

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

---

ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ТОМ LXIX

РАЗВИТИЕ ФАУНЫ  
СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО МОРЯ  
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ  
В СВЯЗИ С ЕГО ИСТОРИЕЙ

Книга 3

Е. А. ИВАНОВА

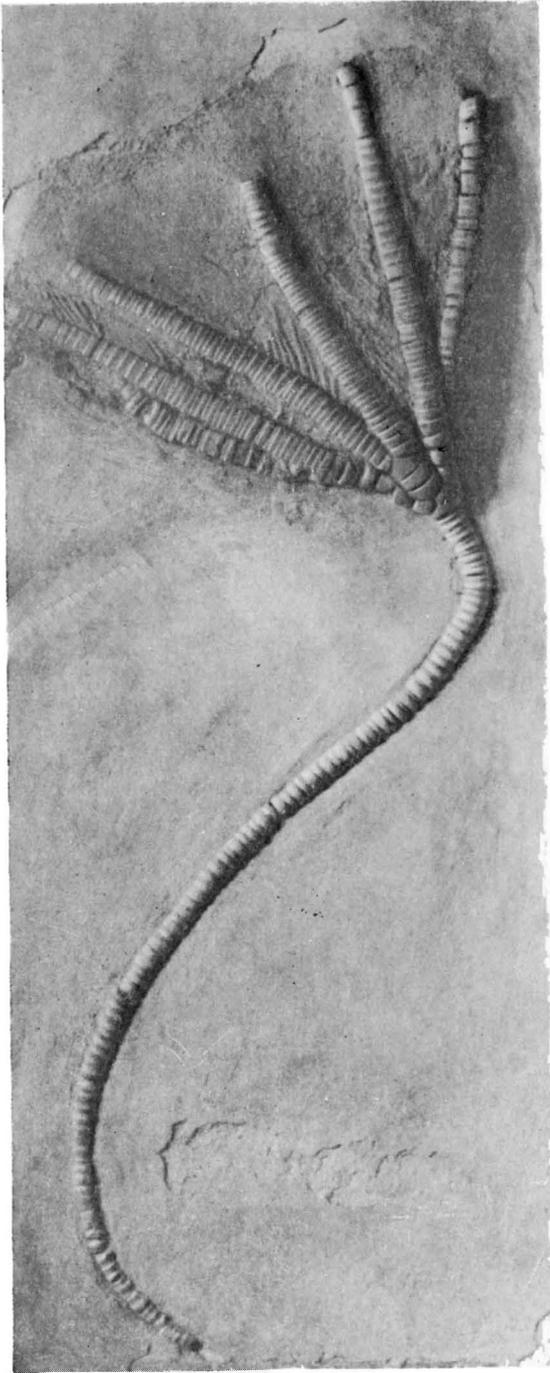
**РАЗВИТИЕ ФАУНЫ  
В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ  
СУЩЕСТВОВАНИЯ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

---

Москва—1958



*Moscovicrinus bifugus* (Trd), с. Мячково,  $\times 3/4$

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ТОМ LXIX

РАЗВИТИЕ ФАУНЫ  
СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО МОРЯ  
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ  
В СВЯЗИ С ЕГО ИСТОРИЕЙ

Книга 3

Е. А. ИВАНОВА

РАЗВИТИЕ ФАУНЫ  
В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ  
СУЩЕСТВОВАНИЯ

*(с 21 таблицей и 76 рисунками в тексте)*



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
Москва — 1958

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР**

***Р. Ф. ГЕККЕР***

*Вдохновенному исследователю Подмосковья  
Алексею Павловичу Иванову —  
отцу и учителю*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга представляет третью часть коллективной работы по изучению развития фауны в связи с геологической историей моря в эпохи среднего и верхнего карбона на территории западной части Московской синеклизы. В первой книге Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой (1955) приведен фактический материал по стратиграфии и фауне средне- и верхнекаменноугольных отложений, заключающий описания разрезов с послойными списками всех групп фауны и флоры. Для этого была произведена сводка описаний различных групп организмов, опубликованных многими авторами, использовавшими большей частью материалы А. П. Иванова и Е. А. Ивановой; лишь немногие из них проводили, кроме того, самостоятельные сборы или пользовались сборами других лиц. В первой же книге Е. А. Ивановой сделан обзор исторических данных по расчленению каменноугольных отложений, рассмотрены принципы выделения стратиграфических единиц и дана новая схема детальной стратиграфии среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы.

Во второй книге И. В. Хворовой (1953) описываются типы пород, освещаются условия образования осадков, палеогеография и история развития средне- и верхнекаменноугольного моря.

В настоящей, заключительной, части работы обобщаются данные по экологии и развитию фауны. Для этого освещается общая методика палеоэкологического изучения фауны и флоры морских бассейнов; приводится обзор животного мира и растительности и выясняются экология и условия обитания отдельных видов и групп фауны и флоры, населявших изученные бассейны. Прослеживается смена фауны и ее комплексов в пределах западной части Московской синеклизы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох. Рассматриваются закономерности распределения, распространения и развития фауны в связи с изменениями среды в процессе геологической истории и затрагивается вопрос о связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры.



## ВВЕДЕНИЕ

Население всякого морского бассейна можно рассматривать со стороны его общего систематического — фаунистического и флористического — состава и со стороны биоценологических группировок, обусловленных экологическими факторами. В задачу же палеонтолога входит еще, кроме того, изучение исторического развития фауны, т. е. рассмотрение населения бассейна не в один какой-либо момент его жизни, а в течение ряда последовательных этапов, связанных с геологической историей данного бассейна.

Изучение процесса исторического развития органической жизни, его закономерностей и причин — основная задача палеонтолога. Понять и восстановить этот процесс, протекавший в диалектическом единстве со средой, с общими геологическими условиями, в которых развивалась органическая жизнь, можно только при всестороннем комплексном исследовании. Неразрывная связь изучения палеонтологических остатков с изучением истории Земли совершенно очевидна. Однако эта тесная взаимозависимость не всегда достаточно глубоко воспринимается исследователями двух наук — палеонтологией и геологией. Истинное значение фауны в изучении истории Земли заключается не в предварительном установлении возраста отложений, а в дальнейшем этапе — в ревизии стратиграфических делений на основе углубленного изучения комплексов фауны и флоры, их развития и выяснения его закономерностей. При современной дифференциации науки разные группы фауны изучаются отдельными специалистами и поэтому необходима последующая работа, синтезирующая результаты исследований многих авторов. Эта работа должна проводиться в тесном единстве с изучением геологической истории бассейна, в котором жила фауна, так как понять развитие фауны можно, только зная условия ее жизни. Палеонтолог, углубляя и совершенствуя изучение хода эволюционного процесса органического мира, должен непрерывно углублять и совершенствовать биостратиграфию. Последняя является не только выходом в практику для палеонтолога, т. е. проверкой его выводов, но и теми данными о времени существования фауны, без которых нельзя понять развитие органического мира. Палеонтологи, пренебрегающие установлением точного стратиграфического положения изучаемого объекта, довольствующиеся приблизительными данными, неизбежно отрывают организм от времени его существования.

Признание всех этих на первый взгляд прописных истин приводит палеонтолога к необходимости, помимо изучения своего материала, глубоко входить также и в детали биостратиграфии. Это не значит, что он должен сам производить геологические исследования, но необходимо, чтобы он располагал всеми данными по стратиграфии, литологии, палеогеографии и мог критически их оценить на основании экологии и развития различных групп фауны, в том числе и изучаемой им лично. Как современный зоолог, будь

он морфологом, систематиком, не может игнорировать данные экологии и общей биологии, так и современный палеонтолог не может рассматривать ископаемый организм вне среды (биотической и абиотической), вне условий жизни и их изменений во времени. В этом последнем — существенное отличие от работы биолога, изучающего современный органический мир.

Конечно, в зависимости от группы организмов, изучаемых палеонтологом, различно будет приближение его к познанию и условий их жизни, и времени существования. Но все же эти факторы должны, безусловно, не только учитываться палеонтологом на основании чужих данных, но и разрабатываться им самим критически, на основе собственного материала.

Экологическое изучение — необходимый этап всех палеонтологических исследований. И хотя именно экологические наблюдения были первыми научными обобщениями в области палеонтологии, в настоящее время до этого этапа обычно не доходят.

Палеонтолог-филогенетик может установить морфологию формообразования и даже его закономерности, но от него скрыты причины формообразования, причины эволюции, которые могут быть познаны только при знании среды существования организмов, при познании единства организма и среды<sup>1</sup>.

Вспомним, что и В. О. Ковалевский для объяснения причин эволюции должен был обратиться к «среде» — к данным палеоботаники о появлении злаков в конце эоцена, к данным геологии.

Без этого объяснения все стройное исследование Ковалевского по механизму эволюции скелета лошадиных не было бы завершено.

Таким образом, только совместной разработкой вопросов филогении, экологии и биостратиграфии мы сможем подойти к обоснованию эволюционного процесса, к выяснению закономерностей и причин развития организмов в единстве с условиями жизни.

---

<sup>1</sup> Игнорирование этого единства приводит палеонтолога к автогенетическим объяснениям причин эволюции.

**МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МОРЕЙ  
СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНОЙ ЭПОХ  
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

---

Изучение развития фауны (и флоры) в каком-либо ископаемом бассейне в связи с изменением условий ее существования должно базироваться прежде всего на восстановлении состава населения и условий его обитания. Состав населения ископаемого бассейна не определяется списком видов, найденных в том или ином слое породы, как и порода сама по себе не может быть принята за остаток среды обитания заключенной в ней фауны.

Необходимо проделать большую предварительную работу, прежде чем приступить к изучению состава населения ископаемого бассейна и условий его жизни (ср. Boucot, 1953). Прежде всего приходится на основе характера захоронения выяснять, какие именно организмы и в каком количестве существовали на данном участке бассейна, выраженном сейчас определенным типом породы, и исключать формы, попавшие в захоронение из других участков. Путем палеоэкологического анализа следует установить состав донных биоценозов, пелагических и т. д. Далее, на основе как общего, так и частного палеоэкологического анализа и данных литологического изучения породы можно подойти к восстановлению биомических условий разных участков бассейна, т. е. к восстановлению условий среды обитания организмов. Конечно, при этом некоторое, возможно даже значительное, количество факторов среды останется все же скрытым от исследователя. Однако это не должно останавливать его перед попыткой проникнуть возможно глубже в изучение органического мира прошлого. Но всегда необходимо помнить, что палеоэкологу приходится проводить длительную работу, прежде чем он сможет подойти к изучению взаимоотношений организма и условий его жизни.

Г Л А В А I

**КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК**

Значение ископаемых животных и растений как свидетелей и документов физико-географических условий, в которых они обитали, было понято учеными очень рано, и остатки организмов в слоях Земли были признаны за доказательство перемещения морей и суши, изменения климата и т. д. (Ломоносов, 1763).

Таким образом, выяснение экологических особенностей ископаемых организмов, сначала в наиболее общей форме, т. е. их обитание в море

или на суше, в жарком или холодном климате и т. п., было первым научным обобщением в палеонтологии. В течение последующего времени изучение этой стороны биологии ископаемых организмов непрерывно углублялось, но и до сих пор многое для нас еще недостаточно ясно.

После того, как в различных слоях Земли и на разной глубине были обнаружены различающиеся между собой остатки животных и растений, их стали рассматривать в качестве указателей одновременности образования отдельных слоев на разных участках, как документы последовательной истории Земли.

В дальнейшем сравнительное изучение ископаемых остатков выдвинуло еще одну важную сторону исследования, а именно — установление последовательности изменений самих организмов во времени, т. е. в течение истории Земли, что привело к идее эволюции.

При материалистическом понимании процесса развития органической жизни мы считаем, что оно протекало в тесной взаимозависимости с условиями, в которых проходило это развитие. Изменения условий жизни в значительной степени определяются общей геологической историей. И потому перед исследователями стоит задача, помимо изучения ископаемых организмов и их развития, осветить среду их обитания и ее изменения, выяснить условия жизни организмов, влиявшие на развитие органического мира.

Таким образом, мы подходим к вопросу о палеоэкологическом изучении фауны в широком понимании этого термина.

Приспугая к изложению материала по фауне Подмосковского каменноугольного бассейна, мне хотелось бы коротко осветить, что же было сделано в этом направлении. При этом, конечно, не придется ограничиваться работами, относящимися к фауне именно данной территории или данного геологического возраста, а несколько расширить рассмотрение, потому что работ, трактующих изучаемую фауну именно с точки зрения ее отношения к среде обитания, в палеонтологической литературе очень мало.

Морская фауна, как и любые организмы, является наиболее чувствительным показателем условий среды обитания и тем самым может дать очень много для выяснения условий своего обитания, а также осадкообразования. На основании экологии морских обитателей можно детально восстановить почти все особенности морского бассейна как в целом, так и на отдельных его участках — глубину, характер дна, химизм водной среды, скорость осаднения осадка и т. д. Надо только на основании знания экологии населения уметь восстановить его требования к условиям обитания. Легче всего это сделать для бассейнов относительно молодых, где имеется большое количество форм, общих или близких с видами современных морей, т. е. форм, экология которых и жизненные требования известны. Отсюда понятно, почему В. О. Ковалевский рекомендовал начинать такое изучение с третичных морей, постепенно углубляясь в более отдаленное геологическое прошлое.

Хотя В. О. Ковалевский не занимался специально палеонтологией морских организмов, тем не менее он глубоко и всесторонне понимал эту область исследования. Он отмечает, что много времени посвятил наблюдениям над образом жизни морских животных. В противоположность распространенному в его время представлению Ковалевский указывал, «... что глубина не есть главный фактор распространения организмов, но что на это имеет влияние множество других причин, из которых главные суть свойства дна и присутствие и отсутствие морских течений» (1874, стр. 51).

Третичными морями юга СССР и их фауной занимались до Октябрьской революции многие исследователи, но, пожалуй, только Н. И. Анд-

русов наиболее полно и последовательно ставил вопрос о восстановлении биологии древних морей и условий существования фауны, хотя при этом он не исходил из ее экологии. Благодаря многочисленным его работам были выяснены последовательная смена солоноватоводных и морских бассейнов и связанные с изменением условий существования изменения фауны. Работы Андрусова по третичным бассейнам Причерноморья и Прикаспия были продолжены, значительно расширены и углублены уже в советское время многими учеными как геологами, так и палеонтологами. Среди главнейших работ следует отметить исследования А. Д. Архангельского и его сотрудников в отношении изучения биологии древних морей и особенно работы В. П. Колесникова (1935, 1949 и др.), который очень подробно прослеживал развитие населения третичных бассейнов (впрочем, почти исключительно моллюсков) в зависимости от изменений среды обитания. Им составлены многочисленные палеогеографические детальные карты и разработан оригинальный графический метод построения филогенетических схем («сингенетические схемы»), на которых развитие и распространение третичных моллюсков показано в связи с изменением среды их обитания.

Все эти работы важны, потому что рассматривают развитие фауны не на отдельных изолированных участках, а в пределах целых ископаемых бассейнов<sup>1</sup>.

Другим районом исследования третичных бассейнов с палеоэкологической стороны являются бассейны Средней Азии (ферганские), где также была вскрыта связь развития фауны с изменениями среды обитания (Геккер, 1954; Осипова, 1947, 1954).

Работы А. Д. Архангельского по мелу можно рассматривать как следующий, более трудный этап изучения взаимозависимости фауны и среды ее обитания.

Наиболее трудный объект изучения палеоэкологии — это фауна палеозойских бассейнов, поскольку возможность применения актуалистического метода здесь уже сильно ограничена.

Пионером в отношении изучения экологии палеозойских фаун у нас является Н. Н. Яковлев. Его работы по отдельным вопросам экологии палеозойских кораллов, брахиопод и иглокожих служат путеводной нитью наших исследований (1907, 1908, 1926, 1947, 1949, 1952, 1956).

О трудностях, связанных с изучением палеозойских отложений, хорошо сказано у М. Э. Ноинского (1913, стр. 600): «Чем древнее данные геологические образования, тем труднее, даже при условии самого тщательного изучения их, реконструировать те физико-географические условия, которые господствовали в исследуемой местности при возникновении этих образований».

В этом отношении геолог-палеозоист находится, несомненно, в наиболее неблагоприятных условиях. Слишком много имели подлежащие его рассмотрению образования случаев и возможностей изменить свой первоначальный габитус и сложение; слишком далеко стоят находимые им ископаемые формы животных и растений от тех, которые обитают ныне; слишком мало вообще имеет он в своем распоряжении прочных опорных пунктов, надежных элементов для сравнения интересующих его образований с теми, которые возникают на земной поверхности ныне при той или иной комбинации физико-географических условий».

Образцовое исследование М. Э. Ноинского, опирающееся на описание фауны, сделанное А. А. Штукенбергом, касается, к сожалению,

<sup>1</sup> Мы не можем здесь останавливаться на многочисленных мелких статьях разных авторов, посвященных отдельным частным вопросам.

только небольшого участка обширного ископаемого бассейна — только Самарской луки; сравнительные же данные по соседним областям распространения каменноугольных и пермских фаун, которые М. Э. Нюинский мог бы использовать, почти отсутствовали. Ограниченность изученной территории тем самым сужала возможность выводов, обобщений.

Изучению экологии всего населения девонского бассейна запада и юга Русской платформы посвящены многочисленные работы Р. Ф. Геккера, которые являются первыми работами такого широкого масштаба по палеозою.

Детально разработанная Р. Ф. Геккером методика палеоэкологического изучения значительно облегчила проведение наших работ (Геккер, 1933, 1935а, б, 1941, 1948, 1954б, 1956, 1957).

Непосредственное отношение к фауне Московского каменноугольного бассейна имеют высказывания А. А. Иностранцева (1871, 1872), уже приведенные мною (Иванова и Хворова, 1955, стр. 218—219), хотя они были в свое время даже осмеяны и затем забыты. Очевидно, высказываемые им положения не были осознаны его современниками. Так, А. А. Иностранцев писал: «Где можно найти такой организм, который бы пользовался общим распространением в каком-нибудь бассейне или на определенном материке? Всегда мы можем заметить границы его географического распространения. Наконец, каждый организм требует известных, благоприятных условий для своей жизни и успешного развития» (1872, стр. 285, разрядка моя. — *Е. И.*).

К сожалению, работы А. А. Иностранцева в этом отношении не были продолжены, и каменноугольные отложения Русской платформы еще очень долго не рассматривались с точки зрения их фациальных особенностей и условий образования осадков, не изучались также экология и фациальная приуроченность фауны. Все эти вопросы были подняты только в советское время. Наибольшее внимание было посвящено происхождению красноцветных терригенных пород верейского горизонта. Вопрос этот подробно рассмотрен в первой книге нашей работы. Кое-что о фациальном характере некоторых слоев среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна имеется у А. П. Иванова (1926) и Л. В. Пустовалова (1937). Довольно подробная фациальная характеристика отложений северного крыла котловины дана М. М. Толстихиной (1934). Во всех этих работах на фауну ссылались только для подтверждения того или иного положения.

Нами было предпринято специальное изучение экологии фауны и условий ее обитания в морях среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. Первой опубликованной работой в этом направлении было исследование экологии и условий обитания брахиопод (Иванова, 1949 а).

## ГЛАВА II

### УСЛОВИЯ НАХОЖДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

В отложениях среднего и верхнего карбона Русской платформы остатки организмов распределены очень неравномерно. Одни слои нацело сложены органическими остатками, в других они встречаются значительно реже, и, наконец, можно найти такие, в которых даже следы организмов совершенно отсутствуют. Такая неравномерность распределения ископаемых обусловлена действием трех основных факторов тафономии, кото-

рые названы мною: 1) биоценотическим, 2) биостратономическим и 3) геохимическим (Иванова, 1949а, стр. 35—38) (рис. 1).

1. Биоценотический фактор определяется характером распределения организмов в морском бассейне, т. е. составом и количеством биоценозов, населявших бассейн. Их распределение и состав обусловлены предшествующей историей, общими физико-географическими особенностями всего бассейна и условиями существования на отдельных его участках.

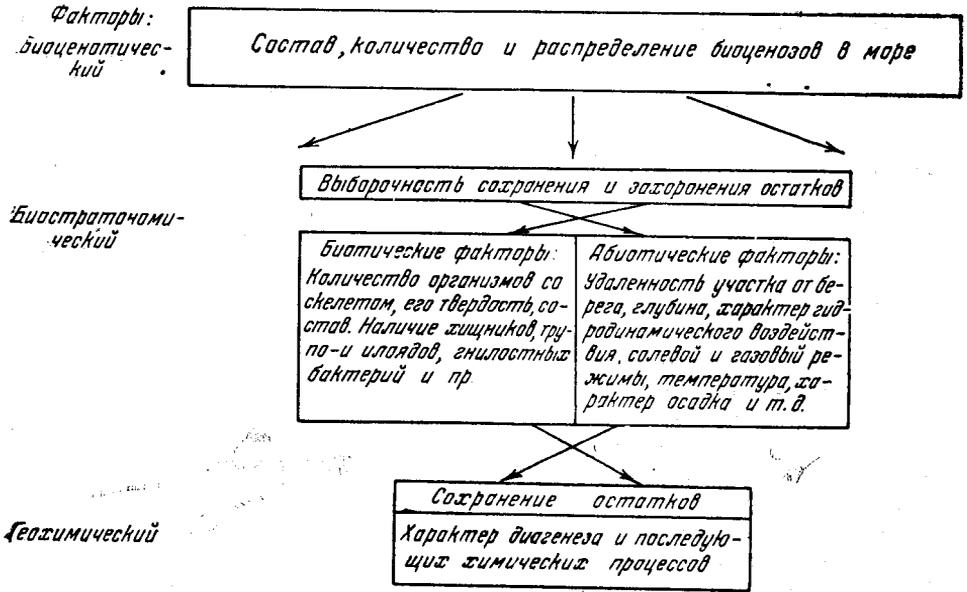


Рис. 1. Основные факторы, обуславливающие выборочность и неравномерность захоронения морских организмов (схема).

2. Биостратономический, основной фактор захоронения обуславливает выборочность сохранения и захоронения остатков организмов из общего состава биоценозов, населявших бассейн. Этот фактор связан со сложными биотическими и абиотическими компонентами и процессами, существовавшими на данном участке бассейна. К первым, биотическим факторам относятся: 1) общая экология биоценоза, определяющая его положение в бассейне: планктон, нектон, бентос (Иванова, 1949а; рис. 2); 2) количество организмов, обладающих скелетом, и характер его химического состава, а также крепости; 3) наличие хищников, трупо- и илоядов; 4) наличие гнилостных бактерий, способствующих разложению органического вещества, и т. п.

Ко вторым, абиотическим факторам следует отнести общие условия осадконакопления на данном участке, связанные с положением его в бассейне. Здесь имеют значение: 1) удаленность от берега; 2) глубина; 3) характер гидродинамической деятельности; 4) солевой и газовый режимы как всего водного столба, так и его придонных частей; 5) температура; 6) инсоляция; 7) характер осадка. При этом многие из этих факторов взаимообусловлены, как, например, глубина и инсоляция, газовый режим и гидродинамическое воздействие и т. п. Не менее тесно связаны, конечно, и факторы биотические с абиотическими: последние не только обуславливают характер захоронения, но и самый характер биоценозов, населявших бассейн, и их распределение.

3. Последний, геохимический, фактор определяет фоссилизацию органических остатков после перехода их из биосферы в литосферу и действие его может продолжаться до настоящего момента. Он связан со всевозможными процессами, от тектонических до гидрохимических, которые так или иначе вызывают изменение органических остатков в породе. В условиях каменноугольных отложений Русской платформы наибольшее значение среди гипергенных процессов имеют гидрохимические, ведущие преимущественно к вторичной доломитизации и иногда к полному исчезновению органических остатков в породе. Палеоэкологу, задачей которого является восстановление населения ископаемого бассейна, придется обращать особое внимание на действие именно двух последних факторов, влияющих на перемещение и сохранение остатков организмов после их смерти. Это производится при изучении разрезов, при сборах фауны и, в дальнейшем, при палеоэкологической обработке материала наряду с систематическим описанием фауны.

### ГЛАВА III

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ И ФЛОРЫ

Экологическое изучение фауны и флоры существенно отличается от фаунистического и флористического, при котором внимание обращено на установление списка видов, возможно более полного. Установление систематического состава совершенно необходимо и при экологическом изучении, но представляет лишь первый этап работы. Больше того, в некоторых отдельных случаях, когда вследствие особенностей сохранности определение до вида, а иногда и до рода, невозможно, экологическое изучение проводится и без такого определения.

Эколог должен по возможности восстановить общий характер животного населения (и растительности) моря, и кроме списка видов, ему не менее важны количественные соотношения их представителей. Поэтому вторым этапом является восстановление количественного и качественного состава населения не суммарного, а отдельных участков моря — отдельных фациальных зон. Для этого необходимы детальный анализ характера захоронения органических остатков с целью выяснения обитателей данной зоны.

Следующий, собственно экологический этап состоит в выяснении и анализе общего экологического состава фауны по отдельным фациальным зонам моря и экологии отдельных групп в связи с условиями существования. Выяснение населения (и растительности), обитавшего одновременно в разных фациальных зонах моря, а также общего характера и закономерностей его распределения необходимо для установления времени существования фауны. Кроме того, эти данные требуются для определения возраста и сопоставления отложений, заключающих фауну.

Комплексное изучение разных групп фауны, живших в одном бассейне, и смены условий их существования в течение двух геологических эпох позволяет нам подойти к выяснению закономерностей распределения и развития организмов в единстве с условиями жизни.

### 1. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ

Первым этапом в изучении фауны (и флоры) каких-либо отложений является установление ее систематического состава, выражающееся списком видов. Этот список должен возможно полнее освещать состав фауны

не только в отношении ее отдельных систематических групп, но и в отношении общего их количества.

Поэтому особенно важна полнота сбора всех ископаемых остатков, независимо от их сохранности. При определении важно также учитывать все остатки, так как при ориентировке на формы лучшей сохранности можно получить искаженную картину систематического состава фауны (Rakusz, 1932; Иванов и Иванова, 1936). Составление возможно более полного систематического списка фауны представляет только начало фаунистической характеристики. Самый процесс определения, особенно если для него необходима специальная техническая обработка, например шлифы, может производиться и позднее, уже в камеральной обстановке. Но без систематического определения не могут быть продвинуты дальнейшие этапы экологического изучения фауны.

Список видов, выражающий систематический состав фауны, не дает еще представления об особенностях населения. При одном и том же видовом составе могут быть очень различные количественные соотношения, а они-то и придают характерный облик отдельным экологическим группировкам. Необходим количественный учет распространения каждого вида. При этом нельзя руководствоваться только количеством собранных экземпляров, как это делают некоторые авторы.

Число собранных экземпляров того или иного вида ни в коей мере не выявляет истинного характера его распространения; оно зависит в значительной степени от размеров разреза и времени, потраченного на сбор фауны в данном разрезе, а также от специальных заданий сборщика.

Состав имеющейся коллекции обычно не выражает точно даже систематический состав фауны; в еще меньшей степени коллекции отражают истинные количественные соотношения видов. Поэтому количественную оценку распространения видов необходимо производить в по л е в ы х у с л о в и я х. В палеонтологии еще не разработана методика взятия проб для количественного учета. Мы не можем воспользоваться методикой, разработанной гидробиологами при исследовании донных биоценозов (Зенкевич, 1930; Виноградова, 1954), так как ее применение обусловлено либо мягкостью грунта, либо возможностью отрыва прикрепленных организмов от твердого грунта, а следовательно, легкостью последующего изолирования организмов для подсчета. Вот эта трудность, а в некоторых случаях и полная невозможность выделения в с е х органических остатков, включенных в данный объем породы, представляет до сих пор основное препятствие для полного количественного учета палеонтологических остатков.

Поэтому мы пока применяем относительный количественный учет, а не сравнение абсолютных цифровых величин. Метод относительного количественного учета, применяемого мною с 1936 г. при описании каменноугольных брахиопод Подмосковского бассейна, в настоящее время разработан более детально. Его применяют как при изучении фауны отдельных разрезов, так и при сравнении ее распространения по бассейну. Микроскопические остатки фауны подсчитывают при изучении шлифов. Для последних И. В. Хворова применила следующие обозначения: редкие, местами много, много. Д. М. Раузер-Черноусова употребляет для фораминифер следующие термины: редко, часто, очень часто. При изучении остатков макрофауны имеет значение не только количество представителей каждого вида, но и характер их распределения, поэтому оценка их производится более дифференцированно.

При изучении разрезов по отдельным слоям, выраженным одним типом породы, производится оценка относительного количества представителей каждого вида, если их можно определить в поле, или же по систематическим группам, если их определение требует особой подготовки;

в последнем случае расшифровка по видам может быть произведена только в лаборатории по полным сборам.

В отдельных разрезах по слоям или типам пород относительное количество представителей каждого вида характеризуются следующим образом: ф (фон, *socialis*) — представители вида дают общий фон, встречаясь равномерно в большом количестве; о (обильно, *copiosae*) — вид встречается отдельными скоплениями большого количества экземпляров; ч (часты, *вкраплены, sparsae*) — вид встречается часто, но отдельными изолированными особями; р (редко, мало, *solitariae*) — найдены редкие единичные экземпляры; е (единично, *unicum*) — найдено 1—2 экземпляра.

Суммируя данные, полученные на отдельных разрезах, можно дать общую характеристику распространения вида. Эта характеристика может касаться распространения вида либо по отдельным стратиграфическим единицам, либо по типам пород, в зависимости от задачи. Для каждого случая подсчет должен производиться особо, и соответственно общий итог может быть различным: так, какой-либо вид, переполняющий один тип породы, в общем разрезе горизонта или на площади бассейна может оказаться редким. Поэтому при оценке распространения видов более широко, не в одном обнажении, а в пределах распространения слоя, типа породы или горизонта значение применяемых терминов несколько видоизменяется, а именно: ф — ископаемое образует фон, встречаясь в больших количествах в каждом обнажении данного горизонта, слоя, типа породы; о — ископаемое встречается скоплениями в значительном количестве, но не в каждом обнажении; ч — ископаемое встречается единичными особями почти в каждом обнажении; р — ископаемое встречается единичными особями в редких обнажениях; е — ископаемое найдено в очень небольшом количестве только в одном обнажении.

Сравнивая значение терминов, мы видим, что обозначение распространения одного и того же вида в двух приведенных случаях может быть различно. Так, вид, встреченный часто, но отдельными особями в одном разрезе и обозначенный буквой «ч», при изучении других разрезов может больше не встретиться и при характеристике горизонта этот вид придется обозначить как редкий. Могут быть и обратные случаи: вид, редкий в каждом обнажении, постоянно присутствует во всех разрезах и при оценке общего распространения может считаться частым.

Приведенная количественная оценка распространения отдельных видов хотя и является только относительной, тем не менее значительно дополняет наши сведения о характере населения ископаемого бассейна. Однако особенности распределения видов затрагиваются при этом лишь в общих чертах. Эти особенности, важные для восстановления биоценологических группировок, могут быть выяснены только при анализе захоронения.

## 2. ЗАХОРОНЕНИЕ

Палеоэкологическое изучение, собственно, начинается с анализа характера захоронения ископаемых остатков организмов, заключенных в пластах породы, так как без этого нельзя восстановить места обитания организма и трудно подойти к выяснению его экологии. Характер захоронения в некоторых случаях сильно затемнен последующими геохимическими процессами, возможное влияние которых следует всегда учитывать. Анализ захоронения тесно связывается с общим палеоэкологическим анализом, а последний с биомическим. Так от рассмотрения нахождения остатков фауны в породе мы переходим к восстановлению условий образования осадка и жизни населения бассейна.

Изучение и анализ захоронения необходимы прежде всего для восстановления времени существования организмов, остатки которых исследуются, а также места и среды их обитания. Эти два фактора — среда и время — труднее всего поддаются исследованию при изучении фаун наземных организмов, место захоронения которых нередко значительно удалено от места не только их обитания, но даже и гибели (Ефремов, 1950), и захоронение могло произойти много позднее гибели. Поэтому при изучении наземных организмов место и время их существования иногда могут быть установлены только приближенно.

В отношении морских организмов, когда они находятся в морских осадках, существование их и гибель в одной и той же седиментационной области (в море) не возбуждают сомнения. Здесь предстоит решение более детальных задач, а именно — установление связи с отдельными зонами обитания. Поэтому характер захоронения изучался нами по типам пород, выражающим особые седиментационные области, и не ограничивался отдельными местонахождениями, хотя, конечно, описание опиралось на естественные разрезы.

Конкретные результаты анализа захоронений приведены ниже, при описании распределения фауны по зонам обитания. Здесь же необходимо пояснить некоторые общие положения и нашу методику проведения этого анализа.

Изучение захоронения — не механическая регистрация органических остатков или их обломков, как делает, например, Шрок (1950); это особая отрасль тафономии, и она должна базироваться прежде всего на знании систематики и экологии тех организмов, остатки которых изучаются.

При анализе захоронения морских организмов<sup>1</sup>, которые могли претерпеть после смерти лишь сравнительно незначительные перемещения (ср. Menard and Boucot, 1951), необходимо учитывать следующие показатели: а) сохранность органических остатков; б) количество их и распределение; в) положение. При этом все эти данные приходится рассматривать дифференцированно не только по отношению к каждой систематической группе организмов, но иногда и по отношению к отдельным родам и видам внутри этих групп. Рассмотрим их подробнее.

### Сохранность

Сохранность — наиболее важная сторона при изучении захоронения. Как известно, различают несколько типов сохранения органических остатков: 1) сохранение их мягких и твердых частей (обычно с некоторым химическим изменением первых); 2) сохранение только твердых частей; 3) замещение твердых частей организма каким-либо минералом с сохранением структурных особенностей скелета (псевдоморфоза); 4) отпечатки внешние или внутренние (ядра) твердых или (редко) мягких частей организма; 5) следы жизнедеятельности — отпечатки следов, следы ползания, копролиты и т. п.

В этой классификации основное внимание обращено на изменения, которым подвергается органический остаток после захоронения в осадке, а в некоторых случаях и на последующие изменения уже в пласте породы. При изучении захоронения такая классификация типов сохранности совершенно недостаточна. Здесь особое внимание должно быть обращено на первичный характер сохранности, на те детали, которые могут дать указание на отсутствие переноса органического остатка или на его характер. При этом необходимо стремиться понять первоначальный характер сохран-

<sup>1</sup> Организмы наземные здесь не рассматриваются, так как они не встречаются в подмосковных средне- и верхнекаменноугольных отложениях.

ности при захоронении в данном осадке и отмечать все возможные изменения, какие могли произойти с органическим остатком уже в породе, после захоронения. Поэтому важно отмечать:

1. Наличие остатков мягких частей организма. При этом отпечаток на породе не менее важен, чем какой-либо fossilized остаток мягкой ткани.

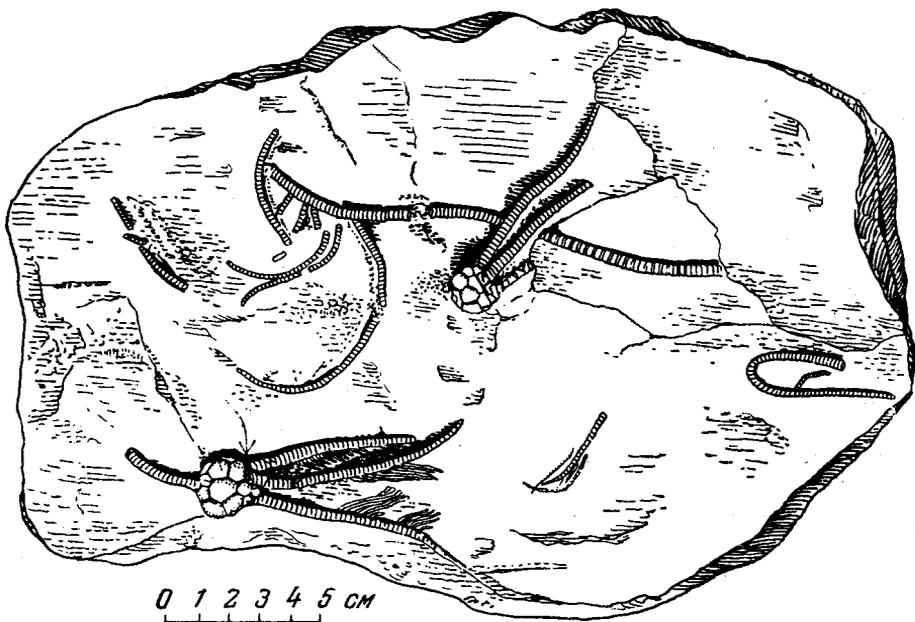


Рис. 2. Слабая расчлененность скелетов морских лилий при захоронении. *Cromyocrinus simplex* Trd. С<sub>2</sub><sup>m</sup> р — фация переслаивания: с. Мячково (№ 137/22, А. И., см. Иванова, 1949а, табл. 2, фиг. 1). Уменьшено.

2. Целостность скелета, т. е. наличие обеих створок у организмов с двустворчатой раковиной и сохранение их внутренних особенностей; целостность скелетов многочленных организмов, таких, как морские лилии, морские ежи. Факт целостности скелета при захоронении важнее того, будет ли сохранен в дальнейшем скелет или вследствие последующих геохимических процессов он может быть нацело уничтожен. На табл. I фиг. 2 изображена группа из нескольких экземпляров *Archaeocidaris* sp. aff. *subwortheni* Faas, у которых панцири не распались на отдельные таблички и даже многие иглы остались на месте. А между тем порода, в которую заключена эта группа, представляет собой вторичный доломит, скелетные остатки целиком выщелочены и от панцирей остались только отпечатки. Тем не менее эти отпечатки представляют убедительное доказательство, что группа особей морских ежей погибла на месте жизни и более не перемещалась. Нередко значительно лучше сохранившиеся скелетные образования, — что так важно для палеонтолога-морфолога, — для установления места обитания значат гораздо меньше. На пример, изображенный на табл. II фиг. 1 колониальный коралл *Petalaxis stylaxis* (Trd), у которого прекрасно сохранились все особенности скелета, представляет всего лишь небольшие обломки крупной колонии и притом в перевернутом положении.

Конечно, идеальна как для морфолога, так и палеоэколога такая находка, когда наряду с прекрасно сохранившейся скелетной тканью

сохранена и вся колония или весь скелет в целом. Примером этому могут служить прекрасные морские лилии Подмосковского карбона (табл. XI, фронтиспис; см. также Иванова, 1949 а, табл. 2).

3. При расчлененности скелетных остатков особенно внимательно приходится выяснять причины и характер этой расчлененности. Поэтому важно отмечать, какие именно части скелета находятся вместе. Нередки случаи, когда мы находим отдельные части одного и того же скелета, хотя и разобобщенными, но на близком расстоянии друг от друга: например стебель

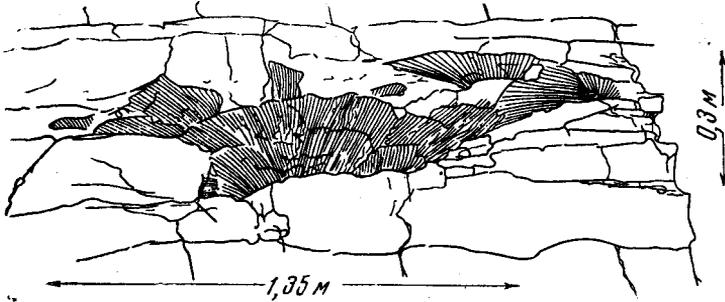


Рис. 3. Расчленение скелета колониального коралла *Petalaxis* при захоронении.  $C_2^m n$  — органогенно-обломочные известняки: г. Щурово. Рисунок с обнажения Р. Ф. Геккера.

и чашка лилии (рис. 2), разные створки одной раковины брахиоподы и т. п. или части одной колонии коралла (рис. 3). Здесь следует различать случаи разобращения скелета не при захоронении, а в последующем — при воздействии илояда, при расколе породы и т. д. (табл. I, фиг. 1). Мы можем найти все переходы от небольшой расчлененности органических остатков до полной обособленности и отсортировки каждой отдельной части. Все это необходимо фиксировать при описании фациальных комплексов. Кроме того, имеет существенное значение, например, находим ли мы скопления члеников стебля морской лилии или члеников ее рук, так как последние встречаются гораздо реже.

4. К характеристике сохранности относится также рассмотрение повреждений (рис. 4). Повреждения могут быть прижизненными, вызванными теснотой поселений, травмами, паразитами и т. п. (табл. III; табл. XIV, фиг. 6—8)<sup>1</sup>. Изучение всех этих повреждений имеет большое значение при палеоэкологическом анализе. От этих повреждений следует отличать всевозможные повреждения, связанные с процессом захоронения (табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 3); их анализ также важен, но уже для выяснения процесса переноса органического остатка и характера седиментации. Наконец, встречаются повреждения органических остатков, вызванные вторичными, гипергенными процессами (чаще всего гидрохимическими) уже в породах, иногда даже в пределах обнажений. В результате этих процессов наблюдается различная степень растворения органических остатков в пластах, вплоть до их полного исчезновения (табл. I, фиг. 2); в других случаях происходит замещение органического остатка каким-либо минералом — гипсом, кремнеземом и т. п., иногда с полным уничтожением первоначальной структуры остатка. Нередко при растворении раковины в породе палеоэкологу больше может дать рассмотрение отпечатка, чем ядра.

<sup>1</sup> Различные прижизненные повреждения брахиопод изображены Ивановой (1949а, табл. 14, 15).

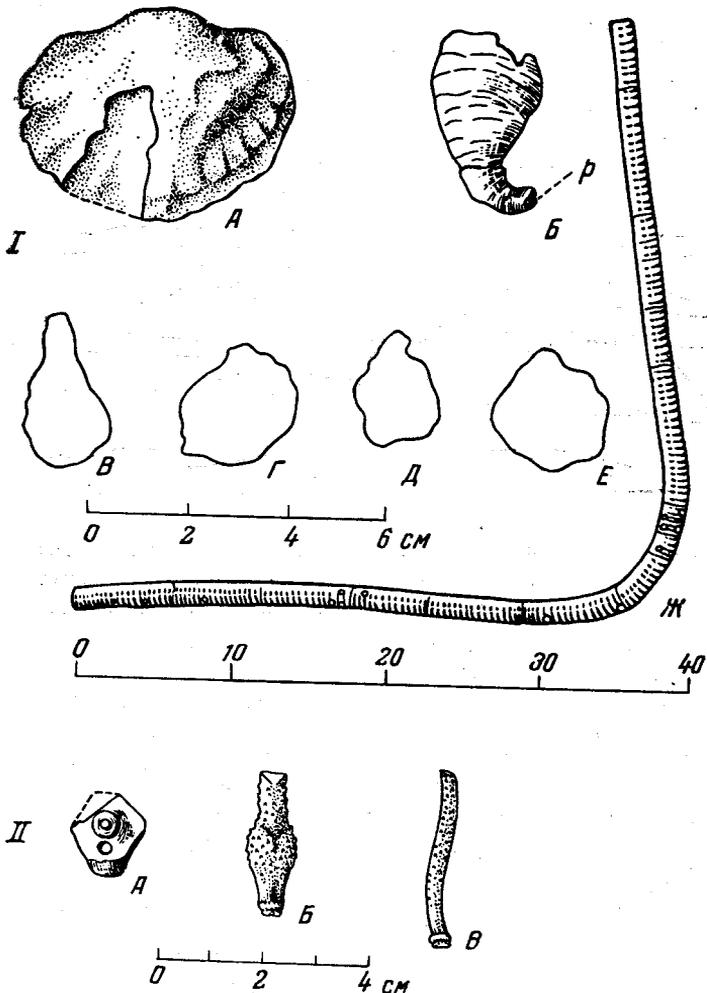


Рис.4. Прижизненные повреждения и неправильности роста скелета.

I. От тесноты поселения: А — спинная створка *Meehella eximia* (Eichw.) с углублениями, вызванными соседними предметами, мешавшими росту.  $S_2^{II}n$  — органогенно-обломочный известняк: г. Подольск, р. Черная (№ 423/85, А. Э.); Б — искривление скелета *Bothrophyllum conicum* Ttd.  $S_3^{ks}ch$  — переслаивание известняков и глин: Павловский карьер (№ 423/86, А. Э.); р — рубец прирастания; В—Е — различные очертания раковин *Proteguliiferina rossica* (Ivan.) в зависимости от пространственных условий при росте.  $S_3^{ks}ch$  — переслаивание известняков и глин: э-д «Красный строитель» (А. И.); Ж — стебель морской лилии, искривленный в процессе роста.  $S_2^{III}p$ : с. Мячково (№ 137/66, А. И.). Средняя часть этого стебля изображена на фиг. 5 табл. XI. II. От травмы: А — табличка *Archaeocidaris rossica* (Buch) просверленная (о), по-видимому, гастроподой.  $S_2^{III}n$  — органогенно-обломочный известняк: г. Подольск, р. Черная (№ 423/87, А. Э.); Б—В — патологически искривленные и утолщенные иглы *Archaeocidaris* sp.  $S_2^{III}n$  — из того же местонахождения и фации (№ 423/88, 89, А. Э.).

