в этот термин самим автором.

Разбору понятия фация значительное место в своей работе отвела Д. М. Раузер-Черноусова (1950), которая отмечает (стр. 21), что наиболее четко сформулированы в литературе три понимания фаций: фация — как совокупность литологиче-

ских и палеонтологических признаков отложений, *фа́ция* — как условия образования осадков и *фа́ция* — как участок земной поверхности.

По ее мнению (стр. 28), первые две из приведенных трактовок понятия *фа́ция* соответствуют тому, что понимал под этим термином А. Грессли, хотя в этих трактовках говорится о различном содержании этого понятия: с одной стороны, совокупность условий образования отложений и, с другой — совокупность литологических и палеонтологических признаков отложений.

На наш взгляд, Н. Б. Вассоевич прав в том, что он проводит резкую грань между этими двумя пониманиями *фа́ции*, в чем упрекает его Д. М. Раузер-Черноусова. Из дальнейшего изложения неясно, что автор понимает под *фа́цией*. Критикуя Д. В. Наливкина, она пишет, что «*фа́ция* — это не порода, а отвлеченное понятие, включающее анализ динамики изменения условий среды во времени и в пространстве». По ее мнению, «*фа́ция* в основном понятие палеоэкологическое и седиментационное» и его нельзя переносить на «современные явления» (стр. 23). Все эти в значительной степени разноречивые трактовки понятия *фа́ция*, естественно, не нашли отражения в тех формулировках, которые дает Д. М. Раузер-Черноусова при определении этого понятия. Она предлагает выделить три категории *фа́ций*: основная единица — «*фа́ция*», самая крупная — «*форма́ция*» и промежуточная — «*литотоп*». «Под *фа́цией*, — пишет Д. М. Раузер-Черноусова, — мы будем понимать первичные палеонтологические, палеоэкологические, петрографические и геохимические свойства однородного пласта, слоя, поверхности слоя, указывающие на конкретные условия образования. Геологическая *фа́ция* выражается пластом или *слюем*» (стр. 24).

Вряд ли можно назвать удачным такое определение *фа́ции*, не говоря уже о том, что оно не согласуется даже с соображениями, высказанными самим автором. Прежде всего, что следует понимать под первичными палеонтологическими и палеоэкологическими свойствами пласта, слоя, поверхности слоя? Здесь кроется что-то слишком субъективно отвлеченное. Не ясен и конец этой формулировки, когда говорится о «конкретных условиях образования». Образование чего? Видимо не осадка, так как по автору понятие *фа́ции* нельзя переносить на современные явления.

Неясными остаются и формулировка следующих категорий *фа́ций*. Так, Д. М. Раузер-Черноусова пишет: «*Литотопом* будем называть совокупность признаков однотипных отложений, указывающих на усреднение условий образования комплекса *фа́ций*, имеющих сходный генезис» (стр. 24).

Эта формулировка не уточняет понятия фация, ибо неясно, что понимается под фацией. Здесь говорится о совокупности признаков отложений, указывающих на усредненные условия образования комплекса фации. По автору, фация это не порода. Тогда как же можно говорить об условиях образования фаций, ибо под фацией автор понимает также и условия образования отложений. Наконец, определение формации еще менее удачно. Д. М. Раузер-Черноусова пишет: «В формации особенности признаков литотопа принимают еще более обобщенный вид, а литологические и палеонтологические признаки подчас уступают место палеогеографическим. Основным признаком формации становится взаимосвязь характера отложения и геотектонического режима, а также закономерное сочетание определенных комплексов осадков, генетически близких. Понятие формация прежде всего тектоническое. Геологически она представлена толщами» (стр. 24, 25).

Из этой цитаты вряд ли можно уловить содержание, которое автор вкладывает в термин формация. Неясно, что автор понимает под палеогеографическими признаками, противопоставляя их литологическим и палеонтологическим. Автор противоречит сам себе в том, что из трех категорий фаций, первая фация — есть понятие отвлеченное палеоэкологическое и седиментационное, а самая крупная единица фаций — формация — понятие тектоническое. В сводной таблице автор определяет формацию уже как «совокупность признаков комплекса генетически близких осадков, указывающих на обобщенные условия образования толщ, имеющих сходный генезис». Непонятно также и то, что автор выделенные им три категории фации называет «типами фаціальных явлений» (стр. 26). По мнению Д. М. Раузер-Черноусовой, «все исследователи сходятся на том, что фация — это самая низшая единица при всех пониманиях фации» (стр. 24) и все же применяет термин «подфация», выделяя под этим термином типы рифов.

Непонятно, почему Д. М. Раузер-Черноусова дает три отличающиеся друг от друга определения понятия фация. Помимо уже приведенной выше формулировки, автор дает другую: «фацией мы будем называть совокупность местных петрографических и палеонтологических особенностей пачки однородных отложений, особенностей, указывающих на физико-географические условия их образования» (стр. 26).

Эта формулировка не улучшает первую, хотя и отличается от нее. В данном случае автор ограничивает фацию совокупностью местных петрографических и палеонтологических особенностей пачки однородных отложений, исключив «геохимические свойства». Непонятно также, что значит: «местные петрографические и палеонтологические особенности»?

Наконец, в сводной таблице на стр. 25 дается уже третье по счету определение фации: «Фация—совокупность признаков осадков, указывающих на конкретные условия образования однородных отложений».

Таким образом, все три приведенные формулировки отличаются не только по форме, но и по существу. Также дело обстоит и с определениями понятий «литотоп» и «фация». Все это не может улучшить состояния вопроса о понимании фаций.

На конкретном материале Д. М. Раузер-Черноусова выделяет под фациями, по существу, типы осадков и органогенных образований.

Можно указать, например, что автор отождествляет такие выражения: «фация швагеринового времени» и «фация швагеринового горизонта» (стр. 43, 54 и др.). Выделяются, например, «фации отмелей», «фации гидрактиноидного рифа», «фация мшанкового рифа», «фация подводной банки», «фация склона подводной банки», «фация сильных течений» и т. д. Выделенные фации вряд ли могут соответствовать тем определениям понятия фация, которые даны самим автором.

Г. И. Теодорович под геологической фацией понимает «закономерный комплекс петрографических, палеонтологических и геохимических особенностей отложений, выражающий палеогеографическую и геохимическую обстановку осадконакопления и диагенеза осадка» (1950, стр. 6, 7). Такое определение геологической фации близко к определению, данному А. В. Казаковым (1939, стр. 33), и отличается от определений этого термина, данных другими исследователями, в том отношении, что Г. И. Теодорович вслед за А. В. Казаковым в качестве фациальных признаков ввел также и «геохимические особенности отложений». В таком понимании фаций геохимические фации Л. В. Пустовалова становятся частным случаем геологических фаций, так же как и «карбонатные фации», выделенные Г. И. Теодоровичем, правильно считаются им частным случаем геологических фаций (стр. 5).

Положительным моментом является и то, что Г. И. Теодорович в отличие от многих других исследователей (Д. В. Наливкина, Л. В. Пустовалова и др.) дает одно определение понятию фация, что устраняет двойственность в его понимании.

Но, с другой стороны, данное Г. И. Теодоровичем определение понятия фация остается неясным в том отношении, что оно недостаточно отражает содержание выделенных им самим фаций. Поэтому имеет место несоответствие между характеристиками выделяемых Г. И. Теодоровичем фаций и его общим определением этого термина. Определяя понятие фации, он говорит о «комплексе... особенностей отложений», тогда как выделенные им фации являются отложениями, характеризующимися неко-

торыми фаціальными признаками: фаунистическими и флористическими (по характерным представителям ископаемой фауны и флоры) или же петрографическими (структурно-текстурные признаки) и пр.

Так, Г. И. Теодорович выделяет, например, такие фации, как «фузулиновая (детритусово-фузулиновая)», «банковая и ракушниковая (гастроподо-пелециподовая или брахиоподовая)», «смешанного состава с участием многих групп организмов (крупных брахиопод, фораминифер и водорослей) в виде детритуса и цельных раковин», «микрозернистых неслоистых известняков» и т. д.

Данное Г. И. Теодоровичем определение понятию фация (комплекс признаков) не соответствует содержанию, вытекающему из вышеприведенных характеристик, в которых за основу взяты породы, характеризующиеся некоторыми типичными признаками.

2. ПОНЯТИЕ «ФАЦИЯ» В ЗАРУБЕЖНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Различное понимание термина «фация» наблюдается и у зарубежных ученых. Не случайно этому вопросу уделяется значительное место в мировой литературе.

В США проблеме фаций была посвящена специальная сессия Американского геологического общества, состоявшаяся в ноябре 1948 г. в Нью-Йорке.

Изучение материалов этой сессии показывает, что у американских геологов нет единодушия в понимании термина фация. Это отмечается как в докладах, так и в выступлениях геологов.

Профессор Канзасского университета Р. Мур, крупный специалист в области стратиграфии, в своем вступительном докладе делает попытку придать термину фация стратиграфический смысл, ограничить его рамками стратиграфической шкалы, понимая под осадочной фацией некоторую часть конкретной стратиграфической единицы, достаточно отличающуюся от остальной ее массы.

По мнению Р. Мура, осадочная фация включает любую пространственно обособленную часть данного разреза отложений, заметно отличающуюся от других частей разреза. Одновременно Р. Мур предлагает как более мелкую фаціальную единицу — «литофазию», понимая под этим термином суммарную физическую и органическую характеристику любых осадочных пород, указывающую на условия отложения. В представлении этого автора фация состоит из одной или нескольких литофаций. Термин «осадочная фация», по его мнению, относится к суммарному продукту условий, процессов и событий геологического прошлого. Однако Р. Мур не смог остановиться на каком-либо одном определении понятия фации. Так, он предлагает «принять в качестве основного значения осадочной фации слово «аспект», подразумевая под этим термином «сумму

свойств, отличающих данные части некоторой геологической единицы осадочных пород, образовавшейся в течение известного отрезка геологического времени» (1953, стр. 25).

По мнению Р. Мура, «имеется необходимость в выделении различных «аспектов» определенных стратиграфических единиц, в пределах которых эти аспекты обладают взаимно исключаемым пространственным распределением» (стр. 35). Р. Мур дает в качестве первого следующее определение фации: «Осадочными фациями являются пространственно обособленные части различной природы, принадлежащей любой генетически взаимосвязанной толще осадочных отложений» (стр. 25).

Р. Мур считает, что термином фация можно называть обособленные части определенной стратиграфической единицы, тогда как термин литофация можно применять в самом широком смысле к осадочным отложениям независимо от их стратиграфического расчленения. По его представлению термин фация в отличие от литофации не должен относиться к подразделениям, выделенным по признакам условий образования. Однако он неоднократно подчеркивает, что фация состоит из одной или нескольких литофаций.

В другом месте своей работы Р. Мур говорит о том, что каждая литофация «представляет собою обстановку образования осадков, безотносительно к делению во времени» (стр. 39). Это определение литофации противоречит ранее приведенному определению этого понятия, ибо в последнем случае говорится о литофации как об обстановке образования осадков, тогда как ранее в той же работе литофацию он характеризовал как «обобщенную характеристику любой осадочной породы, являющуюся отражением условий образования осадков» (там же, стр. 36). Наконец, когда Р. Мур говорит о конкретных фациях и литофациях, то в большинстве случаев речь идет о конкретных породах (стр. 25—28).

По мнению Р. Мура, «слово литофация является синонимом термина фация в смысле, употребляемом геологами, так как каждый понимает, что, говоря о фациях, имеют в виду породу, и порода эта почти всегда будет осадочной». Термин фация он рекомендует применять «для выделения особых частей определенной стратиграфической единицы» (стр. 36).

Если фация, по Р. Муру, состоит из одной или нескольких литофаций, то сама фация является составной частью формации. Так, он пишет: «Подразделения порядка формаций, выделенные преимущественно на основе литологического состава, обычно обнаруживают небольшой диапазон изменений литофаций. Если последние легко различимы и пространственно обособлены, то допустимо выделение частей формации в виде двух или большего числа фаций. Формации, имеющие границы, опре-

деленные какими-то стратиграфическими маркирующими пластами, могут включать несколько литофаций более или менее различного типа, расположенных последовательно» (стр. 39).

В литературе встречается термин «биофация», которым обозначаются органические элементы определенного типа осадков, отражающие условия накопления осадков. Как известно, неорганические элементы, отражающие условия накопления осадков, обозначаются некоторыми исследователями «литофациями».

Р. Мур в свое определение литофации включает как неорганические, так и органические особенности окружающих условий, т. е. объединяет оба эти понятия. Несмотря на это он предлагает все же для обозначения чисто неорганических элементов, отражающих внешние условия образования осадков, новый термин «физиофация».

Таким образом, «литофация» в этом определении Р. Мура представляет общую сумму литологических особенностей осадочных пород, выражающих внешние условия накопления осадков. Что касается термина «литотоп», известного ранее в литературе, то, по мнению Р. Мура, он относится к самим окружающим условиям, а не к их проявлению в виде горной породы.

Термин «биофация», обозначающий общую биологическую характеристику осадочных образований, требует, по мнению Р. Мура, введения нового термина «биотоп», который должен обозначать окружающие органические условия.

Соответственно термин «физиофация», которым обозначается общая неорганическая характеристика осадочной породы, соответствует термину «физиотоп», выражающему чисто физико-химические элементы окружающих условий.

Изучая верхнедевонские отложения северо-западной Пенсильвании, К. Кастер (см. Мур, 1951, стр. 40) применил новый термин «магнафация» к каждому более крупному поясу отложения сходного литологического и палеонтологического состава. Однако этот автор указывает, что магнафация представляет собою обстановку образования осадков. Магнафации приотливо пересекают стратиграфические подразделения. К. Кастер дал выделенным им магнафациям специальные наименования, как Кэтскилл, Сметпорт, Биг-Бенд и т. д.

В качестве новых стратиграфических терминов К. Кастер предложил термины «парвафация» и «монотерма». Парвафации в его представлении являются частями магнафаций, лежащими между синхронными стратиграфическими плоскостями, маркирующими горизонтами. Монотерма представляет собой локальные отложения однородного литологического состава и соответствует формации или горизонту в обычном понимании

американских геологов. Монотерма может прослеживаться, по словам автора, сквозь две (и более) соседние парвафации.

Однако термины магнафация, парвафация и монотерма не получили распространения в геологической литературе, да и сам К. Кастер не применил эти термины при подразделении верхнедевонских пород северо-западной Пенсильвании, что, видимо, связано с неопределенностью содержания этих терминов.

Некоторые американские исследователи дают географические названия выделяемым ими фациям. Так П. Стокдейл (см. Мур, 1953, стр. 30), описывая нижнемиссисипские отложения штата Кентукки, выделил ряд формаций на основании установленных и прослеженных по всей области нескольких опорных горизонтов. Изучая наблюдаемые внутри формаций изменения, он выделил фациальные подразделения, причем вследствие постепенности этих изменений границы проведены в значительной степени условно. При этом он каждому фациальному подразделению дал географические названия. Следует согласиться с Р. Муром, что такая система названий весьма усложняет и запутывает вопрос геологического изучения и вряд ли целесообразна.

Э. Мак-Ки (см. Мур, 1953, стр. 30), изучавший пермские отложения в районе Большого Каньона в северной Аризоне, внутри стратиграфических подразделений (горизонтов) выделил литологические разности пород, назвав их фациями, и обозначил арабскими цифрами, а горизонты обозначил греческими буквенными знаками. На приведенной Э. Мак-Ки стратиграфической схеме видно, что обозначения как горизонтов, так и фаций неоднократно повторяются. Эти горизонты и фации имеют различный возраст и отличаются как по составу и структурным особенностям, так особенно и по объему. Автор весьма условно ограничивает вертикальное распространение фации стратиграфическими границами, а горизонтальное — вертикальными плоскостями. Вряд ли можно признать рациональными эти обозначения горизонтов и фаций. Выделенные Э. Мак-Ки в среднепермских отложениях плато Колорадо в Северной Аризоне в первом приближении литологические фации, нам кажется, следовало бы назвать по наиболее характерному литологическому признаку, ибо предложенные Э. Мак-Ки обозначения фаций нуждаются в пояснениях.

В американской литературе отмечается много других толкований фаций. Но все же в большинстве случаев это понятие связывается с отложениями, выделяющимися в толщах, главным образом, по литологическим признакам.

Так, например, Б. Хоуэлл и др. (см. Мур, 1953, стр. 46), изучавшие отложения среднего и верхнего отделов кембрийской системы, установили наличие резких фациальных литоло-

гических изменений, наблюдаемых в толщах этого возраста. На приведенном В. Хоуэллом разрезе изображены соотношения литологических фаций в разрезе. Многие американские исследователи считают недостаточным называть литологические разности пород по их литологическим признакам и обычно сопровождают каждую такую литологически обособленную толщу пород особым наименованием, в чем вряд ли имеется необходимость.

Некоторые американские исследователи пытаются понятие фация ограничить строго стратиграфическими рамками, и в этом случае термин фация в значительной степени утрачивает свое специфическое и весьма важное значение.

Так, изучая средне- и верхнедевонские отложения штата Нью-Йорк, Г. Купер (см. Мур, 1953, стр. 46) и некоторые другие американские геологи отметили наличие заметных фациальных изменений, как в смысле литологического состава этих отложений, так и объема, что затрудняет их стратиграфическое расчленение. Г. Купер приравнял фации к стратиграфическим горизонтам, что вряд ли можно считать целесообразным. Он выделил в разрезе отложений девона (гамилтонская группа) штата Нью-Йорк многочисленные сочетания литологических разностей пород и ограничил их стратиграфическими плоскостями, которые вряд ли на всем протяжении совпадут с фациальными границами.

Некоторые американские исследователи, говоря о понятии фация как об обстановке осадконакопления, практически выделяют в толщах пород литологические разности, обозначая их фациями или литофациями. Другие же в значительной степени отождествляют это понятие со стратиграфическими подразделениями. Обычно выделение различных типов пород, как фаций или литофаций, ведется по разным признакам породы. Однако многие из этих признаков не являются фациальными и отражают процессы развития самой породы, процессы диагенеза и метаморфизма этой породы, не указывающие на условия осадконакопления.

Вряд ли можно согласиться с выводом Р. Мура (1953, стр. 51) о том, что соотношения между фациями вполне определяются обычными методами подразделения осадочных толщ. Такой вывод возникает, по всей вероятности, в связи со значительной вольностью в применении термина фация многими исследователями, что вносит значительную путаницу как в терминологию, так и в толкование этого важного понятия.

Кроме того, в работе Р. Мура нельзя уловить четкости и ясности в определении понятий фация и литофация. Наряду с уже приведенными определениями этих понятий, он (1953, стр. 57) определяет литофации, как «отражение в составе и облике по-

род условий образования осадков». Такое определение неясно, так как в нем говорится о породе как о зеркале, в котором отражаются условия образования осадков. А что представляет собой литофация,— из этого определения понять невозможно. Еще менее ясным остается понятие фация в толковании Р. Мура, так как он все усилия направил на то, чтобы в этот термин вложить смысл стратиграфического понятия.

Р. Мур пишет, что «выделение фации может быть выражено классификацией локально-распределенных и обособленных в плане частей отложений как независимо именуемых стратиграфических единиц или как подразделений, включаемых в стратиграфические единицы, носящие определенное название» (1953, стр. 59). О том же он говорит и в заключении, подчеркивая, что большое разнообразие значений, приписываемых термину фация, ведет к недоразумениям и снижает его ценность для стратиграфии.

Таким образом, Р. Муром осадочная фация определяется как «пространственно обособленная часть определенной стратиграфической единицы, обнаруживающая характерные черты, существенно отличающиеся от характерных черт других частей данного подразделения» (стр. 60). В данном определении под фацией понимается порода со всеми ее признаками. Однако не все признаки породы, будь они даже и характерные, являются фаціальными.

Еще менее ясное определение Р. Мур дает другому термину — литофация, под которым он понимает «отражение в породе любых внешних условий образования осадков, включая сюда как физические, так и органические особенности» (стр. 60). В данном случае непонятно, что подразумевается под внешними условиями. Но в следующем — пятом пункте своих выводов этот автор говорит о мощности и распространении по площади литофации, вкладывая этим самым уже иной смысл в это понятие.

Говоря о том, что любая осадочная фация складывается из одной или более литофаций, Р. Мур таким образом подчеркивает отличия между фациями и литофациями чисто количественного порядка, т. е. в том и другом случае понимается порода, но литофация является более элементарной единицей фации.

Можно согласиться с Р. Муром, что формальная номенклатура фаціальных подразделений осадочных толщ представляется нецелесообразной и предложенные американскими геологами К. Кастером, П. Стокдейлом и Э. Мак-Ки схемы номенклатуры фаций вряд ли могут быть полезными.

Э. Мак-Ки дает не совсем точное определение понятия фация, когда говорит, что этим термином обозначается «однород-

ная единица осадков или осадочных пород, имеющих характерные черты, отличающие их от других выделяемых подразделений осадочных толщ; этот термин употребляется также применительно к фаунистическим или растительным ассоциациям, обычно являющимся проявлением определенного состава дна или других экологических факторов» (1953, стр. 64). Неточность этого определения выражается хотя бы в том, что не всякую однородную единицу осадочных пород можно назвать фацией. Например, можно ли назвать фацией мрамор и отделить его от известняка, в который он переходит, или можно ли назвать фацией песчаник и отделить его от песка, в который он переходит, и т. д. На наш взгляд такие различия не могут быть названы фациями.

Э. Мак-Ки говорит о применении термина фация к фаунистическим и растительным ассоциациям. Точнее было бы сказать, что по фаунистическим или растительным ассоциациям можно выделить осадки под названием фаций, причем объем этих фаций определится по распространенности тех или иных характерных конкретных ассоциаций этих органических остатков в осадке. Вполне прав Э. Мак-Ки, когда говорит, что вопрос установления синхронности фаунистических фаций столь же сложен, как и в случае литологических фаций, и что для установления возраста отложений в некоторых случаях более надежны литологические и некоторые другие признаки.

Следует согласиться и с замечанием Э. Мак-Ки, что употребление терминов «эоловая фация» или «солонатоводная фация» и т. д. таит в себе определенные опасности, так как при этом заранее предполагается, что способ образования каждой фации уже известен.

Мы согласны также с тем, что литологические фации являются отражением условий образования осадков. Однако нельзя согласиться с Э. Мак-Ки в его попытке отождествить литологические фации со стратиграфическими горизонтами, т. е. искусственно ограничить литофации стратиграфическими плоскостями. Это особенно наглядно можно видеть на составленной им стратиграфической схеме. Цифровые обозначения фаций, предложенные им, вряд ли окажутся полезными. Они только усложнят и без того уже значительно запутанный вопрос изучения отложений с точки зрения фациального анализа.

Другой американский исследователь, С. Мюллер (1953), в своей статье делает попытку установить связь между особенностями тектонического строения исследованного им района центральной Невады и распределением осадочных фаций. Автор приходит к выводу, что в средне- и верхнетриасовых породах центральной Невады различаются две отдельные фации, которые соприкасаются друг с другом вследствие перемещения

вдоль надвига. Осадки всякого бока надвига, по мнению автора, образовались в условиях открытого моря вдали от берега, тогда как осадки лежачего бока формировались в мелко-водных и прибрежных условиях.

Вывод автора о том, что отчетливая разница в фациях средне- и верхнетриасовых пород является надежным основанием для суждения о величине амплитуды надвига, на наш взгляд, не является достаточно убедительным.

Неясен также вывод автора о связи фации со структурами. Возникает вопрос — что автор понимает под осадочными фациями? Если считать, что фация отражает условия образования осадков, то, для того чтобы говорить о связи процессов формирования осадков и надвига, надо доказать, что сам надвиг происходил в процессе формирования рассматриваемых фаций. Если же разрыв сплошности слоев и надвиг одного крыла на другое произошли в послетриасовое время, т. е. после того как рассматриваемые осадки сформировались, то можно говорить лишь о физическом пространственном смещении фации в результате тектонических процессов, причем часть одной фации может оказаться на одном блоке — приподнятом, тогда как часть той же фации может остаться на опущенном блоке. Для того чтобы судить об амплитуде надвига, необходимо установить возраст контактирующих в результате надвига фаций, так как порядок распределения фации в бассейне может быть самым разнообразным в зависимости от конкретной обстановки.

Вопросу влияния тектонических процессов на характер фаций и их размещение мы придаем большое значение, но речь может идти только о тех тектонических процессах, которые сопровождают процесс осадконакопления и влияют на него. Что касается последующих тектонических процессов, в том числе сопровождающихся дизъюнктивами, то эти процессы ведут к перемещению ранее сформированных фаций, и в этом отношении в разной степени искажающих первоначальную фациальную картину.

Интересный фактический материал приведен в работе Э. Спикера (1953). В ней автор сделал попытку установить связь фациальной изменчивости верхнемеловых отложений с тектоническими движениями. Он условно выделил пять осадочных фаций по литологическим признакам, которые по его представлению присутствуют в нормальном порядке в вертикальной последовательности по всей исследованной площади, а также могут быть прослежены и в горизонтальном направлении. Он попытался подтвердить закономерность размещения фаций, отмеченную впервые Н. А. Головкинским, а в последующем — А. А. Иностранцевым, И. Вальтером, Л. В. Пустоваловым и др.

Работа Э. Спикера, несомненно, полезна хотя бы в том отношении, что автор приложил много усилий путем фациального анализа раскрыть связь между фациями и тектоническими движениями, влиявшими на процесс осадконакопления, на конкретном примере.

Х. Вуд (1953), уделивший в своей статье основное внимание континентальным и эоловым олигоценовым отложениям группы Уайт Ривер, приходит к выводу, что одновременность фаций зависит от источника материала и сортировки по величине зерна по отношению к скорости потока во время отложения. Следует согласиться с ним в том, что отсутствие или наличие в породах вулканического пепла относится также к фаціальным признакам. Однако Х. Вуд неправильно противопоставляет фациальные признаки фаунистическим, относя к первым лишь литологические признаки породы. Так, он пишет: «фаунистические различия согласуются с фаціальными различиями в отложениях речных русел и разливов...» (стр. 135). Х. Вуд, однако, в своем сообщении не дает определения термину фация, хотя и отмечает, что докладчики не пришли к единому мнению в понимании этого термина.

Большой доклад Л. Слосса, В. Крумбейна и Э. Деллза посвящен комплексному фациальному анализу (1953). Эти авторы рекомендуют рассматривать осадочные фации со стороны литологии, биологии и тектоники. Синтез получаемых данных по этим трем направлениям исследований приводит, по их мнению, к более полному пониманию событий и палеогеографических условий, влияющих на распределение и характер осадочных отложений. В отличие от всех других участников сессии, в коллективном докладе этих трех американских исследователей правильно подчеркивается важность представления фаций в плане. Однако это не должно умалять, по нашему мнению, большого значения реконструкции фации в виде поперечных разрезов, что пытаются сделать эти три исследователя.

Л. Слосс, В. Крумбейн и Э. Деллз, на наш взгляд, вносят некоторую неопределенность, указывая, что осадочные фации могут рассматриваться как результат воздействия факторов, обуславливающих пространственную дифференциацию аспектов данной стратиграфической единицы. Неясно, что эти авторы понимают под фацией. Они рассматривают физические и биологические факторы, влияющие на условия осадконакопления, а также факторы, не связанные с условиями осадконакопления, т. е. действующие после отложения осадков, и весьма схематично отмечают возможные, на их взгляд, подходы к фациальному анализу, что, конечно, далеко не исчерпывает его возможностей. Положительным моментом следует считать то, что Л. Слосс, В. Крумбейн и Э. Деллз придают большое значение

тектоническому фактору в формировании фаций. Однако, на наш взгляд, это утрачивает значение, когда авторы подходят к вопросам фациальной терминологии. Без достаточного обоснования они вводят целый ряд новых терминов, которые вряд ли могут оказаться сколько-нибудь полезными; они предлагают, например, неясный термин — «литотоп», ранее уже встречавшийся в литературе, и дают противоречивые определения этого термина. По их мнению, литотоп, с одной стороны, обозначает обстановку образования горной породы, с другой — все существенные особенности осадка, определяющие обстановку осадконакопления. Наконец, литотопы или комбинации литотопов составляют литофации, а последние, по выражению авторов, являются группами слоев, явно отличающихся по литологическому облику от примыкающих эквивалентных по возрасту пород. Таким образом, в последнем случае получается, что литотоп — это порода и отличается от литофаций только порядком. Кроме того, если автор этого термина Дж. Уэллс считал, что литотоп представляет отражение в горной породе как физических, так и органических особенностей обстановки осадконакопления, то Л. Слосс, В. Крумбейн и Э. Деплз находят полезные их разделить и предлагают применить еще один ранее известный в литературе термин — «биотоп», которым зоогеографы обозначают площади, на которых экологические условия и приспособившиеся к ним организмы являются однообразными.

Л. Слосс, В. Крумбейн и Э. Деплз предлагают применить этот термин для обозначения фаунистических и флористических единиц, которые можно интерпретировать как элемент обстановки осадконакопления. Как указывают эти исследователи, в отличие от литотопов, вследствие прерывистого характера распределения ископаемых, биотопы могут разделяться промежутками, не поддающимися биотопической интерпретации. По их мнению, биофации по аналогии с литофациями состоят из одного или более биотопов в боковом направлении и определяются полным аспектом суммы всех биотопов, представленных в изучаемой единице. Однако авторы сами признают, что терминология биофаций не развита и применяется неоднородно.

Наконец, следует коснуться еще двух терминов, предложенных этими исследователями, содержание которых весьма неясное.

Речь идет о терминах «тектотоп» и «тектофация». Первым авторы обозначают слои или последовательность слоев, особенности которых указывают на накопление в сходной тектонической обстановке. Второй из этих терминов — тектофация — авторы предлагают для обозначения группы слоев с тектоническими аспектами, отличающимися от аспектов боковых эквивалентных слоев. В тектофации могут содержаться

один или несколько тектопов, но определение тектофации, по мнению авторов, вытекает из полного тектонического аспекта подразделения.

Придавая большое значение тектоническому фактору в формировании и распределении фаций, мы, однако, не видим необходимости в каких-либо новых терминах для обозначения фаций, в зависимости от их формирования в тех или иных геотектонических зонах. С другой стороны, совершенно неясно, что собой представляют предлагаемые тектонические фации и «топы» и как эти единицы согласуются, сравниваются с геологическими фациями. Другое дело, что, изучая фации, мы можем познавать те геотектонические процессы, которые имели место в период формирования осадков, но это совершенно не требует какого-то дополнительного роста геотектонического лексикона, арсенал которого итак перегружен излишними терминами.

В литературе встречаются выражения: «геосинклинальные фации», «платформенные фации», «фации предгорных прогибов» и т. д., которыми Л. Слосс, В. Крумбейн и Э. Делпз стремятся подчеркнуть своеобразие осадков, а следовательно, и осадочных процессов в различных геотектонических зонах. Это все верно, но чтобы применить такого рода выражения, необходимо провести большие исследовательские работы и выполнить глубокий фашиальный анализ осадков изучаемого региона, что позволит точнее определить геотектонические условия формирования тех или иных фаций и их групп.

Л. Слосс, В. Крумбейн, Э. Делпз составили ряд интересных карт литофаций, изобразив для различных отложений части территории Северной Америки от Скалистых гор до восточно-центральных штатов.

Для своих карт литофаций эти авторы используют отношение кластических пород к некластическим, а также грубокластических (конгломератово-песчаных) к тонкокластическим разностям (глинам). Однако они искусственно осложняют методику, вводя разного рода операционные единицы, которые загромождают стратиграфический лексикон неполноценными и неясными терминами, что в свою очередь, естественно, требует значительных и, вероятно, безуспешных усилий на их расшифровку.

При изучении материалов конференции американских геологов по вопросам проблемы осадочных фаций бросается в глаза разнообразие представлений, которые существуют среди американских исследователей о понятии «фация». К сожалению, не было уделено достаточного внимания более точному определению этого понятия, и некоторые участники конференции пошли по пути введения новых терминов, хотя в этом и не чувствовалась необходимости.

Р. Мур правильно отмечает, что «формальная номенклатура фациальных подразделений осадочных толщ представляется в равной мере ненужной и нежелательной», однако он рекомендует целый ряд терминов, как «литотоп», «биофация», «биотоп», «физиофация», «физиотоп» и т. д., целесообразность введения которых также не ясна.

К. Крейчи-Граф (1934) термином «фация» пользуется довольно свободно, вкладывая в него различное содержание. «Под фацией материнской породы,— пишет К. Крейчи-Граф,— мы подразумеваем следующее: бассейн с застойной, зараженной (H_2S) придонной водой, не населенной бентосом, более или менее битуминозные осадки, содержащие сернистое железо...» По такому определению трудно понять, что следует понимать под фацией материнской породы: не то это «бассейн», не то «битуминозные осадки», т. е. битуминозные породы.

Обычно К. Крейчи-Граф термином фация обозначает типы горных пород. Так, например, он пишет: «По-видимому, слои Подумори были захвачены краевой частью покрова и совместно с ним надвинуты на слои Корну. Во всяком случае обе эти фации... чрезвычайно сближены...» (1934, стр. 39) или: «наблюдается спокойное частое чередование пород, как, например, в наших материнских фациях» (стр. 50).

«Нужно различать,— пишет К. Крейчи-Граф,— нефтематеринскую фацию (понимая под фацией целый комплекс отложений) и собственно нефтематеринские нефтепроизводящие породы» (стр. 242). Но тут же он говорит, что «породы нефтематеринских фаций могут содержать битум в различных количествах». В последнем случае термин фация звучит не так, как в начале выдержки.

Таким образом, К. Крейчи-Граф в термин фация не вкладывает определенного содержания, что сказывается и на применении им терминов «нефтематеринская фация», «фация материнской породы» и т. д.

М. Жинью (1952) термин фация считает «неопределенным, но удобным термином», и обозначает им совокупность местных географических условий, которые господствовали в области образования осадочных пород на определенном этапе (1952, стр. 12). В другом месте он фацией называет «сумму характерных признаков, являющихся следствием по преимуществу местных географических условий, определяющих литологический характер осадка и состав содержащихся в нем флоры и фауны» (стр. 24).

По мнению автора, «два осадка, которые содержат одинаковую фауну, будут почти одновременными, однако обратное положение не всегда справедливо: два одновременных осадка могут иметь различную фауну, даже если они представлены

абсолютно одинаковыми фациями; это зависит от общих географических условий,— в таком случае говорят, что два осадка принадлежат к различным провинциям» (стр. 24). Здесь, прежде всего, неясно, как следует понимать фации, имея в виду утверждения автора, что «два одновременных осадка могут иметь различную фауну, даже если они представлены абсолютно одинаковыми фациями». Такое утверждение, во-первых, противоречит другому высказанному им же положению: «В одну и ту же эпоху фауна значительно изменяется в зависимости от фации» и, во-вторых, если под фациями автор понимает «совокупность условий» образования осадков, то получается, что на организмах не отражаются изменения условий, с чем вряд ли можно согласиться. Кроме того, в приведенной цитате употребляется термин «провинция», содержание которого, судя по смыслу, уже, чем содержание термина фация.