Принимая во внимание все эти вторичные процессы, сильно изменяющие не только состав органического остатка, но и его форму, мы должны всегда при изучении захоронения стараться восстановить *п е р в и ч н у ю с о х р а н н о с т ь*, т. е. представить себе ту сохранность, которую имел органический остаток при погребении в данном осадке.

### Количество и распределение органических остатков

Относительная количественная оценка распространения видов только в общих чертах затрагивает характер их распределения и не дает представления об общем количестве органических остатков в породе. В биоценологии еще в 1931 г. В. И. Беклемишевым были введены понятия «встречаемость» и «обилие» для количественной характеристики состава биоценозов. Поскольку наши подсчеты касаются состава не отдельных биоценозов, а некоторой посмертной группировки органических остатков, которую еще следует расчленивать, я не сочла возможным применять эти термины. Для характеристики количества органических остатков в породе и их распределения мною были предложены термины (1949а, стр. 38) «насыщенность» и «рассеянность»; последний, мне кажется, лучше заменить словом «распределение».

*Н а с ы щ е н н о с т ь* дает представление об общем количестве органических остатков в данном типе породы на основе изучения разрезов и шлифов. Количество органических остатков изображается графически в масштабе фактического их нахождения на основании изученных разрезов из разных частей бассейна<sup>1</sup>.

*Р а с п р е д е л е н и е*. Отмечается общий характер распределения крупных органических остатков на единице площади разреза данного типа породы: прослоями, линзами или более равномерно и как именно. Это производится в полевой обстановке путем записи и зарисовок; в последующем запись дополняется изучением шлифов, когда регистрируются остатки микроорганизмов и мелкие обломки. При анализе распределения органических остатков в породе очень важно отмечать всякую закономерность: концентрацию по систематическим группам и особенно по видам, по величине, по удельному весу и т. д. Это облегчит в дальнейшем восстановление биоценологических группировок и условий образования осадка.

### Положение органических остатков в породе

При анализе захоронения имеет большое значение, разбираем ли мы положение отдельных частей или целых скелетов организмов. В первом случае они представляют результат механической сортировки, во втором — организмы, может быть, погребены на месте жизни, и потому рассмотрение их требует особой внимательности. К ним уже не могут прилагаться те чисто механические приемы, какими пользуются, например, Шрок (1950) при изучении положения ископаемых. Их положение должно рассматриваться не по отношению к горизонтали или какой-либо другой плоскости, а по отношению к их естественному положению при жизни (ср. Richter, 1942). Поэтому здесь прежде всего требуется знание экологии тех животных, остатки которых рассматриваются. Так, для якорных брахиопод «нормальным» будет положение вертикальное по отношению к дну водоема, такое же для некоторых одиночных ругоз, тогда как для других ругоз и для других брахиопод нормальным будет горизонтальное положение (рис. 5, 6).

<sup>1</sup> Мною бралась площадь 250 м<sup>2</sup>, т. е., например, 25 разрезов одного типа породы по 2 м мощностью и протяженностью в 5 м.

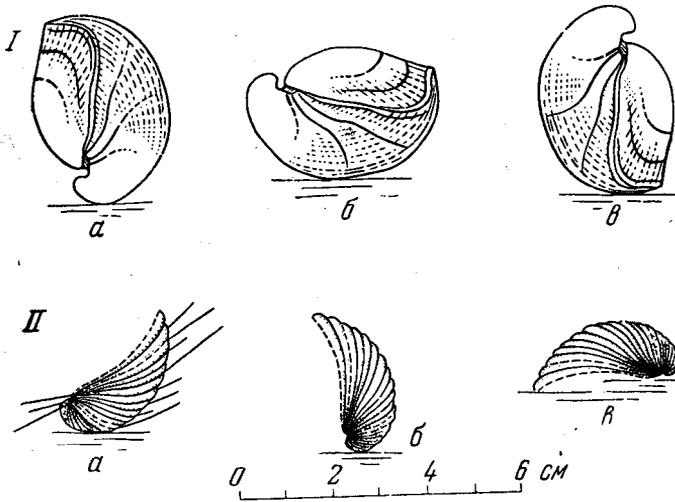


Рис. 5. Положение брахиопод в слое:

I — якорных (*Choristites*); II — свободнолежащих (*Echinocoelus*);  
 а — нормальное прижизненное; б — слабо смещенное; в — сильно смещенное.

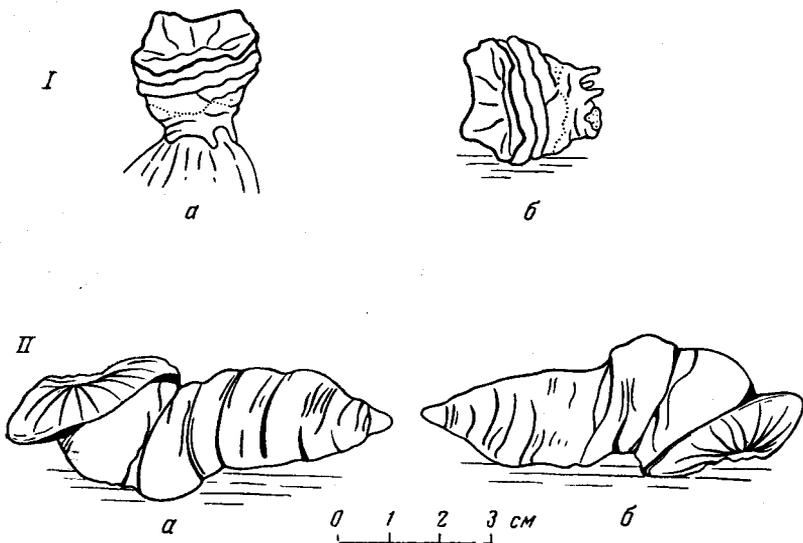


Рис. 6. Положение одиночных рогов в слое:

I — прирастающих (*Axolithophyllum*); II — свободнолежащих во взрослом состоянии (*Gshelia*); а — нормальное прижизненное; б — смещенное.

Как уже указывалось при описании сохранности, мы должны стремиться различать первичное состояние органических остатков, в котором они находились при захоронении в данном осадке, от последующих изменений. Это в полной мере относится и к их количеству, распределению и положению в породе. После того как органический остаток был погребен в осадке, в результате диагенеза и последующих геохимических и других процессов он мог быть только поврежден, замещен каким-либо другим веществом или же нацело уничтожен. Но и в последнем случае от него могла остаться пустота с отпечатком, по которому можно восстановить его первичную сохранность и положение, а они-то и дают нам основные ответы. Только когда не остается и отпечатка, палеоэколог лишается возможности судить о населении бассейна.

### 3. ЭКОЛОГИЯ

Изучив общий систематический фаунистический и флористический состав населения ископаемого моря и характер захоронения ископаемых остатков, исследователь подходит непосредственно к экологии. В его задачу входит выяснение образа и условий жизни каждой группы и биоценологических группировок, обусловленных влиянием факторов внешней среды. Эти факторы несколько отличаются на различных участках бассейна, поэтому рассмотрение экологического состава фауны и флоры следует вести по отдельным палеофациальным зонам обитания с учетом их географического положения.

При экологическом анализе необходимо учитывать две стороны: общий экологический состав, биоценологические группировки (синэкология) и экологию каждой систематической группы организмов (аутоэкология).

#### Общий экологический состав

Исключив из рассмотрения на основании анализа захоронения те органические остатки, которые попали в данную обстановку седиментации из соседних участков<sup>1</sup>, приступаем к выяснению общего экологического состава; для этого в каждом комплексе мы должны выделить представителей основных экологических типов организмов, а именно:

1. Остатки сидячего бентоса.

2. Остатки бентоса подвижного, а также результаты жизнедеятельности организмов роющих и зарывающихся в грунт.

3. Остатки организмов нектонных и планктонных.

Отнесение ископаемых организмов к той или иной из этих общих экологических групп — бентос, нектон, планктон — может встретиться в некоторых случаях затруднения. Они возникают при наличии форм заведомо подвижных, когда палеонтолог не может ответить на вопрос, относилась ли данная форма к подвижному бентосу или она перемещалась на большие расстояния и входила в состав нектона. Для каждой из основных экологических групп водоема необходимо иметь хотя бы относительные количественные соотношения, так как только они могут более правильно осветить общий характер населения ископаемого бассейна, а также физико-географическую обстановку, в которой оно обитало.

#### Биоценологические группировки

Из всего разнообразия биоценозов, населявших морской бассейн от поверхности воды до дна и рыхлый грунт на дне и живших одновременно, в захоронение на данном участке при определенной седиментационной

<sup>1</sup> Часто употребляют термин «перееотложение» для характеристики форм, захоронившихся не на месте обитания, но живших в том же бассейне; на самом деле перееотложения здесь не было, так как они переместились на другой участок бассейна до захоронения, т. е. до отложения в осадке.

обстановке попадает только часть, притом нередко очень незначительная. Поэтому комплекс фауны, свойственный данному типу породы, соответствующему определенной седиментационной обстановке, далеко не выражает истинного состава населения данного участка бассейна. Не выражает эта фауна и биоценологических связей, так как она представляет остатки не одного биоценоза, а целого комплекса биоценозов, иногда даже взаимно не связанных. Только некоторая часть фауны, составлявшая сидячий бентос, а также зарывающиеся организмы попадают в захоронение без перемещения, на месте своего обитания. Все же остальные компоненты морской фауны, особенно пелагические организмы (планктон и нектон), претерпевали перемещение, и притом иногда значительное, от места своего обитания до места захоронения в осадке (Иванова, 1949а, рис. 2). При этом многие из них так и не достигали дна. С другой стороны, в осадок могут попасть остатки организмов, которые обитали даже в другой седиментационной обстановке и по условиям захоронения не могли попасть в осадок, соответствующий той обстановке.

Во всяком случае почти в каждой зоне обитания наиболее полно сохраняются в ископаемом состоянии остатки бентонных организмов. Однако и они представлены очень неполно, так как часть бентоса, и, вероятно, значительная, несомненно состояла из бесскелетных организмов, в том числе растений. Эта неполнота геологической летописи ставит значительное препятствие выяснению биоценологических отношений. Даже наличие форм, захоронившихся в прижизненном положении (в положении роста), не дает основания для суждения о биоценозе в целом, для выявления связи между его компонентами, для установления цепей питания, установления истинного состава биоценозов. Некоторые авторы, принимая во внимание неполноту сохранения, предлагают выразить это в особом термине «палеобиоценоз» (Максимова и Осипова, 1940; Осипова, 1947). Р. Л. Мерклин еще более сужает представление об ископаемых комплексах, исключая по яггие биоценоз как группировку, обусловленную взаимосвязями; он предлагает новый термин — палеоценоз. Однако в его определении этого термина: «...группировка ископаемых организмов, связанная единым комплексом факторов внешней среды (биотопом) и составляющая часть донного биоценоза (по Дерюгину), сохранившуюся в ископаемом состоянии» (1950, стр. 34) — «палеоценоз» характеризуется как часть биоценоза. Возможно, в некоторых случаях, особенно при изучении единичных разрезов, отдельные группировки ископаемых организмов, погребенные на месте жизни, и могут рассматриваться как части одного биоценоза. В наших же условиях мы имеем дело с частями многих биоценозов. При изучении многих разрезов на больших площадях мы не можем выделять один какой-либо момент существования бассейна. Выражением самой меньшей единицы времени, какой мы можем оперировать, является один пласт, один слой; и как бы ни была мала его абсолютная мощность (1—2 м), все же его отложение происходило в течение относительно значительного срока, измеряемого, возможно, сотнями лет. А биоценозы, представляя подвижно-равновесную систему, все время находятся в состоянии изменчивости и, кроме того, сменяют друг друга в историческом развитии в течение небольших сравнительно отрезков времени и даже в течение одного года, например весной и осенью. О такой последовательной смене донных биоценозов подробно говорит, например, В. П. Воробьев при описании бентоса Азовского моря (1949). Таким образом, ископаемая фауна одного, даже небольшого слоя на маленьком участке и одной фацции, выражая собой население одной, ограниченной зоны моря, не представляет, однако, одного биоценоза или его части. В ней сохраняются остатки многих биоценозов, сменявших последовательно друг друга в течение значительного времени существования данной зо-

ны моря в данном месте. И притом могут сохраниться остатки не только донных биоценозов, но и биоценозов пелагических, так как, за исключением прирастающих организмов, мы не всегда можем решить, в какой части водного столба бассейна обитало то или иное животное, т. е. было ли оно бентонным или пелагическим. Такой вопрос можно поставить, например, в отношении некоторых фораминифер, цефалопод и других моллюсков.

Приведенные соображения, мне кажется, достаточно убедительно говорят за необходимость придерживаться осторожности при рассмотрении и анализе ископаемых фаун во избежание вульгаризации палеоэкологии. Поэтому при выяснении отношений между отдельными группами фауны я считаю более правильным употреблять выражение «комплекс фауны» и не применять специальных синэкологических терминов.

Среди комплексов форм прежде всего необходимо выделить следующие:

А. Ф а ц и а л ь н ы й к о м п л е к с — комплекс форм организмов, обитавших одновременно в одной зоне моря и составляющих фауну одной фации.

Б. С т р а т и г р а ф и ч е с к и й к о м п л е к с — формы, обитавшие одновременно в разных зонах моря и составляющие фауну одного отрезка геологического времени (стратиграфического).

Все организмы, обитавшие в одной зоне моря, к каким бы различным группам они ни относились, объединяются единством условий обитания, а, следовательно, о т ч а с т и и условий существования. Поэтому, если мы в настоящее время не можем выяснить взаимозависимость отдельных групп, установить цепи питания и отдельные факторы существования, мы все же можем наметить некоторые закономерности их распределения: констатировать постоянное присутствие вместе одних форм, отсутствие других и т. п.

Все это может быть выяснено при сравнении между собой общего состава и экологической характеристики фауны и флоры отдельных зон моря.

### Аутоэкология

Выяснение образа жизни представителей различных групп организмов ископаемого моря, а тем более такого древнего, как каменноугольное, сильно затруднено. Мы не можем здесь использовать в должной мере актуалистический метод, так как большинство палеозойских семейств, а в некоторых случаях и отрядов, не имеет представителей в современной фауне. В тех же редких случаях, когда мы имеем виды, близкие к современным, пользоваться данными экологии последних для расшифровки жизненных потребностей представителей каменноугольного периода следует с большой осторожностью. Не подлежит сомнению, что большинство представителей древних групп в современных морях занимает совершенно иное положение в общей биономии по сравнению с их положением в прежние геологические периоды, так как общий состав населения сильно изменился, отсюда и экология их, т. е. жизненные требования современных форм, должны отличаться от требований ископаемых. В отношении брахиопод это подробно освещалось мною ранее (1949а, стр. 50): если в палеозое брахиоподы были одной из господствующих групп сидячего бентоса, то в современных океанах они играют ничтожную роль. В таком же положении находятся многие представители и других групп каменноугольной фауны, не говоря уже о группах целиком вымерших, и не имеющих близких форм в современной фауне, таких, как *Tabulata*, *Rugosa* и т. п.

Применение второго метода выяснения образа жизни ископаемых организмов — путем изучения функциональной морфологии — в отношении брахиопод также подробно разобран мною ранее (1949а). Основные его недостатки, мне кажется, общи и для остальных групп организмов

каменноугольного периода, поэтому он также мало применим. Основным минусом, лимитирующим применение функционально-морфологического метода при изучении остатков ископаемых организмов, особенно морских, является недостаточная изученность с этой стороны современных организмов. Этот метод должен базироваться на знании приспособительного значения морфологических особенностей к определенным факторам среды обитания. При этом палеонтолог должен суметь обнаружить эти приспособительные особенности только на скелете. А между тем, как справедливо отмечал А. А. Борисяк (1947, стр. 25), экология современных животных дала еще мало конкретного материала в этом отношении. К тому же экологи могут рассматривать жизнедеятельность организмов всесторонне, учитывая их физиологические потребности, палеонтолог же принужден довольствоваться скелетом. Приходится констатировать, что если экология современных высокоорганизованных животных, легко доступных для изучения, недостаточно увязана с морфологическими особенностями не только скелета, но и всего тела (ср. Клейнберг, 1954), то экология морских организмов, сейчас мало распространенных или не имеющих значения в экономике, вообще изучена очень мало. Сюда относится экология брахиопод, мшанок, кораллов, иглокожих и других морских обитателей, составлявших основное население моря каменноугольного периода. При этом палеонтолог, изучающий формы, близкие к современным, при отсутствии сравнительных данных может в крайнем случае сам заняться изучением функциональной морфологии современных форм<sup>1</sup>. В неизмеримо более трудном положении оказывается палеонтолог, изучающий группы вымершие, далекие от представителей современного органического мира.

Поэтому при расшифровке экологических особенностей представителей отдельных групп, обитавших в средне- и верхнекаменноугольном море Русской платформы, нам пришлось пользоваться совокупностью различных данных, из которых основными являются морфология и условия обитания.

Жизненные требования отдельных представителей, т. е. их экологию, мы старались выяснить, прослеживая распространение видов по площади бассейна в течение их существования и увязывая их морфологические особенности с общим характером и отдельными факторами местообитаний, в которых они были распространены, т. е. пытаюсь осветить функциональную связь организма и среды.

Анализ морфологических особенностей в свете экологических данных составляет задачу специалистов, занимающихся изучением систематики и филогении отдельных групп. При отсутствии таких материалов в настоящей работе приходится ограничиваться лишь кратким изложением фактических данных о приуроченности форм к отдельным зонам моря (часть вторая), что может считаться первым шагом в освещении экологии рассматриваемых групп.

#### 4. ВРЕМЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ФАУНЫ

Помимо установления места обитания фауны, ее состава и экологических отношений, необходимо знать ее возраст, т. е. стратиграфическое положение; изучение фауны нередко этим и ограничивается. Когда фауна заключена в определенном слое, который можно непрерывно проследить на большом протяжении, установление одновозрастности фауны из разных частей слоя может быть сделано путем непосредственного наблюдения. Как только слой прерывается, для сопоставления требуется

<sup>1</sup> Хотя даже близкие друг другу современные формы могут иметь разную экологию (ср. Мокшевский, 1953).

применение особых методов, из которых основным является сопоставление по фауне, т. е. палеонтологический метод.

Этот метод, служа для сопоставления отложений и установления их геологического возраста, имеет ведущее значение для выяснения геологической истории.

Мною уже разбиралось ранее (1953) значение палеонтологического метода, была дана критика его недостатков и указывалось направление, в котором следует его совершенствовать. Существенный недостаток этого метода вытекает из неправильного представления о всеветном распространении видов. Невозможность сопоставления вследствие отсутствия общих видов далеко отстоящих друг от друга обнажений или разнофациальных отложений приводила иногда к полному отрицанию палеонтологического метода. Однако следует идти по иному пути, совершенствуя палеонтологический метод на основе изучения пространственного распределения и экологических особенностей организмов (Айзенберг, 1952а; Макридин, 1955).

Проведенный нами анализ экологии и распределения фауны, жившей в морях западной части Московской синеклизы в средне- и верхнекаменноугольную эпохи, дает возможность рассмотреть принципы сопоставления комплексов фауны для установления их одновременности и для сопоставления заключающих ее отложений.

### Сопоставление фауны в пределах одной фациальной зоны моря

Для установления одновозрастности комплексов фауны, обитавших в одной фациальной зоне в пределах одного бассейна, но на разных его участках, имеет значение весь фаунистический комплекс. Чем полнее изучен этот комплекс, тем детальнее возможно сопоставление и тем оно будет достовернее. При этом важно производить сборы в разных пунктах одного слоя, чтобы осветить все разнообразие фаунистических комплексов одной зоны моря. Обычно успешное сопоставление отложений и производится именно по однофациальным комплексам фауны, хотя в этом не всегда отдадут себе отчет.

Анализируя состав фауны таких комплексов, мы можем выделить несколько групп форм (Иванова, 1948) в отношении их значения для сопоставления отложений.

1. Виды «руководящие», т. е. в отложениях другого возраста не встреченные. Это исключительно местные виды, из других бассейнов неизвестные. Таких видов в общем комплексе фауны обычно немного и чаще всего они пользуются ограниченным географическим распространением в пределах Подмосковского бассейна<sup>1</sup>. Примерами могут служить *Timania mosquensis* Dobr., *Pseudotimania kasimovi* Dobr. et Kab. из кораллов; многие мшанки, *Neospirifer attenuatiformis* A. et E. Ivan., *Protetuliferina tjatschkovensisa* (Ivan.) и многие другие виды брахиопод, *Melonechinus dispar* (Fisch.) из морских ежей.

Для отдельных частей бассейна таких «руководящих» видов можно указать значительно больше (см. списки во второй части настоящей работы). Но при расширении площади исследования оказывается, что эти виды в других частях бассейна имеют несколько иное стратиграфическое положение.

2. Ко второй группе относятся виды, характерные для отложений какого-либо времени в Подмосковском бассейне, но встреченные в отложениях другого времени в других бассейнах — на Урале, в Донбассе и в

<sup>1</sup> Здесь, конечно, не учитываются виды, известные в одном экземпляре или даже из одного местонахождения.

других областях распространения среднего и верхнего карбона<sup>1</sup>. Таких видов тоже немного, но иногда они пользуются широким распространением по Подмосковному бассейну. Для примера приведу: *Timania schmidti* Stuck. из кораллов, *Chonetes latesinuatus* Schellw., *Marginifera timanica* Tschern. из брахиопод и др.

3. К третьей группе видов, составляющих главную массу, относятся такие, каждый из которых имеет относительно значительное геологическое распространение. Каждый в отдельности такой вид не может служить для детального сопоставления отложений и определения возраста дробных стратиграфических делений, но в комбинации с другими видами, с учетом количественных соотношений, они могут составить комплекс, очень точно устанавливающий одновременность отложений в разных разрезах и их возраст, однако не по всему бассейну, а в пределах районов, характеризующихся общностью осадконакопления. Так, например, для Южного крыла бассейна совместное нахождение *Neospirifer tegulatus* (Grd) и *Choristites sowerbyi* Fisch. служит указанием на подольский возраст отложений, а нахождение *N. tegulatus* совместно с *Ch. supramosquensis magnus* A. et E. Ivan. указывает на касимовский возраст. В то же время *Ch. sowerbyi* и *Ch. supramosquensis magnus* имеют сами по себе широкое распространение.

Чем большее количество видов мы включаем в комплекс, тем детальнее может быть сопоставление. При этом более важное значение имеют формы, широко распространенные, встречающиеся в большом количестве экземпляров, по сравнению с формами редкими, представленными единичными экземплярами (ср. Колесников, 1947б).

### Сопоставление фауны из отложений разных фациальных зон моря

Различия комплексов фауны, обитавших в разных зонах одного моря, настолько значительны, что представляют большие затруднения для сопоставления по ним отложений.

Прежде всего здесь отсутствуют «руководящие» виды, по которым обычно стремятся провести сопоставление: видов, распространенных одновременно во всех фациальных зонах, по всему бассейну не существовало. Сопоставление между собой всех комплексов фауны, существовавших одновременно, также не приведет к нужной цели, так как однофациальные комплексы разного времени ближе друг к другу, чем одновременные, но разнофациальные<sup>2</sup>. Имеющиеся данные о современной морской фауне также подтверждают, что при сопоставлении разнофациальных комплексов фауны неправильно пользоваться так называемым «процентным» методом, т. е. подсчетом общности видов, при установлении возраста отложений.

Поэтому наиболее правильным способом для детального сопоставления разнофациальных отложений одного ископаемого бассейна будет метод, введенный Р. Ф. Геккером (1954а) и использующий «закономерную смену экологических комплексов фауны в пространстве». Общий характер

<sup>1</sup> Собственно говоря, виды первой и второй групп тесно связаны, и по мере расширения наших знаний новый вид, описанный из подмосковного карбона, может в дальнейшем быть обнаружен за его пределами и тогда нередко оказывается, что он встречен в отложениях несколько иного возраста.

<sup>2</sup> Хенбест приводит пример, когда при изучении глубоководных осадков северной части Атлантического океана было установлено, что некоторые бентонные фауны фораминифер, живущие сейчас на противоположных сторонах северной Атлантики, сильнее отличаются друг от друга, чем каждая из этих фаун отличается от ископаемых фаун из нижележащих, плейстоценовых отложений того же района (Henbest, 1952, стр. 312). В отношении флоры это отмечено Аксельродом (сб. Осадочные фации ..., 1953).

смены в пространстве экологических комплексов фауны, связанных с фаціальными зонами, устанавливается путем непосредственного прослеживания и увязки последовательно каждого фаунистического комплекса с соседним.

Во многих случаях установлению последовательности фаций помогает принцип Н. А. Головкинского (так называемый «закон Вальтера», Сократов, 1949а, б). Однако, как выяснено И. В. Хворовой (1953), в отложениях средне- и верхнекаменноугольных морей западной части Московской синеклизы наблюдаются иные закономерности осадконакопления. Поэтому при установлении последовательности смены фаціальных зон в средне- и верхнекаменноугольных морях основное значение приобретает фаунистический метод. В данном случае используются общие виды двух соседних зон (о них сказано на стр. 241), приспособленные к какому-либо общему для двух зон фактору среды. Эти виды обычно не являются широко распространенными и характерными ни для одной из этих зон; в редких случаях они характерны для одной из сравниваемых зон. Они могут быть как среди одной группы фауны, например брахиопод, так и среди разных групп. Пользуясь этими видами и связывая последовательно зону с зоной, можно установить общую закономерную их смену и тем самым произвести сопоставление отложений разных фаціальных зон.

Таким образом, как мы видим, принципы сопоставления фауны однофаціальной и разных фаций совершенно различны.

Приведенные здесь данные касаются сопоставлений фауны из отложений одного ископаемого бассейна, объединенных общностью геологической истории.

#### Сопоставление фауны из отложений разных морских бассейнов

Сложность детального сопоставления фауны значительно увеличивается, как только мы переходим от одного бассейна к сопоставлению по фауне отложений разных бассейнов. Различный геотектонический характер бассейнов эпиконтинентальных и геосинклинальных, а также предгорных и межгорных впадин, и разный ход геологической истории отдельных участков земной коры создавали исключительное многообразие фаціальных условий и связанных с ними комплексов фауны.

Сопоставление возраста фаун сообщавшихся между собой бассейнов, как, например, моря западной части Московской синеклизы с морем, расположенным в Предуральской депрессии, хотя оно и находилось в иных геотектонических условиях, ничем в принципе не отличается от сопоставления фауны разных участков одного обширного бассейна. Здесь также на первом месте находится сравнение однофаціальных фаун, затем фаун соседних зон и т. д. Применяя последовательно сопоставление фаун сообщавшихся между собой отдельных участков Мирового океана, мы можем, в сущности, сравнить и выяснить разновозрастные комплексы фауны на громадных территориях, например от западных окраин Московской синеклизы через Предуральскую депрессию до Донецкого бассейна, с одной стороны, до северных и южных окраин Урала—с другой, и далее до Новой Земли и Средней Азии<sup>1</sup>. При этом разновозрастные комплексы фауны не будут идентичны во всех рассматриваемых бассейнах, так как в каждом из них имеется большое количество местных форм. В то же время возможны случаи, когда во всех этих комплексах не окажется даже небольшого числа общих «руководящих» видов.

<sup>1</sup> Ср. высказывание О. С. Вялова (1953, стр. 185).

Значительно труднее возрастное сопоставление фаун разобщенных бассейнов, особенно если они относятся к разным геотектоническим структурам. Здесь сопоставление возраста производится прежде всего между фаунами однотипных бассейнов, т. е. платформенных морей с платформенными, геосинклинальных с геосинклинальными. Отсюда получается, что «легче» сопоставить, например, фауну Урала с фауной Северной Америки или Индии, чем с фауной Русской платформы. Но эта легкость не может служить критерием верности, так как в этих случаях сопоставляют фауну не по видам, а по родам, и требуется еще доказать их полную одновременность в разных бассейнах.

Данные последних лет все больше приводят доказательств тому, что геологическое распространение одних и тех же родов различно в разных частях земного шара, занимая разные отрезки геологического времени. Для примера можно сравнить геологическое распространение фузулинид на Русской платформе (Д. М. Раузер-Черноусова и др., 1951), которое существенно отличается от распространения тех же родов в Северной Америке (Moore and Thompson, 1949; Elias, 1950). Различно также в этих двух бассейнах распространение многих родов брахиопод, например *Chonetes* (*Mesolobus*).

Это явление совершенно закономерно, поскольку даже в пределах одного бассейна, как будет показано ниже, распространение рода и даже вида не всегда точно совпадает ввиду различия условий жизни на разных участках моря.

Поэтому для установления одновозрастности фауны разных изолированных бассейнов следует учитывать способы и направления расселения фауны и необходимое для этого время.

## ЖИВОТНЫЙ МИР, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И УСЛОВИЯ ИХ ОБИТАНИЯ

### ГЛАВА I

#### УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗМОВ В ОСНОВНЫХ БИОНОМИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ КАМЕННОУГОЛЬНОГО МОРЯ

Западная часть Русской платформы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох представляла собой обширную континентальную отмель, занятую мелким морем. Это положение платформенного, эпиконтинентального моря и определяло его основные особенности. Поэтому как общее расчленение на области и фациальные зоны, так и их частные условия до известной степени повторялись в разные моменты геологической истории моря, несмотря на изменения его контуров и рельефа дна.

Каждая фациальная зона, занимая определенное палеогеографическое положение, обладала специфическим, свойственным только ей режимом и представляла особую область обитания организмов, характеризующуюся единством общих экологических условий.

Поэтому рассмотрение распределения населения Подмосковного моря в каждый отдельный момент его истории будет мною связано с распределением фациальных зон. При этом, конечно, учитываются особенности, приобретаемые каждой зоной в течение геологической истории.

Фауна каждой зоны, объединяемая общностью условий обитания и отбором захоронения, имеет некоторые общие черты как по общему экологическому составу, так и по экологическим типам составляющих ее групп. Этими особенностями фауна какой-либо фациальной зоны ближе к фауне той же зоны другого геологического возраста, чем к фауне хотя и того же возраста, но иной фациальной зоны.

В различные моменты истории Подмосковного каменноугольного моря пространство, занимавшееся каждой из фациальных областей, не было одинаковым, как не одинаково и сохранение их отложений в настоящее время; последнее особенно относится к осадкам периферической области. В верейский век на изученной площади наибольшее пространство было занято нормальной периферической областью; от периферической же области других веков почти не сохранилось осадков или же она замещалась частично отложениями особой мелководной области (в мячковский век). Различно было распространение и внутренней области моря. Однако взаимоотношение фациальных областей, также как и распределение зон внутри их, в общих чертах сохранялось во все время существования Подмосковного средне- и верхнекаменноугольного моря.

И. В. Хворова на основании изучения литологии в Подмосковном средне- и верхнекаменноугольном море выделила и охарактеризовала со

стороны осадков и их генезиса три основные биомические (фациальные) области (1953). Области эти характеризуются следующим образом:

- 1) периферическая, охватывающая значительный диапазон глубин, где оседал почти весь приносимый с суши терригенный материал;
- 2) мелководная, где терригенные осадки почти отсутствовали и за счет внутренних ресурсов моря формировались разнообразные карбонатные осадки;

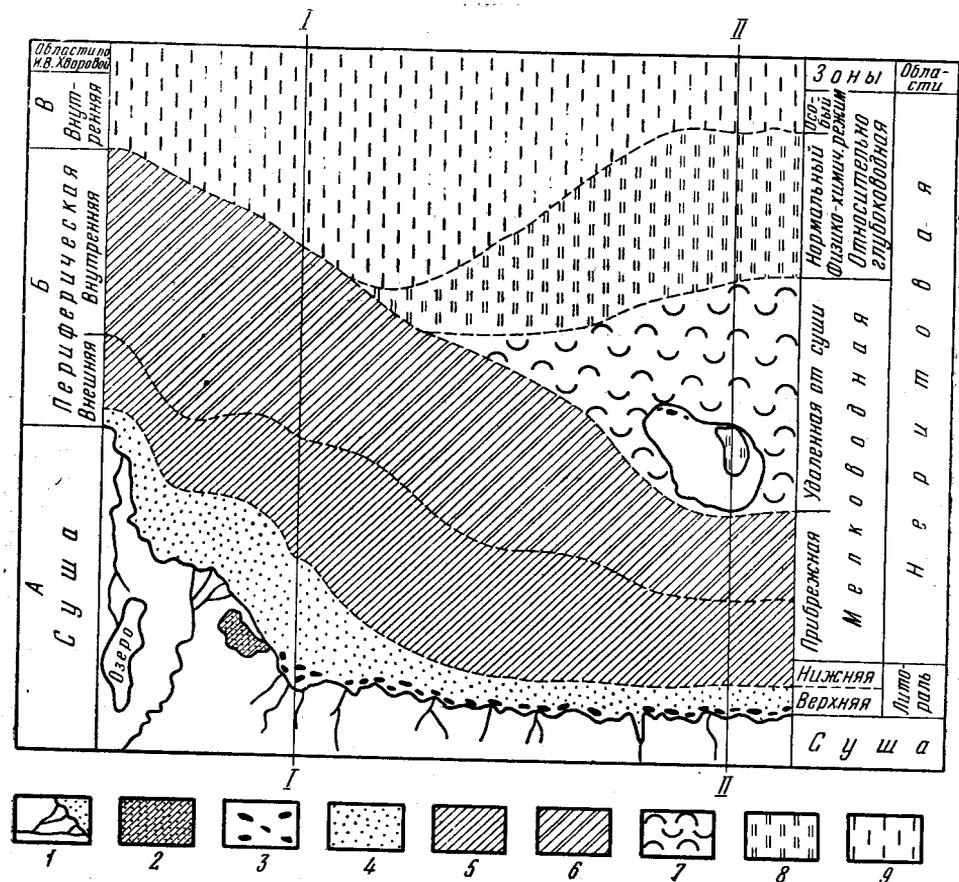


Рис. 7. Схема распределения палеогеографических (фациальных) зон каменноугольного моря и осадков в пространстве:

1 — суша, река и береговая линия; 2 — осадки лагун; 3—9 — морские осадки; 3 — галечники; 4 — пески и алевроиты; 5 — глины; 6 — переслаивание терригенных и карбонатных осадков; 7 — органогенно-обломочные известковые осадки; 8 — шламовые карбонатные осадки; 9 — хемогенные карбонатные осадки. I—I и II—II — линии разрезов (см. рис. 8).

3) в н у т р е н н я я, относительно глубоководная, где накапливались тонкие, преимущественно хемогенные карбонатные отложения.

Каждая область по характеру осадков может быть подразделена на несколько зон и подзон; в районах, пограничных с соседними областями, наблюдается обычно чередование осадков соседних областей вследствие перемещения их границ.

Кроме того, И. В. Хворова коротко осветила также два различных участка суши, примыкавшей к морскому бассейну. Один из них, на северо-западе, представлял собой предгорную низменность, другой, на юге, — субазральную дельтовую равнину.

Общая схема пространственного распределения фациальных областей и зон, выделенных И. В. Хворовой, изображена на рис. 7 и 8. Мною только вводятся дополнительно некоторые названия, позволяющие связать рассматриваемые области каменноугольного моря с соответствующими областями современных морских бассейнов и уже применявшиеся мною при описании фациальных зон Подмосковного бассейна (1949а).

Краткая характеристика пяти основных фациальных зон Подмосковного средне-и верхнекаменноугольного моря и их фауны была дана мною ранее

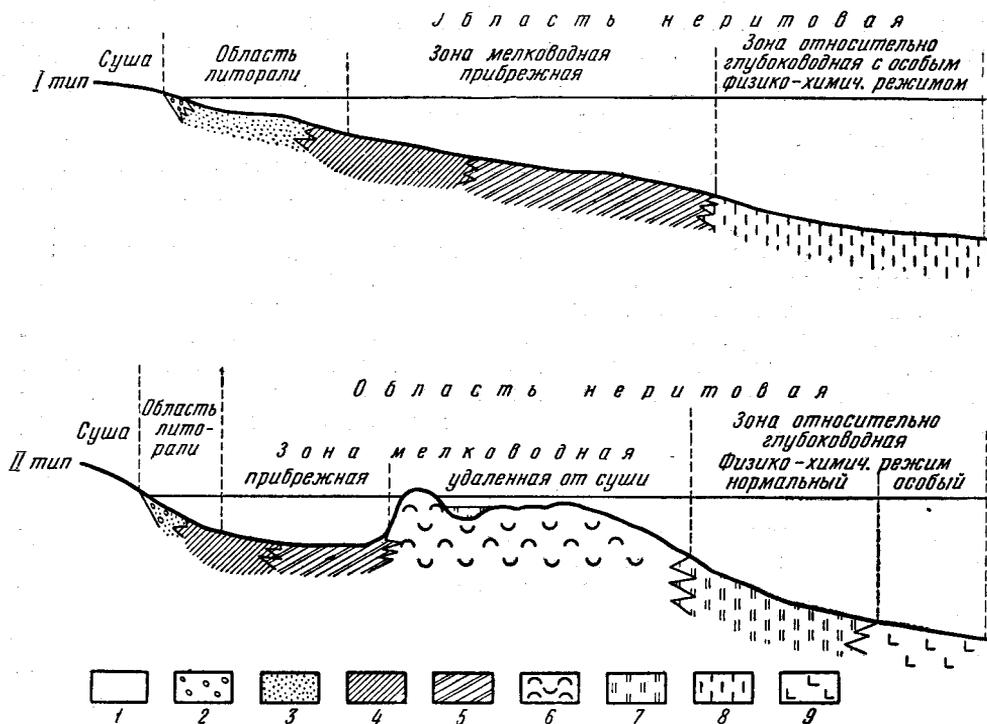


Рис. 8. Схема I и II типов распределения палеогеографических (фациальных) зон каменноугольного моря и осадков в разрезе (см. рис. 7):

1 — суша; 2 — галечники; 3 — пески и алевриты; 4 — глины; 5 — переслаивание терригенных и карбонатных осадков; 6 — органогенно-обломочные осадки; 7 — шламовые карбонатные осадки; 8 — хемогенные доломитовые осадки; 9 — хемогенные известковые осадки. (На рис. 7 хемогенные карбонатные осадки на доломитовые и известковые не разделены.)

(1949а); она являлась до известной степени схематичной, объединяя общие черты одной фациальной зоны, но разных моментов геологической истории моря. Характеристика остальных зон дана И. В. Хворовой (1953).

В настоящей главе учитывается более детальное расчленение каждой зоны на отдельные участки, отличающиеся по своим физико-химическим и биотическим особенностям, и дается более полная характеристика фауны со стороны ее общего состава и экологии.

Списки найденной фауны, приуроченной к определенным породам, приведены при послойном описании разрезов в первой книге (Иванова и Хворова, 1955); здесь же при систематических списках фауны указана фациальная приуроченность форм. Поэтому при чтении фаунистической характеристики отдельных зон моря удобно пользоваться карточками и схемами, иллюстрирующими фациальную приуроченность отдельных групп, приложенными к главе II.

Эти данные позволят в дальнейшем оттенить особенности условий существования организмов в каждой зоне в разные моменты истории бассейна и тем самым подойти к рассмотрению фактической истории развития фауны в конкретных условиях меняющейся среды обитания.

### ЛИТОРАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ (ВНЕШНЯЯ ЗОНА ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ)

Из разнообразных терригенных осадков, отлагавшихся по берегам континента в области литорали и сублиторали средне- и верхнекаменноугольного моря Русской платформы, сохранились только немногие, и притом на отдельных участках. Они относятся преимущественно к начальному этапу существования среднекаменноугольного моря на этой территории, к периоду его трансгрессии в верейский век.

Терригенные осадки области литорали и сублиторали других веков геологической истории (каширского и касимовского) сохранились только от моментов усиления эрозионной деятельности и главным образом в районах крупных речных выносов.

Кроме того, временами, когда происходило общее обмеление моря и возникали значительные площади мелководья (подольский, мячковский века), литораль располагалась нередко кроме берегов континента, также вокруг островов (Хворова, 1953). На литорали этого типа формировались карбонатные грунты, обильно заселенные фауной. Генетически этот второй тип литорали отличался от литорали внешней зоны периферической области и потому рассматривается здесь при описании мелководья неритовой области.

#### Литораль

В осадках литорали внешней зоны периферической области — конгломератах, песках, алевролитах и глинах — фауна встречается исключительно редко. В систематическом отношении она представлена: рыбами (акулы, скаты, кистеперые), гастроподами (беллерофонтиды и другие), пелециподами, реже иглокожими и единичными брахиоподами.

Характер захоронения указывает, что в более грубых осадках, в песках с мелкими галечками, находятся скопления более тяжелых остатков организмов — зубы рыб, рассеянные раковины не крупных пелеципод и, реже, гастропод (рис. 9). Вместе с ними в грубых песках встречаются иногда немногочисленные остатки прикрепленного бентоса: криноидеи в виде разрозненных, отсортированных члеников стеблей и окатанные раковины *Buxtonia rossica* Tiksh., найденные только один раз. В более тонких осадках, в мелкозернистых песках, иногда с мергелистыми гальками, накапливались мелкие раковины беллерофонтид (рис. 10), переносившиеся, вероятно, пустыми в качестве псевдопланктона. Сортировка остатков морских организмов по удельному весу указывает на воздействие прибойных волн.

С экологической стороны фауна, найденная в осадках литорали, относится к нектону, псевдопланктону, бентосу подвижному и сидячему. Количественное соотношение их остатков изображено на рис. 11, А. Анализ захоронения показывает, что она складывается из трех элементов (рис. 11, Б). Незначительная часть ее попала на литораль из опресненных участков, возможно лагун; это остатки кистеперых рыб и *Buxtonia*. Другая часть была выброшена волнами из более глубоких зон моря; к ней относятся зубы акул и скатов, беллерофонтиды, остатки криноидей. К третьей части относятся остатки подвижного бентоса — пелеципод и мелких гастропод, которые, по-видимому, и являлись обитателями литорали. Бедность и однообразие систематического состава этой фауны и отсутствие специальных реофильных форм, т. е. приспособленных к обитанию в

постоянно движущейся воде, могут служить доказательством того, что как в верхней зоне литорали, так и на более глубоких и удаленных от берега ее частях, откуда остатки фауны выбрасывались на верхнюю зону литорали, общие условия были неблагоприятны для обитания. По-видимому,

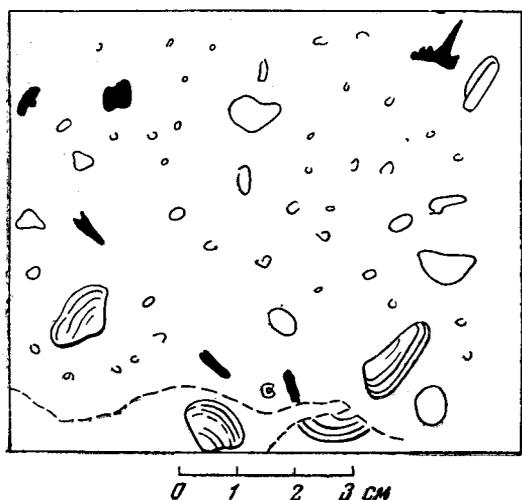


Рис. 9. Расположение остатков фауны в песчаных осадках верхней зоны литорали. Видны отпечатки двустворок, остатки зубов рыб (черные) и гальки.  $C_2^a$ : р. Нара — овр. Судимля (№ 211/3405, А. И., ср. Иванова, 1949а, табл. I, фиг. 2<sup>1</sup>).

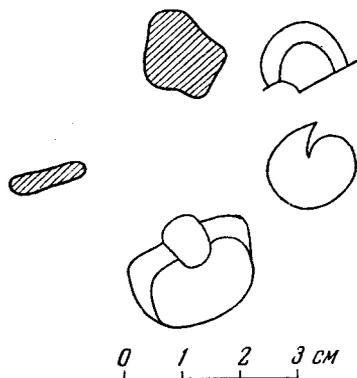


Рис. 10. Расположение остатков беллерофонтид и мергелистых галек (заштриховано) в песчаных осадках верхней зоны литорали.  $C_2^a$ : р. Волга — д. Гаврилкова (№ 308/593, Е. И.).