* * *

Заканчивая весьма краткое, далеко неполное изложение, высказанных различными учеными как в советской, так и зарубежной геологической литературе, соображений по расшифровке понятия «фация», следует подчеркнуть значительное разнообразие и часто противоречивость этих представлений.

Вопросу расшифровки понятия «фация» уделяется много внимания в литературе, что связано, несомненно, с важностью этого понятия как для решения больших научных вопросов, так и важных практических задач.

С другой стороны обширность литературы, посвященной этому вопросу связана с недостаточной ясностью содержания самого понятия, отсутствие удовлетворительных определений этого понятия.

Различные исследователи, как можно было убедиться из сделанного беглого обзора, вкладывают различное содержание в это понятие, что несомненно отражается и на его определениях.

Некоторые ученые пытаются выйти из этого, в значительной степени запутанного положения, путем ввода новых терминов. Жизненность каждого научного термина в значительной степени зависит от ясности, четкости и ограниченности его содержания.

Необходимо уточнять содержание термина «фация», базирясь на обширном геологическом материале, накопленном в геологической литературе, особенно в области фациального анализа осадочных толщ.

3. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФАЦИЙ

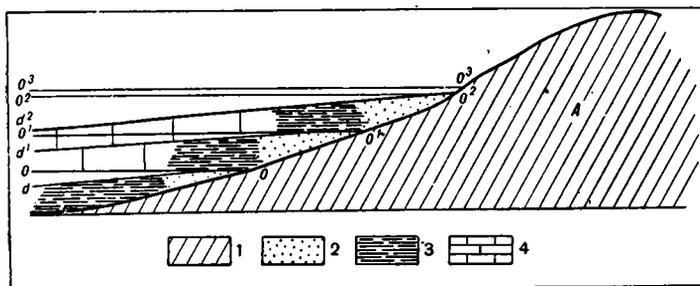
Несколько слов следует сказать еще о так называемом «законе фаций Вальтера», часто упоминающемся в литературе.

В 1868 г. Н. А. Головкинский опубликовал результаты своих исследований по изучению пермских отложений Камско-Волжского района (эта работа вошла затем в сборник «Материалы для геологии России», т. 1, 1869). Автором была установлена весьма важная закономерность в распределении фаций пермских отложений, как результат колебательных движений в области осадконакопления. Им отмечено, что на западе изученного района мелководье сменилось глубоким морем, которое затем вновь превратилось в зону мелководья, тогда как на востоке глубина постоянно оставалась незначительной, что вызвало соответствующее, вполне закономерное распределение фаций как в смысле литологического состава, так и в отношении палеонтологических особенностей. Эти явления Н. А. Головкинский объясняет постоянным опусканием дна бассейна и отступлением береговой линии на восток; в последующем опускание сменилось поднятием и процесс пошел в обратном направлении.

Установленная Н. А. Головкинским закономерность распределения фаций, по заявлению самого автора, «должна иметь значение для морских формаций всех времен и местностей» (1869, стр. 393).

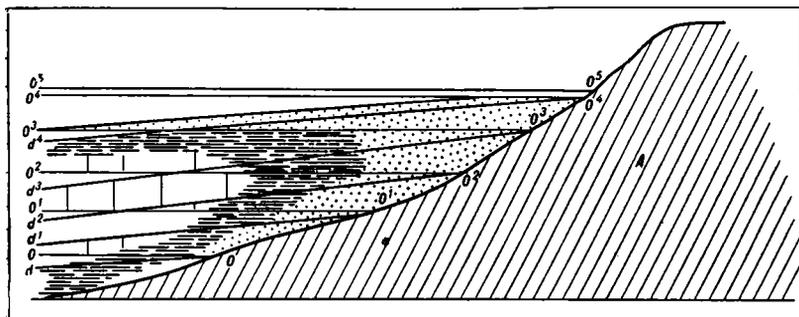
Таким образом, Н. А. Головкинский установленной им закономерности о соотношении фаций придал форму закона. Он отвергнул господствовавшее в то время мнение, что отложения меняются только во времени, и установил, что типы осадков в зависимости от колебательных движений дна бассейна меняются как в вертикальном направлении, так и в горизонтальном вдоль пласта; при этом изменения происходят вполне закономерно. Отмечается одинаковая последовательность в смене фа-

ций в указанных направлениях, т. е. вдоль пласта и вверх по разрезу. Суть этих закономерностей с предельной ясностью показана на составленных Н. А. Головкинским чертежах, из которых мы считаем вполне достаточным привести два чертежа (фиг. 2 и 3).



Фиг. 2. Схема закона фаций Н. А. Головкинского (1869).

00; 0¹ 0¹ и т. д. — уровни моря на различных этапах; d0; d¹ 0¹ и т. д. — стратиграфические границы; 1 — фундамент; 2 — пески; 3 — глины; 4 — известняки.



Фиг. 3. Схема закона фаций Н. А. Головкинского (1869).
Условн. обозн. см. фиг. 2.

Однако Н. А. Головкинский совершенно правильно подмечает, что установленная им закономерность может иметь место «только при идеально простом течении процесса» (стр. 398). Для этого требуется, по его утверждению, чтобы «береговые осадки всегда уносились на одинаковое расстояние от берега», чтобы перемещение береговой линии и изменение границ распространения осадков имели согласованные темпы.

По заявлению Н. А. Головкинского, «такая правильность немислима» (стр. 398) вследствие резких колебаний режима привноса материала даже в течение года: дожди, бури, временные течения и т. п., что, по его мнению, обуславливает «зубчатость слоя», при переходе одной фации в другую, а так-

же, более значительные аномалии. Н. А. Головкинский впервые отметил весьма важное обстоятельство, указав на пересечение различных горизонтов вследствие изменения фаций; так, он пишет, что «палеонтологический горизонт может не только не совпадать, но и не быть параллельным с петрографическим горизонтом. Наконец, хронологические горизонты косвенно пересекают все другие» (стр. 400).

Мы несколько подробно остановились на сути открытой впервые Н. А. Головкинским закономерности размещения фаций ввиду большого значения этого положения для познания осадочных процессов, сыгравшего, видимо, значительную роль в разработке Л. В. Пустоваловым основ осадочной дифференциации.

Вызывает недоумение то, что в литературе неправильно приписывается открытие этой закономерности И. Вальтеру, причем это положение, разработанное впервые Н. А. Головкинским, упоминается как «закон фаций Вальтера» или «принцип соотношения фаций Вальтера» и формулируется обычно следующим образом: «только такие фации могут залегать одна на другой, которые развиваются одна около другой». В последнее время в литературе эти закономерности стали именоваться «законом Головкинского — Иностранцева» или «законом Головкинского — Вальтера», что также недостаточно точно отражает действительное положение вещей.

Г. И. Сократов (1948; 1949) посвящает ряд работ этому вопросу. Он правильно отмечает, что «основные положения, получившие наименование закона Вальтера, отнюдь не им были впервые установлены» (1949, стр. 517). По мнению Г. И. Сократова, содержание так называемого закона Вальтера следовало бы именовать «законом или принципом Головкинского» (1948, стр. 18).

Кроме того, анализируя историю вопроса, Г. И. Сократов отметил, что после Н. А. Головкинского А. А. Иностранцев, пользуясь материалами первого, дал свою формулировку открытому Н. А. Головкинским закону фаций, которая в последующем несколько во внешне измененной форме повторялась целым рядом исследователей, и, как правильно отмечает Г. И. Сократов, «А. А. Иностранцев в 1872 г. предвосхитил вывод и замечания Л. В. Пустовалова» (1949, стр. 77).

Следует отметить, что установленная впервые Н. А. Головкинским закономерность («закон») и разработанное положение о соотношении фаций в пространстве получили признание и дальнейшее развитие в работах многих исследователей (А. А. Иностранцева, И. Вальтера, Л. В. Пустовалова, Э. Спикера и многих других). Что касается существа этой закономерности, то о ней можно сказать следующее.

Поскольку это касается осадочных образований, такая закономерность может иметь силу в случае, если осадочный материал приносится в седиментационный бассейн лишь с одной стороны, а седиментационный процесс протекает без скачков, без резких колебаний; возводить эти частные случаи распределения фаций в ранг «закона» вряд ли правильно. В действительности седиментационные процессы, условия осадконакопления, как это установлено работами многих исследователей, испытывают довольно резкие и частые колебания от разнообразных причин. В зависимости от положения и соотношения многочисленных источников осадочного материала, питающих тот или иной седиментационный бассейн, исчезновения или ослабления отдельных источников, появления новых и оживления некоторых уже действующих источников этого материала от различного рода тектонических причин и даже климатических колебаний, могут возникнуть самые разнообразные сочетания фаций, что и наблюдается в природных условиях. Если прибавить к этому еще изменения в самом процессе седиментации, режиме бассейна, а также колебания дна бассейна, формирование структур в процессе седиментации, то разнообразие возможных сочетаний различных фаций во времени и пространстве еще более увеличится. Таким образом, каждый седиментационный процесс имеет свои, присущие только данному процессу, особенности, которые в разной степени отражаются на осадке. Из этого ни в коем случае нельзя делать вывод, что процесс седиментации в каждом данном бассейне протекает по каким-то своим законам, отличным от других бассейнов, т. е. областей седиментации. Нет, законы едины и одинаково действуют всюду в пределах земли, но условия их действия и получающиеся результаты различны.

Процесс седиментации или процесс образования и формирования осадков весьма сложен. В этом процессе принимают участие: 1) бассейн или область, где непосредственно формируются осадки, 2) области, поставляющие осадочный материал для формирования этих осадков, и, наконец, 3) промежуточные области, связывающие бассейн с источниками осадочного материала, по которым материал транспортируется, доставляясь непосредственно в седиментационный бассейн. Каждая из этих трех областей имеет свои весьма сложные физико-географические и физико-химические условия. Так, процесс образования осадочного материала из исходных пород зависит от местоположения источников этого материала, характера действующих сил, физико-химических условий и пр. В разных условиях различно проявляют себя разнообразные физические и химические факторы. Если взять к примеру Каспийское море, то в него вносится много осадков различными реками. Река

Волга, начинаясь в далеких районах северо-западной окраины СССР, прорезает вместе со своими многочисленными притоками огромную площадь Русской платформы и доносит осадочный материал до Каспийского моря. Река Урал, начинаясь в совершенно другой геологической провинции, также приносит осадочный материал в Каспий. Многочисленные южные реки, как Кура, Самур, Рубас-час, Терек и мн. др., берущие начало в совершенно отличной от упомянутых геологической провинции, как Кавказская складчатая область, также приносят в Каспий большое количество осадочного материала. Все это, наряду с другими факторами, влияет на условия образования осадков в бассейне и на физико-химические процессы, которые в нем протекают.

Помимо терригенных осадков, в пределах Каспийского моря формируются также хемогенные и биогенные осадочные образования за счет внутренних ресурсов моря.

Следует отметить еще одно обстоятельство, которое часто не учитывается, особенно при изучении формирования морских осадков. Имеется в виду эоловый фактор, деятельность ветра. Всем хорошо известно, что ветер в некоторых случаях играет исключительно большую роль в формировании осадков как в пустынях, так и в некоторых других областях, расположенных далеко от источников осадочного материала, куда этот материал приносится воздушным путем, как, например, лёсс и другие породы.

Так, работами С. В. Бруевича (1946) установлено участие эолового фактора в формировании осадков в Каспийском море. Следовательно, и в области моря эоловый фактор может играть некоторую, в разной степени ощутимую, роль и отражаться на фациальных особенностях формирующихся в море осадков.

Широко распространенные среди морских глинистых отложений частые налеты и прослои более грубого терригенного и вулканогенного материала связаны, вероятно, в некоторых случаях с деятельностью воздушных транспортных средств, деятельностью ветра. Известно, например, что материал, выбрасываемый вулканами, разносится по воздуху на весьма большие расстояния. Пепел Этны попадал в северную часть Африки. Пепел исландских вулканов достигал Стокгольма, который отстоит от этих вулканов почти на 2000 км. Пепел вулкана Кракатау при извержении 1883 г. движением воздуха разносился вокруг земного шара и долгое время, более года, наиболее тонкие его разности находились в атмосфере, вызывая необычайные солнечные закаты, и т. д. Установить наличие в морских отложениях эолового материала при современных методах изучения горных пород, видимо, менее трудно, чем ре-

шение многих других задач, но этому фактору следует придавать значение и иметь его в виду при изучении осадочных толщ.

Возвращаясь опять к нашему примеру с Каспийским морем, можно утверждать, что если произойдут какие-либо тектонические колебания земной коры в одной из указанных выше областей, участвующих в седиментационном процессе, или же изменится деятельность других факторов, влияющих на осадочный процесс, то это должно резко сказаться и на фациальных соотношениях осадочного материала в Каспийском бассейне и на физико-химических условиях в самом бассейне. Таким образом, осадок, формирующийся в бассейне, является как бы барометром, причем весьма чувствительным, фиксирующим разного рода изменения в седиментационном процессе, вызванные различными причинами.

От всех этих процессов в настоящее время сохранились лишь разнообразные горные породы, которые в разной степени, в результате разнообразных диагенетических процессов и процессов метаморфизма, утратили свои первоначальные фациальные свойства и признаки. Это усложнило задачу познания палеогеографии прошлого, физико-химических процессов, которые сопровождали седиментационные процессы на поверхности земли в истории ее развития.

Если к этому добавить, что некоторая часть осадков и горных пород уничтожена в результате деятельности разного рода денудационных процессов, а сохранившиеся горные породы в разной степени перемещались в пространстве, вследствие тектонических движений, — то задача познания палеогеографии и процессов, имевших место на земле в прошлом, представляется еще более сложной.

Решение этих вопросов должно базироваться на уточнении и расширении комплексного изучения горных пород, на выявлении первичных, фациальных признаков в породах, выделении их среди вторичных признаков, которые явились результатом формирования горной породы в условиях диагенеза и метаморфизма. Изучение фаций отложений является важным не только для познания палеогеографии прошлых периодов истории развития земли, выяснения физико-химических условий, существовавших на отдельных участках поверхности земли в прошлом, но также и для решения важных практических задач.

Анализ фаций позволяет решать самые разнообразные вопросы палеогеографии и в том числе так называемый динамической палеогеографии (Хабаков, 1948; Литологический сборник 1). Изучение и анализ фациальных признаков ведут к познанию обстановок осадконакопления прошлых эпох, режимов движения, среды осадконакопления, динамики атмосферы и водной среды, движений земной коры и других разнообраз-

ных процессов, протекавших в прошлые периоды на земле и сопровождавших процессы осадконакопления.

Изучая фации, мы познаем закономерности изменения осадочных толщ, распределение отдельных типов осадков во времени и пространстве, распространение в этих толщах полезных ископаемых, генезис этих толщ и заключенных в них полезных ископаемых.

Таким образом, чем больше и точнее будут изучаться осадочные толщи, чем точнее будут выделяться и анализироваться фациальные признаки породы, тем легче и точнее будут выявляться закономерности изменения фаций в пространстве и во времени, тем легче и точнее будут решаться большие и весьма важные вопросы как теоретического, так и практического порядка.

Такое заключение не является новым и оно в разной степени высказывалось многими исследователями. Изучение изменений, наблюдаемых в породах как по простиранию пластов, так и по разрезу, о которых писал еще М. В. Ломоносов и которые в последующем стали именоваться фациальными, таким образом, имеет огромное как научное, так и народнохозяйственное значение.

При сравнении современных осадков как между собой, так и с ископаемыми осадками (горными породами), а также современных седиментационных процессов с таковыми прошлых периодов, следует иметь в виду, что земля развивается, изменяются формы материи, составляющие землю. Несмотря на наличие общих и постоянных законов, по которым развивается земля, все же общий характер процессов и их результаты в некоторой степени изменяются во времени, несмотря на кажущееся в некоторых случаях их сходство. В этом смысле Л. В. Пустовалов правильно отметил, что «характер осадочной дифференциации и размещение ее продуктов в пространстве имеют некоторые индивидуальные черты для каждой области осадконакопления и для каждого отдельного геологического момента» (1940, ч. 1, стр. 292). Однако, несмотря на наличие индивидуальных черт в каждом осадке и каждой породе, все же изучение современных осадочных процессов, сравнение осадков с другими осадками и породами во времени и пространстве, при этом сравнение первичных фациальных признаков этих осадков и пород является, пожалуй, одним из основных надежных методов для познания процессов осадкообразования, протекавших в минувшие периоды. Отсюда становится понятной важность актуалистического метода в разумном его понимании.

По существу само учение о фациях базируется на сравнении фаций между собой как во времени, так и в пространстве, что позволяет познать закономерности этих изменений и, сле-

довательно, открывает широкие возможности для познания тех процессов, которые протекали на поверхности земли, познания палеогеографии прошлых периодов, физико-химических условий, в которых формировались осадочные толщи. Все это позволяет точнее познать как генезис фаций, так и закономерности в распределении различных фаций во времени и пространстве и тем самым закономерности распространения различных полезных ископаемых в отложениях.

Термин «фация» сыграл и играет весьма полезную роль. Несмотря на большую путаницу в его определениях все же большинство исследователей при конкретном его применении, особенно при построениях карт фаций и фациальных разрезов, обозначают фациями различные типы пород. Как и любой другой научный термин, термин «фация» нуждается в уточнении, конкретизации и ограничении своего содержания. Этот вопрос может решаться только на базе изучения накопившегося в геологической литературе большого фактического материала в области фациального анализа, т. е. изучения первичных признаков осадочных образований и изменения их во времени и пространстве.

Чрезмерное увлечение вводом в литературу новых терминов вряд ли может помочь решению этой важной задачи. Анализируя литературные материалы по вопросам изучения осадочных отложений, а также материалы личных исследований по целому ряду районов Советского Союза, у нас сложилось вполне определенное представление о содержании термина «фация». С другой стороны, нам стала ясной чрезвычайная важность этого понятия для развития геологических наук и особенно нефтяной геологии.

Мы не пытаемся утверждать, что данные нами определения понятию «фация» и связанных с ним терминов являются настолько удачными, что не потребуют некоторого уточнения в дальнейшем, в случаях объективной целесообразности; но сложившееся у нас представление о содержании понятия «фация» позволило унифицировать многочисленные термины, связанные с этим понятием, которые в литературе трактовались по-разному.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ФАЦИЯ» И ТЕРМИНОВ, СВЯЗАННЫХ С ЭТИМ ПОНЯТИЕМ

Учитывая основной смысл термина фация, а также то содержание, которое практически вкладывается в это понятие большинством исследователей, мы предлагаем следующее определение его: «фация» или «геологическая фация» — это некоторый объем осадка или породы, характеризующихся сходным комплексом палеонтологических, петрографических и физико-химических признаков, обусловленных тектоническими, физико-химическими, биотическими и географическими условиями образования осадка¹.

Такое определение вкладывает в понятие фация вполне конкретное содержание и ограничивает область его применения. Понятие фация становится определенным, конкретным и ясным. Здесь учтен и тектонический фактор, играющий весьма важную роль в фациальных соотношениях формирующихся осадков.

Попытки использования геотектонического принципа для выделения фации известны по литературе еще с конца XIX в. В дальнейшем как у нас в СССР, так и за рубежом, этому вопросу стали уделять больше внимания. В литературе часто можно встретить выражения: «платформенные фации», «геосинклинальные фации», «фации предгорных прогибов» и т. д., что подчеркивает своеобразие седиментационных процессов для различных геотектонических зон.

Данное выше определение исключает всякую неоднозначность в толковании понятия фация, делает его удобным для применения при изучении конкретного материала, а выделенные фации могут не только описываться и изучаться, но и изображаться графически.

¹ Такое определение впервые автором опубликовано в работе «Геологическое строение Восточной Грузии». Изд. АН СССР, 1954.

Для большей ясности мы предлагаем определения некоторых элементов, связанных с понятием «фация».

«Фациальные признаки» — первичные признаки осадка, обусловленные особенностями седиментационного процесса и отражающие своеобразие тектонических, физико-химических, биотических и географических условий образования осадка.

«Фациальные изменения» или «фациальная изменчивость» пород или осадков — изменение фациальных признаков в породе или осадке во времени и пространстве.

«Фациальные условия» — условия образования осадков.

«Седиментационный процесс» — совокупность процессов, связанных с формированием осадка, начиная с момента отделения осадочного материала от исходной породы и до выпадения его в осадок.

«Седиментационный бассейн» — прогиб земной коры, в связи с которым формируются осадочные толщи. Такой прогиб характеризуется своеобразным комплексом свойственных ему физико-географических, физико-химических и биотических условий распределения и формирования осадков.

«Фациальный комплекс» — совокупность фаций, объединяемых некоторыми общими для них фациальными признаками.

«Свита» — толща осадочных пород, объединяющая группу фаций или фациальных комплексов, характеризующихся некоторыми общими, ярко выраженными фациальными признаками, выделяющими эту толщу среди других отложений в пределах всего седиментационного бассейна или значительной части его.

«Горная порода» — всякое естественное скопление твердых минеральных веществ и органических остатков в земной коре.

«Осадочная горная порода» — всякое естественное скопление обломков твердых минеральных веществ и органических остатков в земной коре, включая скопления минеральных веществ за счет выпадения из водной среды химическим путем.

«Магматическая горная порода» — естественное скопление твердых минеральных веществ в земной коре, образовавшееся за счет остывания магматических масс.

«Осадок» — осадочная горная порода в процессе ее образования и формирования в условиях среды осадконакопления.

Всякий фациальный или фациально-стратиграфический анализ должен быть завершен, в случае наличия достаточного количества фактического материала, составлением карт или схем распределения фаций и мощностей, а также фациальных разрезов.

«Карта или схема фаций» — изображение распределения фаций или фациальных комплексов в плане.

«Фациальные разрезы» — изображение фаций или фациальных комплексов в разрезе.

Каждая составленная карта или схема фации отображает в какой-то степени точности (в зависимости от количества фактического материала) фациальную картину, т. е. распределение фаций в плане в определенный момент истории формирования осадков данной области. Чем больше будет составлено таких карт или схем фаций для различных моментов истории формирования осадков области, тем шире и точнее можно установить закономерности изменения фаций и, следовательно, условий накопления и формирования осадков. Иными словами, каждая отдельная карта фаций представляет нечто вроде кадра, а совокупность их составляет фильм, в котором фации приобретают динамичность, становятся живыми, подвижными и ярко отображают изменения фаций во времени и пространстве, вызванные изменением процессов формирования осадков и условий, в которых эти процессы протекали.

Для выделения фации не обязательно требуется изучение всех фациальных признаков данного объема породы или осадка. Необходимо уметь выделять из всей суммы фациальных признаков наиболее существенные, характерные для решения тех или иных вопросов, которые являются типичными для данной конкретной фации и по которым данная фация в достаточной степени отчетливо выделяется среди окружающих ее отложений, т. е. отличается от смежных фаций. Фация — это не строго определенный объем осадка или породы. В зависимости от тех или иных фациальных признаков или их комплекса, которые принимаются за основные, коррелятивные признаки при выделении фаций, в каждом конкретном случае определяется, естественно, и объем фации. Следует иметь в виду, что в зависимости от особенностей, индивидуальных черт каждого седиментационного бассейна в разных его частях деятельность различных факторов различна, что и отражается на осадках. Хорошо известно, что в едином, седиментационном бассейне могут отлагаться самые разнообразные осадки — хемогенные, органогенные, терригенные, вулканогенные и т. д. Иначе говоря, на одних участках этого бассейна значительную или даже решающую роль в формировании осадка играют физико-химические факторы и формируются хемогенные осадки, на других — в это время значительную или преобладающую роль играет биологический фактор, формируются разного рода биогенные толщи, которые обычно переходят в терригенные отложения, характеризующиеся уже иными условиями осадконакопления, причем переходы эти часто происходят постепенно.

В литературе встречаются также неопределенные термины, как то: «нефтеносные фации», «нефтяные фации», «нефтепроизводящие фации», «нефтесодержащие фации» и пр. Этими терминами пользуются для обозначения разного рода предполагаемых явлений нефтеобразования или толщ осадочных пород, с которыми эти явления могут быть связаны или были связаны в прошлом.

Прежде всего нефть и нефтяной газ не являются прямым результатом осадкообразования и поэтому отражают эти процессы лишь косвенно. Нефть и нефтяной газ являются результатом сложных физико-химических процессов, протекающих в осадке и в породах, связанных с превращением первично накопившегося органического материала в нефть и газ. Поэтому нельзя согласиться с применением термина «нефтеносная фация», понимая под ним всю совокупность условий как осадкообразования, так и превращения исходного материала в нефть и газ. Так, В. В. Вебер (1947) пишет: «Благоприятные условия для формирования нефтеносных фаций зависят не только от надлежащей гидробиологической и физико-географической обстановки бассейна, обеспечивающей накопление в них исходного органического материала, но и от последующих факторов геологического порядка способствующих превращению этого вещества в нефть».

Через несколько строк ниже, в этой же работе, В. В. Вебер продолжает: «образование нефтеносных фаций в стадии как накопления органического материала, так и дальнейшего его изменения подчинено общим закономерностям, вся совокупность которых может быть создана лишь при определенном плане фациального развития данной области» (стр. 5). Такое толкование фации делает это понятие неопределенным.

И. О. Брод (1951) допускает, что «нефтематеринскими отложениями является большинство толщ пелитовых и карбонатных осадков, содержащих значительное количество органики, накопившейся в обстановке погружения дна бассейна, преобладающего в процессе колебательных движений над восходящими движениями». По мнению И. О. Брода, «условия формирования этих пород, благоприятных для битумообразования, могут рассматриваться в качестве нефтематеринских фаций. Мощная толща пород, образовавшаяся в обстановке, благоприятной для битумообразования, соответствует нефтематеринской фации» (стр. 74).

Из приведенной цитаты явствует, что под нефтематеринской фацией И. О. Брод понимает «условия формирования пород, благоприятных для битумообразования». Но несколько ниже, на той же странице, он говорит, что «нефтематеринские фации могут входить в состав толщ, содержащих, кроме того, породы, ко-

торые нельзя считать нефтематеринскими», и далее продолжает: «условия образования нефтематеринской толщи, содержащей в своем составе ряд нефтематеринских фаций, могут быть определены в качестве нефтематеринской формации». Из этой цитаты явствует, что под фациями понимаются разности пород, а под нефтематеринской формацией — условия образования нефтематеринской толщи.

Однако И. О. Брод не придерживается такого толкования нефтематеринской формации и в других случаях понимает под ней толщу пород, так же как под фацией в одних случаях он понимает «условия формирования пород», а в других — породы, осадок. Так, он пишет: «Нефтематеринской фацией могут быть названы лишь те осадки, в которых преобразования органических веществ идут в сторону битуминизации. Нефтематеринской формацией может быть названа только такая толща или свита пород, в которой в процессе молекулярного перемещения возникают и сохраняются не только устойчивые продукты преобразования органических веществ, но и подвижные углеводородные соединения» (стр. 75). Здесь видно, что в данном случае под нефтематеринскими фациями и формациями понимаются породы, причем не в зависимости от того, как формировалась сама свита в процессе осадконакопления, а в зависимости от тех процессов, которые протекают в самой породе по преобразованию органического вещества в сторону его битуминизации. Таким образом, понятие «фация», в этом случае, в значительной степени утрачивает палеогеографическое значение и отражает не условия накопления органического вещества, а процессы, связанные с преобразованием накопленного органического вещества в битумы.

Совершенно прав К. П. Калицкий, который считает, что «если мы определенную свиту относим к нефтеносной фации, то мы подразумеваем под этим, что при отложении этой свиты отлагался одновременно с ней и в ней тот органический материал, который послужил для образования нефти» (1944, стр. 209).

Нам кажется, что при дальнейшем пользовании термином фация следует понимать его так, чтобы он соответствовал общему пониманию фации (геологической фации). Если то определение, которое дано нами выше, окажется достаточно отражающим тот смысл и то содержание, которые следует вкладывать в это понятие, то желательно, чтобы и частные характеристики фаций, которые выделяются или будут выделяться по каким-либо фаціальным признакам или их комплексу, исходили бы из того основного содержания и смысла, которые вытекают из данного нами определения понятия «фация».

Ввиду того, что в литературе получили распространение некоторые специальные термины для обозначения разного рода

разновидностей геологических фаций, мы предлагаем пользоваться следующими определениями этих понятий:

«Геохимические фации» — геологические фации, выделенные по геохимическим фаціальным признакам.

«Литологические фации» — геологические фации, выделяемые по литологическим фаціальным признакам.

«Карбонатные фации» — геологические фации карбонатных пород, которые могут выделяться как по геохимическим, так и по литологическим или палеонтологическим фаціальным признакам.

«Фаунистические фации» — геологические фации, выделенные по фаунистическим фаціальным признакам.

«Флористические фации» — геологические фации, выделенные по флористическим фаціальным признакам.

«Нефтеносные фации»¹ или точнее «нефтематеринские фации» — геологические фации, отображающие собой условия накопления исходного для образования нефти и газа материала.

«Угленосные фации» — геологические фации, отображающие собой условия накопления исходного для образования угля материала.

Все такого рода фации или, точнее, разновидности геологических фаций, частные их случаи, отображают в разной степени своеобразие отдельных, конкретных седиментационных процессов, условия, в которых они протекали.

Таким образом, объем фации определяется в зависимости от тех фаціальных признаков, которые принимаются в каждом конкретном случае за основные, руководящие, коррелятивные.

Естественно, что по мере совершенствования методов исследования и изучения осадочных отложений, по мере установления новых фаціальных признаков, число разновидностей геологических фаций будет расти и их объем соответственно будет уточняться.

Мы вполне согласны с Л. В. Пустоваловым в том, что преимущественное развитие «в тех или иных частях горизонта» различных порообразующих организмов «позволяет выделять в пределах горизонта различные фации, название которых отражает преимущественное развитие той или иной группы органических остатков в породе» (Пустовалов, 1940, ч. II, стр. 279).

Можно выделять фации по различным фаціальным признакам, и в каждом данном конкретном случае фации должны выделяться по наиболее хорошо выраженным, надежным призна-

¹ Мы привели термин «нефтеносная фация» потому, что он широко распространен в литературе и его следует считать синонимом более точного термина «нефтематеринская фация».

кам. Выделять фации — это значит познавать фациальные признаки их изменения во времени и пространстве, а это в свою очередь открывает широкие возможности для познания весьма важных, для решения теоретических и практических задач, закономерностей этих изменений. Основная задача учения о фациях — это расшифровка фациальных признаков, т. е. познание тех процессов, которые обусловили эти признаки в осадке, породе. Чем многообразнее и детальнее будут изучаться породы и осадки, их фациальные признаки, наряду с изучением современных процессов осадкообразования, тем точнее и шире будут познаваться те процессы, которые имели место на поверхности земли в прошлые периоды, те разнообразные условия и обстановки, в которых эти процессы протекали.

Все это в свою очередь позволит, с одной стороны, точнее познать условия и закономерности, которые необходимы для формирования тех или иных полезных ископаемых, их парагенетическую связь с другими осадочными образованиями, уточнить методы поисков и разведки полезных ископаемых, а с другой — полнее изучить историю развития земли и протекавших на ней процессов.

Обобщая изложенный материал, можно в общих чертах выделить три следующие направления в понимании фаций:

I. Понятие «фация» связывается с осадочными горными породами (условия или совокупность условий формирования горных пород, осадков, совокупность признаков осадочных горных пород, осадков, типы горных пород, осадков и т. д., зоны в области осадконакопления и пр.).

II. Понятие «фация» не связывается с осадочными горными породами (совокупность условий на поверхности земной коры, участки поверхности, ландшафты, фации изверженных горных пород и пр.).

III. Неоднозначное толкование фации (двойственное, тройственное их толкование и т. д.).

Несмотря на большой разнородность в представлениях и суждениях о фациях, все же при составлении карт фаций и фациальных разрезов обычно выделяются в качестве фаций типы горных пород, осадков. Все другие представления, хотя они и широко популяризуются в литературе, не получили конкретного выражения.

Что касается типов пород, то, в нашем представлении, вряд ли будет правильно понимать под ними фации. Не всякий тип породы является фацией. Например, если известняк переходит в мрамор, то оба эти типа горной породы будут составлять одну фацию. Если песок переходит в песчаник, также не всегда можно их фациально разделять, особенно при одинаковых условиях накопления осадочного материала. Можно привести

много таких примеров: конгломерат и галечник, глина и глинистый сланец и т. п.

Итак, представление о фациях обуславливается снятием с породы всех изменений, не связанных с процессом осадконакопления и, следовательно, не отражающих условия осадконакопления и характер процессов, протекавших в этот период.

Выделение фаций — это не выделение типов горных пород по любым признакам горной породы. Фации выделяются только по фациальным, первичным признакам. Другое дело выделение фаций в осадках современных бассейнов, где отложения еще сохранили почти в неизменном виде все характерные признаки, обусловленные теми процессами, которые сопровождают седиментацию и которые отражают условия осадочного процесса.

5. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА МИОЦЕНОВЫХ И ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

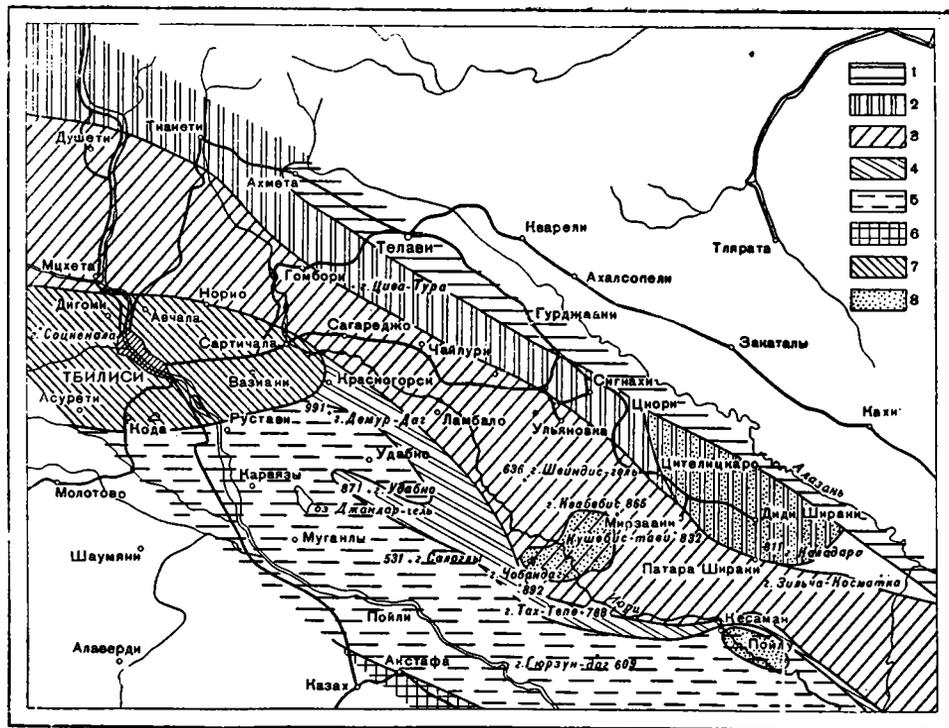
Для иллюстрации нашего понимания фаций рассмотрим кратко особенности распределения геологических фаций миоценовых и плиоценовых отложений на территории Восточной Грузии. Фациальный анализ отложений, развитых на этой территории, оказал значительную помощь в расшифровке истории развития этой области и в решении разного рода других сложных геологических вопросов.