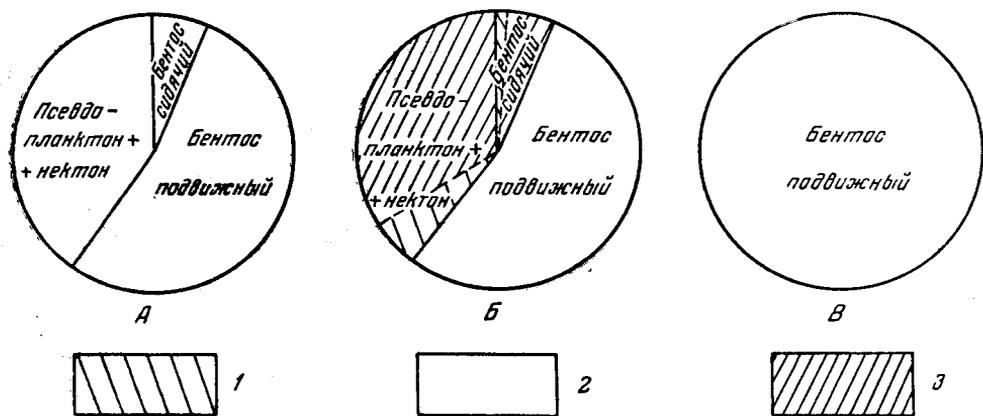


Рис. 11. Схема анализа экологического состава фауны осадков литорали: А — общий экологический состав; В — анализ захоронения. Остатки организмов: 1 — принесенных из пресных водоемов; 2 — живших на месте; 3 — выброшенных из более глубоких частей моря. В — экологический состав фауны, обитавшей на месте.

основным неблагоприятным фактором существования в рассматриваемой зоне, которая сохранилась только от шайского времени ( $C_2^y sh$ ) на юге бассейна и алытовского ( $C_2^a$ ) на западе, следует считать быстроту накопления осадка и постоянное перемещение зоны в условиях трансгрессивовавшего бассейна.

<sup>1</sup> В объяснении к таблице ошибочно указано название оврага.

## Сублитораль

Широкое распространение осадков этой зоны — алевроитов и глин — сохранилось только от верейского века. Остатки фауны в них не встречены, за исключением мелких обломков раковин (?), отмечавшихся в скважинах (Москва, южная часть Окско-Цнинского поднятия). Но в отложениях этой зоны верхнекаменноугольной эпохи в гжельский век имеется находка *Lingula* (д. Набережная, см. Никитин, 1890). Эта форма в настоящее время является типичным обитателем песчано-глинистой литорали; находка ее в зоне сублиторали каменноугольного моря указывает, что уже тогда *Lingula* обитала на мягких илистых грунтах.

## Лагуны (лиманы?)

К отложениям лагун могут быть отнесены прослой песчаного известняка и мергеля, залегающие среди глин и песков зоны литорали шацкого времени на юге бассейна (Иванова и Хворова, 1955, стр. 25).

Фауна в них очень специфична, состоит только из одного вида *Buxtonia rossica* Тикш. (табл. IV, фиг. 1) и залегает скоплениями большого числа раковин. Большое число особей одного вида указывает на общие неблагоприятные условия существования, препятствовавшие развитию разнообразных организмов. К тому же известно, что близкий или даже тот же вид *Buxtonia* встречается в осадках, содержащих наземные растительные остатки (Тепловка, Богучары, см. Тихий, 1941а, 1947).

По-видимому, также лагунные осадки в виде доломитов известны в отложениях башкирского времени по северной окраине бассейна (Хворова, 1953, стр. 129), но фауны они не содержат.

## НЕРИТОВАЯ ОБЛАСТЬ

К осадкам неритовой<sup>1</sup> области относится большинство сохранившихся отложений средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Русской платформы. По относительной глубине и расстоянию от континента неритовая область Подмосковного моря может быть разделена на четыре зоны (Иванова, 1949а). Две из них И. В. Хворова относит к периферической области, а две — к внутренней (1953).

### 1. Зона прибрежного мелководья с неустойчивым режимом (внутренняя зона периферической области)

Зона располагалась непосредственно за приливо-отливной и сублиторальной областью и занимала сравнительно мелководные участки моря, богато заселенные фауной. Ширина этой зоны в отдельные моменты геологической истории каменноугольного моря Русской платформы достигала сотен километров, в другие же сокращалась до нескольких десятков километров. Это было связано с интенсивностью сноса, характером поступавшего в море терригенного материала и особенностями профиля дна моря. Терригенный материал, приносившийся в эту зону с суши, был более тонким, чем во внешней зоне периферической области (на литорали и сублиторали) и в зависимости от расположения участка по отношению к берегу моря менялся от глин до мергелей (рис. 12). Местами же, вблизи устья крупных рек, в эту зону мог заноситься течениями также мелкий песчаный и алевроитовый материал.

<sup>1</sup> Неритовая область некоторыми авторами относится к сублиторали; но последнее понимание слишком узко и не охватывает всего разнообразия фаций, какое имелось в каменноугольном море.

Кроме того, в этой зоне происходило накопление карбонатных осадков, состоящих в основном из раковинного материала, образованного скелетными остатками различных организмов.

Отложения рассматриваемой зоны представляют собой частое, по несколько сантиметров, чередование терригенных и карбонатных пачки образующих характерные пакки переслаивания («фация переслаивания»), и подробно описаны И. В. Хворовой (1953, стр. 132—140). Ею выделено четыре типа переслаивания терригенно-карбонатных отложений, представляющих единый генетический ряд, и дана схема их взаимосвязи. На рис. 12 мною приведены две схемы пространственного распределения осадков в зоне прибрежного мелководья с учетом разноса терригенных осадков и формирующихся на месте карбонатных детритовых грунтов (ракушечников). Каждая из них соответствует различному пространственному распределению фациальных зон, изображенных на рис. 8.

**Фауна.** Население зоны прибрежного мелководья было наиболее разнообразным в сравнении с фауной других зон. Каждая систематическая группа была представлена многими родами и видами и большей частью значительным количеством экземпляров.

По числу систематических единиц преобладающими могут считаться фораминиферы, затем брахиоподы и мшанки; местами были довольно разнообразны иглокожие, одиночные ругозы, остракоды, а также пелециподы и гастроподы. Значительно меньшую роль играли другие моллюски (цефалоподы, скафоподы), трилобиты, рыбы (акулы и скаты) и представители других групп фауны.

**Захоронение органических остатков** в отложениях рассматриваемой зоны было очень различно. Прежде всего резко отличается характер захоронения в терригенных прослоях от захоронения в карбонатных.

В глинистых и мергелистых прослоях количество органических остатков постепенно убывает снизу вверх: внизу нередко наблюдаются скопления органических остатков, выше — редко рассеянные особи и, если

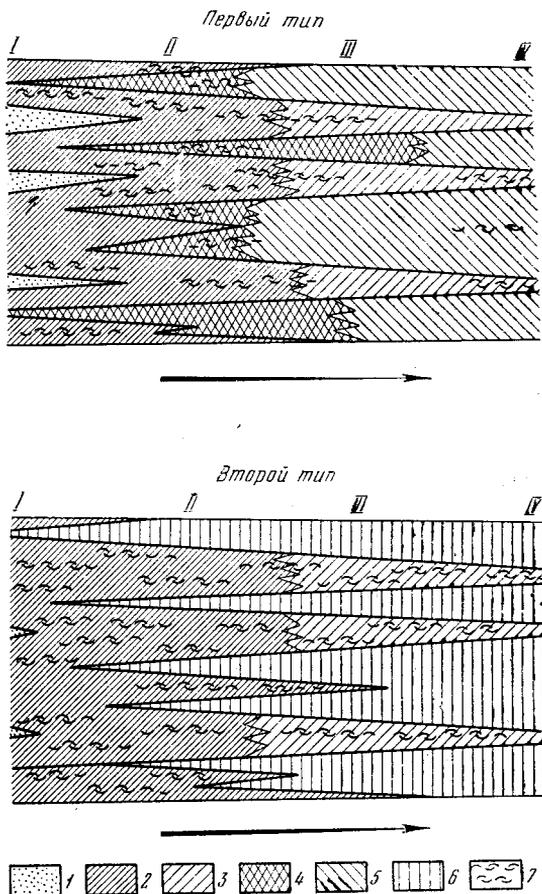


Рис. 12. Схемы пространственного распределения осадков зоны прибрежного мелководья (фации переслаивания) соответственно двум типам, изображенным на рис. 8.

1 — пески и алевроиты; 2 — глины; 3 — мергели; 4 — доломитовые мергели; 5 — первичные доломиты; 6 — известняки органогенно-обломочные и шламовые; 7 — ракушечники. Стрелки указывают направление сноса. I—IV—типы переслаивания по И. В. Хворовой.

прослой глины или мергеля достигал мощности более 0,3 м, в верхней части он уже обычно не содержит фауны; иногда это происходит и при меньшей мощности прослоя (рис. 13). В доломитовых мергелях общее количество фауны значительно меньше.

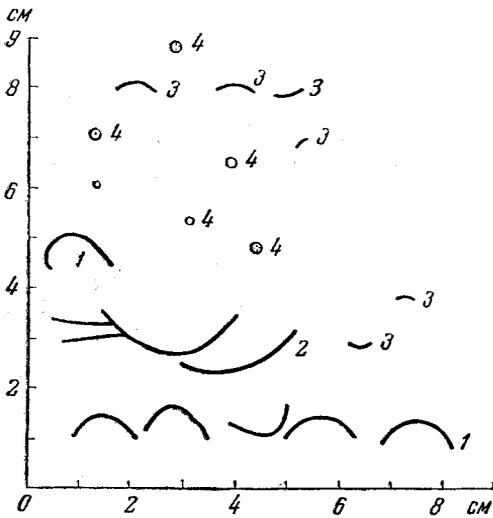


Рис. 13. Распределение органических остатков в разрезе прослоя глинистого мергеля. С<sub>3</sub><sup>к</sup>sch: Павловский карьер. Зарисовка с натуры.

1 — *Marginifera borealis* Ivan.; 2 — *Linoproductus* sp.; 3 — *Chonetes carboniferus* Keys.; 4 — обломки члеников криноидей.

фиг. 1; табл. 13), а также разные возрастные стадии многих форм.

У мшанок сохраняются крупные хрупкие сетки (Иванова, 1949а, табл. 3, фиг. 1, 2), у иглокожих скелет почти не распадается на составные части (табл. XI, XII).



Рис. 14. Раковинный накат, образующий знаки ряби. С<sub>3</sub><sup>к</sup>1 — прослой известняка среди мергелей: р. Вазуза — д. Матюшина (№ 308/592, Е. И.). Зарисовка со шлифа.

В карбонатных прослоях отложений зоны прибрежного мелководья наблюдается несколько типов захоронения органических остатков. В тонких прослоях и на поверхности более мощных в некоторых случаях захоронение представляет как бы проекцию на одну поверхность органи-

ческих остатков, заключавшихся в толще терригенного прослоя. Такие карбонатные прослои представляют собой скопление хорошо сохранившихся тонких и хрупких остатков, но в нарушенном положении и нередко разломанные на месте (Иванова, 1949а, табл. 2, 3, 4, фиг. 1). Кроме тонких скелетных остатков, встречаются изредка толстые, но со стертой, корродированной поверхностью, к которой, по-видимому, прикреплялись ризоиды растений (табл. III, фиг. 10).

Иной тип захоронения наблюдается в некоторых более толстых прослоях известняка. Известняки эти обычно нацело состоят из органического детрита в виде обломков различной величины, разбитых на месте и нередко слабо отсортированных по величине с примесью копрогенного материала. На поверхности таких прослоев, если к ним не прилегают остатки, захоронившиеся по первому типу, обычно наблюдается раковинный накат (рис. 14; табл. IV, фиг. 3; см. также Иванова, 1949а, табл. 5), нередко также ориентировка в одном направлении длинных остатков (игл морских ежей, обломков стеблей морских лилий), как изображено на рис. 15.

Последний тип захоронения наблюдается в прослоях, в которых наряду с органическими остатками имеется значительная примесь мелкозернистого карбоната. Крупные остатки фауны в них встречаются значительно реже, но сохранность их обычно хорошая и положение мало смещенное; на поверхности таких прослоев можно видеть следы ползанья организмов (табл. XIII, фиг. 5, см. также Иванова, 1949а, табл. 6<sup>1</sup>).

Все эти типы захоронения генетически тесно связаны и зависят от условий осадкообразования на отдельных участках дна моря в данной зоне. Закономерное изменение состава осадков, приносившихся с суши, освещено И. В. Хворовой (1953, стр. 137, рис. 32). Оно характеризует общие пространственные изменения осадков зоны прибрежного мелководья от ее периферических частей к внутренним и соответственно от более грубых терригенных осадков к более тонким и даже к микрочернистым карбонатным илам. На эту общую гамму осадков накладывались местные особенности, выражавшиеся в накоплении особых карбонатных грунтов — ракушечников, образованных скелетами обитавших здесь организмов (рис. 12). Накопление этих грунтов находилось в тесной зависимости от местных условий обитания фауны и растительности, в том числе и микрорельефа дна моря. На более возвышенных участках, откуда илистые частицы уносились слабым волновым движением, селилась обильная фауна, скелетные остатки которой образовывали ракушечники. Если такой участок быстро заносился илом, органическая жизнь на нем прекращалась. Если же условия сохранялись относительно долго, ракушечник перерабаты-

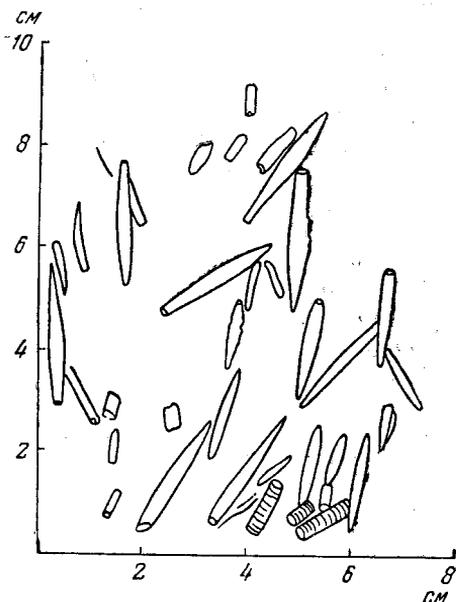


Рис. 15. Направленная ориентировка игл морских ежей и обломков стебля криноидей на поверхности прослоя известняка среди мергелей. С<sub>2</sub><sup>р</sup>у: г. Зубцов (№ 147/5392, А. И.).

<sup>1</sup> При репродукции этого фото И. В. Хворовой (1953, табл. XXXVII, фиг. 148) местонахождение и возраст указаны ошибочно.

вался в детрит животными, так как сила волнения здесь была недостаточна для его перемещения. Но в дальнейшем, попадая в сферу сильного воздействия волнового движения, осадок мог распределяться по удельному весу; мелкие частицы уносились; обломки раковин получали устойчивое положение и образовывали накат; длинные обломки располагались по направлению движения воды (рис. 15)<sup>1</sup>. Грунт, образованный относительно крупными обломками, был твердым. Характер осадка местами походил на осадки отмелей зоны неритового мелководья. Мелкие частицы сносились с повышенных участков и отлагались поблизости в понижениях, образуя тонкозернистые карбонатные грунты. Обычно же в пониженных участках и на участках, защищенных растительностью, отлагался терригенный ил, и, очевидно, в разных условиях скорость осаждения ила не была одинаковой. На участках, покрытых растительностью, развивалась обильная фауна, хотя и своеобразная. Там, где ил осаждался быстро, донная жизнь прекращалась и некоторое время существовали только роющие организмы.

Частая смена характера осадков на площади и в разрезе указывает на разнообразие условий на близких расстойках и быструю смену их во времени в зоне прибрежного мелководья.

**Э к о л о г и я.** В составе фауны, найденной в отложениях зоны прибрежного мелководья, мы встречаем представителей всех ярусов моря и разнообразных экологических типов. Расценивая количественные соотношения представителей разных систематических групп с учетом особенностей захоронения, можно сделать заключение о резком количественном преобладании бентонных форм. В бентосе особенно богато представлены прикрепленные и свободнолежащие формы почти всех групп морских животных: табулят, одиночных ругоз, мшанок, морских лилий и особенно брахиопод. Несколько беднее подвижный бентос, к которому относятся фузулиниды, большинство других фораминифер, пелециподы, гастроподы, скафоподы, морские ежи, морские звезды, остракоды, трилобиты и бесскелетные роющие организмы. Нектонные формы — рыбы и отчасти цефалоподы — встречаются в осадках описываемой зоны относительно редко. Планктон, вероятно, был обильным, на что указывает присутствие большого числа ранних эмбриональных стадий развития брахиопод, только что перешедших к прикрепленному образу жизни.

Примерное количественное соотношение разных экологических типов изображено на рис. 5 у Ивановой (1949а).

Среди остатков фауны описываемой зоны нередко можно обнаружить следы биоценологических группировок. Они выражаются прежде всего в распределении фауны: обычно представители одного вида встречаются вместе небольшими скоплениями. В отдельных случаях их можно рассматривать даже как несколько нарушенные и смещенные популяции (Иванова, 1949а, табл. 11, фиг. 3). Иногда удается наблюдать следы смены биоценозов: когда в тонком прослое внизу залегает одна группа фауны, выше другая и затем третья.

Распределение фауны по группам связано с конкретными особенностями небольших участков дна моря, которые в зоне прибрежного мелководья часто сменялись как в пространстве, так и во времени. На рыхлых илистых грунтах преобладали тонкораковинные продуктиды с длинными иглами, на более твердых — спирифериды. Различно было распределение и других групп фауны. Состав фауны разных участков зоны прибрежного мелководья изображен на рис. 16.

Особенно резко отличаются комплексы фауны в прослоях доломитов по сравнению с комплексами в других осадках. В доломитах зоны при-

<sup>1</sup> Распределение остатков движением воды подробно освещено у Мюллера (Müller, 1951).

брежного мелководья фауна близка к той, которая встречается в таких же осадках зоны относительно глубокого моря (стр. 52). Характер смены комплексов фауны при переходе мергелей в доломиты представлен на рис. 17.

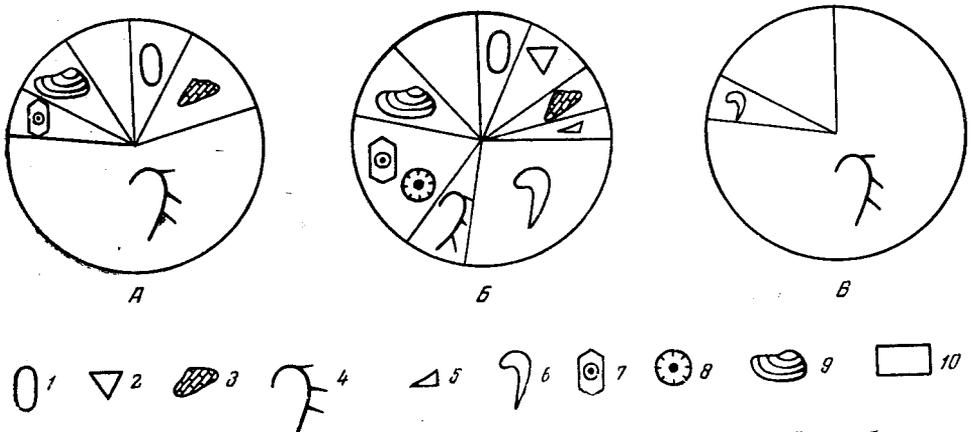


Рис. 16. Схема эколого-систематического состава фауны отложений прибрежного мелководья (фашии переслаивания).

А — фауна затишных участков дна (глинистые осадки); Б — фауна участков с подвижной водной средой (известковые осадки); В — фауна участков с доломитовыми осадками. 1 — фораминиферы; 2 — одиночные роговы; 3 — мшанки; 4 — брахиоподы свободнoleжавшие; 5 — брахиоподы прираставшие; 6 — брахиоподы якорные; 7 — морские ежи; 8 — морские лилии; 9 — моллюски; 10 — остальные группы фауны.

У обитателей зоны прибрежного мелководья довольно часто можно наблюдать различные прижизненные повреждения, вызванные теснотой поселения (рис. 4, I), а также каким-либо хищником (рис. 4, II). Часты остатки симбионтов или комменсалистов (*Aulopora*, *Platyceras*) вместе с организмами, на которых они обитали (табл. XII, фиг. 5), и различные

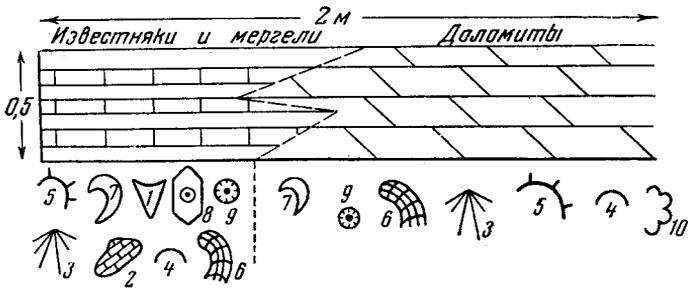


Рис. 17. Характер смены комплекса фауны при переходе по простиранию от известковых осадков к доломитовым.

$S_2^m$ р — фашия переслаивания: с. Мячково.

1 — одиночные роговы; 2 — мшанки; 3 — *Orthotetes*; 4 — *Chonetes*; 5 — *Linoproductus*; 6 — *Dictyoclostus*; 7 — *Choristites*; 8 — морские ежи; 9 — морские лилии; 10 — *Cancrinella*. Размер знака указывает относительное количество.

организмы, выросшие друг на друга (табл. XIII, фиг. 1—3). Имеются косвенные указания на существование в этой зоне растительности, кроме упоминавшихся выше толстых корродированных раковин, к которым, вероятно, прикреплялись ризоиды растений. Указанием на растения служат трубчатые мшанки, обраставшие, по-видимому, растения, не сохранившиеся в ископаемом состоянии (рис. 18).

Почти в каждой группе организмов, обитавших в зоне [прибрежного мелководья, встречаются представители разных экологических групп.

Фораминиферы здесь были обильны и разнообразны, и даже при недостаточно изученной их экологии можно сказать, что имелись представители разных экологических типов. Преобладали бентонные подвижные формы, но встречались и прирастающие (*Tolypamina*).

У одиночных ругоз здесь обычно форма правильных конусов почти без рубца прирастания. Такие формы обитали, по-видимому, в спокойных условиях на илистом грунте (см. рис. 39, II). Наряду с ними встречаются

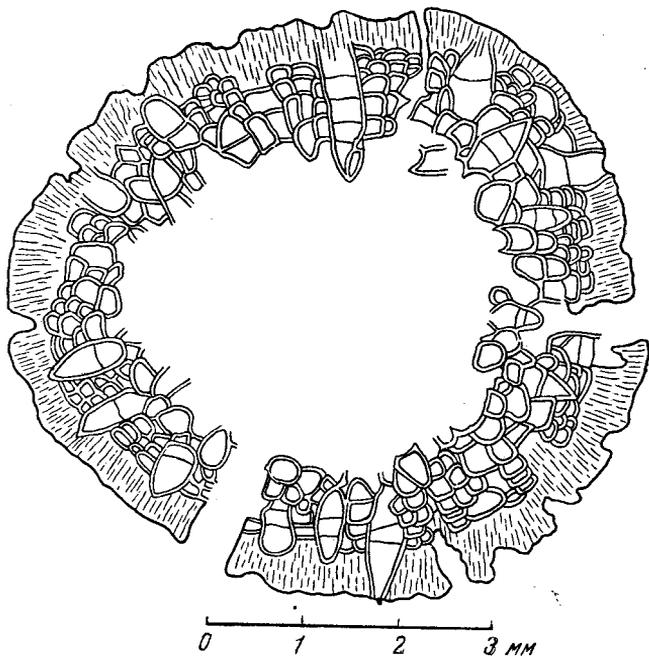


Рис. 18. Мшанка *Fistulipora spinosa* Sch.-Nest., обрастающая растение (?), от которого осталась плесень внутри колонии. С<sub>3</sub><sup>ks</sup>sch: р. Ока—д. Сливава (№ 187/62в, Е. И.). Поперечный шлиф, × 15 (см. Шульга-Нестренко, 1955, табл. VII, фиг. 4).

формы, свободно лежавшие на более твердом грунте, несущие следы перевертывания (см. рис. 39, III).

У мшанок в этой зоне встречаются разнообразные формы колоний — от тонких крупных сеток с корневыми выростами до относительно массивных ветвистых форм; части колонии, обрастающие растения (рис. 18).

У брахиопод преобладают свободнолежащие товкраковинные формы, часто с длинными иглами, обитавшие в спокойных условиях на илистых грунтах, возможно защищенные растительностью; в этих условиях встречаются представители и якорного экологического типа, но преимущественно небольшие и с тонкой раковинной, такие, как *Phricodothyris* и *Entelletes*. Крупные толстораковинные представители якорного типа — *Choristites* и другие спирифериды — обитали на участках с более твердым грунтом. Брахиоподы прирастающего экологического типа начинают встречаться в этой зоне только с касимовского времени, если не считать ранних стадий развития продуктид, которые обладали прирастающей раковинной.

Среди морских лилий преобладали формы с длинными тонкими стеблями и руками, и только в конце мячковского века в этой зоне стали встре-

чаться лилии с массивными чашками и короткими толстыми руками (*Synerocrinus*).

Среди гастропод и пелеципод в этой зоне чаще встречаются крупные формы (*Schizostoma*, *Omphalotrochus*, *Allorisma*).

Условия существования фауны в зоне прибрежного мелководья были разнообразны на близких участках и быстро менялись вследствие непостоянного гидродинамического режима.

Во многих местах развивалась обильная и разнообразная фауна, что указывает на оптимальные условия ее существования: соленость, аэрацию, газовый режим, глубину и пр. На соседних участках фауны было значительно меньше или она совершенно отсутствовала. Рыхлый, илистый грунт и замедленная аэрация на затишных участках — вот те неблагоприятные факторы среды, которые препятствовали или задерживали развитие органической жизни на участках формирования терригенных илов зоны прибрежного мелководья. Поэтому в отложениях этой зоны (фашии переслаивания) прослой известняков богаты разнообразной фауной (табл. IV, фиг. 3, см. также Иванова, 1949а, табл. 2—4); терригенные же прослой местами почти совершенно лишены ее, содержат только следы роющих животных. Это видно особенно наглядно, когда у нас имеются прослой толщиной 2—4 см, причем на одной стороне (нижней) наблюдается исключительное богатство фауной, а на другой (верхней) видны только ходы роющих животных (табл. V и VI).

В отдельные моменты геологической истории на территории западной части Русской платформы в средне- и верхнекаменноугольную эпохи зона прибрежного мелководья была широко распространена и в каждый из этих моментов она имела некоторые специфические особенности, помимо описанных общих. Кроме того, от этих моментов сохранилась сейчас не вся площадь распространения этой зоны, а только отдельные ее участки. Так, например, от верейского века сохранились и наиболее периферические участки зоны прибрежного мелководья с непостоянным режимом. От каширского же века мы имеем преимущественно внутренние участки этой зоны, значительно отличающиеся по составу как терригенных, так и карбонатных осадков. Еще большие отличия наблюдаются в осадках этой зоны, относящихся к подольскому веку или к касимовскому. Все эти различия палеогеографического характера тесно связаны с особенностями фаунистических комплексов и поэтому освещены в этой работе подробно при описании истории развития фауны.

## 2. Зона удаленного от берега мелководья с постоянным гидродинамическим режимом (область мелководья)

Зона мелководья, удаленного от берега, являлась местом накопления разнообразных карбонатных осадков, причем терригенный материал сюда уже совершенно не поступал. Эта зона проявлялась очень различно в отдельные моменты геологической истории Подмосковного средне- и верхнекаменноугольного моря. Временами она представляла собой неширокие полосы подводных отмелей, отделявших зону прибрежного мелководья с терригенно-карбонатными осадками от более глубоководных зон, где отлагались чисто карбонатные илы. Особенностью рассматриваемой зоны мелководья является постоянное усиленное волновое движение воды, имеющее большое значение при формировании осадка и адаптации населения.

Временами эта зона сильно расширялась и, по мнению И. В. Хворовой, примыкала местами непосредственно к континенту на больших про-

странствах, заменяя почти целиком периферическую область, где отлагались терригенные осадки.

В моменты широкого распространения мелководье представляло собой площадь, покрытую островами и подводными отмелями, между которыми располагались иногда небольшие тихие участки. На этой площади шло накопление чрезвычайно разнообразных карбонатных осадков — от галечников островных пляжей до тонких хомогенных илов лагун (Хворова, 1953, рис. 34). Все это разнообразие осадков только в начале мячковского века существовало одновременно, а в другие этапы геологической жизни моря проявлялось лишь частями. Условия обитания организмов на отдельных участках во многих случаях были настолько тесно связаны, что разграничить их обитателей очень трудно, а иногда и невозможно, так как большинство мест обитания описываемой зоны характеризуется, как указывалось, одной общей чертой — постоянным усиленным гидродинамическим воздействием. Приуроченность разных групп флоры и фауны к отдельным участкам мелководья освещена при описании этих групп (см. рис. 29, 34).

### Острова и их литораль

О существовании островов, окруженных литоралью, мы можем заключать по наличию галечников островных пляжей и по размывам.

Если уплотненные породы, вышедшие на поверхность моря или плавшие под действие прибойных волн находясь еще на дне, не поддавались

разрушению на мелкие куски, они обмывались и сошлифовывались, образуя поверхности размыва. На этих поверхностях, подвергавшихся усиленной механической коррозии, разумеется, не могли селиться никакие организмы. Но как только сила прибоя несколько уменьшалась, вследствие ли перемещения линии прибоя или же перемещения самого обломка породы, на нем обычно появлялись организмы, плотно прираставшие к сглаженной поверхности. Чаще всего это были водоросли (строматолиты, Хворова, 1953, табл. XVII, фиг. 74) или табуляты. Это указывает на то, что сила воздействия волн на этом участке продолжала все же оставаться значительной и противостоят ей могли лишь организмы, имевшие большую площадь прирастания. На рис. 19 и табл. VIII, фиг. 1 изображена колония аулопоры, поселившаяся на сглаженной поверхности крупного обломка породы, образовавшейся при одном из обмелений и размывов в середине песковского времени ( $C_2^m$  р.).

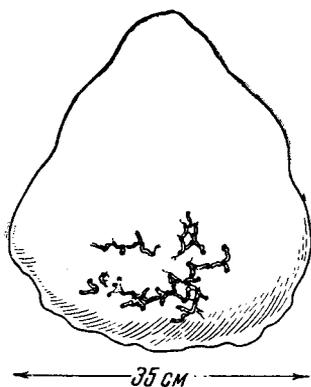


Рис. 19. Колония *Aulopora*, поселившаяся на сглаженной поверхности крупного обломка породы.  $C_2^m$  р.: д. Губастова. Зарисовка с обнажения Р. Ф. Геккера (см. табл. VIII, фиг. 1).

Начальные этапы формирования галечников, когда происходило интенсивное размывание островных берегов, также не были благоприятны для поселения фауны. Между гальками обычно фауна не поселялась, и органические остатки, если и встречались, представляли продукт разрушения пород, из которых слагался размываемый остров или отмель, и находились во вторичном залегании. Но как только сила прибоя уменьшалась, очевидно вследствие перемещения линии прибоя, сформировавшийся галечник начинал покрываться более тонким осадком.

Обычно с углублением моря на зону отмелей и островов начинала наступать внешняя зона периферической области с терригенными осадками, условия существования в которой были более благоприятны, и тогда на галечниках поселялась обильная фауна. На табл. VII изображены два момента жизни галечника: фиг. 1а показывает нижнюю поверхность плиты, толщиной всего 2—5 см, отображающую время формирования конгломерата; фауна здесь отсутствует, и между крупными гальками темного цвета виден песок, состоящий из мелких окатанных члеников криноидей. На фиг. 1б изображена верхняя поверхность той же плиты конгломерата.

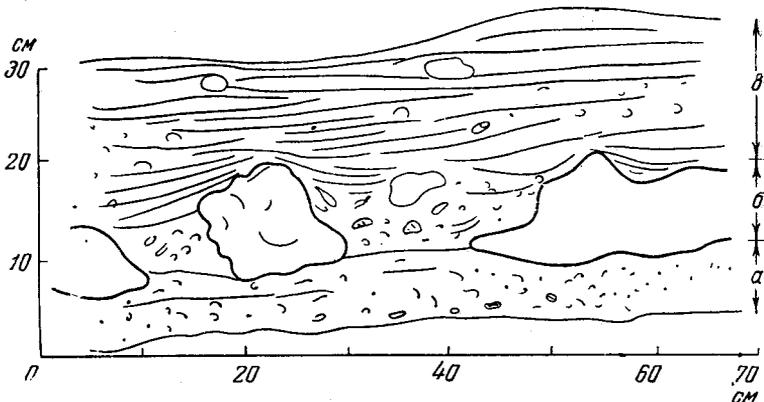


Рис. 20. Занесение галечника мелким органогенно-обломочным материалом.  $S_3^{ks}$ : р. Пинега ниже д. Н. Паленги. Зарисовка с обнажения.

На ней видны более мелкие гальки или проступают с нижней поверхности крупные: конгломерат уже вышел из зоны формирования и стал покрываться тонким илистым материалом. На нем мы видим довольно обильную фауну, ничем не отличающуюся от фауны фации переслаивания. Моменты занесения галечника илом были благоприятны для захоронения фауны в прижизненном положении; одна такая группа хористит, найденная И. В. Хворовой, изображена Ивановой (1949а, табл. 13, фиг. 2).

С галечником обычно связаны колонии хететид, преимущественно небольших размеров, сферической или яйцевидной формы (см. рис. 34, 35).

При углублении моря галечники верхней зоны островной литорали со стороны, обращенной к открытому морю, заполнялись органогенно-карбонатными песками нижней зоны (литораль второго типа И. В. Хворовой), как изображено на рис. 20. Грубозернистые карбонатные пески этой зоны нередко косослоистые, сложенные преимущественно копрогенным материалом с обломками раковин, содержат обычно немного фауны, но местами довольно много синне-зеленых водорослей — онколитов (Хворова, 1953, фиг. 79—82). Из фауны на них селились прирастающие фораминиферы *Palaeonubecularia* (Хворова, 1953, фиг. 110—112), брахиоподы *Meekella* (Иванова, 1949а, табл. 18, фиг. 3), а также пелециподы и гастроподы (Хворова, 1953, фиг. 106). Особенно обильны здесь были какие-то роющие, возможно бесскелетные, организмы, от которых сохранились глубокие норы (Хворова, 1953, стр. 147 и рис. 27). Мы не имеем основания предполагать, что эти норы сделаны моллюсками, хотя они распространены в той же зоне, так как нахождение нор и остатков моллюсков полностью не совпадает. Схема анализа фауны нижней зоны островной литорали дана на рис. 21.

Нижняя зона литорали, где господствовала подвижная водная среда, была тесно связана с небольшими участками тихого мелкого моря («лито-

ральными ваннами»). Эти участки располагались среди островов и отмелей, защищавших их от воздействия волн открытого моря, и служили местом аккумуляции тонких известковых илов (Хворова, 1953, стр. 147). В этих илах накапливались преимущественно остатки пелеципод (и

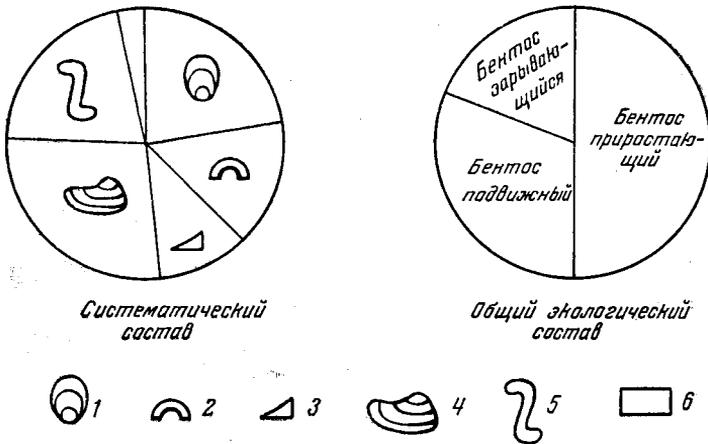


Рис. 21. Схема экологического анализа флоры и фауны нижней зоны островной литорали.

1 — сине-зеленые водоросли; 2 — прирастающие фораминиферы; 3 — прирастающие брахиоподы; 4 — двустворни и другие моллюски; 5 — роющие бесскелетные организмы; 6 — другие группы фауны.

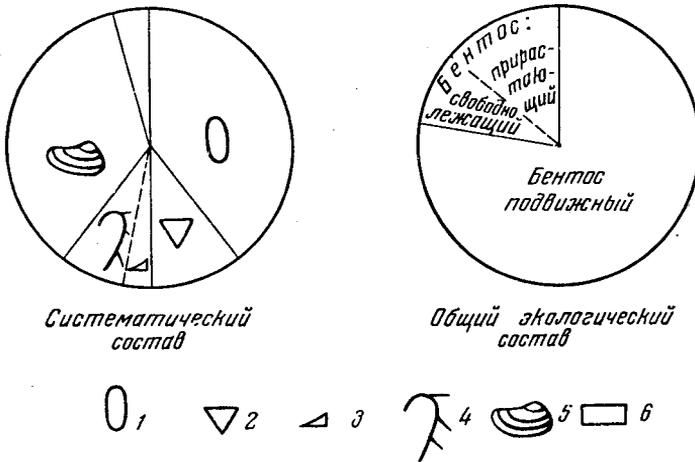


Рис. 22. Схема экологического анализа фауны участков тихого, мелкого моря.

1 — фузулиниды; 2 — роговы одиночные; 3 — брахиоподы прирастающие; 4 — брахиоподы свободнолежащие; 5 — моллюски; 6 — другие группы.

гастропод (р. Пахра, Рыбинский овраг). Не все пелециподы могли существовать на илистом дне, так как некоторые требовали для прикрепления твердого дна; характер захоронения также показывает, что большинство, если не все, пелециподы и гастроподы находили лишь место погребения на этих тихих участках моря (в литоральных ваннах), куда их раковины сносились, по-видимому, волнением с соседних, более возвышенных частей дна.

Местами на описываемых тиховодных участках накапливалось большое количество фузулинид и реже других фораминифер; вместе с ними обитали

одиночные ругозы (Хворова, 1953, фиг. 97), колониальные ругозы светистой колонией и изолированными особями некоторые брахиоподы — *Marginifera* (табл. VIII, фиг. 2), *Echinoconchus* (табл. VIII, фиг. 3) и другие. Вследствие неустойчивости грунта *Proteguliferina* прирастала здесь к раковинам других организмов (Иванова, 1949а, табл. 17, фиг. 12). Однако окатывания здесь не происходило и у продуктид сохраняются длинные, тонкие иглы. Схема анализа этой фации приведена на рис. 22.

С описываемой зоной связано также образование лагунных осадков. И. В. Хворова (1953, стр. 147) различает здесь лагуны двух типов. Первые из них — небольшие водоемы («литоральные ванны»), где происходила садка микрозернистого кальцита, — были кратковременными образованиями и остатков фауны не содержат. Ко второму типу относятся более обширные и долговременные лагуны, окруженные, по-видимому, пологими берегами островов (Хворова, 1953, рис. 34) и отделенные баром или косой от открытого моря. В этих лагунах происходило накопление тонких доломитовых илов. Фауны в них встречается немного и она очень однообразная, содержит один-два вида, преимущественно продуктид (*Dictyoclostus*, *Linoproductus*); сохранность их большей частью хорошая, указывающая на отсутствие переноса и каких-либо разрушающих агентов; захоронение обычно групповое — по несколько экземпляров одного вида вместе.

### Отмели открытого моря

Отмели составляли иногда основную часть неритового мелководья и были связаны постепенным переходом с внутренним его краем, представляющим склон к относительно глубокому морю внутренней области. В этих частях моря проходили временами течения, игравшие существенную роль в формировании комплекса фауны. От отмелей и склонов мелководья сохранились отложения в виде органогенно-обломочных известняков (Иванова, 1949 а; Хворова, 1953).

Фауна в органогенно-обломочных известняках очень обильна. Схема ее экологического анализа дана Ивановой (1949а, рис. 6).

В систематическом отношении здесь представлены: особенно богато фораминиферы (фузулиниды и другие крупные формы), ругозы одиночные и массивные колониальные, которые в других отложениях не встречаются, табуляты, мшанки, иглокожие и брахиоподы; беднее — гастроподы, пеллециподы, цефалоподы, рыбы, а также губки и другие организмы.

Захоронение. Отложения отмелей открытого моря и склонов мелководья целиком сложены скелетными остатками организмов в различной степени разрушения. Наиболее крупные остатки, до 1,5 м длиной, оставались от колониальных кораллов, которые, однако, почти никогда не сохранялись полностью: почти всегда находятся либо разломанные на месте колонии (рис. 3), либо даже перевернутые (Иванова, 1949а, рис. 8). Так, например, в карьере у г. Подольска наблюдалась колония *Petalaxis stylaxis* (Trd), обнаженная на длину 182 см, которая имела в высоту всего около 20 см; другая часть этой колонии, такой же высоты, в перевернутом положении лежала на ней и чашки не были потерты ни на одной половине колонии (Добролюбова, 1935). Вообще следует отметить большое количество плоских колоний ругоз и хететид (рис. 23), часто перевернутых. Колонии нередко разломаны, кораллиты местами смяты и раздроблены, но тем не менее куски колоний не несут следов окатанности: края у них тонкие и острые (табл. II, фиг. 1), несмотря на большую хрупкость скелета. Наряду с такими обломками встречаются колонии сильно размытые (табл. VIII, фиг. 7; Хворова, 1953, рис. 13).

В промежутках между крупными кусками колониальных кораллов ругоз и табулят) иногда сохраняются тонкие скелеты различных орга-

низмов, находящиеся в прижизненном положении, нарощие на другие (Шульга-Нестеренко, 1949б, табл. I, фиг. 1—2). Местами в таких «убежищах» между крупными кусками можно найти скопления мелких и тонких раковин разных возрастных стадий различных организмов<sup>1</sup>, занесенных в эти углубления в процессе формирования осадка несильным воздействием волнения: мелкие (и более легкие) остатки сохранены лучше, более крупные несколько поломаны.

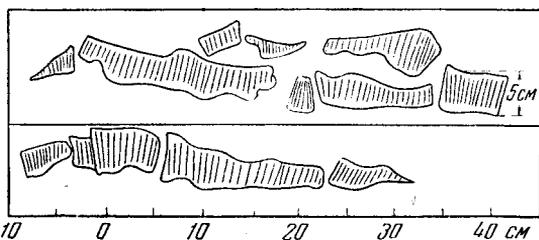


Рис. 23. Раздробленные плоские колонии хететид в осадках склонов отмелей. С<sub>2</sub><sup>м</sup>п: р. Волга, д. Молокова (зарисовка с обнажения И. В. Хворовой).

весу (рис. 24); створки якорных брахиопод разрознены (Иванова, 1949а, рис. 7), остатки иглокожих распались на отдельные членики. Более мелкие и хрупкие раковины обычно в этих условиях не сохраняются — по-видимому, они целиком перетирались механическим воздействием. Возникший при этом мелкий известковый материал уносился волновым движением и оседал в соседних, более глубоких зонах моря. Лишь иногда он задерживался, попадая в глубокие пустые раковины (Иванова, 1949а, стр. 24, табл. 7, фиг. 2).

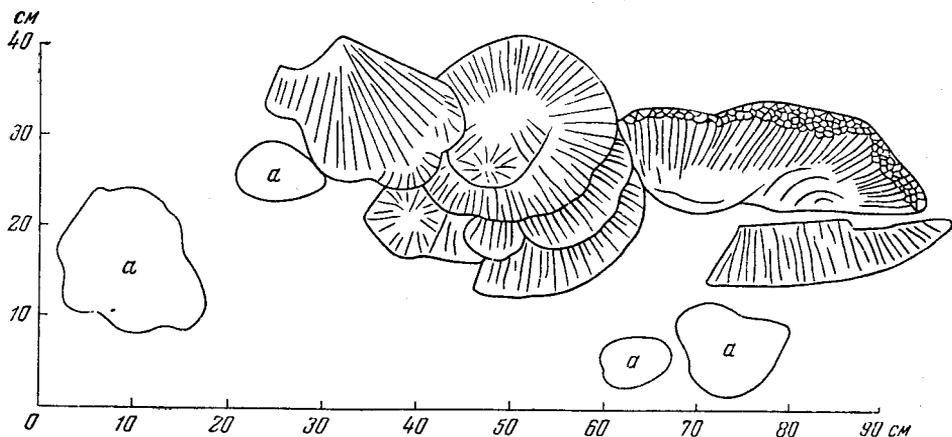


Рис. 24. Скопление колоний хететид (а) и ругоз в осадках склонов отмелей. С<sub>2</sub><sup>м</sup>п: р. Ока, с Коробчеево (зарисовка с обнажения).

Осадки с описанным характером захоронения органических остатков чередуются обычно с более мелкозернистыми, но тоже сложенными органогенно-обломочным материалом. Переход одного типа осадка в другой сначала постепенный, затем резкий, указывающий на повторение прежних условий (Хворова, 1953, рис. 12, 24).

<sup>1</sup> Из этих отложений происходят многие начальные стадии развития раковин брахиопод, описанные мною (1949б).