Принцип составления схем фаций и мощностей не является новым. Для территории Грузии схемы фаций и мощностей составлялись и раньше (Булейшвили, 1947; Варенцов, 1950; Хаин и Шарданов, 1952; Маркевич, 1954; Варенцов и Мордовский, 1954 и др). Составленные нами схемы фаций и мощностей базируются как на литературном и фондовом материале, так и на значительном материале личных исследований. Проведенный фациальный анализ позволил нам решить многие интересные и важные вопросы геологии Восточной Грузии (Маркевич, 1954), однако в данном случае в порядке иллюстрации мы рассматриваем лишь небольшой, в геологическом смысле, отрезок истории геологического развития Восточной Грузии.

Формирование и существование Куринской депрессии, расположенной между крупными складчатыми областями Большого и Малого Кавказа, естественно, обуславливались также теми геотектоническими процессами, которые охватывали в той или иной степени огромную геосинклинальную территорию Кавказа (фиг. 4).

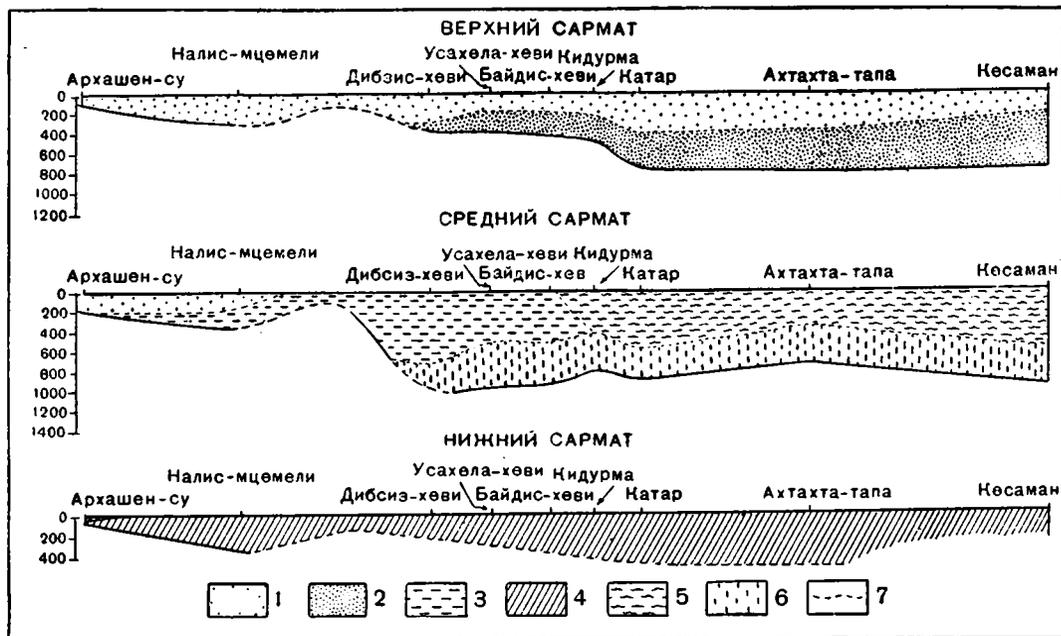
Рассмотрим некоторые штрихи истории развития Куринско-Алазанской депрессии в верхнемиоценовое и плиоценовое время, а также распределение фаций в бассейнах этого времени.

Конфигурация нижнесарматского бассейна, а также условия осадконакопления были в общих чертах унаследованы от пре-



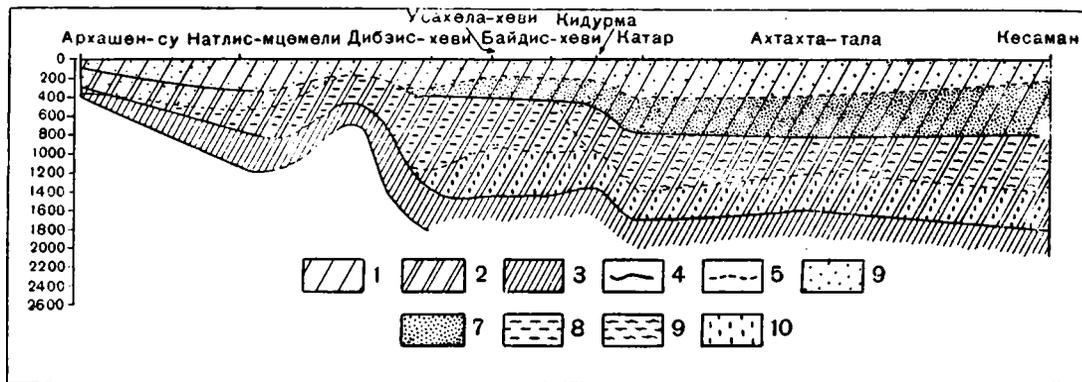
Фиг. 4. Схема тектонических зон межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — Алазанский прогиб; 2 — Горно-Кахетинская зона поднятия; 3 — Иорский прогиб; 4 — зона Прииорских поднятий; 5 — Куринско-Кахетинский прогиб; 6 — Малый Кавказ; 7 — Триалетская зона; 8 — районы предполагаемых древних поднятий.



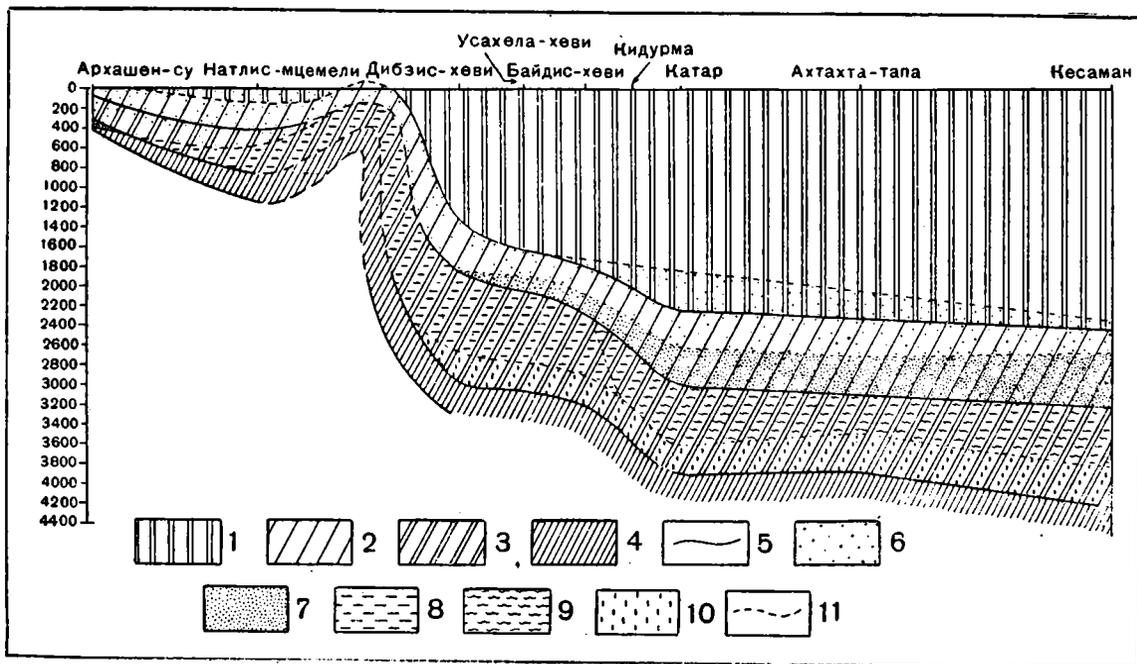
Фиг. 5. Фациальный разрез отложений сарматского яруса по линии Архашен-су — Кесаман (по В. П. Маркевичу, 1954)

1 — пестроцветные отложения; 2 — отложения с морской верхнесарматской фауной; 3 — отложения с типичной среднесарматской бескриптомактровой фауной южнорусского типа; 4 — отложения чобандагской свиты; 5 — отложения с *Cryptomactra pes anseris*; 6 — отложения с фауной нижнего сармата; 7 — границы фаций.



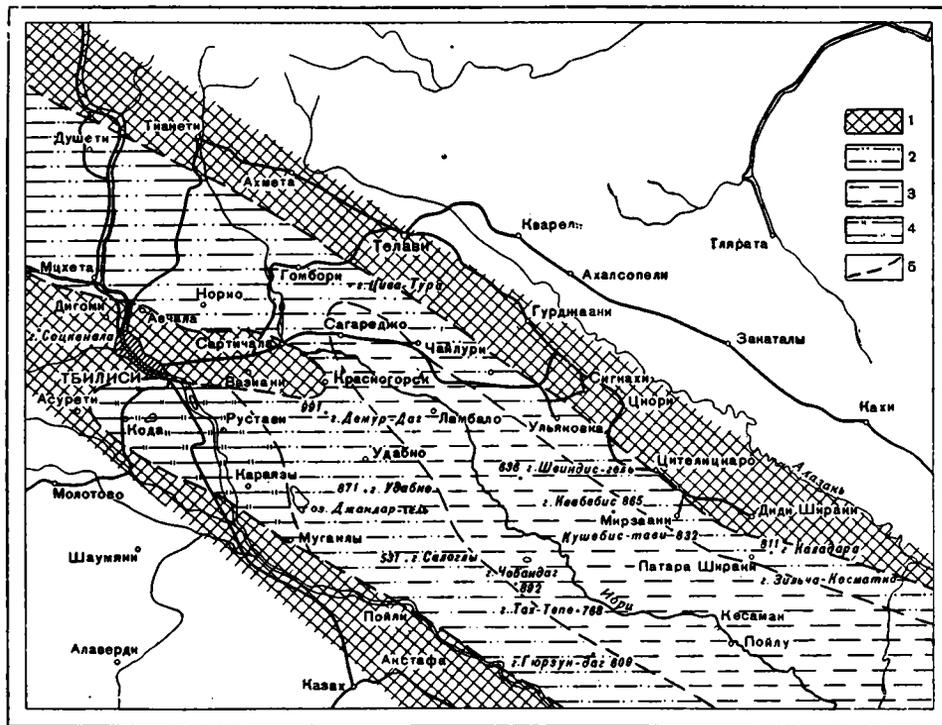
Фиг. 6. Фациальный разрез отложений сарматского яруса по линии Архашен-су—Кесаман (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — верхний сармат; 2 — средний сармат; 3 — нижний сармат; 4 — стратиграфические границы; 5 — границы фаций; 6 — пестроцветные отложения; 7 — отложения с морской верхнесарматской фауной; 8 — отложения с типичной среднесарматской бескриптомактровой фауной южнорусского типа; 9 — отложения чобандагской свиты; 10 — отложения с *Cryptomactra pes anseris*.



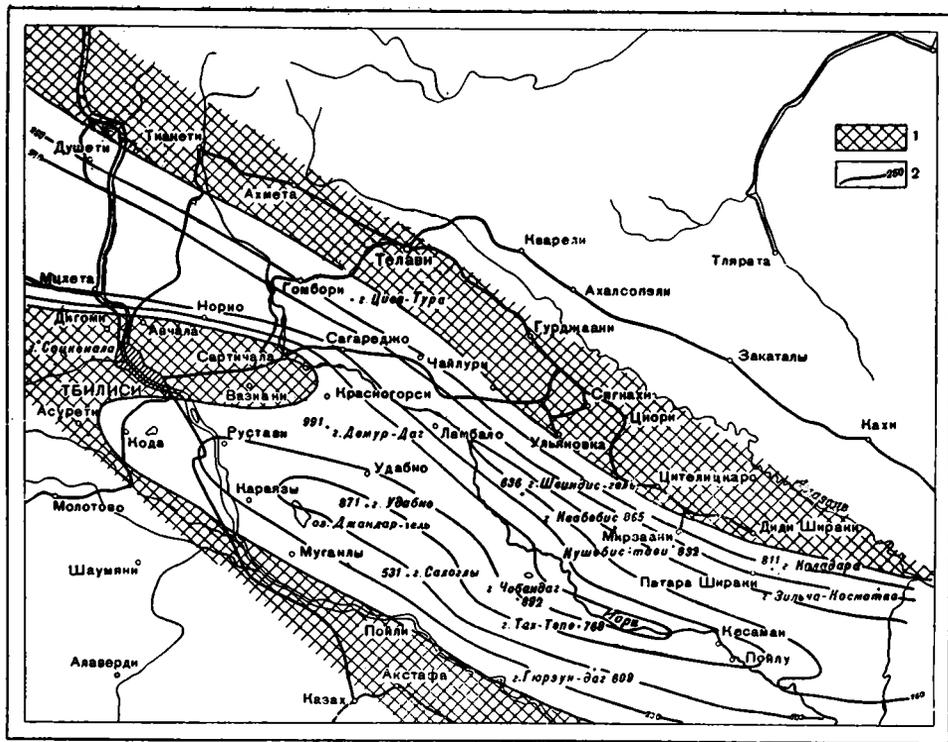
Фиг. 7. Фациальный разрез отложений сарматского яруса и ширакской толщи к концу ширакского времени по линии Архашен-су — Кесаман (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — ширакская толщина; 2 — верхний сармат; 3 — средний сармат; 4 — нижний сармат; 5 — стратиграфические границы; 6 — пестроцветные отложения; 7 — отложения с морской верхнесарматской фауной; 8 — отложения с типичной среднесарматской бескриптомактровой фауной южнорусского типа; 9 — отложения чобандагской свиты; 10 — отложения с *Cryptomactra pes anseris*; 11 — границы фаций.



Фиг. 8. Схема фаций нижнесарматских отложений межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954)

1 — суша; 2 — песчано-глинистые отложения с прослоями конгломератов; 3 — глинисто-мергельные отложения; 4 — пестроцветные отложения; 5 — границы фаций.



Фиг. 9. Схема распределения мощностей нижнесарматских отложений в межгорном бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — линии равных мощностей через 250 м.

дыдущих бассейнов (фиг. 5—7)¹, исчезли только руководящие виды фауны, обитавшей до этого времени в бассейне, и появились новые формы, характеризующие бассейн нижнесарматского времени. Смена фауны, по-видимому, в значительной степени связана с изменениями режима самого бассейна: глубины в процессе седиментации, солености вод, течений, климата и т. д. (фиг. 8, 9).

Вследствие плохой обнаженности отложений нижнего сармата, трудно установить подробную физико-географическую картину бассейна этого времени. Обнажения пород нижнего сармата, так же как и подстилающих его отложений, связаны с полосой Прииорских поднятий (в настоящее время хорошо выраженных геоморфологически в виде цепи хребтов, протягивающихся в широтном направлении по правобережью р. Иори), точнее — с западной частью этой полосы. Восточнее хребта Чобандаг, в пределах Грузии, породы древнее среднего сармата не обнажаются. Нижний отдел сарматского яруса в Прииорской полосе, начиная от района Арам-дара и восточнее, до района горы Ахтахта-тапа, представлен в глинистой фации с очень редкой фауной. Еще восточнее обнажений пород этого возраста нет, и можно думать, что и далее на восток в указанной полосе особых изменений не будет. К югу и западу от этой полосы наблюдается увеличение роли песчаных образований, причем отмечается обогащение отложений остатками фауны.

Кроме того, к югу от полосы Прииорских поднятий, в районе совхоза Удабно (Монастырская гряда), отмечается увеличение мощностей этих отложений от 250—300 до 500 м и более.

К западу от совхоза Удабно и балки Архашен-су отмечается полное замещение нижнесарматских отложений с морской фауной пестроцветными отложениями, лишенными фауны. В нижнесарматское время развитие грубозернистых песчаных осадков отмечается и в западных районах, прилегающих к восточному погружению Тбилиско-Малхазовского тектонического выступа, и в районах, расположенных южнее Прииорских поднятий. Так, в районе сел. Малхазовки песчаные породы играют в разрезе преобладающую роль. Здесь нижний сармат выражен песчаниками, песками, конгломератами, доломитовыми известняками и реже глинами. Местами в разрезе обнаруживаются большие скопления остатков фауны.

Такая же картина наблюдается и в районе балки Архашен-су и в западной части района совхоза Удабно, где в разрезе

¹ Принцип построения приложенных фациальных разрезов основан на анализе фаций и мощностей отложений, причем кровля данного стратиграфического комплекса отложений приводится к горизонтальной плоскости.

преобладающую роль играют грубые песчаные образования. Мощности этих отложений в районе западной части Удабнинской Монастырской гряды больше, чем в районе балки Архашен-су. Так, если в первом из этих районов мощность нижнего сармата свыше 300 м, то во втором мощность этих отложений лишь 100—120 м. Значительную роль песчаные образования играют и в других районах, расположенных южнее Прииорских поднятий (по речкам Легвис-цхали, Армутлы и др.).

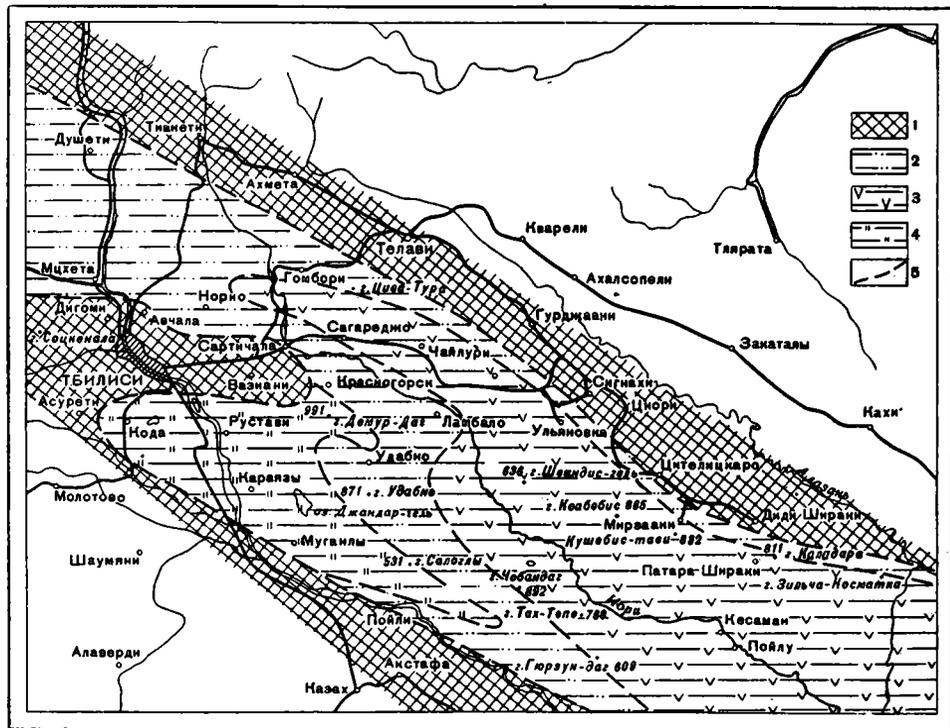
Таким образом, влияние Прииорских поднятий на распределение фаций и их мощностей в бассейне было весьма значительным. Северная граница нижнесарматского бассейна или вернее северная граница распространения нижнесарматских отложений, по всей вероятности, скрыта под так называемым Орхевским надвигом, и ось максимального прогиба нижнесарматского бассейна проходила где-то недалеко к северо-востоку от сел. Гомбори и Чайлури, так как от района сел. Норис к северо-востоку отмечается увеличение мощностей и глинистости нижнего сармата и уже в районе сел. Уджармо мощность этих отложений достигает почти 500 м вместо 80—100 м в районе Норю.

Куринско-Кахетинская зона (южнее Прииорских хребтов) представляла, по-видимому, менее глубокую депрессию, и здесь в разрезе значительно развиты песчаные образования, роль которых усиливается к юго-западу. Кроме того, в западной части Куринско-Кахетинского прогиба (Караязские степи) в течение всего нижнего сармата происходило отложение пестроцветных осадков, лишенных остатков морской фауны, причем влияние пестроцветных фаций в той или иной степени сказывалось и в более восточных районах этой зоны.

Таким образом, южная граница Куринско-Иорской депрессии в общих чертах была унаследована от предыдущего конкско-караганского бассейна. Изменения произошли лишь в отношении смены руководящих форм фауны и, возможно, некоторого оживления источников терригенного материала.

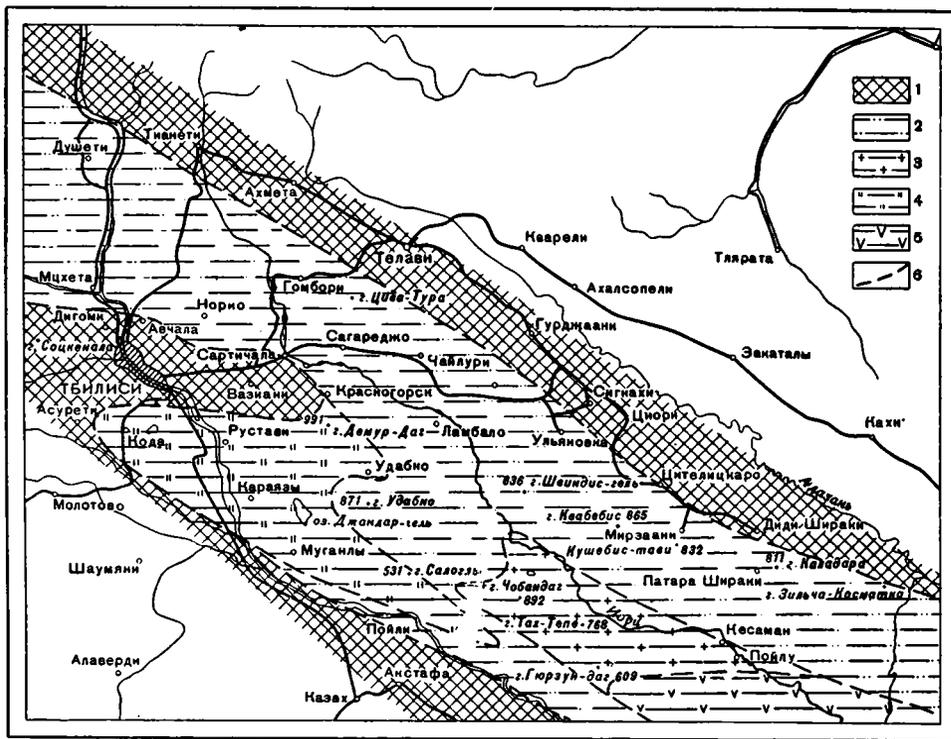
В последующее, среднесарматское время, бассейн подвергся большим фаціальным изменениям. Дно бассейна в течение этого времени испытывало значительные погружения, причем наиболее глубокая часть переместилась к северу, в область южного склона современного Кахетинского хребта, где происходило максимальное накопление осадков, достигших, например, в районе сел. Гомбори, по данным И. Э. Карстенса, 2—3 км, тогда как южнее, в районе долины Чатмы, мощности этих отложений снижаются до 1000 м (фиг. 10—12).

Говорить о северной береговой линии затруднительно, но большие мощности среднего сармата в районе сел. Гомбори заставляют предполагать, что северный берег среднесарматско-



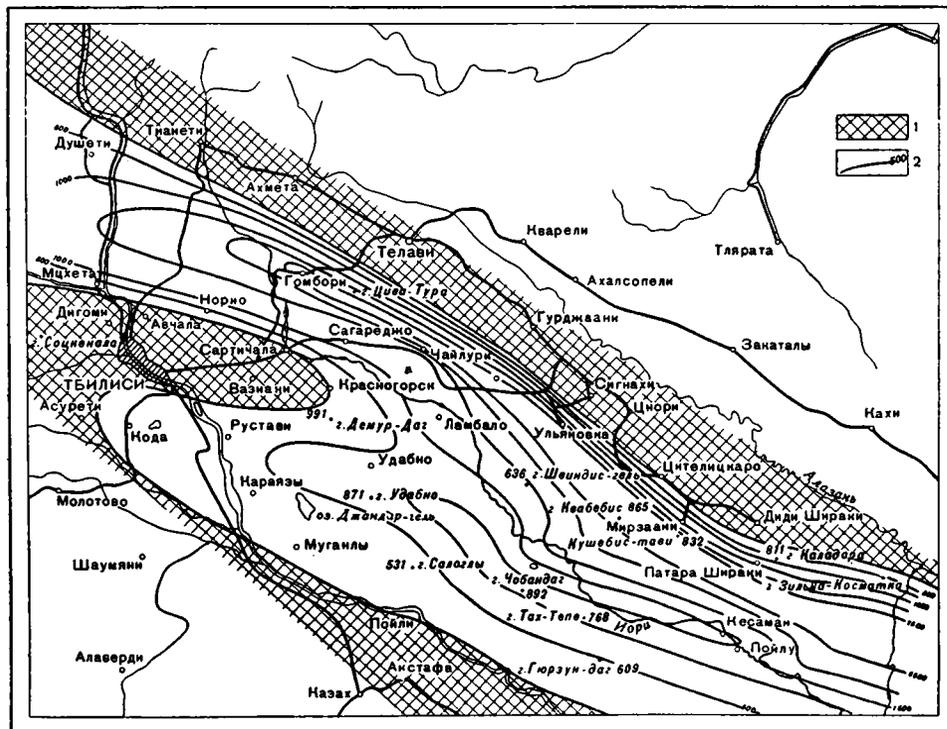
Фиг. 10. Схема фацис нижней части среднесарматских отложений межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — отложения с типичной среднесарматской фауной южнорусского типа; 3 — отложения с *Cryptomactra pes anseris*; 4 — пестроцветные отложения; 5 — границы фацис; 6 — границы фацис.



Фиг. 11. Схема фаций верхней части среднесарматских отложений межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — отложения с типичной среднесарматской бескриптомактровой фауной южнорусского типа; 3 — отложения чобандагской свиты; 4 — пестроцветные отложения; 5 — отложения с *Cryptomactra pes anseris*; 6 — границы фаций.



Фиг. 12. Схема распределения мощностей среднесарматских отложений в межгорном бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — линии равных мощностей (через 500 м).

го бассейна был очень крутым и что некоторая прибрежная часть отложений этого в настоящее время скрыта от нас под опрокинутыми и надвинутыми более древними образованиями, что связано с орхевским разрывом.

Первая половина среднесарматского времени характеризовалась развитием разнообразных, резко отличных друг от друга фаций в бассейне (фиг. 10).

Криптомактровая фация охватила значительную, более глубоководную часть бассейна. В западных районах (Архашен-су, Удабно и др.) получили развитие грубозернистые породы — песчаники и даже конгломераты, а еще западнее указанных районов, в пределах Караязских степей, отлагались пестроцветные осадки. В пестроцветных отложениях остатки нормальной морской фауны отсутствуют, а в песчано-глинистых отложениях, постепенно сменяющих пестроцветные породы к востоку, наблюдаются скопления в большом количестве среднесарматских раковин южнорусского типа. Переход пестроцветных отложений в отложения с морской фауной происходит полностью в пределах района Удабно. Так, если на участке монастыря Натлис-мцемели верхняя половина среднего сармата еще выражена в пестроцветной фации, то уже у горы Удабно (Гареджинский монастырь) весь разрез среднего сармата представлен песчаниками с богатой среднесарматской фауной; пестроцветные образования отсутствуют здесь совершенно. Правда, такое утверждение недостаточно точно, если иметь в виду, что низы согласной покрывающей средний сармат пестроцветной толщи могли образоваться и в конце среднесарматского времени, но установить это невозможно, да, собственно, и не имеет существенного значения, ибо замещение пестроцветных отложений осадками с морской фауной в восточном направлении прекрасно наблюдается и не может вызывать никакого сомнения.

Таким образом, в первую половину сарматского времени на самом юго-западе степной Кахетии, в районах Караязских степей, происходило формирование пестроцветных отложений, которые к западу, в районе монастыря Натлис-мцемели, заместились осадками с нормальной морской фауной. Но среди фауны отсутствует *Cryptomactra pes anseris*, которая обычно характерна для нижней части среднего сармата. Раковины *Cryptomactra pes anseris* начинают появляться в разрезе среднего сармата лишь в районе Дибзис-хеви и восточнее. Нами в районе Дибзис-хеви среди разнообразной среднесарматской фауны, помимо *Cryptomactra pes anseris*, обнаружены массивные раковины *Mactra fabreana*, которые обычно считаются характерными для верхов среднего сармата. Все это указывает на то, что в районе Дибзис-хеви происходила смена мелководных условий более глубоководными и, следовательно, присутствие

здесь *Cryptomactra pes anseris* совместно с *Mactra fabreana* находит в этом свое объяснение.

Далее на восток криптомактровые отложения повсюду присутствуют в низах разреза среднего сармата. В северном направлении криптомактровые слои с фауной имеются в районе Чайлурис-хеви и других районах.

Таким образом, первая половина среднесарматского времени характеризуется развитием в Куринско-Иорском бассейне трех крупных фациальных комплексов отложений, причем прибрежные и мелководные отложения выражены двумя резко отличными комплексами; пестроцветными осадками, развитыми только в районах юго-западного окончания степной Кахетии, и песчано-глинистыми отложениями, распространенными в прибрежных и мелководных частях бассейна.

Во вторую половину среднесарматского времени фациальные различия еще более усугубляются. Помимо вышеизложенных фациальных комплексов, появляется еще один, резко отличающийся от других, — комплекс отложений, получивший название чобандагской свиты (фиг. 11).

Влияние пестроцветных фаций расширилось и распространилось несколько далее на восток, постепенно захватывая более молодые горизонты среднего сармата. Отложения с типичной среднесарматской фауной сменили осадки криптомактровой фации на значительной территории Южной Кахетии, распространившись почти на весь бассейн среднесарматского моря, за исключением некоторых юго-восточных районов Южной Кахетии. Начиная от района балки Байдис-хеви и средней части Чобандагского хребта, в восточном направлении получили развитие своеобразные, резко отличные, в основном глинистые образования чобандагской свиты. Встречаемая в толще редкая фауна указывает на среднесарматский возраст этой толщи. Формирование чобандагской толщи, по всей вероятности, не закончилось в среднем сармате ихватило начало верхнесарматского времени.

На юго-востоке (Палан-тюкян), а, возможно, и восточнее в период формирования чобандагской толщи продолжался процесс отложения осадков криптомактровой фации, начавшийся в начале среднесарматского времени.

В северных районах, примыкающих к подножью Кахетинского хребта, никаких следов чобандагской фации не наблюдается. Таким образом, фация чобандагской свиты характерна лишь для южной части бассейна, и формирование осадков этой фации было связано с южными источниками сноса.

Максимальные мощности среднесарматских отложений (фиг. 12) наблюдаются в северных районах, где они достигают 2—3 км. Это указывает на то, что максимальный прогиб средне-

сарматского бассейна располагался в северной части Южной Кахетии, в районах сел. Гомбори — Чайлури. Влияние Прииорских поднятий в среднесарматское время было весьма значительным в распределении фаций в бассейне; в частности, это влияние особенно сказалось на характере чобандагской толщи и на распространении пестроцветных осадков. Формирование осадков южной части бассейна в основном зависело от источников терригенного материала, связанных с Малым Кавказом, тогда как северная, более глубокая и обширная часть Куринско-Иорской депрессии питалась за счет источников обломочного материала, расположенных в области Большого Кавказа. Следует, однако, отметить, что в среднесарматское время бассейн испытал относительно более значительное погружение и, возможно, границы его несколько раздвинулись как на север, так и на юг.

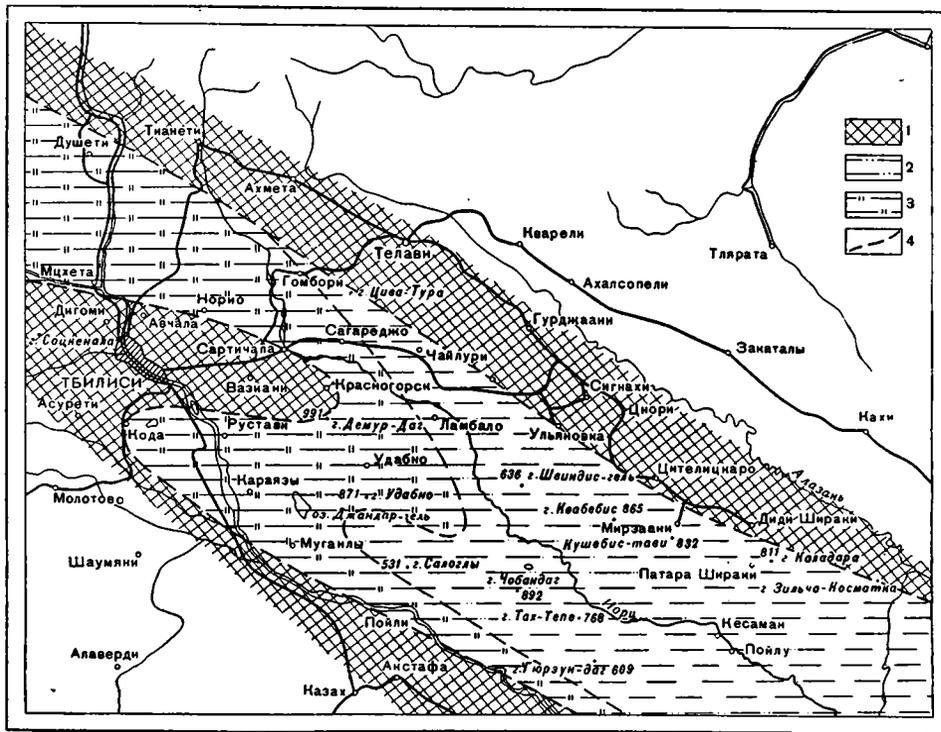
Такое предположение возникает вследствие более широкого распространения по площади среднесарматских отложений и значительности их мощностей. Кроме того, если считать криптомактровую фацию среднего сармата более глубоководной, то распространение криптомактровых слоев в районе Чайлурихеви указывает на расположение берега среднесарматского бассейна значительно севернее этого района. И в этом случае подтверждается высказанное ранее (В. П. Маркевич, 1954) предположение о тектоническом перекрытии более молодых наслоений опрокинутыми и надвинутыми с севера более древними отложениями. Поэтому севернее линии Орхевского надвига породы этого возраста на поверхности не встречаются.

Верхнесарматское время характеризуется некоторым сокращением бассейна и значительным его опреснением (фиг. 13—15).

Если в первую половину верхнего сармата пестроцветные фации концентрировались в основном в юго-западных районах Степной Кахетии, не распространяясь за пределы Прииорских поднятий, то во вторую половину верхнего сармата влиянием этих фаций была охвачена почти вся депрессия (см. фиг. 5—7).