Экология. В составе фауны зоны отмелей и их склонов встречаются преимущественно бентонные формы; из них значительная часть относится к прикрепленному бентосу. Подвижные формы представлены обычно видами крупных размеров.

Особенно часто встречается нарастание одного организма на другой; однако только в редких случаях имеется трехъярусное нарастание. Различные формы нарастания организмов изображены на рис. 25 и табл. VIII, фиг. 4—6. О тесноте поселения говорят также часто наблюдающиеся прижизненные повреждения и искривления раковин (рис. 4, I, A).

Однако при наличии большого количества прирастающих форм и общей тесноты поселения мы не имеем крупных биогермных скоплений, где организмы, нарастая друг на друга, образуют рифовые постройки. Сохранившиеся биоценотические группировки выражаются почти исключительно в группах, где одни организмы выросли на другие. Скопления



Рис. 25. Различные случаи нарастания одиночных кораллов друг на друга и на субстрат. Зона отмелей. С<sub>2</sub><sup>m</sup>п: г. Подольск (№ 432/37—39, Табл. IX.).

остатков одного вида, так часто находившиеся в осадках зоны прибрежного мелководья, здесь, как правило, не встречаются.

Из фораминифер встречаются крупные, толстораковинные *Bradyina* и фузулиниды, а также прираставшие формы, из которых особенно характерна *Palaeonubecularia* (см. рис. 31).

Табуляты представлены особенно разнообразно. Здесь встречаются крупные Auloporidae, низкие Syringoporidae. Хететиды достигали значительных размеров — до 50 см; их колонии часто были низкими с широкой поверхностью прирастания (рис. 24).

Среди одиночных ругоз встречаются либо формы с сильно развитым рубцом прирастания (рис. 25, 37, I), либо имеющие вид плоских широких конусов (см. рис. 37, II, табл. X, фиг. 3 — 4). По внутреннему строению обитатели описываемых участков моря отличались более сложным и более прочным скелетом по сравнению с обитателями других зон.

У колониальных ругоз, которые, как указывалось, были приурочены исключительно к данной зоне моря, преобладали плоские лепешковидные формы массивных колоний, лежавшие свободно на дне. По размерам колонии достигали в диаметре 1,5 м и более (см. рис. 3). Скелет колониальных ругоз был очень тонким и хрупким и даже в ископаемом состоянии очень легким.

Из мшанок для обитателей описываемых участков моря характерны массивные крупные колонии *Meekopora* (табл. VIII, фиг. 4), *Ascopora* и *Archimedes*, в меньшей степени *Fistulipora*, а также *Fenestella*, *Polypora* и некоторые другие роды.

У брахиопод преобладали прирастающие формы *Proteguliferina*, *Mee-kella* или крупные *Choristites*, обычно сильно вздутые. Значительно реже встречаются продуктиды и другие формы свободнолежащего или якорного экологического типа.

Иглокожие играли значительную роль в составе населения описываемых участков мелководья. Морские ежи отличались сравнительно круп-

ными размерами. Из морских лилий преобладали формы с крупными массивными чашками и короткими руками (*Synphocrinus*, *Synerocrinus*, табл. XI, фиг. 1, 3), а также другие крупные формы.

Из моллюсков в описываемых отложениях чаще встречаются крупные беллерофонтиды и другие гастроподы, а также свернутые наутилоидеи; другие моллюски менее характерны.

**Условия существования.** Анализ захоронения и экологического состава фауны показывает, что условия ее существования на отмелях и склонах неритового мелководья сильно отличались друг от друга. На одних участках обитали многочисленные кораллы в виде крупных низких колоний, рядом с которыми и под их защитой селились многочисленные прирастающие организмы с хрупким, тонким скелетом и крупные подвижные формы. На этих участках существовало постоянное движение воды, обеспечивавшее приток кислорода, уносившее муть и способствовавшее образованию реофильных форм; однако это движение не производило сильного разрушения небольших построек и скоплений организмов.

Такие условия в Подмосковном море длились непродолжительное время — колонии кораллов не достигали значительной высоты, и участок, где обитали кораллы, попадал в сферу сильного гидродинамического воздействия. Легкие хрупкие колонии ругоз легко разламывались и переворачивались, так как верхняя часть колонии с живыми кораллитами была тяжелее нижней, пустой. Перевернутые колонии подвергались сначала размыванию или же непосредственно заносились обломками организмов, обитавших вместе с ними или на соседних участках.

#### *Водорослевые биогермы*

В середине подольского века с зоной склонов отмелей были связаны невысокие водорослевые биогермы. Эти биогермы занимали местами обширные площади и граничили иногда с зоной прибрежного мелководья (фацией переслаивания).

Биогермы были образованы зарослями известковых водорослей *Ivanovia tenuissima* Khwor., к которым присоединялись в небольшом количестве другие водоросли, в том числе сифонниковые — *Dvinella* (Хворова, 1953).

**Фауна** в биогермах очень немногочисленна и однообразна. Хотя здесь найдены фораминиферы, табуляты, ругозы, мшанки, брахиоподы, пелециподы, гастроподы, остракоды и трилобиты, но все они представлены одним или немногими родами и редкими экземплярами.

**Захоронение.** Остатки фауны распределены очень неравномерно и спорадически. Большей частью встречаются отдельные изолированные экземпляры, реже на близком расстоянии несколько представителей одного вида в разных стадиях роста или разных видов, а также скопления детрита. Общая сохранность остатков хорошая: раковины брахиопод обычно находятся с обеими створками и внутренняя их полость часто не заполнена породой. Вследствие этого сохраняются хрупкие детали внутреннего строения; в большинстве случаев сохраняются также тонкая наружная скульптура и длинные иглы (Иванова, 1947б).

Характерно частое нахождение раковин в прижизненном положении: якорные брахиоподы (спирифериды) располагались макушкой вниз, свободные (продуктиды) — на выпуклой брюшной створке. На рис. 26 показан характер захоронения фауны в водорослевом биогерме.

Распределение остатков животных обуславливалось характером роста водорослей *Ivanovia*. Там, где водорослевые слоевища располагались густо, животные встречаются единичными изолированными особями или

в разных стадиях роста и большей частью в прижизненном положении. Мелкие организмы — фораминиферы — встречаются наросшими на слоевища водорослей (Хворова, 1953, таб. XXII, фиг. 90).

С другой стороны, часто наблюдается обрастание остатков животных водорослями. Если при этом не происходило тесного соприкосновения водоросли с раковиной, у последней хорошо сохранялась наружная скульптура. В тех же случаях, когда водоросль прирастала к раковине, наружная поверхность последней растворялась, делалась изъеденной.

В редких зарослях водорослей, где они уже не образуют биогерма, остатки животных более обильны, они часто находятся в смещенном

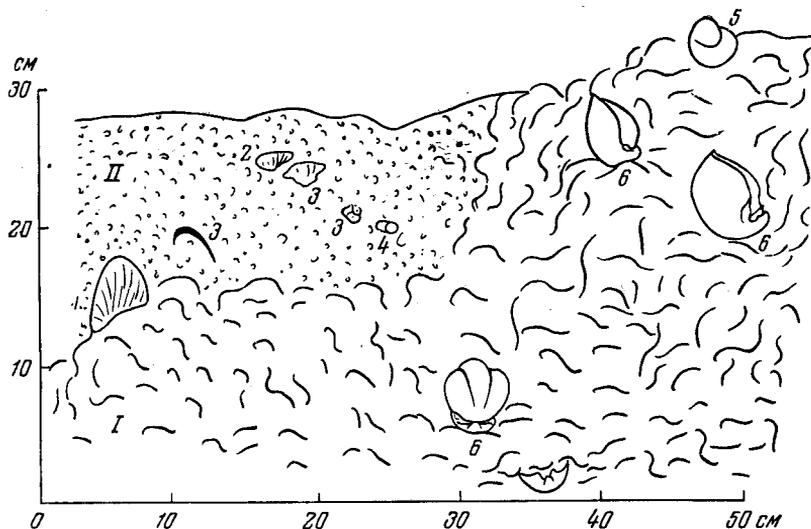


Рис. 26. Различный характер захоронения фауны в водорослевом биогерме (I) и в органогенно-обломочном известняке (II). С<sub>2</sub><sup>P</sup><sub>2</sub>: д. Кленова (зарисовка с обнажения).

1 — *Chaetetes*; 2 — *Conocardium*; 3 — *Choristites* — обломки и молодые раковины; 4 — *Dentatium*; 5 — беллерофон; 6 — *Choristites* и *Choristitella* в положении роста.

положении, изолированными створками и даже обломанные. Это указывает, что фауна уже не была защищена здесь слоевищами водорослей от воздействия волнения.

**Экология.** В составе фауны, населявшей водорослевые биогермы, найдены только бентонные формы; при этом основная часть их относится к прикрепленному бентосу. Подвижный бентос представлен исключительно мелкими формами.

Экологические особенности животных, населявших водорослевые биогермы, тесно связаны со специфическими условиями обитания.

Среди фораминифер преобладают формы прирастающие — *Palaeonubecularia* и *Tolyrammina*; кроме того, характерны мелкие *Ammovertella*, крупнопористые *Tuberitina* и тонкостенные с большим числом оборотов аммодискусы. Последние, по-видимому, жили в защищенных водорослями пространствах (Рейтлингер, 1950, стр. 109).

Из табулят преобладают аулопориды, из хететид — формы с плоскими колониями или с широким основанием, следовательно, и в том и в другом случае стелющиеся формы.

Ругозы особенно редки — встречены либо у верхней поверхности биогерма, либо по его окраине, на границе с мелководной областью, поэтому они не могут считаться характерными для этого местообитания.

Мшанки найдены только в виде обломков колоний, попавших, по-видимому, в биогерм из соседней области моря.

У брахиопод резко преобладают представители якорного экологического типа — как простого, так и усложненного (*Athyris*, *Choristites*, *Choristitella* и др.). К свободнолежащему экологическому типу относятся очень редкие *Echinonchus*, отличающиеся, как известно, тонкой раковиной с большим количеством длинных тонких игл, и очень маленькие формы *Krotovia minuta* E. Ivan. и *Canocrinella parvissima* E. Ivan., почти нигде в других местообитаниях не встреченные. Из других групп организмов в биогермах встречаются только передвигающиеся формы, и притом мелкие по размеру.

**Условия существования.** Анализ приведенных данных показывает, что заросли известковых водорослей *Ivanovia* служили своеобразным убежищем для небольшого числа животных организмов, способных по своей экологии обитать в данных условиях.

Подвижные формы могли свободно проникать в толщу биогерма, однако нахождение среди них исключительно мелких форм указывает на то, что просветы между слоевищами водорослей были незначительны.

Прикрепленные формы попадали в биогерм, очевидно, лишь в личиночной стадии из соседних местообитаний, что, по-видимому, происходило спорадически. Известковые водоросли представляли субстрат, к которому прикреплялись организмы; затем разраставшиеся водоросли постепенно их обволакивали и раньше или позже прекращали их рост. Этим объясняется сохранение прижизненного положения раковин, чего не могло бы быть, если бы водоросли представляли собой не биогерм на месте роста, а обособленные куски водорослей, перемещаемые движением воды.

Таким образом, условия существования в водорослевом биогерме не были благоприятны для развития животных организмов: там могли обитать только формы, способные в той или иной степени противостоять разрастанию водорослей, — этим объясняется своеобразный экологический отбор обитателей биогерма.

На рассмотрении водорослевых биогермов мы заканчиваем характеристику разнообразных условий местообитаний в зоне неритового мелководья.

### **3. Зона относительно глубокого моря с нормальным физико-химическим режимом (внутренняя область с карбонатными шламовыми грунтами)**

Внутреннее, относительно глубоководное море занимало большие пространства почти во все этапы геологической истории средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Русской платформы, начиная с подольского века, до которого ее распространение было спорадическим. Эта зона моря граничила по периферии либо с зоной прибрежного мелководья, либо в нее постепенно, по мере углубления, переходили карбонатные осадки зоны отмелей.

Отложения рассматриваемой зоны представляют собой микро- или тонкозернистые (шламовые) известняки, состоящие из мелких, сильно перетертых скелетных остатков различных организмов (Хворова, 1953, стр. 109). В области широкого распространения зоны известняки образуют довольно мощные, в 1—2, реже до 3—4 м (Кам. Тяжина), слои с тонкими прослоями и линзами несколько более крупного органогенно-обломочного материала<sup>1</sup>. У границы распространения зоны шламовые известняки в виде небольших прослоев чередуются с мелкообломочными или фораминиферовыми извест-

<sup>1</sup> Происхождение этих линз подробно разобрано мною ранее (1949а, стр. 28).

няками (зоны перитового мелководья) или с хемогенными известковыми грунтами более удаленных частей моря.

**Фауна.** Систематический состав фауны довольно разнообразен, хотя и значительно беднее, чем в некоторых других зонах. Наиболее обильно представлены фораминиферы, преимущественно мелкие, а также брахиоподы. Обильны по числу остатков, но не в систематическом отношении, морские ежи и морские лилии. Однообразны и относительно редки одиночные ругозы, мшанки, гастроподы и другие моллюски, рыбы. Встречаются единично губки.

**Захоронение.** Основная масса осадка состоит из мелких, сильно перетертых остатков различных организмов, местами с небольшой примесью более крупного детрита; пространство между обломками заполнено микрозернистым кальцитом (Хворова, 1953, стр. 109). В этой основной массе находятся остатки большей частью отдельных, изолированных особей различных организмов. Ориентировка их иногда соответствует тому положению, в котором организм находился при жизни (Иванова, 1949а, табл. 8, фиг. 3), в других случаях несколько нарушена в сторону приобретения большей устойчивости.

Сохранность обычно очень хорошая: у мшанок часто сохраняются крупные участки колоний (табл. IX, фиг. 2), у брахиопод обе створки. Но скелеты иглокожих, как правило, находятся в виде отдельных члеников и табличек.

Анализ захоронения и экологического состава фауны шламовых известняков показывает, что довольно значительная ее часть не обитала в данной зоне, а принесена посмертно из соседних, более мелководных участков моря.

**Экология.** В составе фауны отложений зоны относительно глубокого моря с нормальным режимом преобладает бентос и притом подвижный (рис. 27). Имеются следы роющих организмов (*Taonurus*, Иванова, 1949а, табл. 8, фиг. 1—2). Сидячий бентос представлен преимущественно формами, способными приподниматься над субстратом. Чаще, чем в отложениях других зон, встречаются остатки нектонных форм — цефалопод и рыб.

Следы биоценологических группировок обнаружить не удается. Даже нарастание одних организмов на другие встречается редко: Т. А. Добролюбой изображен экземпляр *Aulopora*, выросший на *Bothrophyllum concisum* Trd (табл. IX, фиг. 5). Почти отсутствуют также на остатках организмов повреждения, вызванные теснотой поселений, но встречаются травмы от нападения хищника (Иванова, 1949а, табл. 14, фиг. 5).

Экология фауны рассматриваемой зоны однообразна: в каждой группе организмов встречаются представители большей частью только одного, реже двух экологических типов.

Фораминиферы встречаются в большом количестве, и среди них преобладают мелкие формы как фузулинид, так и других семейств. Одиночные ругозы встречаются преимущественно в виде изогнутых рожков со слабо развитыми рубцами прирастания на молодых стадиях роста (рис. 40, II, табл. IX, фиг. 5). У мшанок преобладают тонкие сетчатые формы колоний (табл. IX, фиг. 2). У брахиопод встречаются главным образом якорные формы (рис. 5, I) и в значительно меньшем количестве — лежавшие свободно (рис. 5, II).

Об экологическом составе иглокожих судить трудно, так как остатки их встречаются в отложениях этой зоны почти всегда в виде разрозненных табличек и члеников. Некоторые выводы можно сделать только на основании находок в районах, соприкасающихся с отложениями соседних, более мелководных зон. Здесь встречаются относительно крупные морские ежи и морские лилии с длинными стеблями и руками.

Остатки моллюсков относятся к крупным представителям этого класса (табл. IX, фиг. 1).

Среди рыб встречаются остатки представителей как быстроплавающих хищников (акул), так и обитателей придонных частей, питавшихся бентосом (см. рис. 60, табл. IX, фиг. 3—4); и те и другие достигали больших размеров.

Условия существования. Анализ захоронения и экологического состава фауны, наряду с характером осадка, указывает, что в зоне относительно глубокого моря существовал нормальный физико-химический режим, спокойное и довольно быстрое отложение осадка,

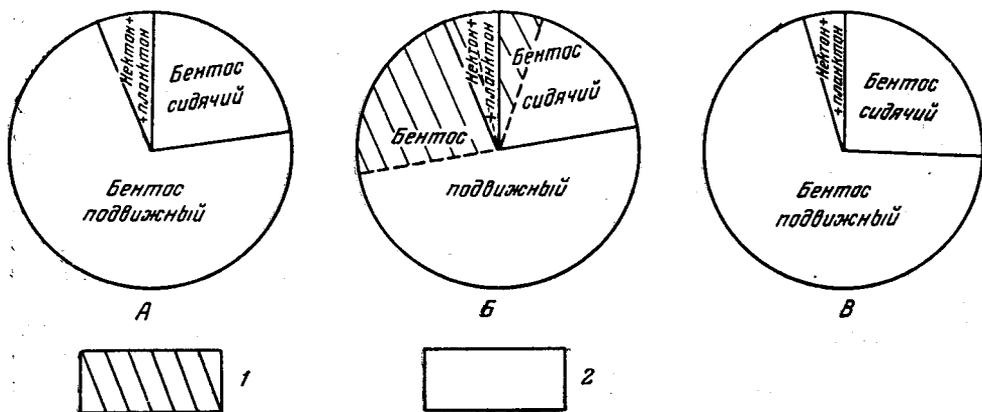


Рис. 27. Схема анализа захоронения и экологического состава фауны шламowych известняков.

А — общий экологический состав; Б — анализ захоронения; остатки организмов: 1 — принесенных из более мелководных зон моря; 2 — живших на месте. В — экологический состав фауны, обитавшей на месте.

приносившегося из соседней мелководной зоны; отсутствовало гидродинамическое воздействие на дно. Грунт был мягким, но придонные слои воды аэрировались нормально (Иванова, 1949, стр. 28).

В периоды широкого распространения и длительного существования зоны относительно глубокого средне- и верхнекаменноугольного моря на Русской платформе дно его находилось вне пределов досягаемости волнения (100—150 м). По окраине этой зоны и в периоды ее незначительного распространения глубина могла быть и меньшей, так как временами, в сильные бури, волнение достигало дна и, взмучивая и унося тонкий материал, оставляло на месте более крупные остатки, сохранившиеся в виде линзообразных прослоев в шламowych известняках.

#### 4. Зона относительно глубокого моря со специфическим физико-химическим режимом (внутренняя область с хемогенными карбонатными грунтами)

Эта зона в отдельные этапы истории средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы, преимущественно в каширский и отчасти в касимовский века, заменяла почти целиком предыдущую. Палеогеографически это тоже были относительно глубоководные спокойные внутренние участки моря, но вместо тонких карбонатных илов, являющихся продуктом механической дифференциации, здесь отлагались хемогенные доломитовые или известняковые илы (мячковский век). Характер пород и их происхождение подробно освещены И. В. Хворовой (1953).

Фауна в систематическом отношении очень бедна. В доломитах некоторое значение имеют брахиоподы, в известняках — моллюски. Представители других групп были встречены единичными особями и притом преимущественно по окраине распространения зоны; к ним относятся фузулиниды, мшанки, иглокожие, трилобиты и рыбы.

**Захоронение.** Фауна встречается чрезвычайно редко, но обычно не рассеянными особями, а небольшими скоплениями. В некоторых случаях, преимущественно в периферических частях распространения зоны, скопления фауны образуют небольшие линзы и линзообразные прослойки.

Скопления представляют собой банки различных организмов (продуктиды, ортотетины), почти не потерявших прижизненную ориентировку и почти полной сохранности.

Продуктиды с тонкими шлейфами и длинными иглами часто прижаты друг к другу и, хотя ориентированы в разных направлениях, но в общем брюшная створка у них обращена вниз (Иванова, 1949а, табл. 9, фиг. 1; табл. 20, фиг. 1; рис. 32). Сходные группы образуют *Meekella* (там же, табл. 9, фиг. 3), а также двустворки и гастроподы, которые сконцентрированы обычно вместе и редко включают примесь каких-либо других форм, чаще в виде обломков (Иванова, 1949а, табл. 9, фиг. 2). Находятся большие части колоний мшанок.

Морские ежи встречаются единично цельными панцирями (табл. XVI, фиг. 3) или их частями, не разрознены на таблички.

Остатки других представителей фауны имеют иное захоронение и сохранность. Хориститы найдены разрозненными, преимущественно брюшными створками и представлены почти исключительно молодыми особями. В одном пункте найдены остатки лингулид в виде мелких, обломков раковин, вероятно в копролите. От криноидей встречаются только мелкие, разрозненные и обтертые членики стеблей.

**Экология.** В составе фауны отложений рассматриваемой зоны преобладает бентос, преимущественно неподвижный, но не прирастающий. Бентоса подвижного немного, он представлен мелкими формами и встречается только местами. Остатки нектона (рыбы) редки. Все формы, кроме рыб, отличаются тонким скелетом. Скопления фауны по группам представляют здесь следы биоценологических группировок. При общей малой населенности моря в рассматриваемой зоне случайно поселившиеся формы служили субстратом, на котором селились другие организмы. Местами удается наблюдать даже некоторую смену биоценозов. Так, например, в обнажении у с. Хотун наблюдается такая последовательность: сначала (внизу) имеются банки *Linoproductus riparius* (Trd), позже на них поселялись в большом количестве и целиком их заменяли *Meekella venusta* (Trd) (табл. XVI, фиг. 4); затем появлялись единичные *Athyris ambigua* (Sow.) (рис. 28). Такая смена происходила при некотором изменении условий, заключавшемся, по-видимому, в поступлении токов воды из соседней зоны, так как в банках *Meekella* встречается небольшое количество известкового шлама и мелких разрозненных члеников криноидей. Но условия эти существовали недолго и здесь вновь стали отлагаться доломитовые осадки, в которых местами опять появлялись *Linoproductus*.

В каждой группе фауны, населявшей зону относительно глубокого моря с доломитовыми осадками, имеются особые экологические черты. У брахиопод, наиболее обильной здесь группы, резко преобладают тонкораковинные, иглистые формы — преимущественно продуктиды (*Linoproductus*, *Cancrinella* и *Dictyoclostus*); они, по-видимому, свободно лежали на мягком, почти жидком илу, как *Meekella venusta* и другие ортотетины.

Мшанки в этой зоне также характеризуются тонким скелетом.

Подвижные формы — пелециподы, гастроподы, морские ежи — представлены исключительно мелкорослыми формами.

Условия существования и организации организмов в описываемой зоне были малоблагоприятны и однообразны. На это указывают исключительная редкость фауны, бедность и своеобразие видового состава и несколько угнетенное состояние, выражающееся в уменьшении толщины скелета у представителей одних групп и общей величины — у представителей других. По-видимому, специфика этих участков бассейна отличалась от нормальноморской особым химическим режимом.

Преобладание среди фауны свободнолежащих форм с тонким скелетом указывает на мягкий, жидкий ил, а характер их захоронения — на от-

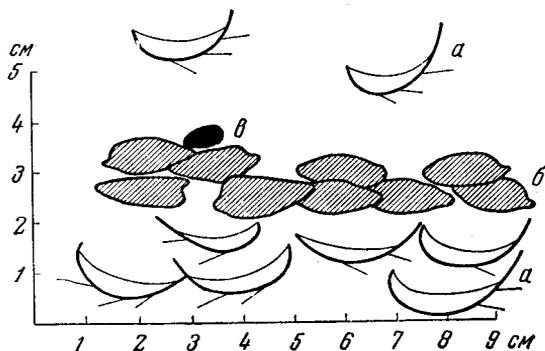


Рис. 28. Схема смены биоценозов снизу вверх от доломитового мергеля к известковому прослою и к доломиту. С<sub>2</sub><sup>к</sup>1: с. Хотун (зарисовка с обнажения) а. *Linoproductus*; б. *Meekella venusta* (Trd), в. *Athyris*.

сутствие гидродинамического воздействия, а следовательно, на относительно значительную глубину (Иванова, 1949а).

Помимо этой зоны относительно глубокого моря, занимавшей в отдельные этапы жизни моря значительные пространства, удаленные от берега, доломитовые илы формировались временами и в иных условиях. Эти условия длились значительно меньшее время и распространялись на небольшие участки. Последние обычно были связаны с зоной прибрежного мелководья, где формировалась фация переслаивания (см. ее описание). Комплекс фауны, обитавшей на этих участках, значительно отличался от соседних (рис. 17) и был близок к фауне описываемой здесь зоны. В нем также преобладали продуктиды, но роль *Linoproductus* относительно уменьшалась и они уступали место *Dictyoclostus*. Встречаются в нем также и якорные брахиоподы, правда единичными, изолированными особями.

## ГЛАВА II

### РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Обильный растительный и животный мир, населявший моря средне- и верхнекаменноугольной эпох на территории Русской платформы, изучен в систематическом отношении сравнительно неплохо, во всяком случае лучше, чем для многих других территорий. За последние 15 — 20 лет вышли монографии крупных специалистов, посвященные описанию морфоло-

гии, систематики, отчасти филогении: 1) фораминифер (Д. М. Раузер-Черноусова, С. Е. Розовская, Е. А. Рейглингер и другие); 2) кораллов (Т. А. Добролюбова, Н. В. Кабакович, Б. С. Соколов); 3) мшанок (М. И. Шулга-Нестеренко, Н. А. Шишова); 4) брахиопод (А. П. Иванов, Е. А. Иванова, А. Н. Сокольская); 5) иглокожих (А. П. Иванов, Н. Н. Яковлев, А. В. Фаас); 6) трилобитов (А. П. Иванов и В. Н. Вебер). Кроме того, тем же вопросам посвящены многие статьи, касающиеся отдельных представителей подмосковной средне- и верхнекаменноугольной фауны и флоры; упомяну работы А. П. Карпинского и Д. В. Обручева по едестидам, В. Е. Руженцева по аммонитам, Б. И. Чернышева по пелециподам, М. А. Болховитиновой по губкам и И. В. Хворовой по водорослям<sup>1</sup>.

Помимо этого имеются сводные работы — определители, куда вошли все представители описываемых групп; это: «Определитель ископаемых верхне- и среднекаменноугольных отложений Московской губернии» А. П. Иванова (1910), «Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы» коллектива авторов во главе с Д. М. Раузер-Черноусовой (1951) и «Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины» Т. Г. Сарычевой и А. Н. Сокольской (1952).

Поэтому в настоящей работе не повторяются многочисленные фотографии представителей видов разных групп фауны, опубликованные при монографических описаниях в работах указанных специалистов. Мною приводятся здесь фотографии только тех форм, которые иллюстрируют то или иное приводимое положение по экологии и притом преимущественно не брахиопод, так как последние уже освещались с экологической стороны в моих работах 1949 г. Небольшое количество фотографий брахиопод приведено для тех видов, которые не помещены в определителе Сарычевой и Сокольской (1952) или тракуются мною иначе.

К сожалению, остается еще значительное количество групп организмов, нуждающихся в описании, например гастроподы, остракоды. Да и из числа приведенных выше многие по существу едва затронуты изучением, как, например, рыбы, пелециподы, несмотря на то, что они встречаются достаточно часто и по ним имеются довольно значительные коллекции. Требуют, конечно, переизучения и наутилоидеи (свернутые и прямые), так как посвященная им монография М. Цветаевой (1888), несомненно, сильно устарела. Что же касается чрезвычайно редких, единичных находок аммоноидей, то все они определены В. Е. Руженцевым на основании новейших данных.

В первой книге настоящей работы (Иванова и Хворова, 1955) все определения фауны, сделанные по сборам А. П. Иванова и нашим, а также некоторых других исследователей, и разбросанные по многочисленным изданиям, были мною суммированы и привязаны к слоям детально описанных разрезов, в которых дается характеристика пород. Таким образом, при описании слоев в работе Ивановой и Хворовой (1955) приводятся данные о комплексах фауны, найденных в тех или иных породах и местонахождениях, что является фактическим материалом для фациального фаунистического анализа, проводимого в настоящей книге.

В задачу настоящей главы входит освещение фациальной приуроченности и экологических особенностей систематических групп фауны и флоры. Для каждой группы дается оценка ее количественного распространения на основе полевых наблюдений с целью выяснения общего удельного веса данной группы в органическом мире каменноугольного моря.

<sup>1</sup> Библиографические данные по этим и всем более ранним палеонтологическим работам приведены у Ивановой и Хворовой (1955).

Для некоторых групп приводятся списки в систематическом порядке соответственно новой систематике, разработанной в «Основах палеонтологии СССР»<sup>1</sup>, и указываются местонахождения и фации, в которых были найдены представители каждой формы. Эти списки, являясь фактическим материалом, дают освещение динамики фациальной приуроченности и распространения каждой формы в течение всего времени ее существования в морях западной части Московской синеклизы в средне- и верхнекаменноугольную эпоху. Прослеживая распространение каждого вида по площади бассейна в течение существования этого вида и увязывая его морфологические особенности и их изменения с общим характером и отдельными факторами местообитаний, в которых были распространены его представители, мы подходим к выяснению экологических требований вида.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

### 1. Высшие споровые растения

В среднекаменноугольную эпоху на юге Русской платформы, в Донбассе, существовала обильная наземная и водная растительность. На рассматриваемой территории таких зарослей не было, и мы находим только мелкие обрывки растений, принесенные речными потоками с юга, в древних речных отложениях по южной окраине Подмосквовного бассейна.

В песчаниках и глинах первой половины верейского века по р. Опрань И. В. Хворовой были найдены следующие растительные остатки, определенные Е. О. Новик: *Calamites* sp., *Sigillaria* группы *Rhytidolepis* и *Neuropteris heterophylla* Brongn. (Хворова, 1953, табл. II, фиг. 9, 10; табл. IV, фиг. 17). Кроме того, на юго-востоке бассейна (р. Аза) в верхнеазовских и шацких отложениях того же верейского века были найдены в скважинах мелкие обугленные остатки растений<sup>2</sup>.

Перечисленными находками исчерпываются все обнаруженные остатки высших споровых растений, произраставших по берегам средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Русской платформы.

### 2. Водоросли

От флоры морей средне- и верхнекаменноугольных эпох на Русской платформе сохранились водоросли, которые с систематической стороны изучены очень слабо. Поэтому вместо систематических названий мы нередко принуждены пользоваться терминами, употребляемыми литологами и геологами. Эти термины в значительной степени выражают особенности экологии: они обозначают одним названием, возможно, разные виды и даже роды, объединяемые общей внешней формой, которая определяется сходными условиями существования. Морфология и фациальная приуроченность водорослей в отложениях среднего и верхнего карбона Русской платформы описаны И. В. Хворовой во второй книге настоящей работы (1953), поэтому здесь я остановлюсь на них очень коротко.

Все водоросли являются безусловными показателями освещенной, эвфотической зоны моря. Поэтому их присутствие в ископаемом состоянии важно для определения этой зоны. Судя по современным данным, водо-

<sup>1</sup> В конце настоящей книги приводятся все изменения, которые внесены здесь в сравнении с названиями, применявшимися в первой книге (Иванова и Хворова, 1955).

<sup>2</sup> О находках древесных остатков в нижней части верейских отложений упоминает М. С. Швецов (1938, стр. 98).

росли могут обитать до глубины 100 м и даже глубже, причем наибольших глубин обычно достигают красные водоросли.

Конечно, эти цифры мы можем принимать только условно, с известными ограничениями, поскольку для нас остается неизвестной бывшая в карбоне величина инсоляции в сравнении с тем, что мы имеем в настоящую эпоху, так как эта величина зависит от географической широты местности, т. е. высоты солнцестояния, и от прозрачности воды и воздуха.

Остановимся несколько подробнее на отдельных представителях водорослей. Их фациальная приуроченность дана на рис. 29.

1. Строматолиты (Хворова, 1953, табл. IX, фиг. 34; табл. XI, фиг. 48; табл. XVI—XVIII, фиг. 71—78). Пластинчатые, корковые наросты, толщиной от долей сантиметра до 10—15 см, чаще 1—3 см. Образованы различными водорослями, зелеными и синезелеными, нараставшими на твердые предметы морского дна: гальки, скалистые выступы, скелетные остатки<sup>1</sup>. Они являлись характерными представителями прирастающего бентоса и были приурочены исключительно к местам размывов в мелководных участках моря.

2. Онколиты (Хворова 1953, табл. XVIII—XXI, фиг. 79—86, фиг. 82—*Mitcheldeania* (?)). Клубочки неправильно шаровидной или полусферической формы, размером от 0,5 мм до 1—1,5 см. При увеличении на разрезе заметны более или менее отчетливо многочисленные радиально расходящиеся пучки тончайших каналов. У более крупных видна концентрическая структура. Клубочки, по-видимому, представляют собой колонии синезеленых водорослей. Наибольшие их скопления, до 0,5 м, встречаются в осадках сравнительно мелководных участков моря, богатых органическим детритом, особенно фекалиями. Онколиты относятся к бентосу, и иногда при наличии сферической формы, возможно, к пассивно-подвижному.

3. Мутовчатые сифонеи (*Dvinella comata* Khwor.) и различные нитчатые водоросли (Хворова, 1953, табл. XXIII, фиг. 93—95). Скопления *Dvinella* наблюдаются вблизи северных окраин бассейна (Березняки) в отложениях почти всего среднего карбона; их массовые скопления указывают, по-видимому, на открытые и относительно глубокие участки моря и, возможно, на существование их в планктоне или псевдо-планктоне.

По южной и западной окраинам каменноугольного моря встречаются в подольских отложениях редкие, изолированные особи *Dvinella*, приуроченные большей частью к биогермам *Ivanovia*.

Распространение и фациальная приуроченность нитчатых водорослей мало изучены.

4. *Ivanovia tenuissima* Khwor. (Хворова 1953, табл. XXI — XXII, фиг. 87—91). Пластинчатые бурые (?) известковые водоросли образовывали биогермы мощностью до 1 — 3 м, занимавшие большие площади по западной окраине Подмосковского бассейна в подольский век. Эти участки находились на довольно значительном расстоянии от берега, куда не доносилась терригенная мусть, и на относительно значительной глубине.

Кроме этих основных групп водорослей, в морях подмосковского среднего и верхнего карбона встречались еще некоторые другие, в том числе багрянки (Хворова, 1953, таб. XXIII, фиг. 96), не пользовавшиеся, однако, большим распространением и к тому же мало изученные. Сведения о них можно найти в работе И. В. Хворовой (1953).

Кроме водорослей известковых, в результате жизнедеятельности которых отлагался карбонат, в Подмосковном море среднего и верхнего карбона широко были распространены и другие водоросли, не оставившие после себя фоссилизированных остатков. Поскольку такие водоросли

<sup>1</sup> В конгломератах бирючевской свиты строматолиты образуют иногда линзы. Часто при переотложении из них формировались гальки.

целиком сгнивали, их существование в каменноугольном море может быть констатировано только косвенным путем.

Одним из таких косвенных указаний следует считать широко распространенные трубчатые колонии мшанок. Эти колонии, по-видимому, образовались вокруг водоросли, которая затем сгнивала, и оставалась только

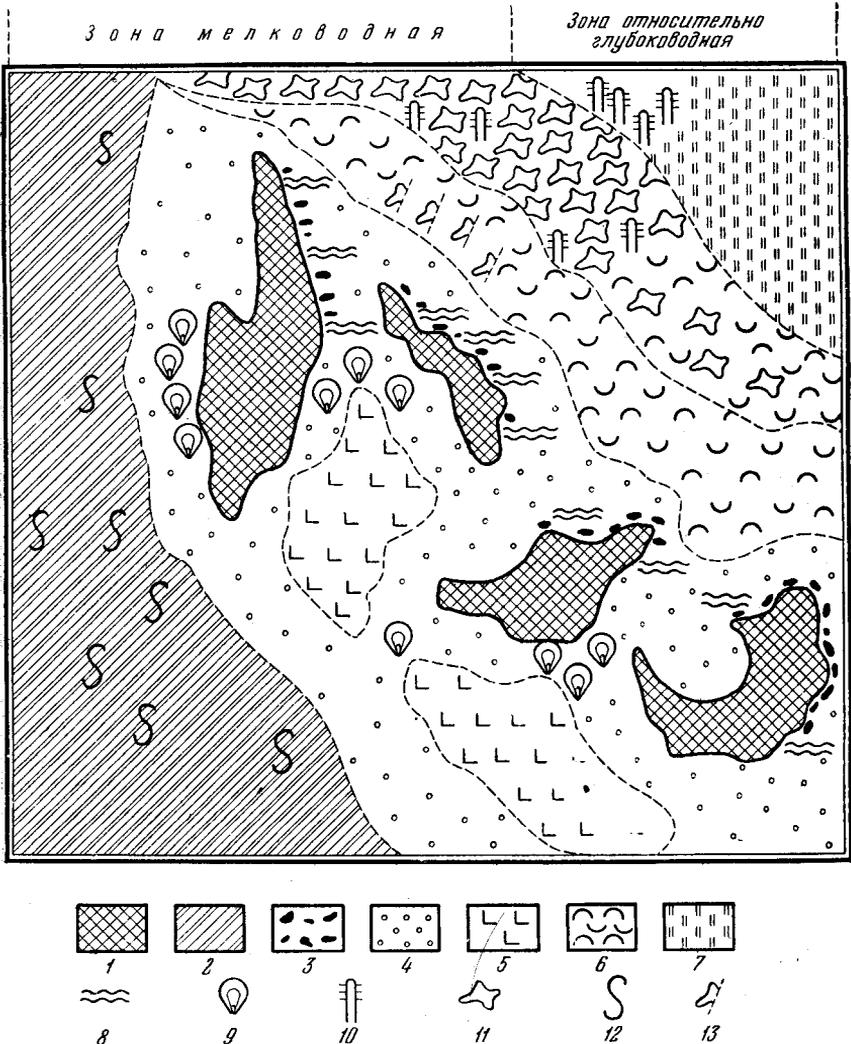


Рис. 29. Схема фациальной приуроченности водорослей в среднекаменноугольном море западной части Московской синеклизы.

1 — острова; 2 — переслаивание терригенных и карбонатных осадков; 3 — галечники; 4 — островная литораль; 5 — осадки тихого мелкого моря; 6 — осадки отелей открытого моря и их склонов; 7 — шламные карбонатные осадки; 8 — строматолиты; 9 — оноидиты; 10 — сифонниковые водоросли (*Dvinella*); 11 — бурые водоросли (*Ivanovia*); 12 — водоросли без фоссилизированных остатков; 13 — обломки 11.

известковая колония мшанки в виде полых трубки (см. рис. 18). Такие колонии совершенно одинаковой внешней формы имеются иногда у мшанок не только разных родов, но и разных отрядов.

Другим косвенным указанием на существовавшие раньше водоросли служит присутствие отдельных корродированных поверхностей крупных остатков раковин, служивших, по-видимому, местом прирастания ризоидов водорослей (табл. III, фиг. 10; см. также Иванова, 1949а, стр. 20).

## 1. Фораминиферы

Фораминиферы относятся к одной из наиболее обильных и распространенных групп фауны в каменноугольных отложениях, что обуславливает их исключительно важное значение при стратиграфическом расчленении и сопоставлениях. В настоящее время известно около 500 видов фораминифер из средне- и верхнекаменноугольных отложений западной части Русской платформы, притом они находятся обычно в массовом количестве.

Фораминиферы встречаются в отложениях всех зон каменноугольного моря, за исключением зоны литорали. Но более благоприятными для их существования были мелководные зоны, в осадках которых они особенно обильны и разнообразны. Неблагоприятной для них была зона относительно глубокого моря с доломитовыми осадками, в которых фораминиферы встречаются лишь спорадически.

Распространение средне- и верхнекаменноугольных фораминифер западной части Московской синеклизы освещено в работах последних лет (Рейтлингер, 1950; Раузер-Черноусова, Рейтлингер и др., 1954; Иванова и Хворова, 1955). Поэтому во избежание повторений я не привожу здесь списка форм по местонахождениям. На рис. 30 дана схема фациальной приуроченности экологических типов фораминифер.

При анализе имеющихся данных обращает на себя внимание широкий диапазон пород, в которых иногда находятся представители одного вида. Многие виды фораминифер встречаются в отложениях почти всех зон каменноугольного моря. Конечно, нахождение формы в какой-либо породе еще не доказывает ее существования при той же обстановке, в которой происходило и осадконакопление, так как для фораминифер как мелких форм, легко переносимых движением воды, особенно трудно установить место их обитания в бассейне. Поэтому так важно знать экологию фораминифер. Однако об экологии каменноугольных фораминифер у нас имеются только самые общие сведения, так как она не была еще предметом специального изучения<sup>1</sup>.

Основная масса каменноугольных фораминифер, в том числе, несомненно, почти все фузулиниды, относится к неприкрепленному, слабоподвижному бентосу (рис. 30, 1). Распространение этих форм должно было быть тесно связано с биомическими особенностями и характером дна отдельных зон моря. И действительно, распространение многих форм фузулинид, преимущественно крупных размеров (2—5 мм), приурочено большей частью к одной зоне, чаще всего прибрежного мелководья, или так же к близкой по биомическим условиям зоне неритового мелководья. Таким же распространением пользуются крупные фораминиферы других семейств, относящиеся, несомненно, к подвижным бентонным формам, — такие, как *Textularia*, *Bradyina*, *Tetrataxis* и другие. Некоторые из крупных бентонных форм приурочены исключительно к зоне неритового мелководья и в отложениях других зон не встречаются.

Особую группу составляют фораминиферы, встречающиеся в отложениях двух других соседних зон: зоны неритового мелководья и прилегающей к ней зоны относительно глубокого моря со шламовыми грунтами. При рассмотрении экологии этих форм мы должны быть особенно осторожны, так как именно в первой из этих зон, больше чем в какой-либо другой, возможно перемещение при захоронении.

<sup>1</sup> Некоторые данные о фациальной приуроченности фораминифер карбона имеются в работах Д. М. Раузер-Черноусовой, Е. А. Рейтлингер и у И. А. Луньяка (1953).

Своеобразный комплекс фораминифер, большей частью небольших размеров, обитал в водорослевых биогермах; это *Ammodiscus tenuissimus* Reitl., *Ammovertella*, *Tuberitina*, *Tetrataxis*. Здесь же обитали также прирастающие формы — *Toluyammina*.

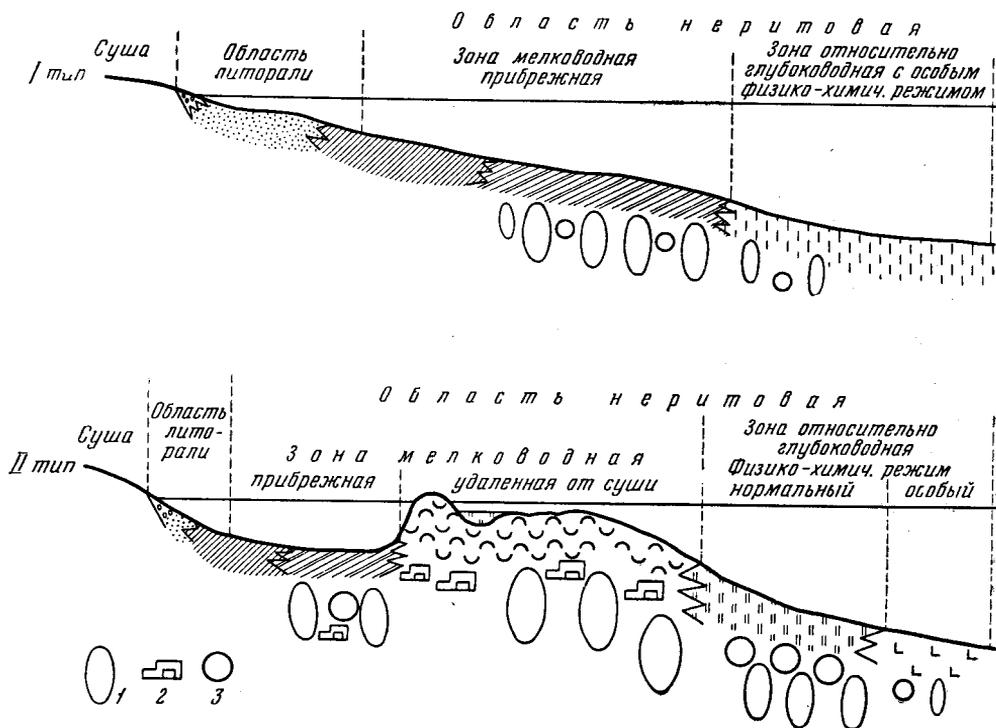


Рис. 30. Схема фациальной приуроченности фораминифер в средне- и верхнекаменноугольных морях западной части Московской синеклизы.

1 — формы подвижного бентоса; 2 — формы прирастающие; 3 — формы планктонные (?). Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

Отметим прирастающие формы, которые встречаются среди так называемых «мелких» фораминифер — *Palaeonubecularia*, *Toluyammina*, некоторые *Tuberitina* и другие (рис. 30, 2). Все они приурочены преимущественно к зоне неритового мелководья с постоянной повышенной гидродинамической активностью, но только *Palaeonubecularia* (рис. 31) может



Рис. 31. *Palaeonubecularia*, обрастающая обломки брахиопод и мшанок. Рисунок со шлифа И. В. Хворовой.  $\times 100$ .

считаться показателем этой зоны. Другие прирастающие фораминиферы встречаются в отложениях разных зон, а также в водорослевых биогермах.

Наличие планктонных форм среди каменноугольных и пермских видов фораминифер в настоящее время не установлено, хотя некоторые авторы

склонны относить к ним шарообразные раковинки *Schwagerina*. Мне представляется, что планктонный образ жизни могли вести некоторые тонкорачковинные мелкие фораминиферы, особенно имевшие пористую стенку. Так, например, *Bradyina minima* Reitl., *B. pauciseptata* Reitl. и *Pseudobradyna pulchra* Reitl., имевшие вздутую раковинку, размерами менее 1 мм, а у последней формы даже менее 0,5 мм, при наличии у них пор в стенках могли выпускать через них псевдоподии и держаться в морской воде во взвешенном состоянии.

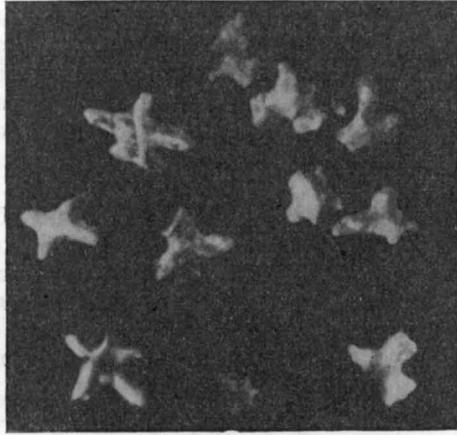


Рис. 32. Спикулы губок отряда Heteractinellida,  $\times 15$  С<sub>3</sub><sup>sch</sup>: р. Москва, Павловский (карьер № 421/244 Е. И.

Возможно, что планктонный образ жизни вели также и некоторые виды *Eostaffella*, *Novella*, *Schubertella* и даже *Pseudostaffella* и *Ozawainella*, имеющие особенно маленькую раковинку, не превышающую 0,2—0,5 мм.

Такое предположение вытекает не только из их морфологических особенностей, вполне допускающих планктонный образ жизни, но и из характера их распространения (рис. 30, 3).

## 2. Губки

В отложениях среднего карбона Подмосковского бассейна остатки губок встречаются редко, а в отложениях верхнего не найдены совершенно. Имеется несколько форм; все они приурочены к определенным фациям. Отмечу *Protoleucon pavlovi* Volkh., достигающий в длину 15 см; маленькая близкая форма изображена на табл. X, фиг. 1 (см. Иванова, 1949 а, табл. 7, фиг. 1). Эта губка встречается в относительно глубокой зоне моря с карбонатными шламовыми грунтами, а также в зоне мелководья с органично-обломочными грунтами.

Для зоны мелководья особенно характерны также образования, отнесенные Траутшольдом к *Scyphia*. Эти губки, очевидно, не имели твердого скелета; они сохраняются в виде отливок сферической или несколько удлиненной формы, диаметром 5—10 см, с широким центральным внутренним каналом. Возможно, губкам принадлежат сверления, найденные на некоторых ископаемых.

Отдельные спиккулы известковых губок встречаются довольно часто (рис. 32). Что же касается спиккул кремневых губок, то при микроскопическом исследовании пород И. В. Хворовой они не были встречены ни разу<sup>1</sup>. Схема фациальной приуроченности губок дана на рис. 33.

### 3. Кораллы

#### *Tabulata u Chaetetida*

Собранные нами табуляты и хететиды были переданы для определения и изучения Б. С. Соколову, но изучение их еще не закончено<sup>2</sup>, поэтому не может быть дана дифференцированная экологическая характеристика. Представители табулят и хететид подмосковного среднего и верхнего карбона не относятся к числу постоянных и массовых компонентов фауны: их распространение ограничено и строго приурочено к определенным зонам обитания (см. рис. 33).

*Chaetetida*. Особенно характерной зоной обитания хететид могут считаться наиболее мелководные и бурные участки моря, однако удаленные от берега и потому лишенные терригенной мути; это участки формирования известковых конгломератов и брекчий, связанных не с береговой линией, а с местными обмелениями и островами (рис. 34). Для этих участков зоны мелководья характерно постоянное присутствие сравнительно небольших, диаметром 5—20 см, редко до 0,5 м, колоний хететид сферической или яйцевидной формы роста (рис. 34). Рубец прирастания у таких колоний обычно сравнительно небольшой; иногда можно наблюдать колонии, у которых рубец прирастания с ростом колонии зарастал, что может служить указанием на последующее перекатывание колонии. В некоторых случаях сферическая форма колонии хететид происходила вследствие обрастания со всех сторон какого-либо предмета, например раковины брахиоподы (рис. 35).

В зоне отмелей открытого моря и их внутренних склонов сферические формы колоний хететид уступали место крупным пластинчатым колониям (рис. 23, 34). Такие крупные пластинчатые колонии хететид часто встречаются совместно с колониальными ругозами, нарастают друг на друга.

Хететиды не встречаются ни в зоне литорали, ни в зоне прибрежного мелководья; отсюда следует, что, по-видимому, они не могли обитать при наличии терригенной мути. С другой стороны, хететиды не найдены также и в доломитовых осадках относительно глубокого моря с особым физико-химическим режимом. Эти условия, очевидно, препятствовали проникновению хететид в начале среднего карбона на территорию западной части Московской синеклизы; поэтому их остатки известны здесь только с каширского века, когда они появились на западе и юге бассейна (Волга, Ока); в середине подольского века хететиды широко распространились и достигли северного крыла бассейна (р. Онега). Последние находки хететид в западной части Московской синеклизы известны из отложений кревьякинского времени ( $C_3^{ks}k$ ) по Москве-реке и Северной Двине. В даль-

<sup>1</sup> Известно только одно указание Н. Н. Смирнова на находку спиккул кремневых губок в подмосковных каменноугольных известняках (1930).

<sup>2</sup> Некоторые представители послужили для установления новых родов: *Amniopora* Sokolov, 1955 (*A. lata* Sok. с р. Медведки из  $C_3^{ks}ch$ , а не из мячковского яруса, как указано у Б. С. Соколова) и *Rosstopora* Sokolov, 1955 (*R. alta* (A. Ivanov), д. Образцово,  $C_2^v$ ).

нейшем хететиды здесь исчезли, очевидно вследствие того, что опять наступили неблагоприятные для них условия во время накопления терригенных и доломитовых осадков.

Б. С. Соколов (1951, стр. 60) отмечает нахождение у ст. Пески, по р. Пахре и в других местах следующих видов: *Chaetetella fischeri* Stuck., *Ch. ivanovi* Sok., *Ch. scheremetievi* (Bolikh.), *Chaetetes radians* Fisch., *Ch.*

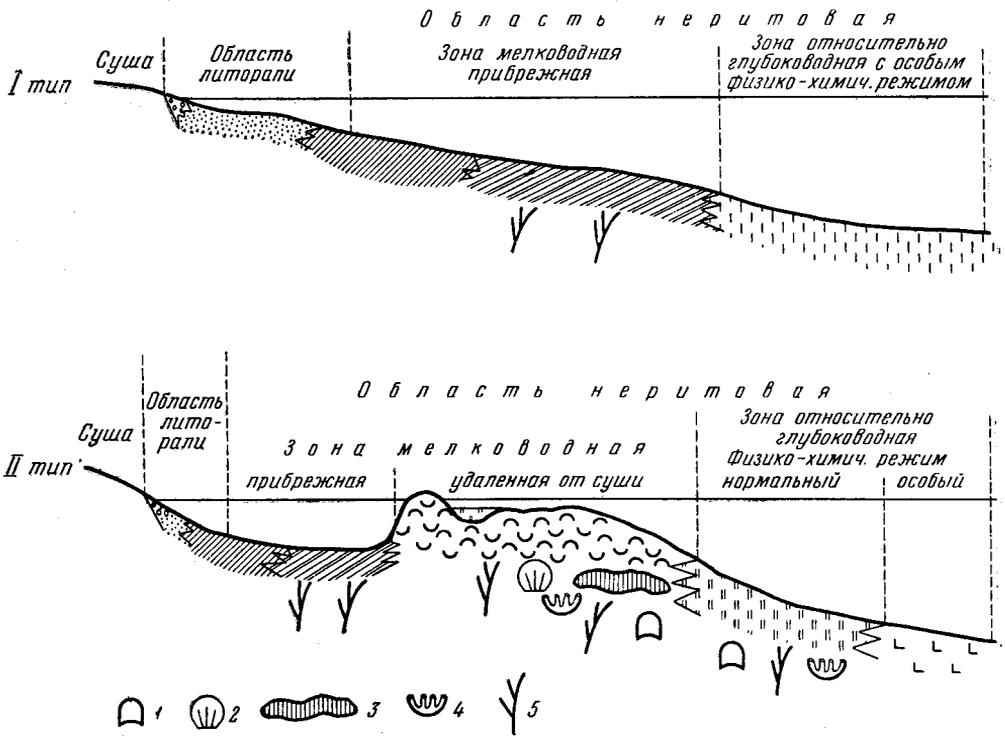


Рис. 33. Схема фациальной приуроченности губок (1), хететид сферической формы (2), хететид пластинчатых (3), сирингопорид (4) и аулопорид (5) в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

*lungtanensis* Lee et Chu, *Ch. oncoides* Sok. и *Multithecopora penchiensis* (Joh). Судя по приведенным местонахождениям, все эти виды были найдены в отложениях мячковского яруса.

**Syringoporidae.** Условия обитания сирингопорид были несколько отличны от хететид: они предпочитали более спокойные условия относительно глубоководной зоны моря с нормальным режимом и пламовыми грунтами, хотя были также широко распространены и в зоне неритового мелководья; селились на водорослевых биогермах, образованных *Ivanovia*. Сирингопориды, как и хететиды, по-видимому, не могли переносить примеси терригенной мути и ненормальный химический режим.

Появились они в Подмосковном бассейне в середине каширского века ( $C_2^k$ ) на юге Окско-Цнинского поднятия. В течение подолюского века были широко распространены на северном крыле (реки Онега, Северная Двина), в мячковский век — на юге (реки Ока, Москва и Пахра) и на севере (р. Северная Двина). В касимовский и гжельский века они тоже были распространены только на тех участках, где господствовали благо-

приятные для них мелководные условия — на Окско-Цнинском поднятии (с. Георгиевское, р. Нерехта), а также западнее (г. Павлов-Посад).

Auloporoidae и Cladochonidae встречаются спорадически в отложениях с середины каширского века до гжельского. Они нарастали на раковины

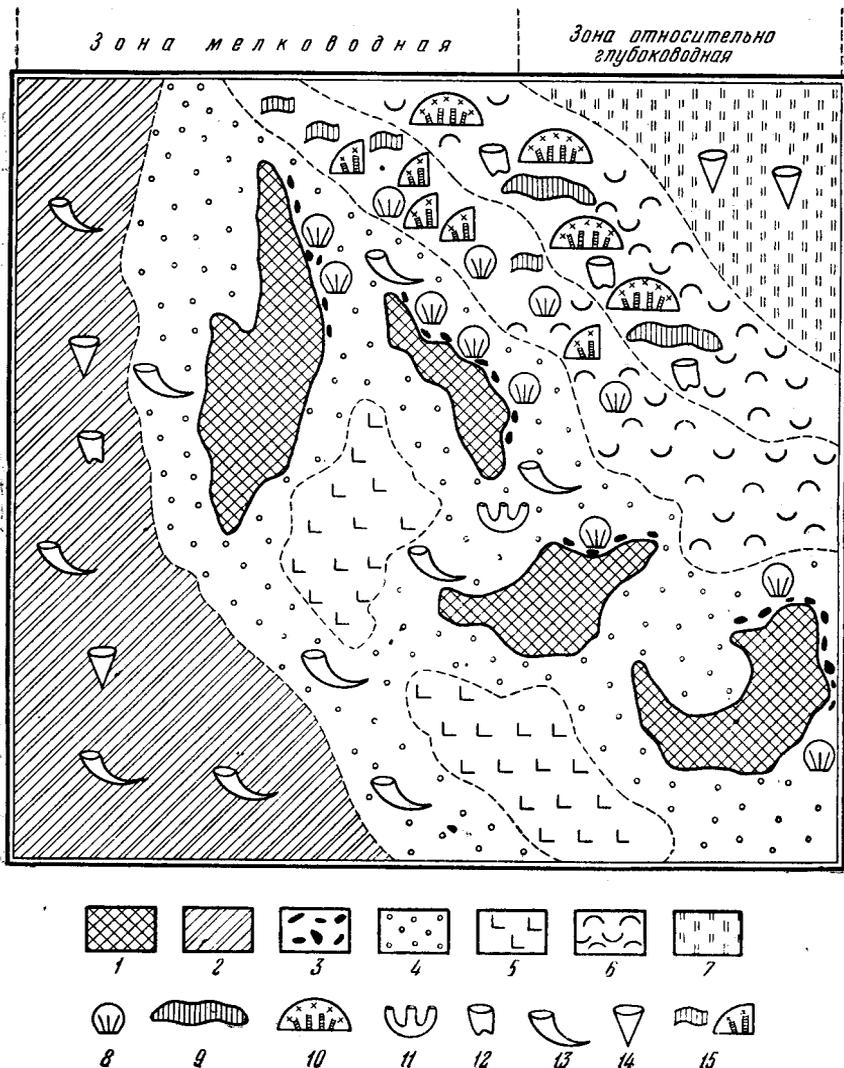


Рис 34. Схема фациальной приуроченности хететид и ругоз в зоне отмелей среднекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы.

1 — острова; 2 — переслаивание терригенных и карбонатных осадков; 3 — галечники; 4 — островная литораль; 5 — осадки тихого мелкого моря; 6 — осадки отмелей открытого моря и их склонов; 7 — шламовые карбонатные осадки; 8 — хететиды сферической формы; 9 — хететиды пластинчатые; 10 — ругозы колониальные массивные; 11 — ругозы колониальные ветвистые; 12 — ругозы одиночные, прираставшие в течение всей жизни; 13 — ругозы одиночные, свободнораставшие; 14 — ругозы одиночные, остальные; 15 — обломки 9—10.

брахиопод, на мшанки (табл. VIII, фиг. 4; табл. VII, фиг. 16), на другие кораллы, а также на гальки или скалистые выступы (табл. VIII, фиг. 1). Аулопориды обычно обитали на мелководных участках с чистой, подвижной водой, а также в прибрежном мелководье с неустойчивым режимом, и, следовательно, терригенный материал не препятствовал их развитию.

Кораллы *Rugosa* — типичные представители морского неподвижного бентоса. Изучение экологии подмосковных каменноугольных представителей ругоз очень облегчается произведенными ранее наблюдениями и описаниями их морфологии и условий нахождения (Добролюбова, 1935, 1937, 1940, 1948; Кабакович, 1937; Добролюбова и Кабакович, 1948).

В западной части Московской синеклизы имеются как одиночные, так и колониальные кораллы. Одиночные кораллы появились здесь в среднекаменноугольном море в альятовское время и существовали в течение

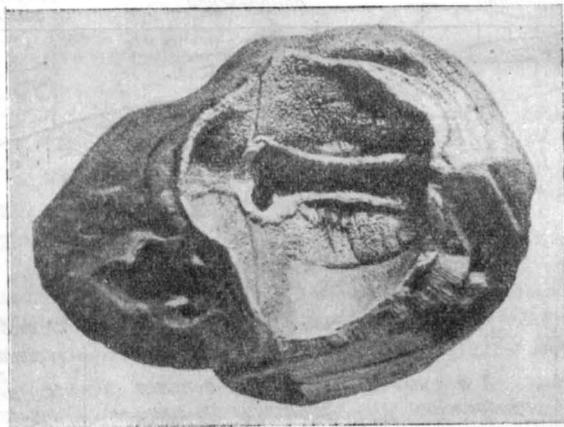


Рис. 35. Образование сферической формы колонии хететиды вследствие обрастания раковины хористита. Раскол. Зона отмелей. С<sub>2</sub><sup>мп</sup>: р. Рожая (№ 147/4489, А. И.).

всей средне- и верхнекаменноугольной эпох. Однако распространение их было очень неравномерно и в большинстве случаев спорадично. Это обуславливалось обитанием их только на небольших участках дна моря, в определенных зонах (рис. 36). Наиболее благоприятными зонами для их обитания были зона мелководья, удаленная от берега, с постоянным гидродинамическим режимом, и зона прибрежного мелководья с неустойчивым режимом, в меньшей степени — зона относительно глубокого моря с нормальным физико-химическим режимом. Несколько неблагоприятным фактором в последнем случае могла быть недостаточная подвижность водной среды, а следовательно, недостаточное обеспечение пищей и рыхлость грунта.

В отложениях других зон рассматриваемого моря одиночные ругозы не встречаются. Очевидно, они не могли выносить большой примеси терригенного материала в воде, с одной стороны, и были очень чувствительны к химизму среды — с другой. Поэтому они избегали селиться как в зоне литорали, так и в зоне с особым физико-химическим режимом, где отлагались доломитовые илы (рис. 36).

Колониальные ругозы, представленные массивными формами, были еще более стенофацциальны и могли обитать только в зоне мелководья, удаленного от берега, с постоянным гидродинамическим режимом. Очевидно, они могли существовать только в этой зоне, где постоянное движе-

<sup>1</sup> Написано совместно с Т. А. Добролюбовой.

ние воды, при отсутствии терригенной и карбонатной мути, обеспечивало относительно твердый грунт, хорошую аэрацию и постоянный приток пищи.

По характеру общей морфологии, тесно связанной с условиями существования, все ругозы среднего и верхнего карбона Русской платформы могут быть разбиты на три экологические группы.

I. Обитатели зоны неритового мелководья и его склонов (одиночные и колониальные кораллы). Одиночные

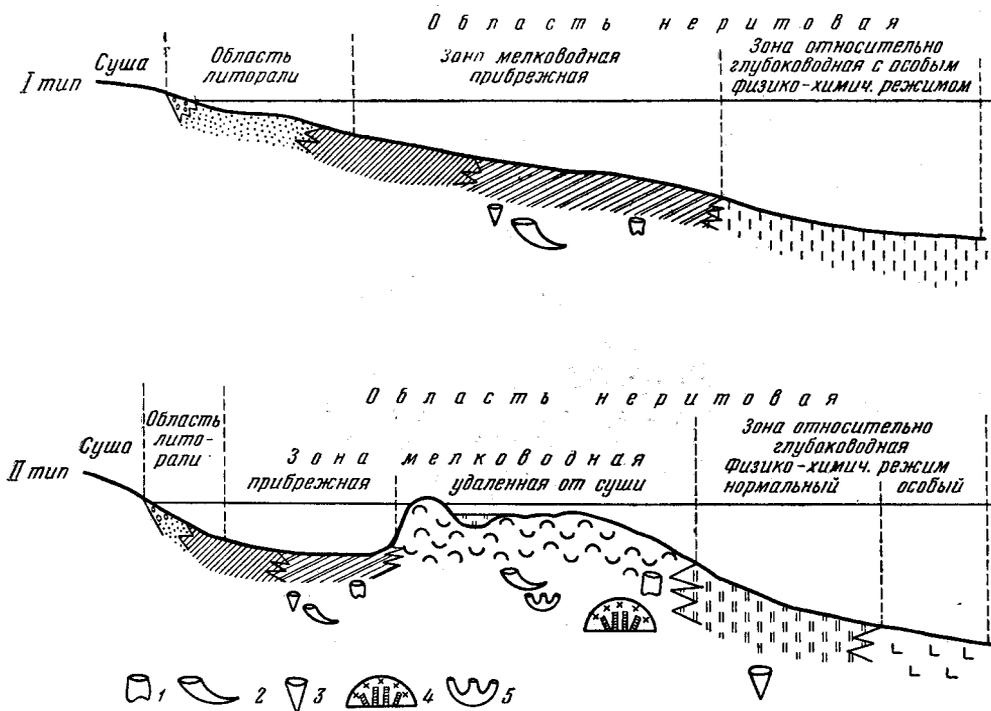


Рис. 36. Схема фациальной приуроченности ругоз в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

1—3 — одиночные: 1 — прираставшие в течение всей жизни; 2 — свободнолежавшие во взрослом состоянии; 3 — остальные; 4 — колониальные массивные; 5 — колониальные ветвистые. Величина знака указывает на относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

кораллы, обитавшие в этой зоне, обладали особенностями скелета, позволявшими им противостоять усиленному постоянному механическому воздействию волн и течений, а именно (рис. 37): 1) большим рубцом прирастания и часто наличием выростов, которыми коралл плотно прирастал к субстрату (рис. 37, I и 25; табл. VIII, фиг. 6); 2) более прочным и сложным скелетом в сравнении с близкими видами, обитавшими в других условиях (рис. 38).

Такие особенности можно наблюдать у *Bothrophyllum conicum* Trd, *Caninophyllum bothrophyllodes* Dobr., *Axolithophyllum cavum* (Trd). Для последнего вида характерна также широко открытая, даже отвернутая чашка (рис. 37, II; табл. X, фиг. 3—4). Все эти особенности придают кораллам характерный облик организмов, существовавших на твердом субстрате в условиях сильного движения воды.

Однако некоторые из видов могли обитать и в других зонах, например *Bothrophyllum conicum*, и тогда морфология их несколько менялась, как будет описано ниже (см. рис. 40).

Кроме одиночных кораллов, в той же зоне мелководья, удаленного от берега, и только в ней, как указывалось, обитали все колониальные формы. При этом виды с массивной формой колоний обитали исключительно на внешних склонах мелководья. Немногочисленные представители одного вида с ветвистой формой колонии (*Cantrophyllum* (?) *compositum*) существовали на других, более защищенных участках мелководья, где воздействие волнения было менее сильным (рис. 34, 36).

Несмотря на относительно обильные поселения колониальных ругоз в начале мячковского века по южной и западной окраинам каменноугольного моря в зоне мелководья, рифообразователей среди них не было.

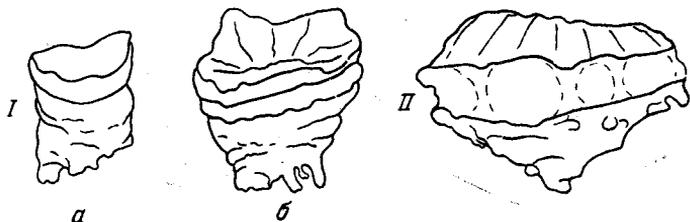


Рис. 37. Внешняя форма одиночных ругоз, обитавших в зоне перитового мелководья.

I. С большим рубцом прирастания и с корневыми выростами: а — *Cantrophyllum bothrophylloides* Dobr. С<sub>2</sub><sup>мр</sup>: с. Мячково (№ 47); б — *Axolithrophyllum cavum* (Trd). С<sub>2</sub><sup>мн</sup>: с. Новлинское (№ 107). II. С широкой, открытой чашкой. *Axolithrophyllum cavum* (Trd). С<sub>2</sub><sup>мр</sup>: с. Мячково (№ 101) (По Добролюбовой, 1937).

Как показали наблюдения (Добролюбова, 1935), здесь преобладали пластинчатые формы колоний<sup>1</sup>, достигавшие нередко крупных размеров. Так, в карьерах у ст. Тучково наблюдаются колонии длиной 1,5 м при высоте 10 и 15 см. У *Cystophora freieslebeni* (Stuck.) колонии, залегающие нормально (у д. Новлинской), имеют размеры в длину 55—60 см, в высоту от 7 до 9 см и при длине 150 см в высоту 17 см. У *Lonsdaleia* (?) *portlocki* (Stuck.) в каменоломнях г. Подольска полная колония, залегавшая в нормальном положении чашками вверх, имела 103 см длины при 10 см высоты (Добролюбова, 1935).

У встречающихся часто обломанных кусков колоний расположение кораллитов строго параллельно, что указывает также на пластинчатую форму колоний. Реже наблюдаются обломки колоний, с относительно большей высотой, например 40 × 23 × 19 см, 54 × 19 см (*Petalaxis stylaxis* Trd, д. Солина) или небольшие колонии не пластинчатой, а более выпуклой формы с высокой средней частью, понижающейся к периферии, однако всегда с более или менее плоским основанием колонии. Так, у д. Солиной наблюдалась полная колония *Arachnastraea mölli* (Stuck.) длиной 44 см при 17 см наибольшей высоты, залегающая в прижизненном положении (Добролюбова, 1935). Поэтому крупные, высокие колонии ругоз (1,5 × 1,5 м), как предполагала Хворова (1953, стр. 105)<sup>2</sup>, вряд ли существовали в Подмосковном среднекаменноугольном море, так как от них должны были остаться хотя бы обломки с длинными кораллитами.

Колониальные ругозы иногда нарастали друг на друга или на хететид; чаще же нижняя сторона колоний у них была плоская, покрытая морщи-

<sup>1</sup> Здесь и в других случаях, когда говорится о форме колоний, принимаются во внимание только те экземпляры, у которых сохранились неповрежденными верхняя поверхность с чашками и нижняя с общей эпитекой.

<sup>2</sup> Шарообразные формы колоний, отмечавшиеся Хворовой (1953, стр. 49, 105), относятся исключительно к хететидам и не превышают 0,5 м в диаметре.

нистой эпитекой (Добролюбова, 1935, табл. XIV). Такие колонии лежали свободно на дне и у некоторых образовывались тонкие выросты для прикрепления или наблюдаются отпечатки субстрата (членики криноидей и пр.). Молодые колонии имели либо плоскую форму, либо конусовидную, иногда почти не отличимую с внешней стороны от одиночных кораллов (табл. X, фиг. 2).

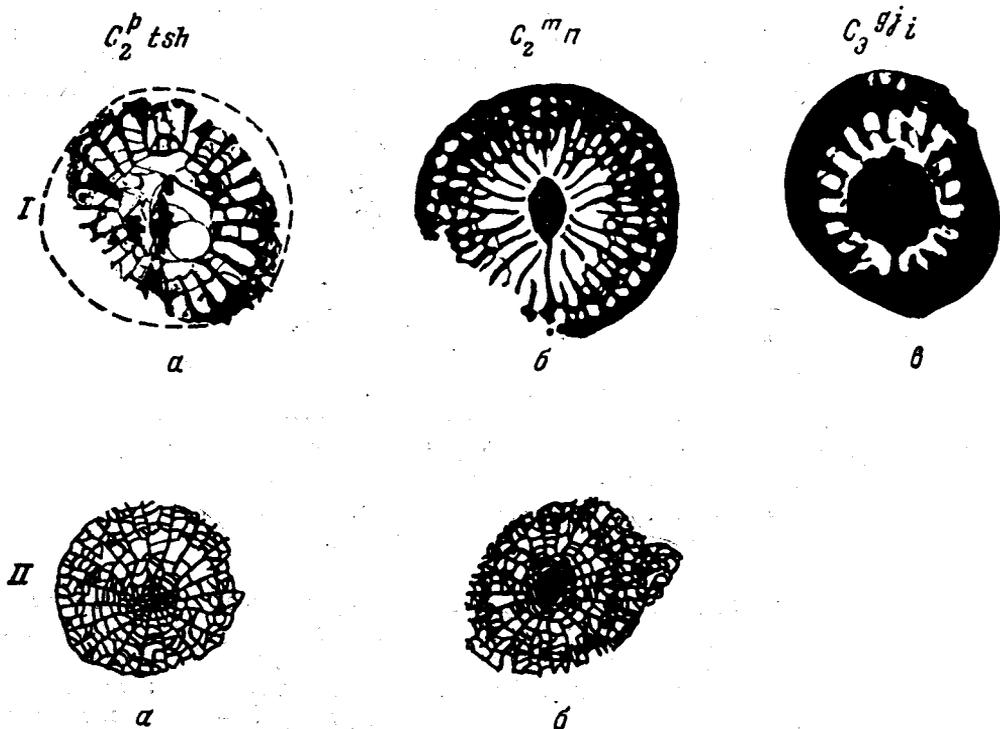


Рис 38. Внутреннее строение на поперечных разрезах близких видов одиночных ругоз из местообитаний разных типов.

I: а — *Amygdalophylloides monoseptatus* Dobr. et Kab. var. *robusta* Dobr. et Kab. из относительно спокойных условий зоны прибрежного мелководья.  $C_2^p$ : р. Ока, д. Марново (№ 13,  $\times 4$ ; Добролюбова и Кабанович, 1948); б — *A. ivanovi* (Dobr.) из неспокойных условий зоны неритового мелководья.  $C_2^m$ : р. Ока, г. Щурово (№ 181,  $\times 4$ , Добролюбова, 1937); в — *A. crassicolumellatus* Dobr. et Kab. из той же зоны.  $C_3^j$ : г. Ковров (№ 18,  $\times 4$ , Добролюбова и Кабанович, 1948).

II: а — *Amandophyllum symmetricum* (Dobr.) из относительно спокойных условий зоны прибрежного мелководья.  $C_2^p$ : р. Волга, д. Молонова (№ 611,  $\times 4$ ); б — *A. myatshkovense* (Dobr.) из неспокойных условий неритового мелководья.  $C_2^m$ : р. Ока, г. Щурово (№ 43 $\times 4$ ) (а и б — по Добролюбовой, 1937).

Весь скелет колониальных ругоз был очень тонким и хрупким и, даже в ископаемом состоянии, очень легким. Большие плоские легкие и тонкие колонии, лежавшие свободно на дне, вследствие того что верхняя их часть, где обитали кораллиты, была тяжелее нижней, наполненной газом, могли легко даже при небольшом движении воды приподниматься, становиться на бок и перевертываться или разламываться. Этим, нам кажется, и объясняется большое количество перевернутых и разломанных колоний при отсутствии окатанности обломков.

II. Обитатели зоны прибрежного мелководья с неустойчивым режимом. Вследствие различия условий обитания в этой зоне (стр. 34) кораллы несколько различались с эколо-

гической стороны в зависимости от характера грунта и наличия или отсутствия подвижности водной среды. Здесь селились только одиночные формы. Все они на молодых стадиях прирастали к субстрату (рис. 39, I; табл. X, фиг. 6, 7), но в дальнейшем, вследствие различия местных

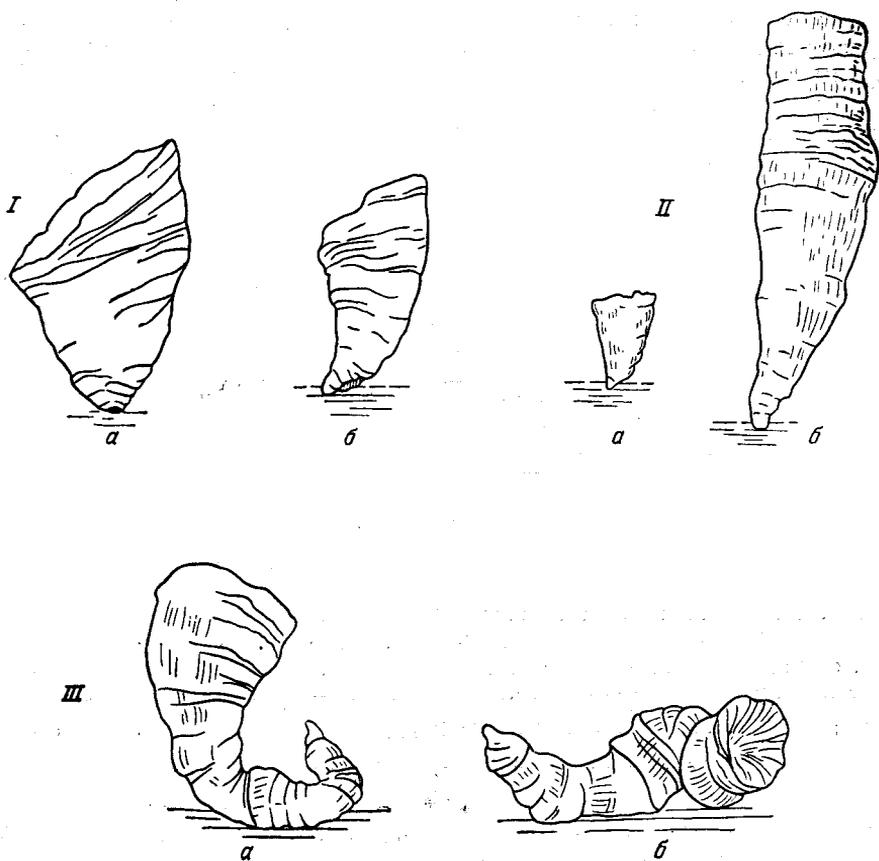


Рис. 39. Различная внешняя форма одиночных рогов, обитавших в зоне прибрежного мелководья с неустойчивым режимом, в зависимости от местных условий.

- I. Прирастание к субстрату на молодых стадиях: а — *Timania stuckenbergi* Kab. С<sub>2</sub><sup>к1</sup>: р. Холохольня (№ 869); б — *Bothrophyllum kashiricum* Kab. С<sub>2</sub><sup>кп</sup>: г. Нашира (№ 891) (а—б — по Кабанович, 1937).  
 II. Спокойный рост на мягком быстро накапливаемом грунте: а — *Meniscophyllum kansuensis-forme* Dobr. С<sub>2</sub><sup>р</sup>: р. Москва, д. Красный Стан (№ 725); б — *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.). С<sub>3</sub><sup>г1</sup>: с. Гжель (№ 500) (По Добролюбовой: а — 1937; б — 1940).  
 III. На более твердом грунте в неспокойных условиях: а—б — *Gshelia rouillieri* Stuck. Видны следы многократного переворачивания лежавшего коралла. С<sub>3</sub><sup>г1</sup>: с. Гжель (№ 423/40—41, А. Э.).

условий, они приобретали различную форму и прирастание обычно не сохранялось до взрослого состояния особи. Спокойные условия обитания и мягкий грунт, встречавшиеся местами в этой зоне, обуславливали правильную, коническую, почти прямую форму кораллов и очень слабое развитие рубца прикрепления (рис. 39, II). Такую форму кораллов мы встречаем у *Meniscophyllum kansuensis-forme* Dobr., *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.), *Camporphyllum parvulum* Dobr.

На соседних участках той же зоны могли господствовать иные условия обитания. Кораллы обычно здесь не имели прикрепления и лежали сво-

бодно на дне, отчего временами могли перевертываться движением других животных или вследствие штормов, достигавших дна. После поворота, менявшего положение коралла, ему приходилось изменять направление роста. В случае поворота устьем чашки вниз полип погружался в мусть и попадал в неблагоприятное для жизни положение. Иногда полип от этого погибал или же на некоторое время рост его задерживался: он сжимался и образовывал пережим в скелете, затем начинал усиленно расти, но уже в другом направлении — поднимая чашку от грунта вверх (рис. 6, II). У некоторых экземпляров повороты происходили повторно, и животному приходилось снова менять направление своего роста (рис. 39, III; табл. X, фиг. 5).

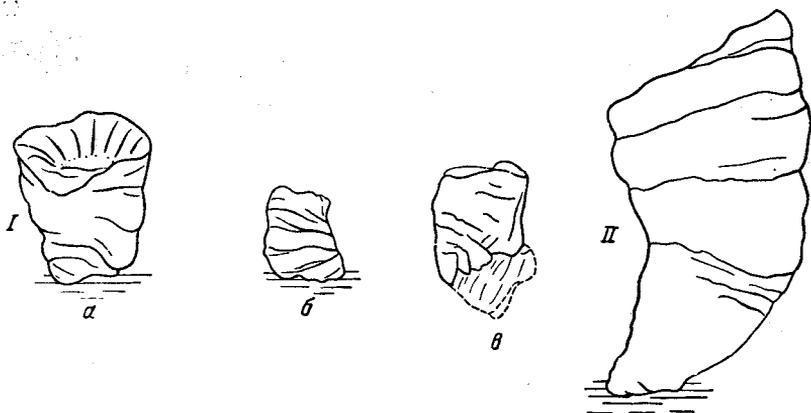


Рис. 40. Внешняя форма коралла *Bothrophyllum conicum* Trd из разных типов местообитания (рис. по Добролюбовой, 1937).

I. Особи прирастали к субстрату в течение всей жизни: имеется широкий рубец прирастания. Зона отмелей: а —  $C_2^m$  р. с. Мячково (№ 34); б —  $C_2^m$  п. д. Новлиевская (№ 20, 21); в —  $C_2^m$  р. с. Мячково (№ 112) II. Особь росла в спокойных условиях. Зона относительно глубокого моря.  $C_2^m$  п. с. Мячково (№ 10).

Та сторона коралла, которая лежала на дне, обычно имеет отпечатки твердого субстрата. Противоположная сторона в свою очередь служила субстратом для многочисленного прирастающего бентоса, если условия обитания были тиховодные, или же несколько стиралась вследствие перекатывания через нее обломков различных организмов.

Некоторые формы, обитавшие в зоне мелководья с непостоянным режимом, были узкофациальны и не могли обитать в других условиях. Таким образом, они могли переносить наличие терригенной мути в воде, но не могли существовать в зоне моря с усиленной гидродинамической деятельностью. К таким формам относятся: *Gshelia rouillieri* Stuck., частично *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr., *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.) и некоторые другие.

III. Обитатели относительно глубоководной зоны с нормальным физико-химическим режимом. Внешние морфологические особенности кораллов, обитавших в этой зоне, недостаточно отчетливы. Но все же можно указать, что именно из этой зоны происходят кораллы с «классической» формой изогнутого рожка (рис. 40, II, табл. IX, фиг. 5), похожей на ту, какую имели кораллы, обитавшие на тихих участках зоны с неустойчивым режимом.

Особенности внешней морфологии, связанные с основными факторами местообитаний, проявляются даже у одного и того же вида, если он обитал в разных условиях. На рис. 40 изображена внешняя форма *Bothrophyllum conicum* Trd из разных местообитаний.

В отложениях зоны моря с особым химическим режимом, в первичных доломитах, кораллы ругозы не найдены. По-видимому, они не могли существовать в этой зоне и вообще были очень чувствительны к химизму водной среды. Это можно заключить из того,

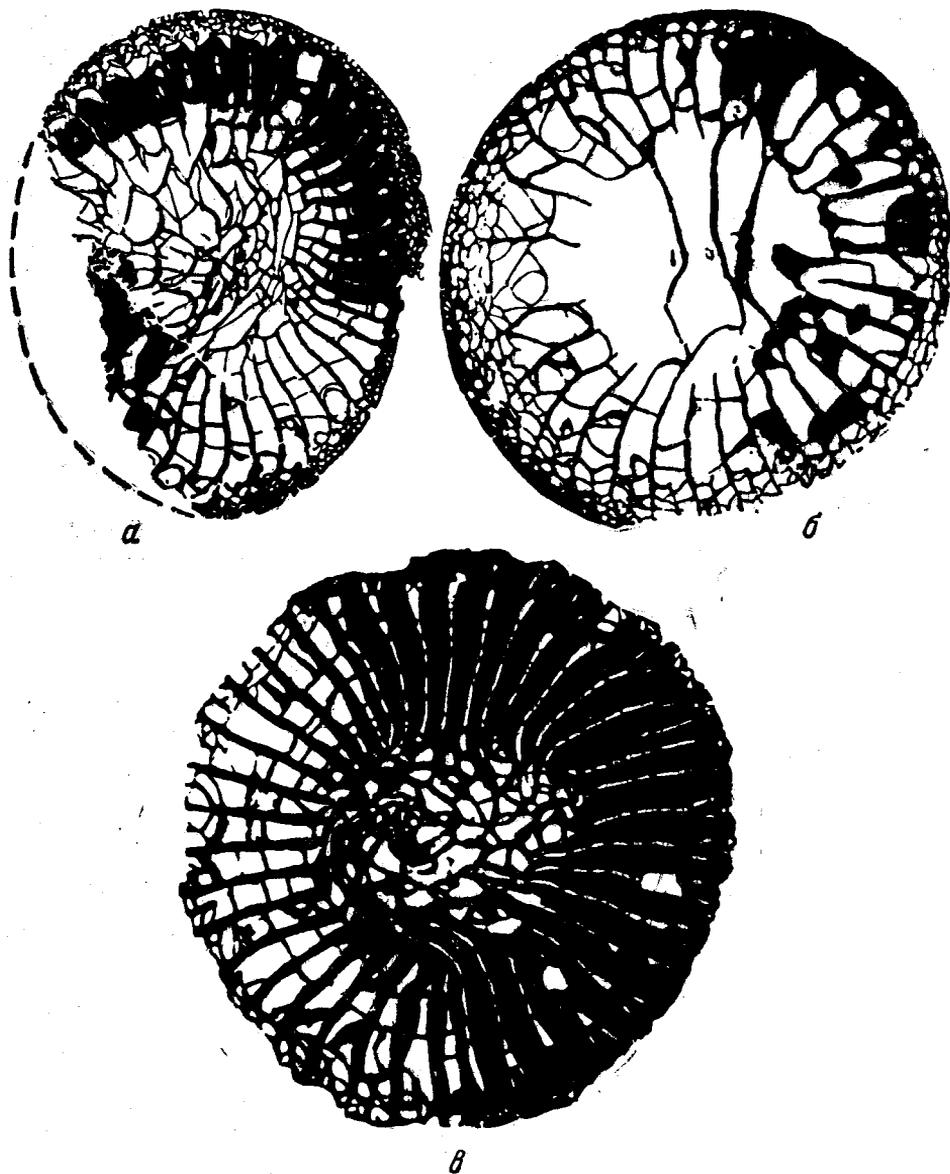


Рис. 41. Изменения внутренней структуры *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. в разных типах местообитания улитинского и щуровского времени ( $C_2^D$ )

*a* — типичная форма из зоны прибрежного мелководья с неустойчивым режимом (переслаивание мергелей и известняков): с. Коробчево (№ 469,  $\times 3$ ); *b* — с упрощением структуры осевой части скелета из той же зоны, но с доломитовыми осадками (ср. рис. 17); г. Щурово (№ 4,  $\times 4$ ); *v* — с усложнением структуры из зоны мелководья, удаленного от берега: с. Мосальское (№ 502,  $\times 4$ ) (По Добролюбовой, 1937).

что у вида *Bothrophyllum pseudoconicum* даже при обитании в зоне с непостоянным режимом, но в пунктах, территориально близких к зоне отложения доломитовых илов, возникали отклонения в виде упрощения структуры осевой части скелета (рис. 41, *b*). Это происходило в нарское время, когда

внешняя зона периферической области граничила с внутренней зоной, с особым физико-химическим режимом, а также в улитинское и шуровское время в тех пунктах этой зоны (д. Лобкова, г. Шурово), где отлагались доломитовые илы. Такие же упрощения скелета наблюдаются у другого вида — у *B. conicum* в отложениях зоны с непостоянным режимом, в с. Мячково, где в этой зоне также местами отлагались доломитовые илы (см. рис. 43).

Чрезвычайная чувствительность ругоз к изменению условий среды, даже сравнительно незначительному, выражается также в следующих фактах: у *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. при обитании в той же зоне с непостоянным режимом, но в пунктах, расположенных вблизи зоны с усиленным гидродинамическим режимом, наблюдаются уже другие отклонения в строении, выражающиеся в усложнении и севой части скелета (рис. 41, в).

Анализируя экологические особенности ругоз средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы, мы можем сказать, что большинство одиночных и все колониальные формы обладали резкой стенофациальностью и могли существовать в условиях только одной зоны обитания. Многие из них, как мы показали выше, были очень чувствительны даже к незначительному изменению отдельных факторов среды.

Установив эту зависимость между некоторыми ведущими факторами среды и морфологическими особенностями кораллов, мы можем теперь пользоваться последними как индикаторами среды.

Только немногие виды кораллов, населявшие средне- и верхнекаменноугольное море, были эврифациальны и могли обитать в разных фациальных зонах. Такие виды отличались либо сравнительно малой изменчивостью, например *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr., либо все же были сильно изменчивы, как *Bothrophyllum conicum* Trd (рис. 40).

Ниже приводится список в систематическом порядке всех найденных ругоз<sup>1</sup> с указанием их фациальной и детальной стратиграфической приуроченности, так как этих сведений нет в монографических работах. Цифры в скобках указывают количество определенных экземпляров. Фамилии лиц, собиравших кораллы, указаны в монографиях Т. А. Добролюбовой и Н. В. Кабакович. В местонахождениях, не упомянутых в их работах, сборы произведены Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой.

В список помещены все формы, выделенные при монографическом описании, в том числе под обозначением var., под номерами и просто как «уклоняющиеся», так как все они отмечают изменения морфологии, которые важно знать при изучении изменчивости.