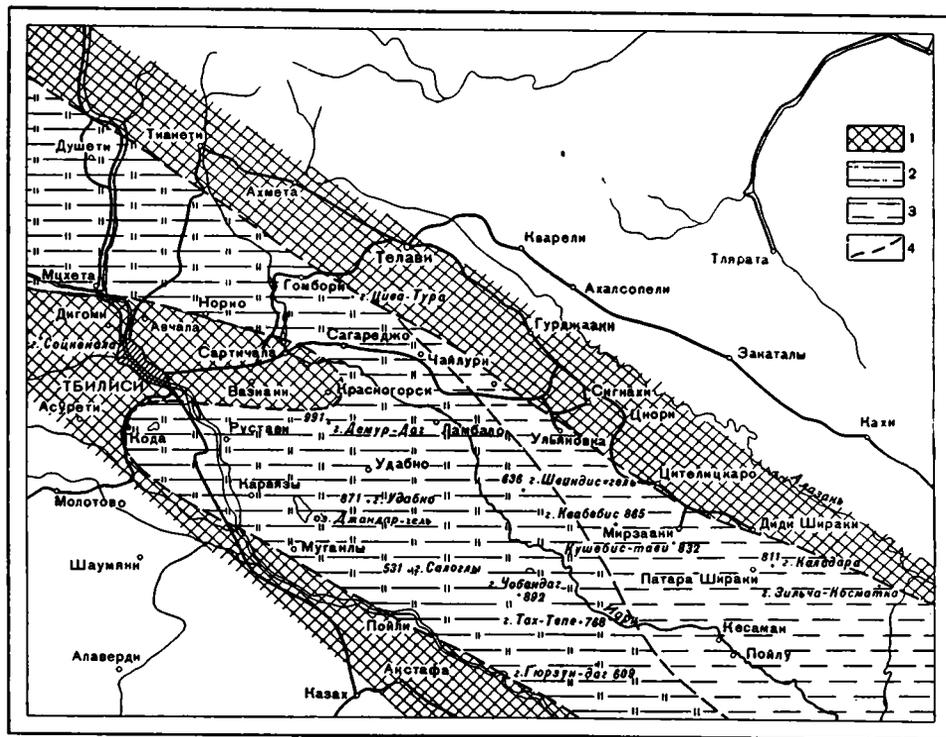
В области примыкающей с запада Карталинской депрессии, судя по материалам М. И. Варенцова (1950) и др., значительное опреснение бассейна произошло в самом начале верхнего сармата, а возможно, и в конце среднего.

Относительно нормальные морские условия в первую половину верхнесарматского времени существовали лишь в Южной Кахетии, за исключением ее западных районов. Таким образом, верхнесарматский Куринско-Иорский бассейн отличался меньшим разнообразием фациальных комплексов по сравнению со среднесарматским морем. В верхнесарматское время, по существу, формировались две различные категории осадков;



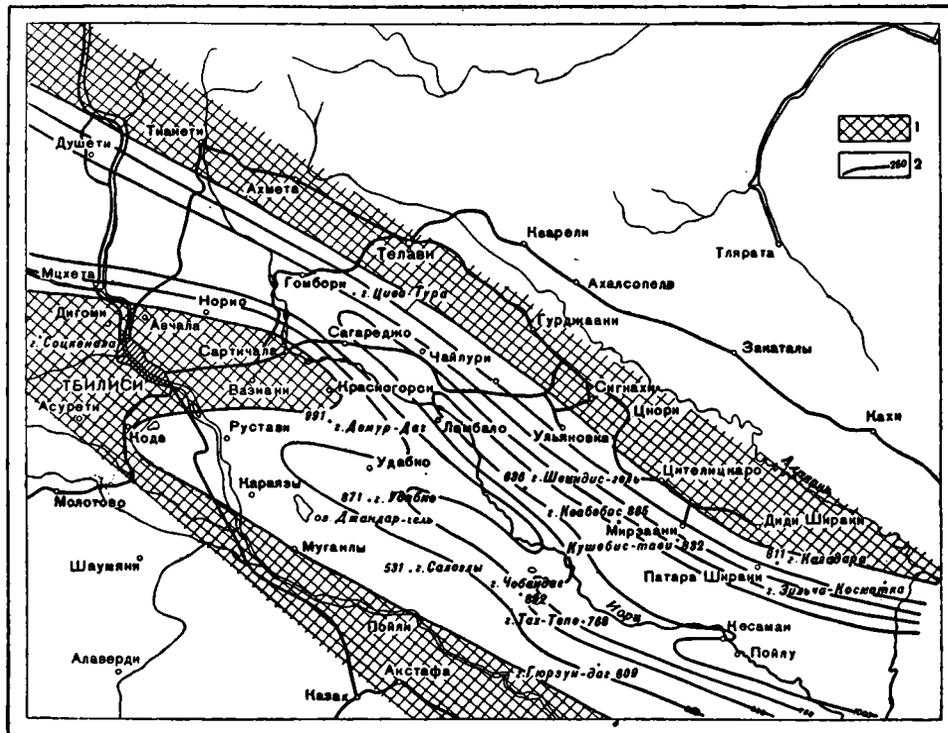
Фиг. 13. Схема фаций нижней части верхнесарматских отложений межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — песчано-глинистые отложения с морскими мактрами; 3 — пестроцветные отложения; 4 — границы фаций.



Фиг. 14. Схема фаций верхней части верхнесарматских отложений межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — сушá; 2 — пестроцветные отложения, лишенные морской фауны; 3 — пестроцветные отложения с верхнесарматскими мактрами; 4 — границы фаций.



Фиг.15. Схема распределения мощностей верхнесарматских отложений в межгорном бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — линии равных мощностей (через 250 м).

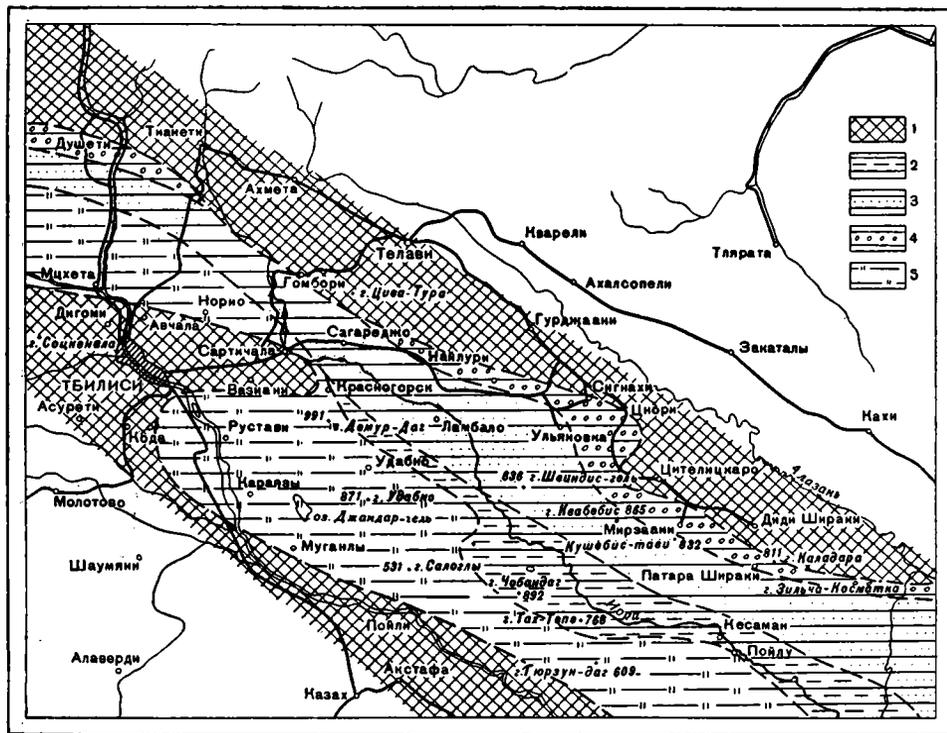
пестроцветные отложения и отложения нормально-морского типа с морской фауной.

Формирование пестроцветных осадков (фиг. 7) происходило длительное время в юго-восточной части Степной Кахетии, но по мере продвижения на восток постепенно ослабевали условия, необходимые для формирования пестроцветных пород, вплоть до перехода этих отложений в нормального типа осадки с морской фауной. Отсутствие пестроцветных образований в разрезах неогеновых отложений в более северных районах Кахетии, в области южного склона Кахетинского хребта, дает основание считать, что пестроцветные фации в течение этого периода были развиты исключительно на юге исследованной области и поэтому характерны только для южной части неогеновых бассейнов.

Можно также отметить и то, что влияние пестроцветных фаций и их распространение возрастали по мере перехода к более молодым образованиям неогена. В конце верхнесарматского времени, по-видимому, произошли значительные подвижки в области Большого Кавказа, с чем было связано появление новых мощных источников терригенного материала и значительное прогибание Иорской депрессии между прииорскими поднятиями и Горно-Кахетинским хребтом. Южная же Куринско-Кахетинская часть депрессии, южнее Прииорских поднятий, не испытала сколько-нибудь значительного погружения. В этой части бассейна продолжался процесс формирования небольшой мощности пестроцветных отложений (фиг. 7, 16—18) .

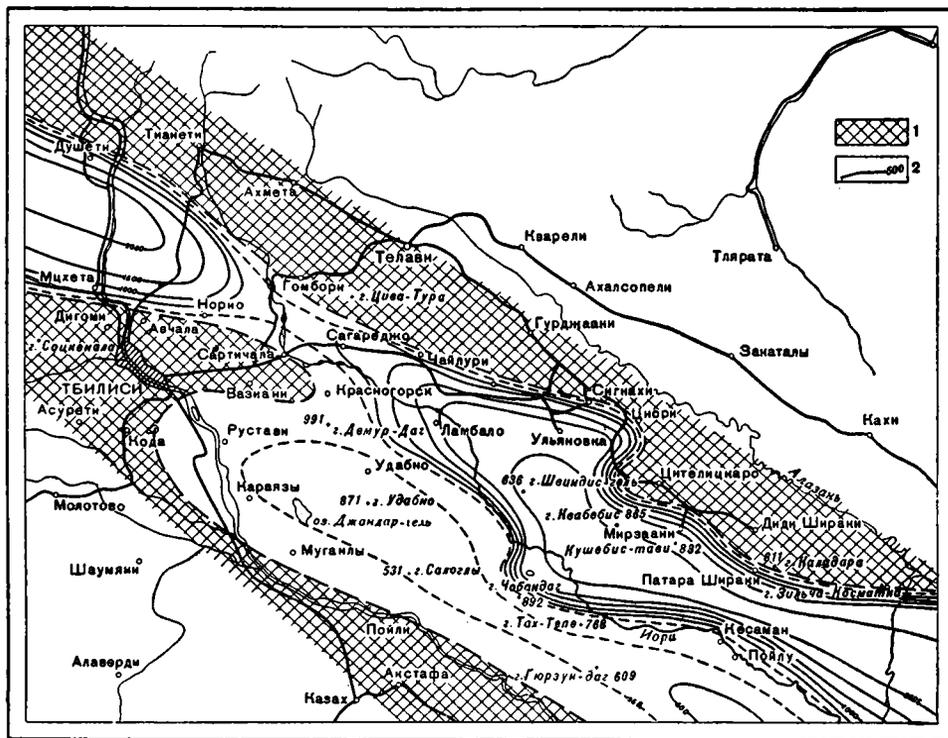
Что же касается Иорского прогиба, то в течение всего времени образования ширакской толщи здесь происходило быстрое прогибание дна бассейна, и амплитуда погружения его была весьма значительной; об этом можно судить хотя бы потому, что за указанный период накопилось свыше 2000 м обычно грубозернистых осадков. Если в северной окраине бассейна в течение всего времени образования отложений ширакской толщи накапливались в основном конгломератовые осадочные образования, то по мере удаления от берегов в южном направлении наблюдается замещение конгломератовых образований песчаными, а в самых южных — Прииорских районах — даже глинистыми осадками.

В Удабнинском районе к ширакской толще обычно относились мощные (около 500 м) песчаные образования; но в нашем представлении это положение вряд ли соответствует действительности. Во-первых, нигде, ни в одном районе южнее Прииорских поднятий, никаких осадков, сходных с фациями ширакской толщи, не наблюдается. Здесь повсюду пестроцветные отложения перекрыты слоями акчагыла. Во-вторых, отложения, относимые в районе Удабно обычно к ширакской толще характери-



Фиг. 16. Схема фаций нижней части отложений ширакской толщи межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — глинисто-песчаные отложения; 3 — песчано-глинистые отложения; 4 — песчано-конгломератовые отложения; 5 — пестроцветные отложения.



Фиг. 18. Схема распределения мощностей ширакских отложений в межгорном бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

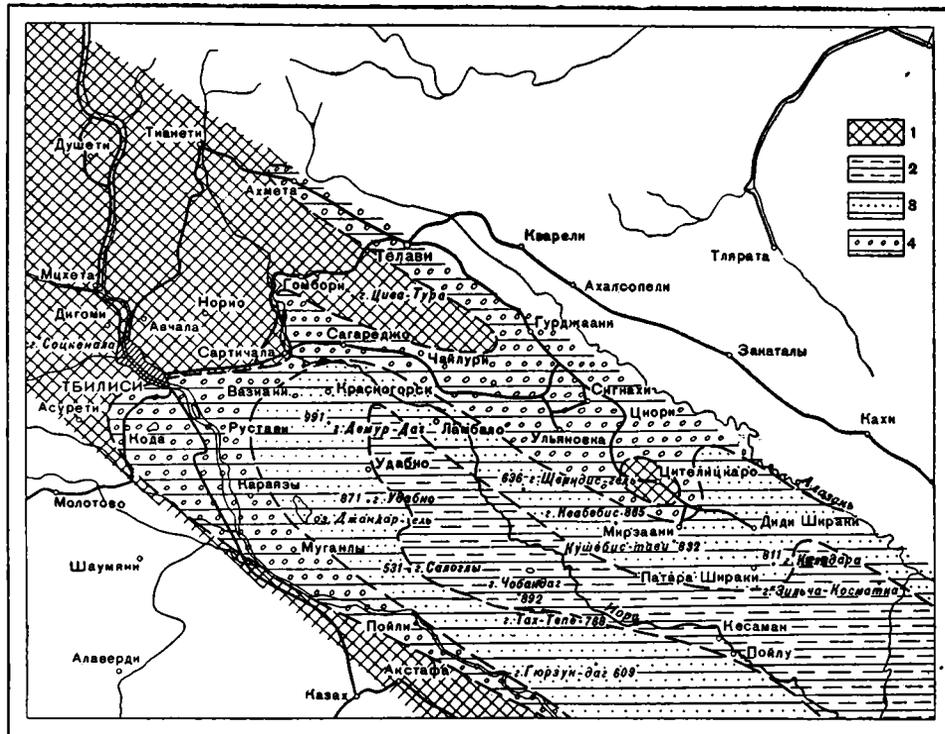
1 — суша; 2 — линии равных мощностей (через 500 м).

зуются абсолютным преобладанием грубозернистых песчаных образований, что отличает их от песчано-глинистого разреза ширакской толщи в соседних, примыкающих с севера, районах. Наконец, минералогический состав этих отложений также весьма отличен от состава отложений ширакской толщи соседних районов (К. Г. Чубинишвили, 1948). Во время формирования ширакской толщи зона Прииорских поднятий играла значительную роль в распределении фаций в бассейне и являлась значительным препятствием к смешению фаций северной и южной частей бассейна, хотя временами пестроцветные осадки южной зоны и проникали через этот барьер в северную зону, т. е. в Иорский прогиб; на это указывает наличие в верхах разреза ширакской толщи в районе урочища Кила-Купра пестроцветных образований, придавших отложениям пятнистый характер. Таким образом, указанную песчаную толщу в районе Удабно следует отнести не к ширакской толще, а к образованиям ачкагыльского времени, и аналоги ширакской толщи следует искать для всей территории южнее Прииорских поднятий, в верхней части толщи пестроцветных осадков, которые обычно относятся к верхнему сармату (к эльдарской свите).

В конце времени образования ширакской толщи вся территория Кахетии испытала значительные тектонические напряжения, затем частичное разрушение образовавшихся структур и, наконец, общее опускание всей территории. И если бассейн после среднесарматского времени подвергались некоторому сокращению, то в предачкагыльское время, после перерыва в осадконакоплении и в эрозионных процессах, в результате которых образовавшиеся структуры были частично разрушены, ачкагыльская трансгрессия охватила значительную часть территории Кахетии, распространившись на некоторые районы, служившие ранее источниками терригенного материала. В частности, ачкагыльское море продвинулось далеко на север, покрыв своими водами восточное окончание Горно-Кахетинского хребта и область Алазанской долины. Известняки района Красных Колодцев в виде острова выступали из-под уровня ачкагыльского моря, давая обломочный материал для прилегающих участков моря (фиг. 19—22).