### Список кораллов по горизонтам и фациям

#### Семейство Cyathaxoniidae

##### 1. *Cyathaxonia cornu* Mich. var. *orientalis* Dobr.

C<sub>3</sub><sup>g1</sup> i. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (1).

#### Семейство Harsiiphyllidae

##### 2. *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>k1</sup>? Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — р. Холохольня (4).

C<sub>2</sub><sup>pв</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — р. Держа, д. Носова

<sup>1</sup> На табл. 2 систематика ругоз дана по «Основам палеонтологии»

- (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (3); р. Ока — д. В. Образцова (18), д. Васькина (18).
- C<sub>2</sub><sup>Pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (3); р. Пинега — д. Рожева (16). Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — д. Лобкова (2). Известняки обломочные с прослоями мергелей: р. Цна — д. Темгенева (2).
- C<sub>2</sub><sup>Ptsh</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (2), д. Оксова (4), д. Филипповская (1). Прослой глины в известняках: р. Пахра — г. Подольск (1). Переслаивание известняков, глины и доломитовых мергелей: р. Ока — г. Щурово (34), с. Протопопово (3).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Шелгачева (2), д. Карсельская (1), д. Семеновская (4); р. Пахра — д. Новлинская (3), д. Домодедова (2).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк детритовый мергелистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (40), д. Орлецы (11); р. Пинега — д. Рожева (13). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (4), д. Губастова (1), д. Два Покрова (1). Известняк обломочный копрогенный: р. Москва — з-д «Гигант» (1). Известняк шламовый: р. Ока — д. Ташенка (3), д. Акишина (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (6), д. Копачева (19); р. Пинега — д. Нижняя Паленга (20)
- C<sub>3</sub><sup>ksch?</sup> Известняк с прослоями глины: р. Пинега — ниже д. Укзенги (1).

### Семейство Metriophyllidae

#### 3. *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.)<sup>¶</sup>

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (134).

#### 4. *Bradyphyllum serpens* (Dobr.)

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (10).

### Семейство Caniniidae

#### *Timania* sp.

- C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк в глинах: р. Ока — д. Присады (1).

#### 5. *Timania stuckenbergi* Kab. (рис. 42)

- C<sub>2</sub><sup>kп</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Кашира (1).  
C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Известняк криноидный над глиной: р. Волга — д. Апоки (2); р. Холохольня (3).

#### 6. *Timania mosquensis* Dobr. (рис. 42)

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1), д. Новлинская (4).  
C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк косослоистый, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — с. Ташенка (*T. sp.*).

#### 7. *Timania schmidtii* Stuck. (рис. 42)

- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк фузулиновый: р. Медведка (*cf.*) (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк шламовый: р. Москва — наб. Дорогомиллово (*cf.*) (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1).

8. *Pseudotimania kasimovi* Dobr. et Kab. (рис. 42)

$C_2^{mp}$ . Известняк косослоистый, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Ташенка (3). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Ташенка (6), д. Акишина (8). Известняк шламовый: р. Ока. — д. Акишина (18), д. Ташенка (1).

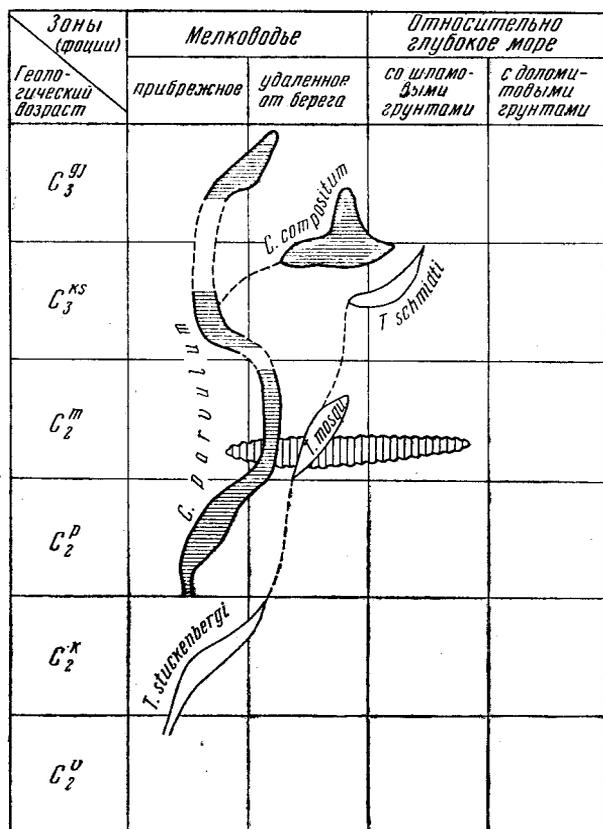


Рис. 42. Схема развития и фацальной приуроченности видов ругоз *Timania* (1), *Pseudotimania* (2) и *Camrophyllum* (3) в средне- и верхнекаменноугольную эпоху в западной части Московской синеклизы.

$C_2^{mp}$ . Известняк косослоистый, мелко- и грубозернистый: р. Ока — д. Ташенка (2), д. Малеева (6).

$C_2^{mp}$ . Известняк обломочный: р. Ока — д. Ташенка (2 + aff. 1).

$C_3^{ks}$  ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (3, aff.).

$C_3^{gs}$ ? г. Ковров (1).

*Camrophyllum* sp.

$C_2^{ptsh}$ . Известняк водорослевый: р. Северная Двина — д. Новинки (1).

$C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный, глинистый и конгломерат: р. Северная Двина — д. Паниловская (1), д. Копачева (3), д. Ступина (1).

$C_3^{gj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (1?).

$C_3^{gjs}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта — д. Мелехова (2).

9. *Caninophyllum bothrophylloides* Dobr.

$C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово (2); р. Москва — с. Мячково (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк шламовый: р. Ока — с. Акишино (*C. sp.* 1).

Семейство *Camrophyllidae*

10. *Camrophyllum parvulum* Dobr. (рис. 42)

$C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — п. Ростиславль (1); д. В. Образцова (2).

$C_2^{pn}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Молокова (3); р. Москва — д. Лобкова (3); р. Ока — с. Колычево (1).

$C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (12), с. Протопопово (5); р. Пахра — г. Подольск (8), р. Девятова (?).

11. *Camptophyllum* (?) *compositum* Dobr. et Kab. (рис. 42)

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк фузулиновый: ст. Добрятино (3).

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк пламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2).

C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Известняк обломочный: д. Непейцина (2).

12. *Camptophyllum annulatum* Dobr. et Kab.

C<sub>3</sub><sup>gl</sup>? Дюкинский карьер (2).

Семейство *Bothrophyllidae*

13. *Bothrophyllum kashiricum* Kab.

C<sub>2</sub><sup>кп</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Кашира (1).

14. *Bothrophyllum longiseptum* Lewis var. A. Kab.

C<sub>2</sub><sup>рв</sup>. Фация? Р. Волга — д. Холохольня (1).

15. *Bothrophyllum flexuosum* Dobr. et Kab.

C<sub>2</sub><sup>рв</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Держа — д. Носова (1).

16. *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. (рис. 43).

C<sub>2</sub><sup>кп</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — г. Кашира (7); р. Истья — Мишенева гора (3).

C<sub>2</sub><sup>к1</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Проня — с. Ухорское (2).

C<sub>2</sub><sup>рв</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Нарядова (1), с. Толпино (3), д. Носова (3); р. Москва — д. Красный Стан (7). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. В. Образцова (15), д. Васькина (13), д. Тарбушева (2).

C<sub>2</sub><sup>рш</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Молокова (20), д. Свистунова (2). Переслаивание известняков и мергелей с доломитами: р. Москва — д. Лобкова (7), д. Тимохина (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Пахра — г. Подольск.

Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Каменка (1), д. Белье Колодези (2), п. Ростиславль (9).

C<sub>2</sub><sup>рtsh</sup>. Прослой глин в известняках: р. Москва — д. Маркова (7). Пересла-

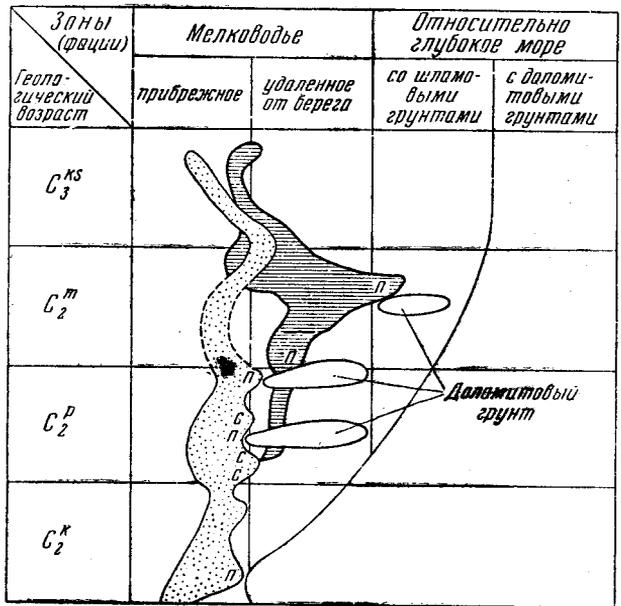


Рис. 43. Схема развития и фацальной приуроченности *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. (1) и *B. conicum* Trd (2) в средне- и верхнекаменноугольную эпохи в западной части Московской синеклизы. с — формы с усложнением структуры; п — с упрощением.

- ивание известняков, мергелей и местами доломитов: р. Ока — г. Щурово (39), с. Коробчеево (9, рис. 41, а), с. Протопопово (6), д. Зиновьева (1).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк детритовый мергелистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (9, часть плохой сохранности); р. Пинега — д. Рожева (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (12), д. Титова (15). Известняк обломочный: р. Ока — д. Ташенка (5).
- C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Копачева (4).
- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (6); р. Ока — д. Щербатовка (10), г. Касимов (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — наб. Дорогомилово (1); р. Ока — Бабинский овраг (4).

*Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. (рис. 43)

с упрощением структуры осевой части скелета

- C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание известняков и мергелей, местами с доломитом: р. Ока — г. Кашира.
- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Переслаивание известняков и мергелей, переходящих в доломиты: р. Москва — д. Лобкова (1).
- C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитовых мергелей: р. Ока — г. Щурово (7, рис. 41, б), д. Зиновьево (1).

*Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. (рис. 43)

с усложнением структуры осевой части скелета

- C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — д. Нарядова (1); р. Ока — д. В. Образцова (2), д. Васькина (1), д. Каменка (1).
- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и глин: р. Волга — д. Молокова (1), с. Мосальское (рис. 41, в). Известняк органогенно-обломочный: д. Свистунова (2). Известняк с прослоями глин: р. Ока — д. Белые Колодези (1).
- C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоем мергелей: р. Цна — д. Темгенева (2).

*Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. var. *conica* Dobr.

- C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — с. Толпино (2 cf.).
- C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — с. Толпино (2); р. Ока — д. Васькина (1).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (3), д. Титова (3).

17. *Bothrophyllum conicum* Trd (рис. 43)

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный и копрогенный: р. Волга — д. Устье (2), д. Свистунова (1), выше устья р. Держи (2).
- C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Северная Двина — д. Орлецы (1 cf.). Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина (1); р. Ока — д. Малеева (2). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Цна — д. Темгенева (2).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк мелкозернистый: р. Онега — д. Преслениха (1 cf.). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Маркова (9), д. Сонина (40), д. Григорова (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1), д. Новлинская (9), д. Девятова (9), с. Дубровицы (2), ст. Домодедово (9), с. Никитское (6). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (12).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (5), д. Тураева (2). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (8), д. Титова (15). Переслаивание известняков и мергелей (местами доломиты): р. Москва — с. Мячково (11). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (6), д. Елина (1). Известняк органогенно-обломочный и копрогенный: р. Москва — з-д «Гигант»; р. Ока — д. Ташенка (1). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Ташенка (3), д. Акишина (4). Известняк шламовый: р. Ока — д. Ташенка (5).

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (2 cf.).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (13); р. Медведка (14); р. Ока — д. Щербатовка (2), д. Слизова (9), д. Аникова (2).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — наб. Дорогомилово (2); р. Ока — Бабинский овраг (5). Известняк обломочно-фузулиновый: р. Северная Двина — д. Средне-Конская (1 cf. и обломки 2).

### — *Bothrophyllum conicum* Trd

с усложнением структуры осевой части скелета

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк обломочный с прослоями глин: р. Москва — ст. Пески II (8).

### *Bothrophyllum conicum* Trd

с упрощением структуры осевой части скелета (рис. 43)

C<sub>2</sub><sup>mp?</sup> Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Новлинская (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — с. Мячково (5).

### *Bothrophyllum conicum* Trd var. *novlinskoï* Dobr. et Kab.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Новлинская (2).

### *Bothrophyllum conicum* Trd var. I Dobr.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк с прослоями глин(?): р. Москва — ст. Пески II (2).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (1).

### *Bothrophyllum conicum* Trd var. *robusta* Dobr.

C<sub>3</sub><sup>ksch?</sup> Переслаивание известняков и мергелей(?): р. Москва — з-д «Красный строитель» (1).

### 18. *Bothrophyllum complexum* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Новлинская (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей(?): р. Москва — ст. Пески II (4).

### 19. *Bothrophyllum trautscholdi* Stuck.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (3?).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (3).

Известняк обломочный: р. Ока — д. Ташенка (cf. 3).

### 20. *Bothrophyllum rareseptatum* Dobr.

C<sub>3</sub><sup>ksch?</sup> Переслаивание известняков и мергелей (?): р. Медведка (1).

*Bothrophyllum* sp.<sup>1</sup>

- C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Проня — д. Алыютова (2).  
C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняки в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешева (1).  
C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Истья — д. Ямы (1).  
C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1); р. Онега — д. Пустынька (3).  
C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Пузыревская (7).  
C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк водорослевый: р. Северная Двина — д. Новинки (7).  
C<sub>2</sub><sup>mn</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Щелгачева (1); р. Ока — д. Малеева (молодые).  
C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Онега — д. Акулова (2).

21. *Bothrophyllum* (?) *irregulare* Dobr. et Kab.

- C<sub>2</sub><sup>mn</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Новлинская (1).  
C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Ташенка (1).

Семейство *Neokoninckophyllidae*

22. *Gshelia rouilleri* Stuck.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (103), д. Русавкина (7).  
C<sub>3</sub><sup>gjs</sup>? р. Нерехта.

23. *Gshelia rouilleri* Stuck. *breviseptata* Dobr. et Kab.<sup>2</sup>

- C<sub>3</sub><sup>gjk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (6); д. Паниловская (cf. 2).  
C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк обломочный, фузулиновый: ст. Добрятино (50), кар. Алферово (122). Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (74).  
C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4). Известняк органогенно-обломочный(?): д. Непейцина (79).

Семейство *Koninckosarginiidae*

24. *Amygdalophylloides monoseptatus* Dobr. et Kab.

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Мергели с прослоями известняков: р. Волга — д. Федурнова (1).

25. *Amygdalophylloides monoseptatus* Dobr. et Kab. var. *robusta* Dobr. et Kab.

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Мергели с прослоями известняков: р. Ока — д. Маркова (1).

*Amygdalophylloides* sp.

- C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк песчаный и мелкодетритовый: р. Онега — м. Товаль (2).  
Известняк органогенно-обломочный: р. Онега ниже впадения р. Пеленги (3).

26. *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.)

- C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>? Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — с. Протопопово (1).

- C<sub>2</sub><sup>mn</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово (6); р. Пахра — д. Новлинская (3). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Маркова (1), д. Сошина (2); р. Ока — д. Малеева (1), д. Ташенка (1).

<sup>1</sup> Приводятся только из тех местонахождений, откуда нет определений до вида.

<sup>2</sup> Эта форма представляет собой подвид, а не разновидность.

- $C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (2);  
р. Ока — д. Ташенка (4). Известняк детритовый: р. Северная Двина —  
д. Орлецы (1, *A. sp.*).  
 $C_3^{ksch}$ . Доломиты (втор.?): р. Ока — д. Щербатовка (5).  
 $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское  
(3), д. Алферова (2).  
 $C_3^{gi}$ . Известняк органогенно-обломочный(?): д. Непейцина (5).

27. *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.) var. *kovrovi* Dobr. et Kab.

- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (3).  
 $C_3^{gi}$  s. Известняк обломочный (?): р. Нерехта — д. Мелехова (2).

28. *Amygdalophylloides crassicolumellatus* Dobr. et Kab.

- $C_3^{gi}$ ? Карьер у г. Коврова (2).

29. *Amygdalophylloides rareseptatus* Dobr. et Kab.

- $C_3^{gi}$ ? Карьер у г. Коврова (1).

30. *Koninckocarinia flexuosa* Dobr.

- $C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово  
(1); р. Москва — р. Руза, д. Тимохина (3).

- $C_2^{mn}$ . Известняк косослойный, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Ма-  
леева (5), д. Ташенка (3).

- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1)

- $C_3^{gi}$ . Известняк органогенно-обломочный(?): д. Непейцина (6).

#### Семейство Carcinophyllidae

31. *Axolithophyllum cavum* (Trd)

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва —  
д. Солина (4). Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра —  
г. Подольск (1), д. Новлинская (2).

*Axolithophyllum sp.*

- $C_2^{pu}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (1).  
 $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Щелгачева (1).

32. *Axolithophyllum cylindricum* (Dobr. et Kab.)

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1).

#### Семейство Clisiophyllidae

33. *Auloclisia sp.*

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Новлинская (1).

34. *Dibunophyllum cylindricum* Dobr.

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — с. Никитское (1).  
Известняк косослойный, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Та-  
шенка (1 cf.).

- $C_3^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II  
(8).

35. *Amandophyllum symmetricum* (Dobr.)

- $C_2^{pu}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Лобкова (1).  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Ташенка (2).

36. *Amandophyllum myatshkovense* Dobr.

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово (1);  
р. Пахра — с. Дубровицы (4).

Семейство Petalaxidae

37. *Petalaxis flexuosus* (Trd) (рис. 44)

$C_2^{kn}$ . Известняк органогенно-обломочный (?): р. Аза — д. Снова-Здорово (1).

$C_2^k$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Истья — д. Каменка (1);  
р. Проня — с. Ухорское (1).

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово (1).  
р. Пахра — д. Новлинская (1 cf.).  
Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Сони-на (3).

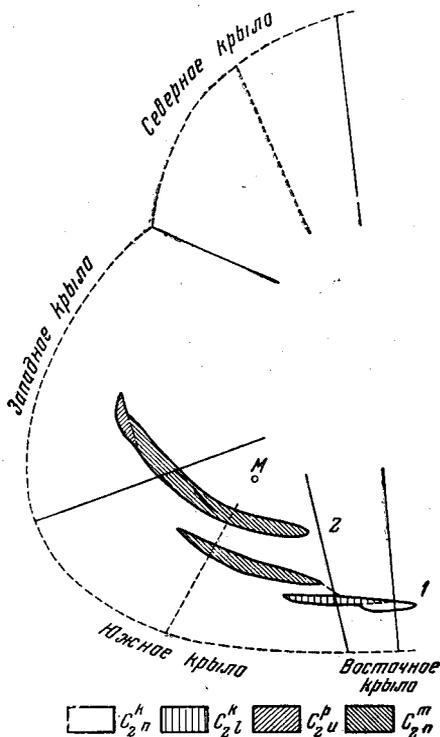


Рис. 44. Схема распространения *Petalaxis flexuosus* Trd (1) и *P. stylaxis* Trd (2) в карбоне Подмосквовного бассейна по зоне неритового мелководья.

38. *Petalaxis stylaxis* (Trd) (рис. 44)

$C_2^{pu}$ . Известняк косослоистый, органогенно-обломочный: р. Волга — д. Мозгова (1);? р. Москва — Ст. Руза (2).

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово (1) + var. 1 Dobr. (1) и var. 2 Dobr. (1); р. Пахра — г. Подольск (10), д. Новлинская (1). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — д. Молокова (3); р. Москва — д. Григорова (2) + var. 1 Dobr. (2), д. Сони-на (7) + var. 1 Dobr. (2) и var. 2 Dobr. (3), д. Кожина (1).

39. *Petalaxis vesiculosus* (Dobr.)

$C_2^{pu}$ . Известняк косослоистый, органогенно-обломочный и комковатый: р. Волга — д. Устье (1).

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Григорова (1).

40. *Lonsdaleia* (?) *portlocki* (Stuck.)

$C_2^{pu}$ . Известняк органогенно-обломочный и комковатый: р. Волга — д. Мозгова (2), д. Устье (1).

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1), р. Ока — г. Щурово (7). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Сони-на (6), д. Игнатьева (2), д. Маркова (1), д. Кожина (1). Известняк косослоистый, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Малеева (2). Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Ташенка (3).

41. *Lonsdaleia* (?) *ivanovi* Dobr.

$C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — с. Протопопово (1).

Семейство *Cystophoridae*

42. *Cystophora freieslebeni* (Stuck.) (рис. 45)

$C_2^{pu}$ . Известняк косослоистый, органогенно-обломочный и комковатый: р. Волга — д. Устье (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Моча — д. Кленова (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (6), д. Новлинская (14). Известняк органогенно-обломочный и шламовый:

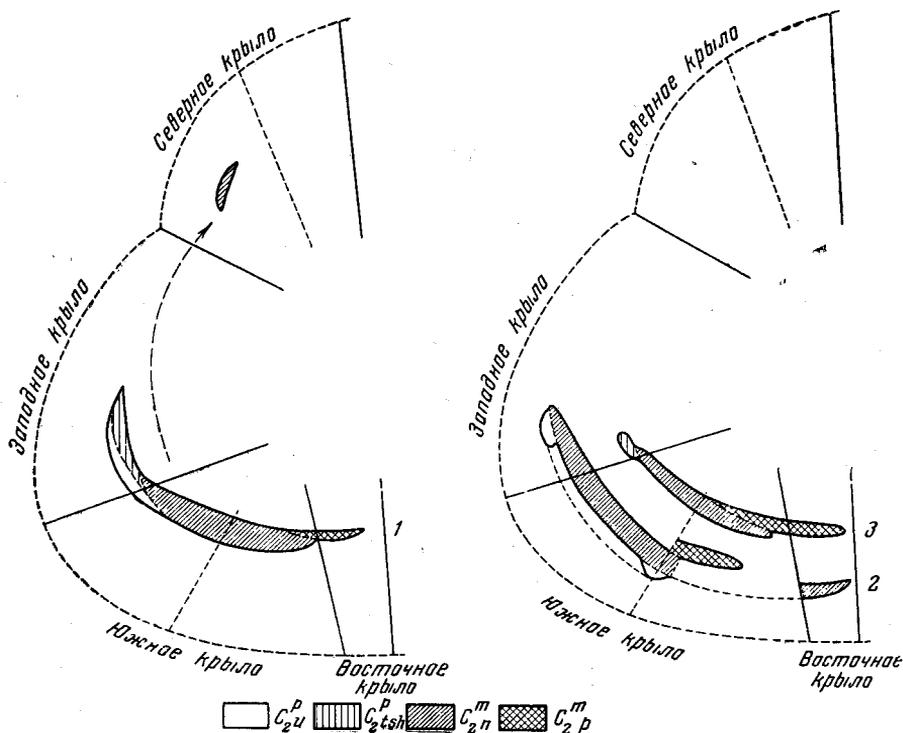


Рис. 45. Схема распространения

1 — *Arachnastraea melli* (Stuck.); 2 — *Cystophora freieslebeni* (Stuck.); 3 — *C. humboldti* (Stuck.) в карбоне Подмосковского бассейна по зоне неритового мелководья.

р. Москва — д. Сонина (8), с. Игнатьево (1), д. Григорова (1), д. Кожина (1). Известняк косослоистый, грубо- и тонкозернистый: р. Ока — д. Ташенка (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (6).

43. *Cystophora humboldti* (Stuck.) (рис. 45)

$C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Свистунова (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1) д. Девятова (? 3). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Тучкова (2), д. Григорова (2), д. Сонина (1), д. Кожина (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный и фузулиновый: р. Москва — с. Мячково (2), д. Титова (3), д. Тураева (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Ташенка (1).

44. *Cystophora expansa* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>мп</sup>. Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Солина (1).

45. *Cystophora densivesiculosa* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>мп</sup>. Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Солина (1).

46. *Cystophora bella* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>мп</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1).

47. *Ivanovia podolskiensis* Dobr.

C<sub>2</sub><sup>птш</sup>. Известняк с прослоями глин: р. Ока — г. Щурово (1).

Семейство Lonsdaleiastreaeidae

48. *Arachnastraea mölli* (Stuck.) (рис. 45)

C<sub>2</sub><sup>р</sup> и. Известняк косослоистый, органогенно-обломочный и комковатый: р. Волга — д. Свистунова (1).

C<sub>2</sub><sup>ру?</sup> tsh. Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина (1).

C<sub>2</sub><sup>ру</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков: р. Москва — д. Старая Руза (1). г. Руза (1).

C<sub>2</sub><sup>мп</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Щелгачева (1), р. Пахра — г. Подольск (5), д. Новлинская (3).

Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Москва — д. Солина (5), д. Маркова (2); р. Ока — д. Малеева (1).

C<sub>2</sub><sup>мр</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Ташенка (3).

4. Мшанки<sup>1</sup>

Мшанки представляют широко распространенную группу среди фауны подмосковного среднего и верхнего карбона, но встречаются спорадически. В некоторых отложениях, преимущественно фации переслаивания, колониями мшанок слагаются даже небольшие прослойки по несколько сантиметров мощности, в других они встречаются единично.

Морфология и филогенетическое развитие мшанок среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна изучены М. И. Шульга-Нестеренко; в ее работе 1955 г. приведена также фациальная приуроченность мшанок на основании наших литологических данных, а материалы по мшанкам предоставлены в наше пользование для данного исследования.

Мшанки — типичные представители прирастающего бентоса; они селились на различных твердых предметах морского дна как неподвижных, так и подвижных: на гальках, на разнообразных организмах — водорослях, брахиоподах, кораллах, иглокожих, моллюсках. Мшанки встречаются в отложениях различных зон каменноугольного моря и не были найдены лишь в отложениях зоны литорали и некоторых участков мелководной зоны (рис. 46). Наиболее благоприятные для них условия были в зоне прибрежного мелководья с неустойчивым режимом (фация переслаивания). Поэтому именно из отложений этой зоны происходит основная масса известных форм, представленных обычно большим количеством экземпляров.

Вследствие разнообразия условий существования в этой зоне различны были и экологические особенности обитавшей здесь мшанковой фауны.

<sup>1</sup> Написано совместно с М. И. Шульга-Нестеренко.

Особенно крупных размеров достигали здесь сетчатые колонии (Иванова, 1949а, табл. 3), развивавшие нередко длинные корневые выросты (Шульга-Нестеренко, 1951, табл. XXIX, фиг. 4), служившие им для укрепления воронковидной колонии в вертикальном положении.

Нередко также в осадках этой зоны встречаются инкрустирующие мшанки или прираставшие к субстрату значительной частью колоний (Шульга-Нестеренко, 1949б, табл. 2, фиг. 6; табл. 9, фиг. 5—6), либо при помощи корневых выростов, либо непосредственно (табл. XVIII, фиг. 8).

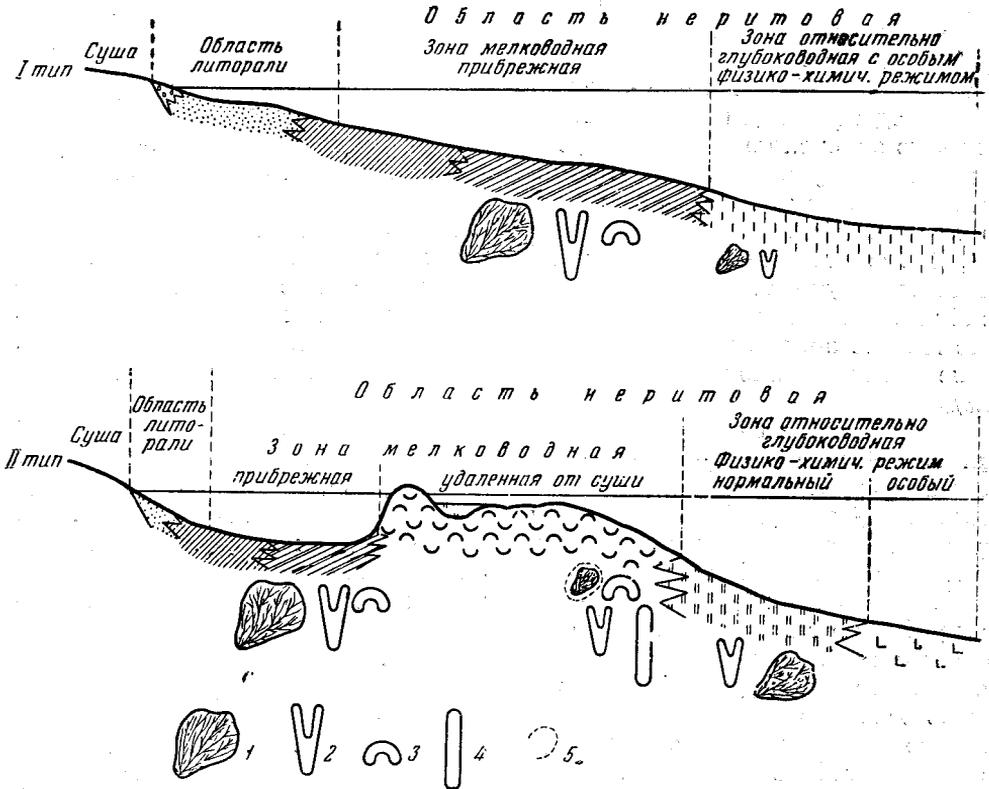


Рис. 46. Схема фациальной приуроченности мшанок в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

1 — колонии сетчатые; 2 — колонии ветвистые; 3 — колонии инкрустирующие и трубчатые; 4 — колонии пластинчатые; 5 — убежища. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

Многие формы обрастали, по-видимому, водоросли, после отмирания которых внутри трубчатой колонии образовывалась пустота (рис. 18).

Обильны были также столбчато-ветвистые формы колоний, которые в данной зоне отличались сравнительной тонкостью и хрупкостью. У отдельных обитателей зоны прибрежного мелководья с непостоянным режимом (фашии переслаивания) развивались своеобразные крышечки, при помощи которых могли плотно закрываться устья ячеек. Такие образования у современных мшанок имеются у обитателей приливо-отливной полосы для защиты от высыхания во время отлива. Наличие таких образований у каменноугольных мшанок, обитавших вне зоны литорали, служило, по-видимому, защитой от возможного попадания в ячейку илистого материала, который временами проникал в зону прибрежного мелководья.

В зоне мелководья, удаленного от берега, с постоянным усиленным движением воды и по его внутреннему склону мшанки были распрост-

ранены значительно меньше. Исключительно этой зоне свойственны массивные колонии *Meekopora* (табл. VIII, фиг. 4), достигавшие иногда значительного размера и толщины; характерны также относительно крупные и толстые столбчато-ветвистые колонии *Ascopora*; нередко представители *Archimedes*. Колонии разнообразных мшанок, обитавших в этой зоне, отличались относительной прочностью и могли противостоять постоянному гидродинамическому воздействию.

Значительное количество сетчатых колоний *Fenestella*, *Polypora* и других, найденное в отложениях зоны неритового мелководья, принадлежит формам, обитавшим в «убежищах» между колониями кораллов (Шульга-Нестеренко, 1949б, табл. 1, фиг. 1—3; табл. 9, фиг. 1). Все эти сетчатые мшанки, обитавшие в мелководной зоне моря с постоянным движением воды (в фации органогенно-обломочных известняков), характеризуются по сравнению с мшанками, обитавшими в спокойных зонах моря, более толстыми прутьями и перекладинами или специально развитыми корневыми отростками, киями и гребнями на стороне, обращенной к субстрату, и служившими, несомненно, для общего укрепления колонии.

Кроме упомянутых мшанок, обитавших в зоне неритового мелководья и по его внутренним склонам, в отложениях этой зоны нередко можно найти остатки мшанок, попавшие в осадок из другой зоны моря. Обычно это мелкие обломки колоний, обитавших в соседней, более глубоководной зоне моря со шламовыми грунтами, откуда они были выброшены на мелководье.

В относительно глубокой зоне моря с нормальным физико-химическим режимом, где накапливались шламовые грунты, мшанки были распространены еще меньше. Здесь обитали почти исключительно виды рода *Fenestella*, с крупными, тонкими колониями (табл. IX, фиг. 2). Немногочисленные представители других родов, найденные в отложениях этой зоны, отличались также тонким скелетом.

В первичных доломитах — отложениях зоны относительно глубокого моря с особым физико-химическим режимом — мшанки встречаются редко. Они представлены почти исключительно родами *Fenestella* и *Polypora*, колонии которых отличаются здесь особенно тонким и хрупким скелетом. Кроме этих родов, встречены только представители одного вида *Nematopora* (*N. parvula* Sch.-Nest.) с исключительно тонким и хрупким скелетом ветвистой нитевидной колонии, и *Rhombopora* sp., тоже очень тонкая, не определяемая до вида веточка.

Ниже приводится список мшанок, описанных М. И. Шульга-Нестеренко и Н. А. Шишовой, с указанием их фациальной приуроченности. В этот список не включены виды, фациальная приуроченность которых по нашим материалам дана в работе Шульги-Нестеренко (1955), а также некоторые формы, фациальная приуроченность которых не установлена. Общий систематический список мшанок по горизонтам имеется на таблице 2 (стратиграфическое распространение).

### Список мшанок по горизонтам и фациям

#### Семейство Fenestellidae

#### *Fenestella bifurcata* Fisch. (рис. 47)

- $S_2^{*n}$ . Переслаивание известняков и доломитовых мергелей: р. Москва, г. Москва — Ордынская скважина (2); р. Истья — Белая Гора (3). Переслаивание шламовых известняков и мергелей: р. Протва — Ратовский овраг (1); р. Ока — г. Кашира (1).
- $S_2^{*1}$ . Известняк органогенно-обломочный; р. Ока — д. Сайгатова (1). Переслаивание известняков и доломитов: р. Холохольня — д. Железова (2).

$C_2^{pv}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега (1). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Москва — д. Красный Стан (1); р. Ока — п. Ростиславль (2), д. Васькина (1).  
 $C_2^{mн}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Семеновская (1).

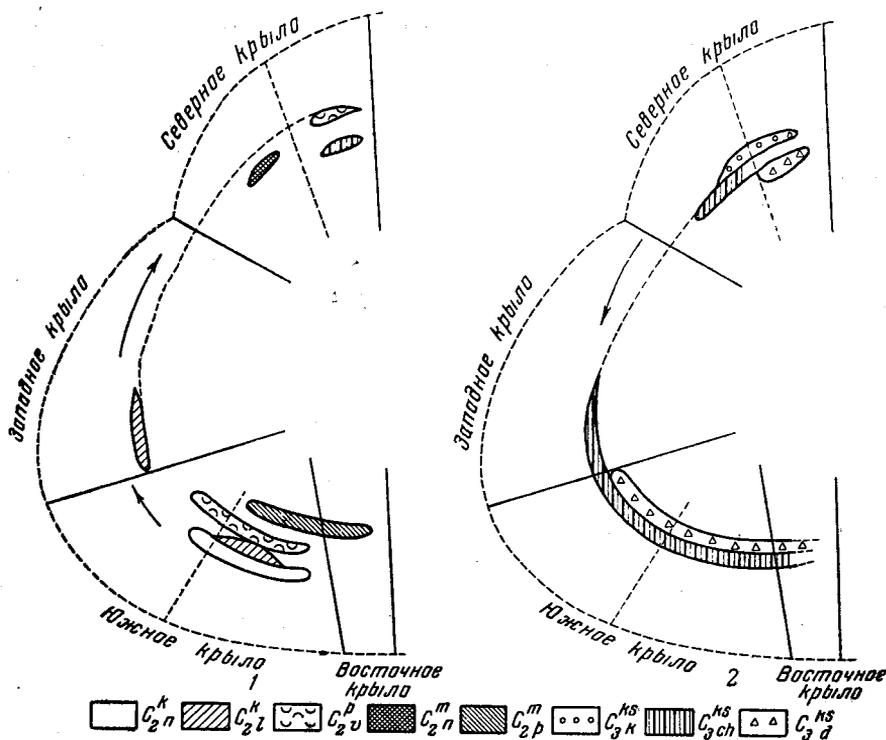


Рис. 47. Схема распространения и пути расселения *Fenestella bifurcata* Fisch. (1) и *F. veneris* Fisch. (2) в карбоне западной части Московской синеклизы. Стрелки указывают направление расселения вида.

$C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — с. Мячково (1); ст. Пески IV (1). Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Акишина (1).

$C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Пинега — д. Нижняя Паленга (1).

*Fenestella kashirensis* Sch.-Nest.

$C_2^{kl}$ . Переслаивание известняков, глин, доломитов: р. Волга — д. Холохольня (1); р. Москва — Ордынская скважина (1); р. Ока — д. Н. Образцова (1), д. Селина (1). Доломиты первичные: р. Волга — с. Толпино (2), д. Горбунова (2); р. Вазуза — д. Матюшина (2); р. Холохольня — д. Железова. (2).

*Fenestella constans* Sch.-Nest.

$C_2^{kn}$ . Известняк шламовый: р. Ока — г. Кашира (1).

$C_2^{kl}$ . Доломиты первичные: р. Волга — д. Горбунова (1); р. Холохольня — д. Железова (1). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Сайгатова (1).

$C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Васькина (2).

$C_2^{mн}$ . Органогенно-обломочный известняк и шламовый: р. Волга — д. Молокова (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей с доломитами: р. Москва — ст. Пески IV (1), д. Елина (1), с. Луцино (1).

*Fenestella oxovens* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный; р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Онега — д. Оксова (1).

*Fenestella podolskensis* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1); р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова (2). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Рунова (1), д. В. Образцова (2), д. Васькина (2), р. Москва — Ордынская скважина (1).

*Fenestella miatshkovensis* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (1), р. Ока — д. Акишина (1).

*Fenestella lucinensis* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный(?): р. Москва — с. Луцино (1).

*Fenestella veneris* Fisch. (рис. 47)

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Северная Двина — д. Копачева (5); р. Онега — д. Семеновская (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Онега — д. Акулова (1 эк. гр.); р. Волга — г. Калинин (5); р. Москва — з-д «Красный строитель» (11); р. Ока — д. Щербатовка (1), д. Слизова (2), г. Касимов (1), д. Аникова (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва наб. Дорогомиллово (1). Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (2).

*Fenestella medvedkensis* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (1); р. Ока — д. Слизова (2), д. Починки (2), д. Щербатовка (3).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Часовенская (1).

*Fenestella dvinensis* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Онега — д. Семеновская (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (5), д. Верхнее (5).

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый: Ивановская область — д. Алферова (2).

*Fenestella ivanovi* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (1).

*Fenestella praerhomboides* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>gs</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта — д. Мелехова (1). Перечисленные ниже формы встречены в одном или двух местонахождениях, поэтому для сокращения места они приводятся в виде списка.

C<sub>3</sub><sup>gsj</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель. Найдены *Fenestella praeorinata* Sch.-Nest. (3), *F. subspeciosa* Sch.-Nest. (1), *F. praebasleensis* Sch.-Nest. (5), *F. praemagna* Sch.-Nest. (3), *F. donaiciformis*

Sch.-Nest. (1), *F. gzhelensis* Sch.-Nest. (12), *F. supercarbonica* Sch.-Nest. (2).

Перечисленные ниже виды, кроме с. Гжели, найдены также и в д. Русавкиной в той же фации: *Fenestella praevirgosa* Sch.-Nest., с. Гжель (5), д. Русавкина (3); *F. spinulosa* Condra, с. Гжель (2), д. Русавкина (2).

*Archimedes peskensis* Sch.-Nest.

$C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (1).  
 $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (1).  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (3), Пески IV (2). Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — ст. Пески, шурф (1).

*Archimedes tsninskensis* Sch.-Nest.

$C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Пинега — д. Н. Паленга (1).  
 $C_3^{ksj}$ . Известняк мелкозернистый с прослоями глин: с. Георгиевское (1).

*Archimedes bolkhovitinovae* Sch.-Nest.

$C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Пинега — д. Н. Паленга (5)

*Archimedes volongensis* Sch.-Nest.

$C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (2).

*Archimedes kovrovensis* Sch.-Nest.

$C_3^{gji}$  Фация?, д. Непейцина (2).  
 $C_3^{gjs}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта — д. Мелехова (4).

*Lyrocladia subangusticlada* Sch.-Nest.

$C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (3).

*Polypora vereyensis* Sch.-Nest.

$C_2^{va}$ . Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Проня — д. Альютова (1).

*Polypora volgensis* Sch.-Nest.

$C_3^{k1}$ . Глины с прослоями известняков: р. Волга — р. Вазуза, д. Матюшина (2), д. Холохольня (1).  
 $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — Ордынская скважина (1); р. Ока — д. В. Образцова (1).  
 $C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (1).

*Polypora martis* Fisch.

$C_2^{k1}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — Ордынская скважина (1); р. Ока — р. Каширка, д. Н. Образцова (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Сайгатова (4), ст. Жилево (1); р. Аза — д. Снова-Здорова (1).  
 $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — д. В. Образцова (1), д. Васькина (1).  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (1).  
 $C_3^{ksk}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Пинега — д. Н. Паленга (1).  
 $C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Слизова (1). Доломиты (вторичные): окрестности г. Касимова (1?).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (1).

*Polypora helenaе* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>pв</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (1); р. Ока — д. Рунова (1).

*Polypora praeornamentata* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>pв</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Держа — д. Носова (1); р. Москва — д. Красный стан (1), Ордынская скважина (1); р. Ока — п. Ростиславль (1).

C<sub>2</sub><sup>пу</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Молокова (1).  
C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (1), ст. Пески II (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (2).

*Polypora ulitinensis* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>pв</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — Ордынская скважина (1); р. Ока — д. Васькина (1), д. В. Образцова (1).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина (1).

C<sub>2</sub><sup>мп</sup>. Известняк шламовый: р. Ока — д. Акишина (1).

*Polypora hemiseptata* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (3).

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Орлецы (3); р. Пинега — д. Н. Паленга (3).

*Polypora subbiarmica* Sch.-Nest.

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Фация?: р. Москва — с. Мячково (1 aff.).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (4), р. Ока — д. Щербатовка (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Доломиты глинистые: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (2).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (1); р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (1).

*Polypora abundans* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (2); з-д «Красный строитель» (2), Павловский карьер (1).

*Polypora medvedkensis* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка и з-д «Красный строитель» (3).

*Polypora brinensis* Sch.-Nest.

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин (1); р. Ока — г. Касимов (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоч, д. Верхнее (1).

*Polypora subborealis* Sch.-Nest.

- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоок, д. Часовенская и д. Волочек (6).  
C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель и д. Русавкина (11).  
C<sub>3</sub><sup>gjs</sup>. Переслаивание известняков обломочных и мергелей: р. Нерехта — д. Мелехова (1). Известняк органогенно-обломочный (?) — г. Ковров (1).

*Polypora gzhelensis* Sch.-Nest.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (2).  
C<sub>3</sub><sup>gjs</sup>. Известняк органогенно-обломочный (?): г. Ковров (2).

*Polypora krasnopolskyi* Stuck.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4).

*Polypora subornamentata* Sch.-Nest.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (15).

Семейство Acanthocladidae

*Diploporaria semikhatovae* Sh.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (1).

*Penniretepora bolkhovitinovae* (Sh.)

- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (1).

*Penniretepora punctata* (Sh.)

- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (2).

*Penniretepora distincta* (Sh.)

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (8).

*Septopora okensis* Sh.

- C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — д. Холохольня (1); р. Ока — р. Каширка, д. Н. Образцова (1).

*Septopora luterkensis* Sh.

- C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (3); р. Каширка — д. В. Образцова (3).

*Septopora ivanovi* Sh.

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск (2).  
C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (2), з-д «Гигант» (1).

*Septopora pavlovi* (Bolkh).

- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка, з-д «Красный строитель» (8), р. Ока — г. Касимов (1).

*Septopora praeinvisa* Sh.

- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель и д. Русавкина (5).

*Ascopora nodosa* (Fischer)

$C_2^{m.p.}$ . Известняк грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Ташенка (1).  
 $C_2^{m.p.}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (3). Известняк органогенно-обломочный, мелкокомковатый: р. Москва — с. Мячково (1); р. Ока — д. Ташенка (1). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (1).

## 5. Брахиоподы

В отложениях всех зон моря среднего и верхнего карбона западной части Русской платформы брахиоподы представляют наиболее богатую и распространенную группу фауны после фораминифер, а вследствие крупных размеров они обычно обращают на себя большее внимание. Однако распределение брахиопод по территории бассейна и в течение разных этапов его истории не было равномерным и зависело от условий обитания и экологических особенностей отдельных видов и родов.

Брахиоподы — характерные представители неподвижного, сидячего бентоса. На основании функциональной морфологии они распределяются по экологическим типам, обусловленным особенностями образа жизни и условий обитания. Основные экологические типы брахиопод и фацциальная приуроченность некоторых групп в подмосковном карбоне подробно описаны мною ранее (1949а). В настоящей книге даются результаты дальнейшей разработки общей классификации экологических типов брахиопод и освещается экология и развитие тех групп, которые прежде не были рассмотрены. Выделяются следующие экологические типы; их фацциальная приуроченность дана на рис. 48.

**Якорный экологический тип.** К этому типу относятся брахиоподы с двояковыпуклой раковиной, прикреплявшиеся при помощи ножки, служившей как бы якорем. Якорный тип характерен для начальных стадий развития раковины большинства брахиопод и у некоторых сохраняется в течение всей жизни (Иванова, 1949а, рис. 11, 13). Якорные брахиоподы были широко распространены в морях средне- и верхнекаменноугольной эпох западной части Русской платформы и характерны для участков с нормальным морским физико-химическим режимом. Поэтому они находятся в отложениях всех зон моря, кроме зоны литорали, очевидно несколько опресненной, и почти не встречаются в отложениях зоны относительно глубоководной с особым физико-химическим режимом, где отлагались доломитовые илы.

Особенности различных условий обитания, главным образом характер грунта, определяют некоторые морфологические отличия, по которым можно среди представителей обширного якорного типа установить некоторые подтипы, выделенные мною первоначально в качестве особых групп.

**Опорный подтип.** Способ прикрепления у форм этого подтипа несколько осложняется: кроме ножки-якоря, постепенно с ростом животного теряющей свое относительное значение для устойчивости, раковина на дно опирается выступами брюшной створки по бокам синуса. Такой способ прикрепления, описанный мною для представителей сем. *Camarotoechiidae*, *Centronellidae* и предположительно для сем. *Rhynchonellidae*, был подтвержден для последних наблюдениями над юрскими брахиоподами В. П. Макриным (1952), который и предложил для него название «опорный». Морфологическими особенностями этого подтипа могут считаться: относительно малое отверстие для ножки на конце макушки, сильно вздутая брюшная створка с глубоким синусом и выступы по его бокам (Ива-

нова, 1949а, рис. 13). Брахиоподы этого подтипа могли обитать только на плотных грунтах и в относительно спокойных условиях. Поэтому они встречаются преимущественно в отложениях зоны прибрежного мелководья (фацция переслаивания) на тех ее участках, откуда уносился ил, на известковых водорослях и т. п.

Усложненный якорный способ прикрепления представляет дальнейшее развитие якорного типа; оно выражается в образовании ареи

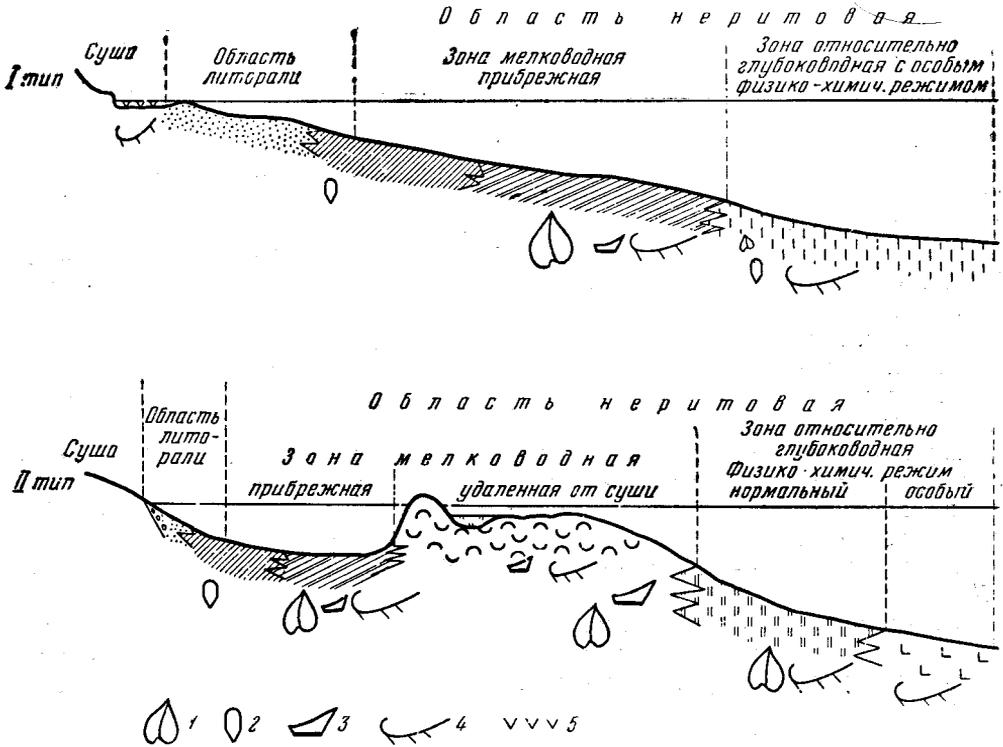


Рис. 48. Схема фациальной приуроченности брахиопод в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

Экологические типы: 1—якорный; 2 — зарывающихся брахиопод; 3 — прирастающих; 4 — свободнолежащих; 5 — осадки лагуны. Величина знака указывает на относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

как места дополнительного прикрепления разросшейся ножки, выходящей из дельтириального отверстия. Ножка, возможно, была ветвистой или представляла собой пучок длинных нитей. Такой усложненный способ прикрепления обеспечивал поддержку раковины, иногда довольно массивной, на мягких, илистых грунтах (Иванова, 1949а, рис. 16—18, 21—22).

Формы этого типа наиболее широко представлены среди брахиопод подмосковного карбона; они могли обитать как на илистых, так и на твердых грунтах и могли противостоять воздействию волнения. Поэтому такие формы встречаются в отложениях трех зон: прибрежного мелководья, неритового мелководья (зона отмелей) и в относительно глубоководной зоне со шламовыми грунтами.

Экологический тип зарывающихся брахиопод. Представителем этого типа среди брахиопод подмосковного карбона может считаться только *Lingula* (Иванова, 1949а, табл. 16, фиг. 1). Образ жизни этой брахиоподы, обитающей в зоне литорали современных морей, хорошо изучен. Морфологические особенности раковины выражаются в наличии почти равных, слабо выпуклых створок продолговатой формы,

между которыми выходила массивная длинная ножка, при помощи которой животное могло осуществлять прыгающие движения и образовывать в песке норки, куда пряталось во время отлива. В подмосковном карбоне *Lingula* встречается довольно часто в глинистых отложениях нижнего отдела и найдена в глинах и переслаивании верхнего отдела. Кроме того, имеется находка мелких обломков раковины *Lingula* в первичном доломите каширского яруса, по-видимому, занесенных в эту зону в виде копролита?; в отложениях зоны литорали остатки *Lingula* найдены не были. Все находки указывают на то, что в каменноугольное время *Lingula* не была еще специфическим обитателем литоральной зоны и для ее существования необходимо было только наличие мягкого илистого грунта.

Экологический тип прирастающих брахиопод. К этому типу относятся брахиоподы, прираставшие брюшной створкой непосредственно к субстрату (Иванова, 1949а, рис. 23—28). В некоторых случаях это прирастание осуществлялось только на ранних стадиях развития раковины; у таких форм на макушке брюшной створки сохраняется небольшой рубец прирастания (Иванова, 1949б, рис. 6—8). Такой способ прикрепления имелся у некоторых продуктид (*Linoproductus*, *Dictyoclostus*, *Marginifera*, *Alexenia adhaerescens* и др.), а также у *Meekella*. В других случаях к субстрату прирастала значительная часть брюшной створки (*Poikilosakos*) или же устойчивость прикрепления обеспечивалась еще дополнительными трубчатými выростами брюшной створки (*Proteguliferina*).

Брахиоподы, относящиеся к этому экологическому типу, характеризуются атрофированием отверстия для ножки вследствие ее редукции и неправильной формой брюшной створки с уменьшением относительной длины смычного края. Кроме того, происходит ослабление мускулатуры и в некоторых случаях — уменьшение спинной створки (*Proteguliferina*, *Poikilosakos*).

Основной особенностью экологии прирастающих брахиопод является существование их только в условиях постоянного движения воды, приносящей пищу и кислород. Поэтому их обитание приурочено преимущественно к различным участкам зоны мелководья, удаленного от берега, где господствовало постоянное движение воды, и к участкам с повышенной гидродинамической активностью в зоне прибрежного мелководья. Прирастали эти брахиоподы обычно к скелетным остаткам других животных — к гастроподам (Иванова, 1949, табл. 17, фиг. 12), мшанкам (Иванов, 1935, табл. XV, фиг. 11; Иванов и Иванова, 1936, табл. III) или к представителям других групп беспозвоночных. Количество прирастающих брахиопод в подмосковном среднем и верхнем карбоне относительно невелико.

Экологический тип свободнолежащих брахиопод (Иванова, 1949а, рис. 29—32). К этому типу должно быть отнесено громадное количество каменноугольных брахиопод, не несущих на раковине следов прирастания к субстрату, с атрофированным отверстием для ножки. Сюда относятся все продуктиды, за исключением упомянутых выше прирастающих форм, ортотетины, камарофорииды и некоторые другие брахиоподы. Многие из них на ранних стадиях развития относились к другим экологическим типам и, следовательно, образ их жизни в течение индивидуального развития менялся.

Характер морфологических особенностей и условий существования отдельных представителей описываемого экологического типа заставляет предполагать значительные отличия в их образе жизни. В связи с этим мною было выделено три группы.

К первой группе относятся брахиоподы типа *Camarophoria* (Иванова, 1949а, рис. 30), характеризующиеся следующими особенностями: 1) сильным утяжелением (утолщением) раковины в макушечной области, прида-

ющим ей устойчивое положение; 2) герметическим сочленением створок, предохраняющим организм при их раскрывании от засорения илом через смычный край, и 3) в некоторых случаях развитием синуса, что обеспечивало приподнимание лобного края над субстратом.

Немногочисленные брахиоподы этой группы пользовались незначительным распространением в среднем и верхнем карбоне западной части Русской платформы и были приурочены только к тем участкам зоны прибрежного мелководья, где терригенный ил почти не отлагался. Формы с сильно развитым синусом могли обитать и на более илистых участках (Иванова, 1949а, рис. 30).

Ко второй группе относятся продуктиды с тонкой выпукло-вогнутой раковиной и длинными полями иглами. Такие продуктиды предпочитали для обитания тонкие карбонатные и терригенные илы, бывшие, очевидно, на дне моря в полужидком состоянии, на которых, они, по-видимому, могли держаться при помощи своих игл (Иванова, 1949а, табл. 20, фиг. 1). Продуктиды были наиболее выносливыми среди брахиопод по отношению к химизму водной среды, поэтому они хорошо развивались в таких условиях, где другие брахиоподы, особенно якорные, не могли существовать. Так, только продуктиды встречаются в лагунных отложениях (*Buxtonia rossica* Tikch. табл. IV, фиг. 1, стр. 34); преимущественно продуктиды находятся и в доломитовых осадках относительно глубокой зоны моря. Свободнолежащие тонкоиглистые продуктиды встречаются и на более плотном субстрате — в водорослевых биогермах (Иванова, 1947б, рис. 2) и на фораминиферовых грунтах (табл. VIII, фиг. 2,3; рис. 48, 53).

К третьей группе могут быть отнесены брахиоподы также с редуцированным отверстием для ножки, но не обладающие иглами и с относительно плоскими широкими створками (*Orthotetes*, *Pulsia*, некоторые виды *Meekella* (Иванова, 1949а, табл. 9, фиг. 3; табл. 18, фиг. 4). Сохранение прижизненного положения этих брахиопод не удалось наблюдать ни разу. Нахождение их показывает, что они были распространены почти во всех зонах средне- и верхнекаменноугольного моря, за исключением литорали, хотя встречаются почти в непосредственной близости к ней — в периферических частях зоны прибрежного мелководья (Хворова, 1953, табл. XXXVIII, фиг. 149). Распространение их в зоне относительно глубокого моря с доломитовыми илами показывает, что они не были чувствительны к изменению химического режима; а нахождение на разных грунтах — как почти жидких, так и относительно плотных — (см. рис. 50) — может, по-видимому, служить указанием, что лежание их на дне не было совершенно пассивным и они могли несколько передвигаться, подобно современным пектицидам; на это указывает также сильное развитие у них мускулов, открывавших и закрывавших створки.

Наибольшее количество вопросов возникает при восстановлении образа жизни хонетид (см. рис. 52). Эти довольно мелкие животные с редуцированной ножкой и относительно тонкими и плоскими створками отличались от ортотетид наличием сравнительно длинных шипов по краям ареи. Функциональное значение этих шипов неясно. В учебниках распространено изображение силурийского *Chonetes striatella* с шипами, направленными в субстрат для прикрепления; наряду с этим в литературе встречается предположение о возможности планктонного образа жизни *Chonetes* (Давиташвили, 1943, стр. 20). Однако фактических данных об образе жизни *Chonetes* не имеется. Несмотря на специальные поиски, нам не удалось найти *Chonetes* в вертикальном положении, с шипами, направленными к субстрату для прикрепления, хотя хонетиды пользуются чрезвычайно широким распространением в отложениях среднего и верхнего карбона. В условиях, где посмертное перемещение исключено, хонетиды встречаются обычно лежащими на брюшной створке.

Описанным исчерпывается основное разнообразие экологических типов средне- и верхнекаменноугольных брахиопод. В пределах этих типов распространение и фациальная приуроченность представителей отдельных видов могли быть различны. Некоторые виды обладали резкой стенофациальностью; другие — небольшим географическим распространением или ограниченным временем существования. Все эти стороны, связанные с характером развития и смены фауны и изменениями среды их существования, освещены в третьей части книги.

Несколько слов следует посвятить взаимоотношению брахиопод с другими организмами. Так, раковины брахиопод нередко служили субстратом для поселения различных форм, например водорослей (табл. III, фиг. 10) или разных беспозвоночных животных. Часто это были молодые раковинки различных брахиопод, иногда мшанки, кораллы. Нередко кораллы, разрастаясь, целиком обволакивали раковину брахиоподы; в этих случаях для поселенца не имело значения, живыми или мертвыми были брахиоподы (см. рис. 35). Только аулопориды, часто селившиеся на брахиоподах, могли находиться с ними в отношениях симбиоза или комменсализма; однако и эти поселения в большинстве наблюдавшихся случаев были уже на мертвых раковинах, так как ячейки колоний аулопорид обычно направлены не к лобному краю, а к смычному или в разные стороны.

Паразитами брахиопод были какие-то мелкие организмы, просверливавшие раковину узкими каналцами (табл. XIV, фиг. 8), а также другие, вызывавшие болезненное разрастание лобного края (табл. III, фиг. 3) или вздутие створки.

К врагам брахиопод относятся крупные хищники, возможно цефалоподы. След от неудачного нападения такого хищника, оставившего вдавление на раковине хористита, был описан мною (Иванова, 1949а, табл. 14, фиг. 5). Помимо того, на брахиопод, по-видимому, нападали и другие хищники, возможно гастроподы, просверливавшие небольшое овальное отверстие на брюшной створке брахиоподы в области прикрепления ее мускулов (табл. III, фиг. 12).

Ниже приводится систематический список брахиопод с указанием экологического типа, фациальной приуроченности и распространения видов. Для некоторых видов такие данные были опубликованы мною раньше (1949а), поэтому они здесь не повторяются, хотя в работе 1949 г. стратиграфическая приуроченность видов рассматривалась целиком в пределах ярусов (в настоящем их понимании), а не по вновь выделенным горизонтам; установить приуроченность этих видов к горизонтам можно по таблице распространения видов (табл. 2), а также по описаниям местонахождений в первой книге (Иванова и Хворова, 1955).

Систематический состав брахиопод, распространенных в средне- и верхнекаменноугольных отложениях западной части Московской синеклизы, критически пересмотрен. Данные об изменчивости, распространении и развитии отдельных видов позволили исправить некоторые приводившиеся ранее определения.

### *Список брахиопод по горизонтам и фациям*

#### Семейство *Lingulidae*

##### *Lingula* sp. Зарывающийся тип<sup>1</sup>

C<sub>2</sub><sup>к1</sup>. Доломиты первичные: р. Волга—д. Апоки (обломки, в конглолите (?)).

<sup>1</sup> Указание, к какому экологическому типу относятся представители данного рода, приведено только один раз у названия первого вида по списку, если далее перечисленные виды относятся к тому же типу.

### 1. *Lingula nikitini* Sok.

C<sub>3</sub><sup>gj</sup>i. Переслаивание известняков и глин: д. Русавкина (2).

C<sub>3</sub><sup>gj</sup>i. Алевритовые глины: р. Клязьма — д. Набережная (3).

### Семейство Rhipidomellidae

#### 2. *Rhipidomella michelini* (Eveill.). Якорный тип

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Вихарна (3).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Оксова (1); р. Москва — д. Лобкова (5); р. Моча — д. Татарское-Сакино (1).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — с. Колычево (2); г. Щурово (25).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк детритовый и мергелистый: р. Северная Двина — д. Орлецы (3). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково.

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (4).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (1).

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (*Rh. sp.*, 2).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (1).

#### 3. *Rhipidomella lyelliana* (Kon.)

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Щурово (30).

C<sub>3</sub><sup>mp</sup>. Известняк обломочный и мергельный: р. Москва — с. Мячково (3).

### Семейство Schizophoriidae

#### 4. *Schizophoria resupinata* (Mart.). Якорный тип

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Глины красные: р. Качня — д. Соколина (8).

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Известняк в глинах: р. Проня — д. Алютова (более 60).

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Протва — Ратовский овраг (4); р. Ока — г. Серпухов (1), д. Шепилова (16); р. Нара — с. Успенское (5), д. Ченцова (6); р. Осетр — д. Велишка (3); р. Истья — Мишенева гора (15), Белая Гора (более 30); р. Беспута — д. Ледова, д. Благова (3); р. Каширка — д. Н. Образцова (2); р. Цна — скв. № 3 (3).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня, д. Сайгатова (4), скв. Мосолова (15). Известняк шламовый и обломочный: р. Ока — г. Кашира (12). Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — г. Ржев (14 в мергеле), г. Зубцов (3); р. Вазуза — д. Березуй (3), д. Красная (5); р. Аза — д. Кучасова (3).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (4); р. Пинега — д. Рожева (1); р. Волга — д. Молокова (1); р. Моча — д. Кленова (2); р. Ока — п. Ростиславль (1).

C<sub>3</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Пинега — д. Рожева (1); р. Ока — г. Щурово (6); р. Пахра — г. Подольск (более 65, очень мелкие); р. Северка — д. Липтина (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески IV (2). Известняк обломочный: р. Москва — с. Мячково (2). Изве-

стняк шламовый: р. Москва — д. Каменная Тяжина (2). Переслаивание мергелистых известняков и мергелей: р. Ока — д. Гиблицы (1).

$C_3^{ksh}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — р. Пинега — д. Н. Паленга (2). Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (1). Переслаивание известняков и мергелей: скв. Судогда (1).

$C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин (2); р. Ока — д. Слизова (1), д. Уланова гора (1), д. Аникова (1), г. Касимов (3). Мергели доломитовые: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (2).

$C_3^{kshd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволок, д. Часовенская (4). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (3).

### 5. *Schizophoria juresanensis* Tschern.

$C_2^{k1}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — г. Ржев, д. Апоки (1).

$C_2^{pu}$ . Известняк водорослевый: р. Волга — д. Мозгова (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Лобкова (5), д. Маркова (3). Известняк водорослевый: р. Москва — с. Ст. Руза (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Пахра — р. Моча, д. Чегодаева (1).

$C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Пахра — г. Подольск (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — с. Коробчеево (2), г. Щурово (30).

$C_2^{mp}$ . Известняк фузулиновый: р. Москва — с. Мячково (24), с. Северское (2).

$C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (16); р. Ока — д. Щербатовка (2).

$C_3^{kshd}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (2).

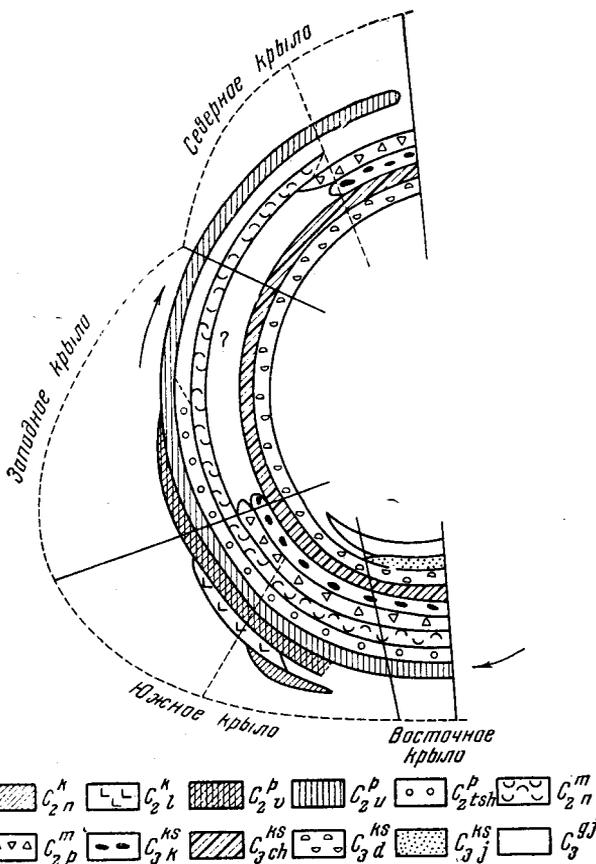


Рис. 49. Схема распространения *Enteleles lamarckii* (Fisch.) в карбоне Подмосковского бассейна. Стрелки указывают направление расселения вида.

6. *Orthotichia* sp. Якорный тип

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Ташенка (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Слизова (1).

7. *Orthotichia morganiana* (Derby)

- C<sub>3</sub><sup>glj</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (3), д. Русавкина (2).

8. *Enteleles lamarckii* Fisch. Якорный тип

- Список местонахождений и фаціальную приуроченность см. в работе 1949 а г. Схема распространения дана на рис. 49.

9. *Enteleles dieneri* Tschern.

- C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк микрозернистый и обломочный: с. Добрятино (1 cf.).

10. *Enteleles tschernyschewi* Dien.

- C<sub>3</sub><sup>glj</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (1), д. Русавкина (1).

Семейство Orthotetidae

11. *Pulsia mosquensis* Ivan.

Тип свободнолежащих форм, третьей группы

- C<sub>2</sub><sup>pvc</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова (1).  
C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (4).  
C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (5), р. Ока — д. Акишина (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — з-д «Красный строитель» и Павловский карьер (17); р. Медведка (6); р. Ока — д. Слизова (2), г. Касимов, Бабинский овраг (3), д. Щербатовка (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (2), д. Верхнее (2).

12. *Meekella eximia* (Eichw.) (рис. 50, 51)

Тип прирастающих форм

- C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк в глинах: р. Ока — с. Спас-Тешево (15). Другие местонахождения — см. в работе 1949 г.

18. *Meekella venusta* (Trd) (табл. XVI, фиг. 4, рис. 50, 51).

Тип свободнолежащих форм, третьей группы

- C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Известняк мелкозернистый: р. Волга — д. Апоки (2). Переслаивание органогенно-обломочных известняков, мергелей и доломитов: р. Ока — д. Селина (3), г. Серпухов (1); р. Беспута — д. Ледова (1); р. Истья — Белая гора (1).  
C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Глины и доломиты первичные: р. Волга — д. Матюшина (37), д. Гаврилкова (1), с. Толпино (2). Доломиты первичные: р. Лопасня — д. Бавыкина (28), д. Горки (5), с. Хотун (>160), р. Ока — г. Кашира (56); р. Каширка — д. Зыбина (1), д. Н. Образцова — (47). Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Лопасня — с. Хотун (52); р. Осетр — д. Протекина (10), д. Овечкина (5), р. Ока — п. Ростиславль (1?).

$C_2^{pч}$ . Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Волга — д. Вальнова (1), с. Толпино (2).

#### 14. *Meekella uralica* Tschern.

$C_2^{mр}$ . Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (1), ст. Пески I (48), ст. Пески II (1), ст. Пески III (19), ст. Пески IV (2).

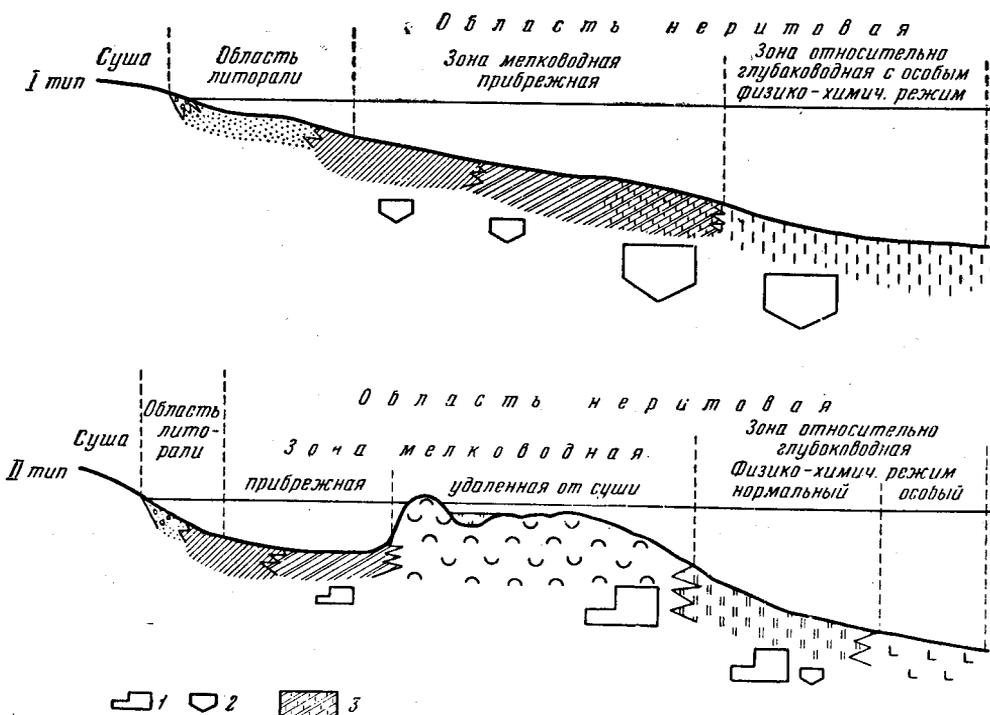


Рис. 50. Схема фациальной приуроченности *Meekella eximia* Eichw. (1) и *M. venusta* Trd (2) в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы. Величина знака указывает относительное количество. 3 — терригенные, известковые и доломитовые осадки; объяснение остальной штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

#### 15. *Meekella recta* Ivan.

$C_3^{kск}$ . Конгломерат: р. Москва — д. Кревякина (85).

$C_3^{kсd}$ . Известняк шламовый (?): р. Москва — наб. Дорогомилово (2).

$C_3^{glj}$ . Известняк микрозернистый (доломит): р. Онега — порог Мертвая голова (22), д. Ильинская (18).

#### 16. *Orthotetes socialis* Fisch.<sup>1</sup>

Тип свободнолежащих форм, третьей группы

$C_2^{ва}$ . Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Качня — д. Соколина (1); р. Проня — д. Альютова (10), д. Нежежина (11).

<sup>1</sup> Фишер описал два вида *Orthotetes*: *O. radiata* из г. Подольска, т. е. из мячковских слоев, которые тогда разрабатывались, и *O. socialis* из верейских слоев окрестностей г. Серпухова. Для *O. radiata* даны изображения внутреннего строения и внешнего вида (Fischer Waldheim, 1837, табл. XX, фиг. 4); для *O. socialis* дано изображение сверху брюшной створки, на которой видна септа (1850). А. Н. Сокольская (1954) объединила оба вида Фишера под названием *O. radiata*, причем характеристика внешнего вида взята не с рисунка *O. radiata*, а с рисунка *O. socialis*. Оба вида Фишера, по моему мнению, достаточно отличаются друг от друга и *O. socialis* распространен в верейских отложениях действительно сообществами (ср. Хворова, 1953, табл. XXXVIII, фиг.

- $C_2^{vo}$ . Известняк в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешева (4), д. Сенькина (20), (см. Хворова, 1953, фото 149); р. Нара — с. Архангельское (1).  
 $C_2^{kp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Селина (1), г. Кашира (1); р. Истья — д. Шишкина (2), Мишенева гора (2), Петинская туба (8), Белая гора (10).  
 $C_2^{kl}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Сайгатова (71); р. Каширка — д. Н. Образцова (1); р. Аза — д. Снова-Здорова (1).  
 $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин:

- р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (3); р. Каширка — д. Ситня (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга, против р. Держи (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1).  
 $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (1).

### 17. *Orthotetes radiata* Fisch.

- $C_2^{vo}$ . Известняк в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешева (4); р. Нара — с. Архангельское (3).

- $C_2^{kp}$ . Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Нара — д. Курапова (2), г. Кашира (6).

- $C_2^{kl}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Лопасня — с. Хотун (4); р. Ока — д. Сайгатова (1).

- $C_2^{pv}$ . Известняк органогенно-обломочный; р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова (9), д. Ситня (9).

- $C_2^p$ . Известняк зернистый: р. Пинега — ниже д. Рожева (2).

- $C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (3); р. Волга — д. Улитина (1). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (12), с. Б. Колычево (1).

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — д. Григорова (1).

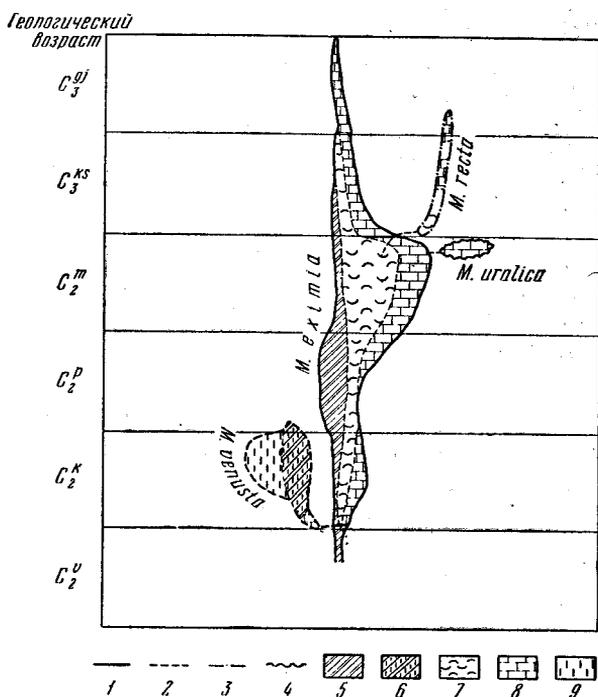


Рис. 51. Схема развития и фацальной приуроченности видов *Meekella* в средне- и верхнекаменноугольных морях западной части Московской синеклизы. 1 — *M. eximia* (Eichw.); 2 — *M. venusta* (Trd); 3 — *M. uralica* Tschern.; 4 — *M. recta* Ivan.; 5 — переслаивание мергелей и органогенно-обломочных известняков; 6 — переслаивание известняков, мергелей и доломитов; 7 — органогенно-обломочные известняки; 8 — известняки шламовые, микровзернистые; 9 — доломиты и глины.

149); к тому же он не поднимается выше середины подольских слоев. Поэтому я считаю более правильным восстановить оба вида Фишера. Формы, описанные А. Н. Сокольской под названием *O. radiata*, следует относить к *O. socialis* Fisch.; а вид, описанный за *O. regularis* Sok. (non. Waag.), на самом деле является *O. radiata* Fisch., который отличается от *O. socialis* более крупной и более широкой формой и иным геологическим распространением.

- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый и мергельный: р. Северная Двина — д. Орлецы (1), д. Паниловская (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (13), ст. Пески I, II, III (12). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Акишина (1), д. Перья (1), д. Ташенка (2).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый; р. Северная Двина — д. Паниловская (3); д. Горличевская (2); р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (1). Мергельные доломиты: р. Онега — д. Горки (2).
- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Северная Двина — д. Ракула (1); р. Москва — з-д «Красный строитель» (2); р. Ока — д. Щербатовка (1).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхнее (1).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2).
- $C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (2), д. Русавкина (1).
- $C_3^{gji}$ . Известняк шламовый (доломит): р. Онега — д. Ильинская (2), д. Кологова (3).
- $C_3^{gjs}$ . Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Нерехта — д. Мелехова (1), д. Непейцина — Дюкинский карьер (4).

*Orthotetes* sp.

- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк микрозернистый с прослоями детритового: г. Судогда (скважина).
- $C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Цна — д. Темгенева.
- $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда (скважина).

18. *Orthotetes plana* (Ivan.)

- $C_2^{k1}$ . Переслаивание известняков, мергелей и доломитов (?): р. Ока — г. Кашира (2); р. Нара — р. Городенка, с. Успенское (1).
- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (6); р. Каширка — д. В. Образцова (7).
- $C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (21).
- $C_3^{ksk}$ . Переслаивание известняков и мергелей (?): р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (5).
- $C_3^{ksch}^1$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (10), з-д «Красный строитель» (10); Павловский карьер (10); р. Ока — д. Слизова (9), д. Починки (3), д. Анаьина (1), г. Касимов (10), д. Щербатовка (24).
- $C_3^{ksd}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (1). Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (5). Известняк глинистый: р. Ока — г. Касимов (?).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (3).
- $C_3^{gji}$ . Известняк шламовый доломитизированный: р. Клязьма — д. Турбаьево (1), г. Павлов-Посад (1).
- $C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4), д. Русавкина (1).

<sup>1</sup> С р. Онеги, д. Ямкина, описано 3 экз., но фауна не установлена.

19. *Orthotetes cardiformis* (Ivan.)

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — р. Руза, д. Тимохина (2).  
 C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Ока — г. Щурово (7).  
 C<sub>2</sub><sup>mр</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (2), ст. Пески II (4).  
 C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (1); р. Пинега ниже д. Н. Паленги (1).  
 C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (cf.).  
 C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (1).

20. *Streptorhynchus mjatschkowensis* Sok.

(экологический тип не установлен)

- C<sub>2</sub><sup>mр</sup>. Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (6).

*Streptorhynchus* sp.

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Пинега ниже д. Рожевой (1).  
 C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (5).  
 C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1).

Семейство Chonetidae

21. *Chonetes carboniferus* Keys.<sup>1</sup>

Экологический тип не установлен (рис. 52)

- C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Известняк в глинах и глины: р. Качня — д. Соколина (>50). Переслаивание глин с известняками и песчаниками: р. Проня — д. Альютова (>100).  
 C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешева (15); р. Нара — с. Успенское (2), г. Серпухов (5).  
 C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Волга — г. Ржев; р. Хвалынка (>15), д. Апоки (>20); р. Протва — Ратовский овраг (5); р. Нара — д. Гремячая (3), д. В. Велемы (3); р. Московка (3), г. Серпухов (3); р. Ока — г. Кашира (>15); р. Каширка — д. Стар. Кашира (5), д. Зыбина (>15); р. Истья — Белая гора (>50), Мишенева гора (много), Петинская туба (2); р. Проня — с. Ухорское (неск.); р. Цна — Инина слобода (несколько), скв. № 3 (1). Переслаивание глин и известняков: р. Ока — д. Селина (1), д. Шепилова (10); р. Нара — д. Вихорева (5); р. Городенка (3).  
 C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Доломиты первичные: р. Волга — д. Горбунова (1); р. Холохольня — д. Железова (3). Мергель доломитовый: р. Вазуза — д. Матюшина (масса). Известняк микрозернистый: р. Волга — д. Гаврилкова (неск.). Переслаивание глин, мергелей и известняков: р. Волга — д. Гаврилкова (много); ниже устья р. Вазузы (много); р. Вазуза — д. Красная (8), д. Матюшина (много); р. Холохольня — д. Железова (16). Скважина, г. Солигалич (неск.); р. Лопасня — д. Бавыкина (неск.), с. Давыдова Пустынь (много), д. Горки (неск.); руч. Талейка (много), с. Хотун (много); р. Ока — д. Сайгатова (много),

<sup>1</sup> Количество собранных экземпляров из некоторых местонахождений измеряется десятками и сотнями в зависимости от продолжительности сбора и величины взятого образца. В таких случаях количество экземпляров отмечается словами: несколько (неск.), много.

г. Кашира (много); р. Беспута — д. Анина Погибаловка (много), д. Гритчина (много); р. Осетр — д. Косовая (много); д. Велишка (много), д. Ратькина (неск.); р. Смедва — д. Смедовка (неск.), г. Судогда, скважина (неск.); р. Цна — д. Мал. Студенец (неск.).

$C_2^{Pv}$  Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (3); р. Онега — м. Товаль (3), устье р. Сомбалки (4); г. Солигалич, скв. (2); р. Ока — д. Б. Рунова (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — выше устья р. Держи (много), д. Валынова (много), с. Толпино (много);

Геологический  
возраст

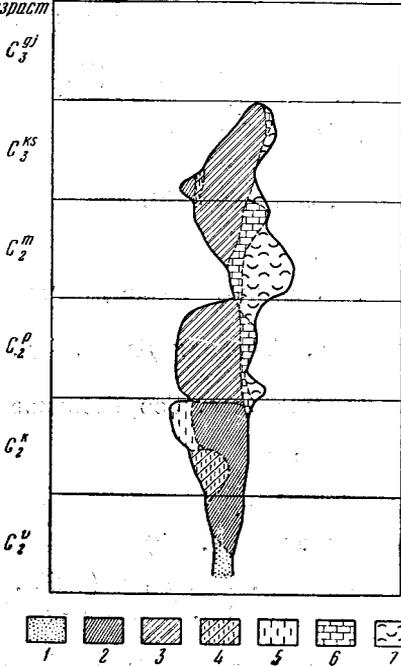


Рис. 52. Схема развития и фацальной приуроченности *Chonetes carboniferus* Keys. в карбоне западной части Московской синеклизы.

1 — глины с известняком и песчаником; 2 — глины с известняком; 3 — известняки и мергели; 4 — известняки, мергели и доломиты; 5 — доломиты 6 — известняки органогенно-обломочные; 7 — известняки шламовые.

д. Клишина (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Маркова; р. Пахра — г. Подольск (много); р. Ока — с. Б. Колычево (1), д. Маркова (неск.), г. Щурово (много), с. Коробчеево (неск.); р. Цна — д. Темгенева (неск.).

$C_2^{mp}$  Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Преслениха (1); р. Лама — д. Тимкова (var., 1); р. Пахра — д. Шалова (1), г. Подольск. (много), д. Пахрина (1), д. Новлинская (неск.). Известняк шламовый: р. Москва — д. Кам. Тяжина (неск.).

$C_2^{mp}$  Переслаивание известняков и мергелей: р. Северная Двина — д. Орлецы (много), д. Паниловская (много); р. Пинега — д. Рожева (неск.); р. Москва — с. Мячково (много), д. Кам. Тяжина (много), д. Елина (неск.), д. Дуброва (неск.), ст. Пески I, II, III, IV (много); р. Ока — д. Акишина (неск.), д. Ташенка (много). Известняк шламовый: р. Москва — д. Мячкова (много), д. Кам. Тяжина (неск.).

$C_2^{ksk}$  Переслаивание известняков и мергелей: р. Северная Двина —

р. Вазуза — д. Матюшина (много), д. Нарядова (много), д. Маслова гора (много); р. Холохольная — д. Железова (много); р. Держа — д. Носова (неск.); р. Москва — д. Красный Стан (много); р. Ока — д. Б. Рунова (неск.); р. Лопасня — д. Васькина (много); р. Каширка — д. В. Образцова (много), г. Судогда, скв. (неск.). Известняк микрозернистый: г. Судогда, скв. (1).

$C_2^{Pu}$  Известняк шламовый: р. Северная Двина — д. Новини (3); р. Пинега — д. Рожева (5); р. Онега — д. Филипповская (1); г. Солигалич, скв. (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — с. Спас (неск.), д. Свистунова (неск.); р. Держа — д. Устье (много), д. Мозгова (неск.); р. Москва — д. Маркова (неск.), д. Лобкова (неск.); р. Пахра — д. Кленова (неск.); р. Ока — п. Ростиславль (неск.), д. Ряденка (1), д. Тарбушева (1); г. Судогда (неск.); р. Цна — д. Темгенева (10).

$C_2^{Ptsh}$  Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (5), д. Рослякова (2); р. Волга — д. Улитина (4); р. Ока —

- д. Копачева (1), д. Паниловская (13); р. Пинега ниже д. Н. Паленги (34); р. Онега — д. Горки (100), д. Пузыревская (много), д. Семёновская (с доломитовыми мергелями, 13); р. Москва—цементный з-д «Гигант» (неск.), г. Судогда, скв. (неск.); р. Ока — д. Гиблицы (неск.). Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (неск.). Глины: р. Москва — з-д «Гигант» (много).
- $C_3^{ks}ch.$  Переслаивание известняков и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (4); р. Волга — г. Калинин (неск.); р. Москва — г. Москва, метро (много); р. Медведка — з-д «Красный строитель», Павловский карьер (масса); р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (много), д. Аникова (неск.), д. Слизова (неск.), д. Щербатовка (много).
- $C_3^{ks}d.$  Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Среднеконская (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (неск.); р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (неск.).
- $C_3^{ks}j.$  Известняк мелкозернистый: с. Георгиевское (неск.). Известняк с прослоями глин: с. Георгиевское (неск.).

#### 22. *Chonetes dalmanoides* Nik.

- $C_2^{mp}$ . Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Ташенка (1).
- $C_3^{gi}i.$  Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.), д. Русавкина (неск.).

#### 23. *Chonetes moelleri* Tschern.

- $C_3^{ks}k.$  Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (3 cf.).
- $C_3^{ks}j?$  Известняк микрозернистый и обломочный: ст. Добрятино (1 cf.).
- $C_3^{gi}i.$  Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.), д. Русавкина (неск.).
- $C_3^{gi}i.$  Известняк обломочный и микрозернистый (доломит); р. Клязьма — д. Турабьево (2).

#### 24. *Chonetes uralicus* Moell.

- $C_2^{ks}ch.$  Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — з-д «Красный строитель» (3).
- $C_3^{ks}d.$  Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхнее (1).
- $C_3^{gi}i.$  Известняк микрозернистый и обломочный (доломит вторичный); р. Онега — д. Ильинская (неск.); р. Клязьма — д. Турабьева (неск.), д. Амерова (неск.), г. Ногинск (неск.). Переслаивание известняков и мергелей: (+ var. *quadra'a* Nik.), с. Гжель (много), д. Русавкина (много).
- $C_3^{gi}s.$  Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Нерехта — д. Мелехова (много + var. *quadrata* Nik. 4), д. Федотова (много).

#### 25. *Chonetes pygmaeus* Loczy

- $C_3^{ks}ch.$  Переслаивание известняков и мергелей: р. Онега — д. Акулова (1); р. Москва — з-д «Красный строитель» (неск.).
- $C_3^{gi}s?$  Р. Нерехта — д. Мелехова (4).

#### 26. *Chonetes (Mesolobus) latesinuatus* Schellw.

- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Пинега — д. Рожева (2).
- $C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — скв. Березняки (1).
- $C_3^{ks}k.$  Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — с. Копачево (1), д. Паниловская (1).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>sch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — з-д «Красный строитель» (неск.), Павловский карьер (неск.).

27. *Chonetes (Mesolobus) mesolobus* Norw. et Pratt.

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>sch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — з-д «Красный строитель» (неск.), Павловский карьер (неск.).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>d. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (1).

28. *Paeckelmannia aljutovica* (E. Ivan.)

Экологический тип как у *Chonetes*

C<sub>2</sub><sup>ya</sup>. Переслаивание известняков, глин и песчаников: р. Проня — д. Алютова (неск.).

29. *Paeckelmannia rara* (Ivan.)

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Пинега — д. Рожева (3).

C<sub>2</sub><sup>kstsh</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (3).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>k. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (1).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>j. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2)

30. *Lissochonetes geinitzianus* (Waag.)

C<sub>3</sub><sup>gj</sup>i. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (много).

Семейство Avoniidae

31. *Avonia echidniiformis* (Grabau)

Тип свободнолежащих форм<sup>1</sup>

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (4); р. Пинега — д. Рожева (1).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Северная Двина — д. Новинки (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Щелгачева (1).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Северная Двина (1) — д. Орлецы (1).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>k. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Копачева (9), д. Паниловская (3); р. Онега — д. Ёвдокимовская (7).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>d. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхнее (1), д. Часовенская (2).

32. *Avonia* aff. *krutoyensis* Semich.

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>sch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Щербатовка (1).

Семейство Echinopschidae

33. *Krotovia karpinskiana* (Ivan.)