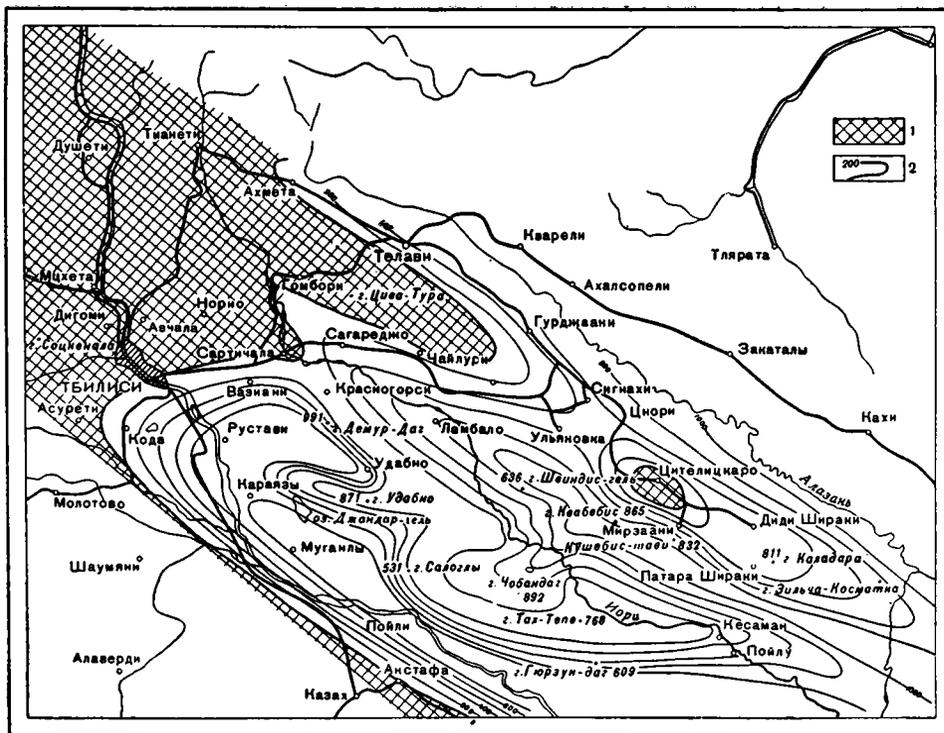
В южной части ачкагыльское море покрыло значительную часть Прииорских поднятий, выведенных частично на дневную поверхность, вероятно, еще в ширакское время и значительно разрушенных в предачкагыльское время. Узкая полоса этих поднятий, по-видимому, временами в виде косы выступала из-под ачкагыльского моря.

В западном направлении ачкагыльское море продвинулось и затопило более древние осадочные образования Притбилисского района. В южном направлении граница ачкагыльского моря



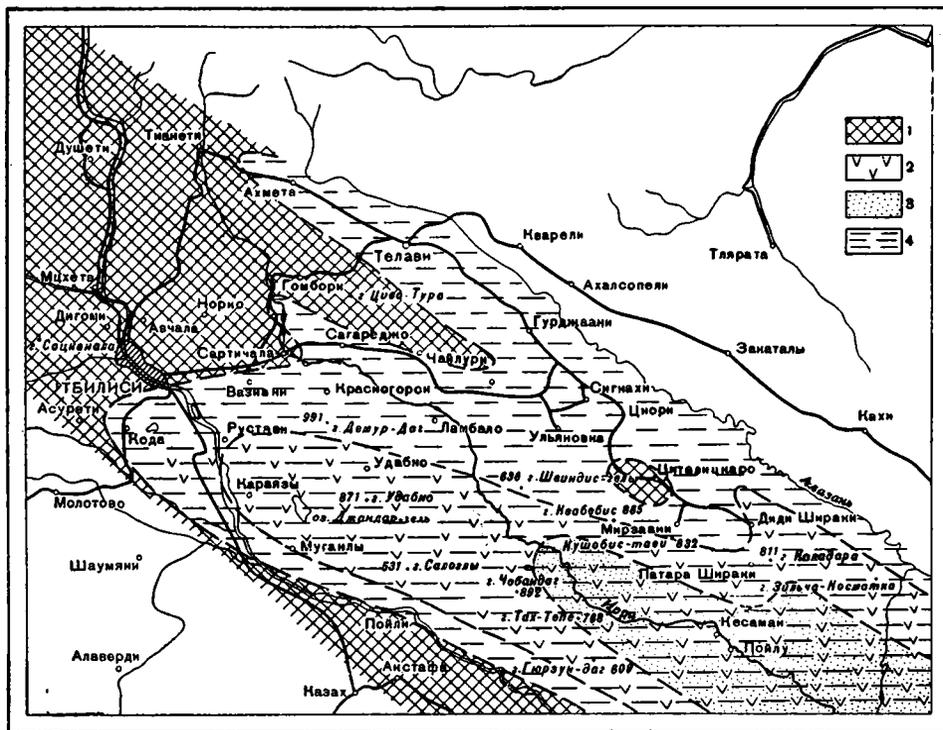
Фиг. 20. Схема фаций отложений апшеронского яруса межгорного бассейна в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — глинисто-песчаные отложения с прослоями конгломератов; 3 — песчано-глинистые отложения с прослоями конгломератов; 4 — песчано-конгломератовые отложения



Фиг. 21. Схема распределения мощностей отложений верхнего плейстоцена (акчагыл + апшерон) в межгорном бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — линии равных мощностей (через 200 м).



Фиг. 22. Схема распределения морской фауны в верхнеплиоценовом бассейне в пределах Восточной Грузии (по В. П. Маркевичу, 1954).

1 — суша; 2 — зона проникновения морской фауны в акчагыльском бассейне; 3 — зона проникновения морской фауны в апшеронском бассейне; 4 — зона максимального распространения акчагыльской трансгрессии,

также продвинулась значительно дальше к югу, южнее долины р. Куры.

Увеличение мощности акчагыльских отложений с запада на восток до 1000 м и более указывает на погружение депрессии в восточном направлении. Несмотря на широкое распространение акчагыльского моря в пределах Кахетии, его воды, по всей вероятности, не проникли в соседнюю Карталинскую область, и берег моря проходил где-то в Притбилисском районе.

Обширное акчагыльское море в пределах Кахетии в последующем стало сокращаться от периферии к центру и отступать в восточном направлении. Такое отступление бассейна к востоку продолжалось и в апшеронское время, когда нормально-морские условия существовали лишь в самой восточной части Южной Кахетии. К концу апшеронского времени бассейн отступил еще далее на восток, за пределы Грузии, и территория Кахетии больше не подвергалась трансгрессиям.

Изложенный фактический материал по истории развития Куринско-Алазанской депрессии и по распределению фаций в бассейнах показывает, как резко менялись фациальные условия в бассейнах на протяжении верхнемиоценового и плиоценового времени.

Если в нижнесарматское время бассейн не отличался большим фациальным разнообразием, то в следующее среднесарматское время, в результате тектонических подвижек и, как следствие их, изменения глубин и конфигурации бассейна, мы видим довольно пеструю картину с образованием нескольких резко отличных фациальных комплексов: отложения, охарактеризованные фауной *Cryptomactra pes anseris*, отложения чобандагской свиты, отложения с фауной южнорусского типа, пестроцветные отложения и пр. Первые три фациальных комплекса появляются в среднем сармате, тогда как фация пестроцветных отложений зародилась значительно раньше в юго-западной части бассейна.

В следующее верхнесарматское время бассейн несколько упрощается и сокращается, исчезают перечисленные комплексы и пестроцветные отложения получают широкое развитие. В плиоценовое время, в связи с возобновлением тектонических движений на севере, бассейн вновь осложняется, появляется новый комплекс отложений ширакской толщи, который характеризуется резкими фациальными различиями, и т. д. Таким образом мы видим, что в течение короткого промежутка времени осадки бассейнов испытали резкие фациальные изменения, что было обусловлено резкой сменой условий осадконакопления.

Более подробно этот вопрос рассматривался в более ранней работе (Маркевич, 1954). Здесь же сделана попытка познакомить читателя с некоторыми принципами построения карт фа-

ций и фациальных профилей на материалах, полученных автором в результате изучения этой сложно построенной в геологическом отношении области, а также материалов других исследователей (Д. А. Булейшвили, М. И. Варенцова, В. Е. Хаина и др.).

Естественно, построенными картами фаций и фациальными профилями не исчерпываются возможности таких построений. Если на картах фаций и фациальных профилях показаны довольно крупные фациальные единицы, то последующими исследованиями могут быть составлены более детальные карты фаций с выделением их по различным характерным фациальным признакам, что, естественно, может значительно обогатить наши знания о геологическом развитии области и ее нефтегазонасности.

Основные закономерности в геологическом строении рассмотренной области были выявлены благодаря именно фациальному анализу отложений, слагающих Куринско-Алазанскую депрессию. Только рассматривая распределение различных фаций во времени и пространстве, путем изучения фациальных особенностей разрезов отложений отдельных районов, построения карт фаций и мощностей, а также составления фациальных разрезов, можно было в значительной степени расшифровать историю геологического развития области и объяснить весьма сложное распределение тектонических элементов в пределах этой территории. Только благодаря фациальному анализу удалось выявить существование древних поднятий во время формирования неогеновых осадочных образований и установить существование особого рода структур, получивших наименование «динамических структур» (Маркевич, 1954). Фациальный анализ помог разобраться также и в вопросах стратиграфии миоценовых отложений, распределении разного рода отложений во времени и пространстве, в частности — в вопросе формирования осадков пестроцветных толщ и ширакской свиты, а также во многих других вопросах.

Нам кажется, что фациальный анализ в ближайшее время получит еще большее распространение при геологических исследованиях и позволит решить многие, долгое время казавшиеся загадочными, вопросы геологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Белюсов В. В. Общая геотектоника. Госоптехиздат, М., 1948.
Борисяк А. А. Курс исторической геологии. Госиздат, М., 1922, 1935.
Брод И. О. Залежи нефти и газа. Госоптехиздат, М., 1951.
Бруевич С. В., Виноградова Е. Г. Основные черты осадкообразования на Каспийском море. ДАН, 52, № 9, 1946.

- Булейшвили Д. А. К вопросу о фациях сарматских отложений Южной Кахети. Бюлл. Грузнефти, № 1—2, 1947.
- Вальтер И. История земли и жизни. Перевод с немецкого. СПб., 1912.
- Варенцов М. И. Геологическое строение Западной части Куринской депрессии. Издат. АН СССР, 1950.
- Варенцов М. И. и Мордовский В. Т. Геологическое строение Северного борта Гори-Мухранской депрессии. Издат. АН СССР, 1954.
- Василенко В. К. Основные понятия литологии (тезисы доклада). Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Вассоевич Н. Б. Эволюция представлений о геологических фациях. Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. Гостоптехиздат, М., 1951.
- Вебер В. В. Нефтеносные фации и их роль в образовании нефтяных месторождений. Ленгостоптехиздат, Л.—М., 1947.
- Вуд Х. Олигоценовые фауны, фации и формации. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Головкинский Н. А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. Материалы для геологии России, т. 1. СПб., 1869.
- Жемчужников Ю. А. Что такое фация. Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Жемчужников Ю. А. К вопросу о современном состоянии актуалитического метода в литологии. Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Жинью М. Стратиграфическая геология. Издат. иностр. лит., М., 1952.
- Иностранцев А. А. Геологические исследования на Севере России в 1869 и 1870 гг. СПб., 1872.
- Казakov А. В. Фосфатные фации. Тр. НИУИФ, вып. 145. ГОНТИ, Л.—М., 1939.
- Казakov М., Мирчинк Г., Страхов Н., Шанцер Е. Историческая геология как учебный предмет. Бюлл. МОИП, Отд. геол., т. XII(3), 1934.
- Калицкий К. П. Научные основы поисков нефти. Гостоптехиздат, Л., 1944.
- Кленова М. В. Геология моря. Учпедгиз, М., 1948.
- Крейчи-Граф К. Основные вопросы нефтяной геологии. М., 1934.
- Ломоносов М. В. О слоях земных. Гостоптехиздат, М., 1949.
- Мазарович А. Н. Историческая геология. Изд. 3-е. М., 1938.
- Мак-Ки Э. Д. Фациальные изменения на Колорадском плато. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Маркевич В. П. Геологическое строение Восточной Грузии. Издат. АН СССР, М., 1954.
- Марковский Б. П. Тезисы доклада «Термин и понятие фация». Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Мур Р. Значение фации. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Мюллер С. Осадочные фации и геологические структуры в провинции бассейнов и хребтов. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях. Изд. 2-е, М., 1932.
- Ог Э. Геология. Изд. 7-е. М., 1938.
- Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород. Гостоптехиздат, ч. 1 и 2, М., 1940.
- Пустовалов Л. В. О терригенно-минералогических фациях. Бюлл. МОИП, Отд. геол., т. XXII, вып. 5, 1947.
- Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбайского Приуралья. Тр. Инст.

- геол. наук, вып. 119, геол. сер. (№ 43). Издат. АН СССР, М., 1950.
- Резолюция конференции по учению о геологических формациях. Издат. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, Новосибирск, 1953.
- Рухин Л. Б. Типы песчаных фаций. Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Рухин Л. Б. Основы литологии. Гостоптехиздат, Л.—М., 1953.
- Слосс Л., Крумбейн В., Деллз Э. Комплексный фациальный анализ. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Сократов Г. И. К истории так называемого закона Вальтера о формировании слоистой структуры осадочных пород. ДАН СССР, т. 62, № 4, 1948.
- Сократов Г. И. Из истории русской геологии второй половины XIX в. Зап. Ленингр. горн. инст., т. XV—XVI, 1949.
- Сократов Г. И. О так называемом законе Вальтера в формировании слоистых осадочных отложений и его русской предистории. Зап. Ленингр. горн. инст., т. XV—XVI, 1949.
- Спикер Э. М. Осадочные фации в связи с диастрофизмом верхнемелового времени в центральной и восточной частях штата Юта. Сб. «Осадочные фации в геол. истор.». Издат. иностр. лит., М., 1953.
- Страхов Н. М. Железорудные фации и их аналоги в истории земли. Тр. Инст. геол. наук, вып. 73, геол. сер. (№ 22). Издат. АН СССР, М., 1947.
- Страхов Н. М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоёмов. Тр. Инст. геол. наук, вып. 124, геол. сер. (№ 45). Издат. АН СССР, М., 1951.
- Теодорович Г. И. Осадочные геохимические фации. Бюлл. МОИП, Отд. геол., 22, № 1, 1947.
- Теодорович Г. И. Литология карбонатных толщ палеозоя Урало-Волжской области. Издат. АН СССР, М., 1950.
- Хабаров А. В. Динамическая палеогеография, ее задачи и возможности. Литолог. сб. 1. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Хаин В. Е. Разрез и фации мезозоя юго-восточного Кавказа по данным новейших исследований. Тр. Инст. геол. Аз. ССР, т. XIII. Баку, 1947.
- Хаин В. Е. Геотектонические основы поисков нефти. Азнефтеиздат, Баку, 1954.
- Хаин В. Е. и Шарданов А. Н. Геологическая история и строение Куринской впадины. Издат. АН Аз. ССР, Баку, 1952.
- Чубиншвили К. Г. Некоторые данные о минералогическом составе отложений среднего и верхнего сармата и ширакской свиты южной зоны Степной Кахетии. Бюлл. Грузнефти, № 1, 1948.
- Шатский Н. С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. Бюлл. МОИП, М., 1945.
- Швецов М. С. Петрография осадочных пород. Изд. 2-е, Гос. изд. геол. лит. М., 1948.
- Эберзин А. Г. Средний и верхний плиоцен Черноморской области. Сб. «Стратиграфия СССР», т. XII (неоген), М., 1940.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
1. Понятие «фация» в советской геологической литературе	6
2. Понятие «фация» в зарубежной геологической литературе	29
3. Некоторые закономерности в распределении фаций	42
4. Определение понятия «фация» и терминов, связанных с этим понятием	50
5. Некоторые результаты фациального анализа миоценовых и плiocеновых отложений Восточной Грузии	58
Литература	86

Виктор Петрович Маркевич

Понятие «фация»

*

*Утверждено к печати
Институтом нефти Академии наук СССР*

*

Редактор издательства *П. С. Котляревская*
Технический редактор *С. М. Полесицкая*

*

РИСО АН СССР № 50—63В. Сдано в набор
10/1 1957 г. Подписано к печати 6/1V 1957 г.
Формат 60×92¹/₁₆. Печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,2.
Тираж 3500 экз. Т-03152. Изд. № 1921. Тип. зак. 1255
Цена 3 р. 65 к..

*

Издательство Академии наук СССР
Москва Б-64, Подсосенский пер., 21
2 -я типография Издательства АН СССР
Москва Г-99, Шубинский пер., 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР
КОНТОРА «АКАДЕМКНИГА»

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ КНИГИ:

- Вернадский В. И.**, акад. **Избранные сочинения. Том I.** (Очерки по геохимии. Статьи по геохимии). 1954. с илл., 2 вкл. Ц. 40 р. в пер.
- Вернадский В. И.**, акад. **Избранные сочинения. Том II.** Опыт описательной минералогии. Вып. 1. Самородные элементы. 1955. 616 стр. с илл. Ц. 40 р. в пер.
- Вопросы геологии Азии. II.** [Посвящается академику В. А. Обручеву в связи с 90-летием со дня рождения и 65-летием научной деятельности]. 1955. 867 стр. с илл. и карт. Ц. 54 р. 80 к. в пер.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях.** Географические условия образования осадков. I. (Отделение геолого-географических наук АН СССР). 1956. 393 стр. с илл. Ц. 25 р. 30 к. в пер.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях.** Географические условия образования осадков. II. (Отделение геолого-географических наук АН СССР). 1956. 393 стр. с илл. Ц. 25 р. 30 к. в пер.
- Очерки по истории геологических знаний.** Выпуск 3. (Институт геологических наук). 1955. 215 стр. с илл., 8 вкл. Ц. 10 р.
- Очерки по истории геологических знаний.** Выпуск 4. (Институт геологических наук). 1955. 242 стр. с илл., 6 вкл. Ц. 10 р. 40 к.
- Труды III сессии Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций (25—27 марта 1954 г.).** (Отделение геолого-географических наук АН СССР). 1955. 260 стр., 5 вкл. Ц. 13 р. 80 к. в пер.

КНИГИ ПРОДАЮТСЯ В МАГАЗИНАХ
«АКАДЕМКНИГА»

Иногородним заказчикам книги высылаются по почте наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: Москва, ул. Куйбышева, 8, Контора «Академкнига».

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
23	15 св.	участок	«участок
23	20 св.	историю	историю»
25	5 сн.	формулировка	формулировки
47	6 сн.	называемый	называемой
70	2 св.	этого	этого возраста

В. П. Маркевич. Понятие «фация».