Тип свободнолежащих форм второй группы<sup>2</sup>

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Истья — д. Шишкина (1).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Известняк с прослоями глин: р. Волга — д. Красная (1), д. Гаврилова (1), г. Зубцов (1). Переслаивание известняков и мергелей:

<sup>1</sup> Купер (Соорег, 1942) указывает, что *Avonia* прикреплялись двумя рядами игл; вероятно, он имел в виду формы, близкие к *Alexenia*.

<sup>2</sup> По данным Купера (Соорег, 1950).

- р. Смедва — д. Гритчина (1); р. Ока — д. Сайгатова (1), г. Кашира (3). Переслаивание глин и органогенно-обломочных известняков: р. Проня — с. Ухорское (1). Переслаивание известняков микрозернистых и обломочных: р. Аза — д. Студенец (3).
- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова (3). В этом местонахождении была найдена форма, описанная как *Krotovia laxispina* (Phill.) (Иванов, 1935). В настоящее время я считаю, что она представляет собой старческий экземпляр *K. karpinskiana* (Jan.).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Нювинки (4); р. Пинега — д. Рожева (2); р. Ока — с. Колычево (1).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Северная Двина — д. Орлецы (1).
- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый и мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (3); р. Пинега — выше д. Рожевой (2).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (21), д. Копачева (5); р. Пинега — д. Н. Паленга (5).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2).

#### 34. *Krotovia minuta* E. Ivan.

- $C_2^{pu}$ . Известняк водорослевый: р. Онега — д. Рослякова (2); р. Волга — д. Улитина (2); р. Москва — д. Старая Руза (1); р. Пахра — р. Моча, д. Кленова (1).

#### 35. *Krotovia pustulata* (Keys.)

- $C_3^{sj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (2 aff.).

#### 36. *Krotovia aff. tuberculata* (Moell.)

- $C_3^{sj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (8), д. Русавкина (5).

#### 37. *Waagenoconcha* sp. Тип свободнолежащих форм (?)

- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (1).

#### 38. *Waagenoconcha pseudoaculeata* (Krot.)

- $C_3^{sj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (20).—д. Русавкина (10).

#### 39. *Waagenoconcha tastubensis* (Tschern.)

- $C_3^{sj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (5), д. Русавкина (2).

#### 40. *Waagenoconcha humboldti* (Orb.)

- $C_3^{sj}$ . Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (1).
- $C_3^{sj}$ . Доломиты вторичные: р. Клязьма — д. Турабьева (1).

#### 41. *Buxtonia mosquensis* Ivan.

Тип свободнолежащих форм второй группы

- $C_2^{va}$ . Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Качная — д. Соколина (1); р. Ока — д. Невежина (1); р. Проня — д. Альютова (1).
- $C_2^{vo}$ . Известняк в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешево (1), д. Присады (1).
- $C_2^{kn}$ . Переслаивание органогено-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Ока — д. Кашира (1); р. Истья — Петинская туба (1).
- $C_2^{kl}$ . Переслаивание мергелей и известняков: р. Волга — д. Толпина (2);

- р. Ока — г. Кашира (2). Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — р. Хвалынка (2).
- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — против р. Держи (1); р. Ока — р. Лопасня — д. Васькина (1).
- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Мергель с прослоем органогенно-обломочного известняка: р. Ока — овр. д. Марковой (1).
- C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известковых мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (10).
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк детритовый и мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (2), ст. Пески I, II (4).
- C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (1); р. Онега — с. Троицкое (2). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Москва — р. Медведка (1), Павловский карьер (3), з-д «Красный строитель» (2), д. Суворова (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоок, д. Заборье (1).

#### 42. *Buxtonia rossica* Tikch. (табл. IV, фиг. 1—2)

- C<sub>2</sub><sup>vsh</sup>. Известняк песчанистый: р. Ока — р. Скнига, д. Высокая (неск.)
- C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Песчаник: р. Ока — р. Нара — овр. Судимля (1). Известняк в глинах: р. Качня — д. Соколина (1); р. Проня — д. Альютова (2).

#### 43. *Buxtonia subpunctata* (Nik.)

- C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный: р. Онега — д. Троицкая (1), д. Евдокимовская (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков мелкозернистых с мергелями: р. Северная Двина — д. Ракула (1). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Москва — наб. Дорогомилово (1), з-д «Красный строитель» (5), р. Медведка (1), Павловский карьер (20). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Касимов (1), д. Аникова (1), д. Щербатовка (5).
- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк глинистый желтый: р. Москва — наб. Дорогомилово (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк серый пористый: р. Москва — наб. Дорогомилово (2). Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1).
- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (5), д. Русавкина (4).
- C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Известняк фузулиново-криноидный: д. Непейцина, Дюкинский кар. (1).

#### 44. *Buxtonia juresanensis* (Tschern.)

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (2).
- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоок, д. Заборье (1).
- C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2).

#### 45. *Buxtonia gjeliensis* Ivan.

- C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоок, д. Волочек (1). Известняк фузулиновый:

- р. Москва — з-д «Красный строитель» (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомиллово (1).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый: с. Георгиевское (1).
- $C_3^{sji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (10), д. Русавкина (3). Доломиты: р. Клязьма — д. Турабьева (1).

#### 46. *Echinoconchus elegans* (M'Coу).

Тип свободнолежащих форм второй группы

- $C_2^{kn}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — г. Кашира (1) (Иванов, 1935).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Копачева (2), д. Паниловская (1); р. Пинега — д. Н. Паленга (5); р. Онега — д. Евдокимовская (8) (табл. XX, фиг. 6—7).

#### 47. *Echinoconchus praefasciatus* Aisenverg.

- $C_2^{k1}$ . Переслаивание глин и органогенно-обломочных известняков: р. Проня — с. Ухорское (2). Переслаивание известняков микрозернистых и обломочных: юг Окско-Цнинского вала, скв. (1)
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки; р. Пинега — д. Рожева (1). Известняк органогенно-обломочный: о. Онега — д. Оксова (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Цна — д. Темгенева (1).

#### 48. *Echinoconchus punctatus* (Mart.) (рис. 53, табл. VIII, фиг. 3)

- $C_2^{kn}$ . Мергели и доломитовые мергели: р. Цна — д. М. Студенец (3).
- $C_2^{k1}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Толпина (1); р. Холохольня (1); р. Ока — г. Кашира (1), д. Сайгатова (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — выше устья р. Держи (1), д. Вальнова (1); р. Ока — р. Лопасня, д. В. Образцова (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (2). Известняк водорослевый: р. Волга — р. Держа, д. Мозгова (1); р. Москва — д. Ст. Руза (1); р. Моча — д. Кленова (1). Известняк микрозернистый и органогенно-обломочный: г. Судогда, скв. (1).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (2), д. Карельская (1). Известняк с прослоями глин: р. Москва — д. Маркова (1). Известняк зернистый с кремнями: р. Пахра — г. Подольск (10). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Щурово (3), с. Б. Колычево (1).
- $C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — д. Молокова; р. Лама — д. Тимкова (1); р. Москва — д. Григорова (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — д. Шалова (1), д. Пищери (1), г. Подольск (3), д. Новлинская (2).
- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (7), д. Орлецы (5); р. Пинега — д. Рожева (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (2). Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (3). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (1). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Ташенка (3), д. Акишина (4).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (5), д. Копачева (2), д. Паниловская (14); р. Пинега — д. Н. Паленга (9); р. Онега — д. Евдокимовская (6).

$C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (3); р. Онега — д. Акулова (1), д. Хрулева (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — з-д «Красный строитель» (2), Павловский карьер (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Щербатовка (1), д. Слизова (1); р. Ока — г. Касимов (1).

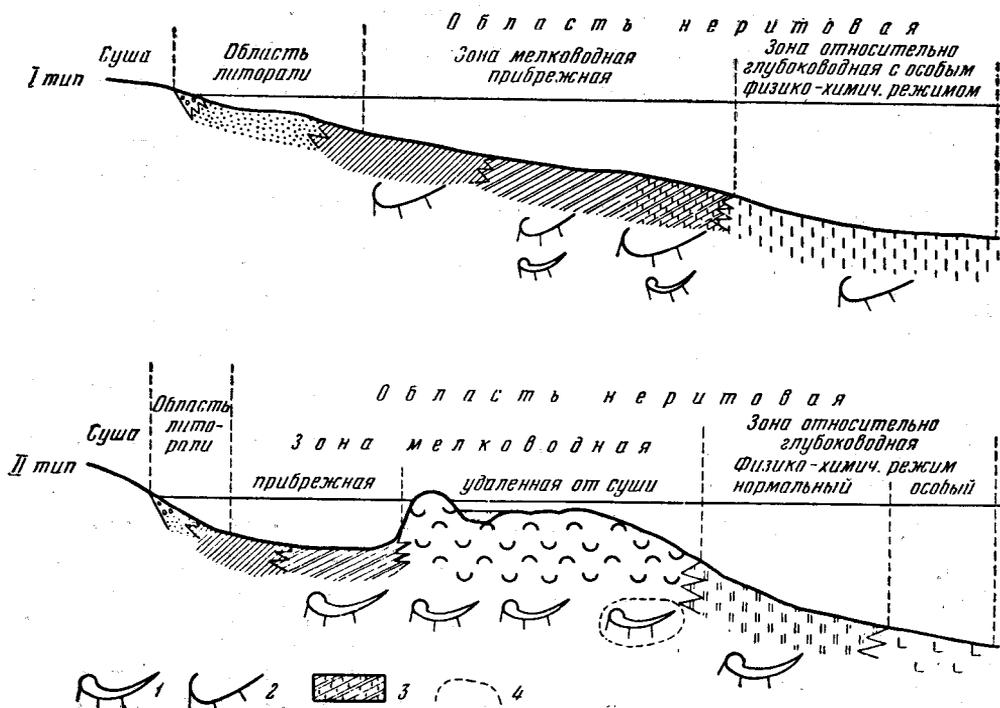


Рис. 53. Схема фациальной приуроченности *Echinoconchus punctatus* (Mart.) (1) и *Cancrinella undifera* (Ков.) (2) в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8. Кроме того: 3 — переслаивание известняков, мергелей и доломитов; 4 — водорослевые биогермы.

$C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоч, д. Заборье (9), д. Верхнее (8), д. Часовенская (14), д. Волочек (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (2). Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, овр. Бабинка (1).

$C_3^{ksj}$ . Известняк серый глинистый: р. Москва — наб. Дорогомилово (1). Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1).

$C_3^{sji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4), д. Русавкина (3). Известняк шламовый (доломиты): р. Клязьма — д. Турабьева, д. Амерова (1).

#### 49. *Echinoconchus fasciatus* (Kut.)

$C_2^{mn}$ . Известняк косослоистый, мелкокомковатый, грубозернистый: р. Ока — д. Ташенка (1).

$C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (cf. 2).

$C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (11); р. Пинега — д. Н. Паленга (3).

- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (aff. 1); р. Ока — д. Щербатовка (1).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоки, пос. Холм (1), д. Верхняя (2), д. Заборье (4).
- $C_3^{ksj}$ ? Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (aff. 1).
- $C_3^{gj}$ ? Известняк микрозернистый: р. Пинега — д. Укзэнга (1).
- $C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4), д. Русавкина (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Клязьма — д. Турабьева (1).

### Семейство *Linoproductidae*

*Linoproductus*. Тип свободнолежащих форм второй группы

Здесь приводятся только названия видов и те местонахождения, из которых тот или иной вид не был упомянут в работе 1949 г.

50. *Linoproductus latiplanus* Ivan.

51. *Linoproductus riparius* (Trd) (табл. XVI, фиг. 2)

К этому виду следует относить формы из верейского, каширского и подольского ярусов подмосковного карбона, определявшиеся до сих пор как *Linoproductus simensis* (Tschern.) (Иванов, 1935; Иванова, 1949; Сарычева и Сокольская, 1952), так как они значительно отличаются от вида Ф. Н. Чернышева. К *L. simensis* относятся только формы, найденные в  $C_2^{mp}$  и  $C_3^{ksk}$  (см. ниже).

52. *Linoproductus starizensis* Ivan.

53. *Linoproductus* aff. *ufensis* (Frcks).

54. *Linoproductus tenuisrtiatus* (Vern.).

55. *Linoproductus neffedieri* (Vern.).  
(*Linoproductus ovalis* Ivan.<sup>1</sup>).

56. *Linoproductus cora* Orb.

57. *Linoproductus simensis* (Tschern.).

$C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (aff. 7); с. Пески III (aff. 2); р. Пинега, д. Рожево (cf. 2).

$C_3^{ksk}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Пинега, ниже д. Н. Паленги (8).

58. *Linoproductus tschernyschewi* Ivan.

Этот вид описывался ранее как разновидность *Linoproductus cora* Orb. Д. Л. Степанов внес его к роду *Productus* и на том основании, что уже имеется название *Productus tschernyschewi* предложил переименовать его в *P. (L.) antiquus*; Т. Г. Сарычева и А. Н. Сокольская применили это название к роду *Linoproductus*. Переименование вида А. П. Иванова мне кажется излишним, поскольку у рода *Linoproductus* нет вида с таким же названием.

<sup>1</sup> *Linoproductus ovalis* Ivan. мало обособлен от *L. neffedieri* (Vern.) и правильнее считать их за один вид.

59. *Linoproductus semichatovae* Ivan.

Этот вид описывался ранее как разновидность *Linoproductus cora* Orb.

60. *Linoproductus cora-lineatus* Ivan.

61. *Linoproductus lineatus* (Waag.)

62. *Canocrinella undifera* (Kon.) (рис. 53)

Тип свободнолежащих форм второй группы.

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Доломит первичный: р. Волга — д. Редкина (>18, банки). Переслаивание органогенно-обломочных известняков, мергелей и доломитов: р. Протва — д. Рождествена (1); р. Нара — д. Ченцова (1), д. Вихорева (банки); р. Истья — д. Петинская туба (2); р. Ока — г. Кашира (3). Доломиты глинистые и алевроитистые: р. Истья — д. Мишенева гора (неск.).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков, глин и доломитов: р. Волга — р. Апоки (1); р. Хвалынка (11), д. Железова (много), д. Толпина (10). Глины и доломитовые мергели: р. Волга — д. Гаврилкова (скопления). Скопления в глинах: р. Волга — д. Матюшина (7). Известняк органогенно-обломочный (доломит): р. Ока — г. Кашира (5). Переслаивание известняков и мергелей: р. Лопасня — с. Хотун (4); р. Ока — д. Гритчина; г. Судогда (скв. 2).

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (1); г. Судогда.

C<sub>2</sub><sup>ku</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Оксова (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Ока — д. Щербатовка (неск.).

C<sub>3</sub><sup>gi</sup>. Доломит вторичный: г. Ногинск (неск.).

63. *Canocrinella parvissima* E. Ivan.

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк водорослевый: р. Москва — д. Ст. Руза (1); р. Северная Двина — д. Березняки, скв. (1).

64. *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.)

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — с. Мячково (1); р. Северка — д. Липтина (1).

65. *Canocrinella yakovlevi* Ivan.

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк органогенно-обломочный, доломитовый (пористый): р. Москва — наб. Дорогомилово (много).

C<sub>3</sub><sup>gi</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.).

66. *Canocrinella nikitini* (Ivan.)

C<sub>3</sub><sup>gi</sup>. Переслаивание известняков и доломитов мергелей: д. Русавкина (неск.).

C<sub>3</sub><sup>gs</sup>. Известняк обломочный: р. Клязьма — г. Павлов-Посад (1).

Семейство Productidae

67. *Dictyoclostus okensis* Ivan.

Тип свободнолежащих форм второй группы

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Качня — д. Соколина (2); р. Проня — д. Альтютова (3).

C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк в глинах: р. Нара — пос. Архангельский (cf. 2);  
р. Ока — д. Присады (5), д. Соколова пустынь (6).

68. *Dictyoclostus ivanovi* Lapina

(табл. XV, фиг. 9, 10)

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Качня — д. Соколина (6); р. Проня — д. Алытова (4).

69. *Dictyoclostus obraszoviensis* Ivan.

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Переслаивание известняков, глин и песчаников: р. Качня — д. Соколина (6); р. Проня — д. Алытова (13).

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Доломиты первичные: р. Волга — д. Редкина (5). Переслаивание известняков, глин, доломитов: р. Истья — Мишенева гора (5).

C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — р. Хвалынка (1); р. Холохольня (5); р. Ока — г. Кашира (3), ст. Жилево, скв. (3); р. Проня — с. Ухорское (2).

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк микрозернистый: р. Северная Двина — д. Усть-Пинега (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Нарядова (1); р. Москва — д. Красный Стан (?1); р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (2); р. Каширка — д. В. Образцова (3); г. Судогда, скв. (1).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк с прослоями глин: р. Ока — п. Ростиславль (1), овр. д. Каменки (1).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк с прослоями глин (?): р. Москва — д. Маркова (1); р. Ока — д. Акатьева (1)<sup>1</sup>.

70. *Dictyoclostus olegi* E. Ivan.

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Ока — р. Нара, д. Ченцова (1), д. Папина (3), г. Кашира (3); р. Истья—Мишенева гора (10), Петинская туба (2).

C<sub>2</sub><sup>k1</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — ниже р. Вазузы (2); д. Матюшина (1); р. Лопасня — с. Хотун (2); р. Ока — г. Кашира (6); р. Каширка — д. Зыбина (1). Скопления в глинах: р. Волга — д. Горбунова (1). Известковые прослойки в глинах: р. Волга — д. Толпина (2); р. Цна — д. Мал. Студонец (2).

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — против устья р. Держи (7), д. Толпина (3); р. Москва — д. Красный стан (1); г. Солигалич, скв. (1). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (1); р. Каширка — д. В. Образцова (2).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (3).

71. *Dictyoclostus inflatiformis* Ivan.

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Доломиты первичные: р. Волга — д. Редкина (5). Переслаивание органогенно-обломочных известняков и глин: р. Ока — г. Кашира (2); р. Нара — д. Ченцова (1). Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Истья — Мишенева гора (4, в доломитах 3), Петинская туба (3).

<sup>1</sup> Формы, описанные из C<sub>2</sub><sup>m</sup> с. Мячкова и ст. Пески (Иванов, 1935, стр. 69), значительно отличаются от типичных, распространенных в каширских и низах подольских отложений.

- $C_2^{k1}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Волга — р. Вазуза, д. Красная (2); р. Холохольня (4).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Онега — д. Рослякова (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — р. Держа, д. Устье (много), д. Валынова (19).
- $C_2^{ptsh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (много); д. Малеева (3).
- $C_2^{mp}$ . Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (4); р. Волга — д. Молокова (5).
- $C_2^{mr}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (4), ст. Пески II, III, IV (12), д. Два Покрова (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — з-д «Гигант» (2), д. Дуброва (3), с. Северское (1).
- $C_3^{ksk}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Пинега — д. Н. Паленга (4), р. Ока — д. Гиблицы (2), Карцева гора (3).
- $C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (много); р. Медведка (3); р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (2), д. Аникова (2).
- $C_3^{gi}$ . Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (5).
- $C_3^{js}$ . Известняк шламовый и обломочный: г. Ногинск (неск.).

### 72. *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.)

- $C_2^{k1}$ . Известняк микрозернистый, с прослоями мергелей: р. Волга — д. Толпина (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (4). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (4). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Волга — д. Валынова (24), д. Свистунова (2); р. Цна — д. Темгенева (cf. 2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Моча — д. Кленова (3).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Северная Двина — д. Орлецы (8); р. Пинега — ниже д. Рожевой (5). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (4). Известняк с прослоями глин: р. Москва — д. Лобкова (2); р. Ока — с. Коробчеево (неск.). Переслаивание известняков и доломитовых мергелей: р. Ока — г. Щурово (много).
- ? Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — д. Малеева (2).
- $C_2^{mr}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (6), д. Ступина (3); р. Пинега — д. Рожева (3). Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — ст. Пески IV (3). Известняк обломочный: р. Ока — д. Ташенка (3). Известняк косослоистый, копрогенный: р. Москва — з-д «Гигант» (3), ст. Пески IV (2).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (23).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — пос. Брин-Наволоч, д. Верхняя (4), д. Заборье (5), д. Часовенская (5).

### 73. *Dictyoclostus moelleri* (Stuck.)

- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (1). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк с прослоями глин: р. Москва — устье р. Осминки (1); р. Ока — п. Ростиславль (1).

- $C_2^{ptsh}$ . Известняк микрозернистый: р. Северная Двина — д. Новинки (3). Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина (1 cf.). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (10), с. Б. Колычево (1), с. Протопопово (1).
- $C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — д. Молокова (8); р. Пахра — г. Подольск (3), д. Новлинская (2). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (5).
- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (18). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (4), д. Дуброва (9), д. Елина (1), ст. Пески II (9), ст. Пески IV (3), д. Два Покрова (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (3). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (2). Известняк грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Ташенка (2). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Ташенка (1).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (25). Известняк мелкозернистый: р. Онега — д. Семеновская (1).
- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин (2); р. Москва — з-д «Красный строитель» (4), Павловский карьер (5).
- $C_3^{gij}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (4), д. Русавкина (4)<sup>1</sup>.
- $C_3^{gis}$ . Доломиты вторичные: р. Клязьма — д. Амерова (1).

74. *Dictyoclostus onegensis* n. sp. (табл. XX, фиг. 1—3)

- $C_2^{pv}$ . Известняк органогенно-обломочный с гальками и прослоями мергеля: г. Солигалич, скв. (1).
- $C_2^{pu}$ . Известняк микрозернистый: р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Пинега — д. Рожева (4); р. Онега — д. Оксова (3); р. Цна — д. Темгенева (1).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (5), д. Карельская (3).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (12), д. Ступина (2).
- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергельных: р. Северная Двина — д. Ракула (2); р. Онега — д. Акуловская (2).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхнее (4), д. Заборье (16), д. Часовенская (21).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (2).

75. *Dictyoclostus leplayi* (Tschern.)

- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (2); р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (3).
- $C_3^{gis}$ . Известняк микрозернистый: р. Нерехта — д. Мелехово (1 aff.).

76. *Dictyoclostus kamyschinensis* Semich.

- $C_3^{gis}$ . Известняк микрозернистый: р. Нерехта — д. Мелехово (2), д. Непейцина (1).

77. *Dictyoclostus boliviensis* (Orb.)

- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (3).

<sup>1</sup> Два крупных, но дефектных экземпляра из д. Русавкиной были описаны под названием *D. aff. transversalis* (Tschern.) (Иванов, 1935).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (много), д. Русавкина (неск.).

C<sub>3</sub><sup>gjs</sup>. Доломиты вторичные: р. Клязьма — д. Турабьева (1).

78. *Antiquatonia kaschirica* (Ivan.) Тип как *Dictyoclostus* (?)

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и глин: р. Ока — р. Нара, д. Вихорева (много). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Кашира (4). Переслаивание глинистых и органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Истья — Белая гора (6), Мишенева гора (3).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и доломитовых мергелей: р. Лопасня — д. Бавыкина (1).? Переслаивание известняков микрозернистых и органогенных: юг Окско-Цнинского поднятия, скв. (1).

79. *Marginifera kaschirica* Ivan.

Тип свободнoleжащих форм второй группы(?)

C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк с прослоями глин: р. Проня — д. Ухорские выселки (1 aff.).

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков, мергелей и доломитовых мергелей: р. Протва — с. Рождествено (2), д. Пафнутьева (неск.); р. Ока — д. Селина (1), д. Шепиловка (1), д. Ст. Кашира (неск.); г. Кашира (много); р. Беспута — д. Ледова (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Нара, д. Гремячая (много), д. В. Велемы (4), руч. Городенка (1).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Известковые прослой в глинах и доломите: р. Волга — д. Гаврилкова (2); р. Вазуза — д. Красная (2). Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Волга — г. Ржев; р. Хвалынка (15); ниже устья р. Вазузы (много), р. Вазуза — д. Маслова гора (1). Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Лопасня — д. Фельчакова (1), д. Бавыкина (неск.), д. Горки (5); р. Осетр — д. Овечкина (3), д. Баринава (2); р. Каширка — д. Зыбина (4). Известняк органогенно-обломочный: р. Проня — д. Ямы (1), д. Каменка (1). Переслаивание глин и органогенно-обломочных известняков: р. Проня — с. Ухорское (2). Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда, скв. (1). Переслаивание известняков микрозернистых и обломочных с прослоем мергеля: р. Цна — д. Мал. Студенец (3).

80. *Marginifera obrotunda* Ivan.,

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Доломиты первичные: р. Волга — р. Холохольня, д. Железова (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Толпина (4).

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный с прослоями известняков: р. Волга — д. Валынова (3); р. Ока — р. Осетр, Каменный овраг (1).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Рослякова (cf. 1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Устье (3).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Пахра — г. Подольск (1); р. Цна — д. Темгенева (1).<sup>1</sup>

81. *Marginifera timanica* Tschern.

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега (2). Известняк песчаный и мелкодетритовый: р. Онега — м. Товаль (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Толпина (7), выше устья р. Держи (12); р. Вазуза — д. Матюшина (4); д. Нарядова (10); р. Холохольня — д. Железова (16); р. Москва — д. Красный Стан

- (5). Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Ока — р. Лопасня — д. Васькина (много); р. Каширка — д. В. Образцова (>15), д. Зыбина (>4), г. Кашира, овр. (неск.). Переслаивание известняков и мергелей с галькой: г. Судогда, скв. (неск.).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (5), д. Березники, скв. (2); р. Пинега — д. Рожева (5). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — р. Моша, д. Зинова (1). Известняк шламовый и обломочный: р. Онега — д. Часовенская (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Улитина (1), д. Устье (1), ниже д. Молоковой (неск.), р. Москва — д. Лобкова (2), д. Кожина (1). Известняк водорослевый: р. Москва — д. Ст. Руза (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Моча — д. Кленова (много), Чегодаевская мельн. (неск.). Мергель с прослоями органогенно-обломочных известняков: р. Смедва — д. Фроловская (много). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Цна — д. Темгенева (неск.).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк шламовый с прослоями мергелей (вторичный доломит): р. Северная Двина — д. Новинки (2), д. Орлецы (3); р. Пинега — д. Рожева (4). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (12), д. Рослякова (?2), д. Филипповская (3); р. Волга — д. Улитина (cf., 1). Известняк с прослоями глин: р. Москва — против д. Марковой (неск.). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Пахра — г. Подольск (неск.); р. Северка — д. д. Петрищева и Кузовлева (неск.). Переслаивание известняков, глин и доломитовых мергелей: р. Ока — д. Акатьева (2), с. Протопопово (1), г. Щурово (много), с. Коробчево (2).

### 82. *Marginifera timanica* Tschern. var. *longa* Ivan.

- $C_2^{pu}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Оксова (6).  $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (2), ст. Пески II, III (неск.).  $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (6).

### 83. *Marginifera spinosa* Ivan.

- $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва — с. Мячково (1), ст. Пески I (3), III (1), IV (1).  $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (1).

### 84. *Marginifera* aff. *setosa* (Phill.)<sup>1</sup>

- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (cf. 3); р. Пинега — выше д. Рожевой (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — см. Пески II (1).

### 85. *Marginifera carniolica* Schellw.

- $C_2^{mp}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Шелгачева (cf., 1).  $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый и мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (23), д. Орлецы (4); р. Пинега — д. Рожева (3), р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (11). Известняк шламовый: р. Москва — д. Луцино (?2), дер. Кам. Тяжина (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Два Покрова (1), д. Дуброва (2), д. Елина (8), ст. Пески I (3), II (2), III (2), IV (3). Известняк обломочный с мергелем:

<sup>1</sup> *Marginifera*, определенная здесь как *M.* aff. *setosa*, несомненно отличается от нижнекаменноугольной. Форма, описанная под этим названием из  $C_2^k$  с р. Холохольня (Иванов, 1935), относится не к этому виду, а к *M. obrotunda* Ivan.

- р. Ока — д. Акишина (1?), д. Ташенка (2). Переслаивание известняков и мергелей: с. Мячково (1), г. Судогда, скв.(1).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Стушина (6), д. Паниловская (10), д. Копачева (15); р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (8 в глине). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Гиблицы (12).
- $C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (10). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Аникова (2), д. Слизова (1), Уланова гора (неск.), д. Щербатовка (3).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (1).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1 cf.).

#### 86. *Marginifera borealis* Ivan.

- $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и доломитовых мергелей: р. Москва — с. Мячково (неск.), д. Дуброва (неск.), д. Елина (неск.), ст. Пески IV (неск.).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк микрозернистый с прослоями глин: р. Северная Двина — д. Паниловская (8), д. Копачева (5); р. Онега — д. Горки (10), с. Троицкое (11). Мергель с прослоями известняков: р. Москва — з-д «Гигант» (неск.). Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (неск.). Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда, скв. (неск.). Известняк мелкозернистый с прослоями глин: г. Судогда, скв. (неск.). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — Карцева гора (2).
- $C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (4); р. Онега — д. Акулова (5), д. Пузыревская (6). Переслаивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин (неск.), р. Москва — г. Москва, метро (неск.), д. Кревякина (неск.), д. Неверова (2); р. Медведка (неск.), Павловский карьер (масса), з-д «Красный строитель» (много), з-д «Гигант» (неск.); р. Ока — д. Аникова (много), д. Слизова (много), г. Касимов — Бабинский овраг (много), д. Уланова гора (неск.), д. Щербатовка (много). Известняк мелкозернистый: р. Ока — д. Щербатовка (1 cf.).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (17), д. Заборье (11), д. Верхняя (10). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомиллово (неск.). Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (неск.).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (4).
- $C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (много), д. Русавкина (много)<sup>1</sup>. Известняк органогенно-обломочный: д. Непейцина (неск.).
- $C_3^{gjs}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта — д. Мелехова (7).

#### 87. *Marginifera uralica* Tschern.

- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхняя (1).

#### 88. *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.)

- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (30), д. Копачева (4), д. Стушина (2).

<sup>1</sup> Некоторые формы *Marginifera* из  $C_3^{gji}$  (табл. XXI, фиг. 3) очень близки к *M. uralica* Tschern. и отличаются от этого вида только меньшей величиной.

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (много), д. Русавкина (много).

89. *Alexenia* (?) *minor* (Ivan.) (табл. XV, фиг. 6—8)

Тип свободнолежащих форм

C<sub>2</sub><sup>va</sup>. Переслаивание известняков, глин и песчаников: р. Проня — д. Альютова (*Alexenia* sp., 2).

C<sub>2</sub><sup>vo</sup>. Известняк в глинах: р. Волга — выше г. Ржева (1); р. Ока — с. Спас-Тешево (2), д. Соколова Пустынь (1).

90. *Alexenia adhaerescens* (Ivan.)

Тип прирастающих форм

Местонахождения этого вида опубликованы в работе 1949 г. (Иванова), где он условно относился к роду *Urushtenia*.

91. *Alexenia reticulata* E. Ivan.

Тип свободнолежащих форм

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк шламовый с прослоями мергелей: р. Пинега — д. Рожева (1).

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Горличевская (3). Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (2). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Волга — г. Калинин (2); р. Москва — з-д «Красный строитель» (неск.), Павловский карьер (много.) Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Аникова (неск.), д. Шербатовка (неск.).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхняя (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (3). Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (2).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Известняк органогенно-обломочный: д. Непейцина (1).

C<sub>3</sub><sup>gjs</sup>. Известняк шламовый: р. Нерехта — д. Мелехова (3).]

92. *Alexenia koluberica* E. Ivan.

C<sub>3</sub><sup>ksch?</sup> Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — р. Медведка (1), з-д «Красный строитель» (1).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Верхняя (1).

93. *Alexenia* sp.<sup>1</sup>

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилова (2).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (6).

94. *Kutorginella mosquensis* E. Ivan.

Тип свободнолежащих форм

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк детритовый, мергельный: р. Пинега — выше д. Рожевой.

C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (5); д. Паниловская (20); р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (6).

Глина красная с прослоями известняков: р. Москва — з-д «Гигант» (1).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (7); р. Онега — д. Акулова (2). Пересла-

<sup>1</sup> Здесь имеются в виду маленькие формы, описанные А. П. Ивановым (1935) под названиями *Thomasina* (?) aff. *mexicana* и *Thomasina* (?) sp. IV. Впоследствии в с. Гжели были найдены спинные створки *Alexenia*, так что присутствие там представителей этого рода установлено.

- ивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин (1); р. Москва — р. Медведка (неск.), з-д «Красный строитель» (много), Павловский карьер (много); р. Ока — д. Аникова (неск.), д. Слизова (1), д. Щербатовка (неск.).
- $C_3^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (3), д. Верхняя (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (2). Известняк глинистый, желтый: р. Москва — наб. Дорогомилово (1). Известняк глинистый и обломочный: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг (1).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк серый, пористый: р. Москва — наб. Дорогомилово (1).

95. *Kutorginella volgensis* (Stuck.)

- $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда, скв. (1).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк органогенно-обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (17). Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда, скв. (cf., 1).
- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Онега — д. Акулова (1).
- $C_3^{gls}$ . Известняк шламовый: р. Нерехта — д. Мелехова (2).

Семейство *Teguliferinidae* (рис. 54)

96. *Proteguliferina oxovensis* (E. Ivan.).

Тип прирастающих форм

- $C_2^{pu}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Оксова (1).

97. *Proteguliferina mjatschkowensis* (Ivan.)

Местонахождения и фаціальную приуроченность см. Иванова, 1949, где этот вид был отнесен к роду *Teguliferina*.

98. *Proteguliferina rossica* (Ivan.)

Местонахождения и фаціальную приуроченность см. Иванова, 1949, где этот вид был отнесен к роду *Teguliferina*.

Семейство *Oldhamiidae*

99. *Poikilosakos plana* (Ivan.) Прирастающий тип

- $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» и д. Псарева (8), Павловский карьер (неск.).

100. *Poikilosakos secunda* (Ivan.)

- $C_3^{ksd}$ ? Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Константиновское (1).

Семейство *Hurothyridinidae*

101. *Pugnax swallowiana* (Shum).

Якорный тип

102. *Pugnax sp.*

103. *Terebratuloidea triplicata* (Kut.)

Якорный, опорный тип

104. *Terebratuloidea davidsoni* (Waag.)

Местонахождения и фаціальная приуроченность представителей сем. *Hurothyridinidae*, ранее относившихся к *Samarotoechiidae*, — *Pugnax*, *Terebratuloidea* и форм, близких к *Uncinulus*, опубликованы в работе 1949 г. (Иванова).

Семейство Tetracameridae

105. *Septocamera* (?) sp.

Тип свободнолежащих форм первой группы

$C_8^{ksk}$ . Известняк обломочный и мергелистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (1).

106. *Septocamera purdoni* (Daw.)

Семейство Samarophoriidae

107. *Levicamera novinkensis* E. Ivan.

Тип свободнолежащих форм первой группы

108. *Levicamera pentameroides* (Tschern.)

Местонахождения и фациальная приуроченность сем. Samarophoriidae опубликованы в 1949 г. (Иванова), где *Levicamera novinkensis* называлась *Samarophoria* гр. *sella* Kut.

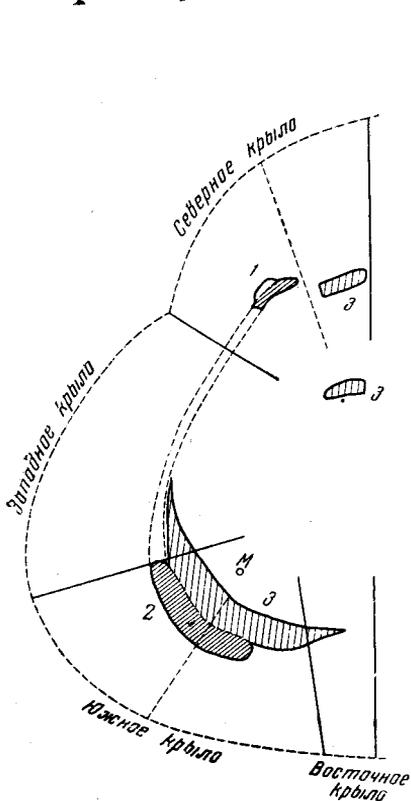


Рис. 54. Схема распространения видов рода *Proteguliferina* в карбоне западной части Московской синеклизы.

1 — *P. oxovenensis* (E. Ivan.)  $C_2^p$ ; 2 — *P. mjatschkowensis* (Ivan.)  $C_2^m$ ; 3 — *P. rossica* (Ivan.)  $C_3^ks$ .

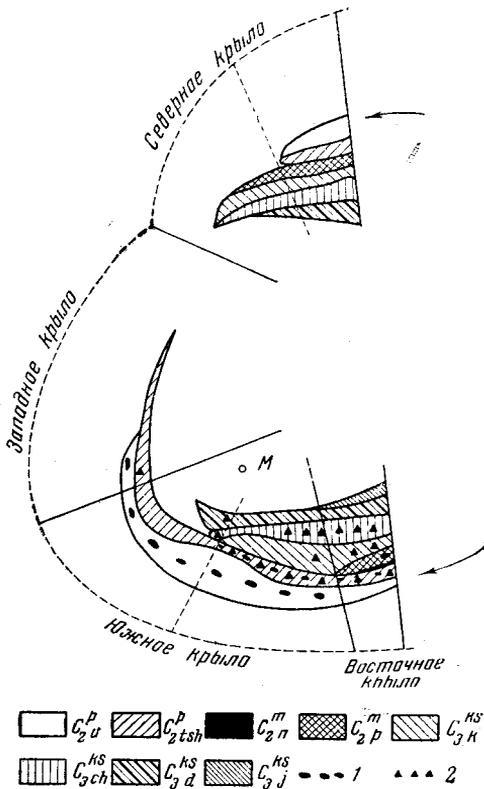


Рис. 55. Схема распространения и изменчивости *Neospirifer tegulatus* (Trd) в карбоне западной части Московской синеклизы.

1 — наличие совместно с типичной формой разновидности *brevirostris* A. et E. Ivan.; 2 — то же, разновидности *contracta* A. et E. Ivan. Стрелки указывают направление расселения вида.

Семейство Rhynchoporidae

109. *Rhynchopora nikitini* Tschern. Якорный тип

$C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Каширка — д. В. Образцова (aff., 2).

C<sub>3</sub><sup>ks</sup>sch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — р. Медведка (3).

C<sub>3</sub><sup>sj</sup>i. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (5).

Семейство Spiriferidae

110. *Neospirifer attenuatiformis* A. et E. Ivan.

Якорный усложненный тип

C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Протва — Ратовский овраг (1); р. Ока — г. Кашира (1); р. Каширка — ниже д. Н. Образцовой (1), д. Ст. Кашира (2); р. Осетр — д. Михалева (1). Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Истья — Мишенева гора (1).

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — р. Холохольня (1); р. Лопасня — Давыдова пустынь (1); р. Ока — д. Сайгатова (2).

111. *Neospirifer tegulatus* (Trd). Якорный тип

Местонахождения и фацциальная приуроченность *N. tegulatus* (Trd) и его разновидностей *brevirostris*, *contracta* и *subrotundata* приведены у Ивановой (1949а); схема распространения — на рис. 55. Разновидности рассматриваются мною как выражение изменчивости вида.

112. *Neospirifer fasciger* (Keys.)

113. *Neospirifer* aff. *condor* Orb. (табл. XIX, фиг 1)<sup>1</sup>

114. *Neospirifer* aff. *marcoui* (Waag.)

115. *Neospirifer cameratus* (Mort.)

C<sub>3</sub><sup>sj</sup>i. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (14), д. Русавкина (15).

*Brachythyris*. Якорный тип

В настоящее время мною относятся к *Brachythyris* как слабоскладчатые, так и гладкие формы из C<sub>2</sub> и C<sub>3</sub> Подмосковского бассейна, которые определялись раньше за *Martinia*. Отнесение их к последнему роду неправильно, так как у них отсутствует пористый поверхностный слой раковины и васкулярная система построена по типу *Choristites*.

*Brachythyris* sp.

C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и доломитов: р. Волга — д. Гаврилкова (1).

116. *Brachythyris semiconvexoides* (E. Ivan.)

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега (2).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк микрозернистый: р. Пинега — д. Рожева (3). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Филипповская (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Моча — д. Кленова (1).

C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков детритовых и доломитовых мергелей: р. Ока — г. Щурово (7).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк мергелисто-детритовый: р. Северная Двина — д. Орлецы (1). Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Баишева (2).

C<sub>3</sub><sup>sj</sup>i. Известняк микрозернистый (доломит вторичный): с. Гжель (3), д. Русавкина (9).

<sup>1</sup> Экземпляры с р. Пинеги происходят из слоев C<sub>3</sub><sup>ks</sup>k, а не C<sub>2</sub><sup>m</sup>, как ошибочно указано в моей работе 1949 (а).

117. *Brachythyris timanicus* (Tschern.)

- $C_2^{ptsh}$ . Органогенно-обломочный известняк: р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Онега — д. Рослякова (2), д. Ямкина (1?).
- $C_2^{mp}$ . Органогенно-обломочный известняк: р. Северная Двина — д. Орлецы (2).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Копачева (4), д. Паниловская (4).
- $C_3^{ksj}$ . Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (4).
- $C_3^{gji}$ . Известняк микрозернистый (доломит вторичный): д. Русавкина (2). Известняк шламовый (доломит вторичный): р. Клязьма — д. Турбаьева (1).
- $C_3^{gjs}$ . Известняк микрозернистый: р. Нерехта — д. Мелехова (4).

118. *Brachythyris* n. sp. 1 (табл. XXI, фиг. 4)

- $C_2^{mp}$ . Известняк криноидно-детритовый с прослоями мергелей: р. Ока — д. Баишева (2).
- $C_3^{gji}$ . Известняк микрозернистый (доломит вторичный): с. Гжель (6), д. Русавкина (1). Известняк органогенно-обломочный: д. Непейцина (1).
- $C_3^{gjs}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта — д. Мелехова (1).

119. *Brachythyris* n. sp. 2

- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый: р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Онега — д. Рослякова (1).

120. *Brachythyris ufensis* (Tschern.)

- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (1).
- $C_3^{gji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (15), д. Русавкина (9).

121. *Brachythyrina praenuntia* Ivan. Якорный, усложненный тип

- $C_2^{kn}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Селина (2), г. Кашира (1).
- $C_2^{k1}$ . Известняк криноидный над глинами: р. Волга — г. Ржев; р. Хвалынка (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Лопасня — Давыдова пустынь (1); р. Истья — д. Каменка (1); р. Плетенка — д. Поповичи (cf., 2).

122. *Brachythyrina kleini* (Fisch.)

Различаются типичная форма и разновидности *aurita* и *subrotundata* (см. табл. XVII, фиг. 1—15), выражающие характер изменчивости.

- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — выше устья р. Держи (6 *aurita*), д. Толпина (5). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (1). Известняк органогенно-обломочный с прослоями глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (3+2 *aurita*); р. Каширка, д. В. Образцова (2+1 *subrotundata*). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова (2).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (2).
- $C_2^{pu}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Устье (3), д. Свистунова (15), д. Улитина (6); р. Москва — д. Лобкова (3+1 *subrot.* и 8 *aurita*); р. Руза — д. Тимохина (16+32 *aurita*+13 *subrotundata*); р. Моча — д. Кленова (5+5 *aurita* и 4 *subrotundata*),

- д. Чегодаева (6 *aurita*). Известняк водорослевый: р. Волга — д. Улитина (1 cf.); р. Моча — д. Кленова (1). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Цна — д. Темгенева (5).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк с прослоями глин: р. Москва — д. Маркова (18 + 50 *aurita* + 14 *subrotundata*). Переслаивание известняков, мергелей и доломитовых мергелей: р. Ока — с. Б. Колычево (2), с. Протопопово (3 + 2 *aurita* и 1 *subrotundata*), с. Апраксино (3), г. Щурово (>55 + 42 *aurita* и 22 *subrotundata*), с. Спас-Дошчатый (2).
- $C_2^{mp}$ . Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (1 + 10 *aurita*).

### 123. *Brachythyryna strangwaysi* (Vern.)

- Среди представителей *Brachythyryna strangwaysi* (Vern.), кроме типичной формы, имеются две разновидности — *lata* и *longa*, выделенные в Китае Чао (Chao, 1929). Эти разновидности, выражающие характер изменчивости, в Подмосковном бассейне встречаются спорадически совместно с типичными формами, но пользуются все же особым распространением, поэтому число их отмечается в каждом местонахождении.
- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Каширка — д. В. Образцова (4).
- $C_2^{pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Пинега — д. Рожева (5 + 1 *longa*). Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Волга — д. Толпина (3); р. Москва — д. Маркова (11 + 21 *lata*); р. Моча — с. Троицкое (1); р. Пахра — г. Подольск (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Руза — д. Тимохина (6); р. Москва — д. Лобкова (1 + 1 *lata*).
- $C_2^{pu}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Моча — д. Давыдкова (1). Мергель с прослоями органогенно-обломочных известняков: р. Ока — п. Ростиславль (7 + 7 *lata*), д. Клишина (1 *lata*).
- $C_2^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Карельская (8 + 16 *lata*), д. Зинова (2 *lata*). Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина (1), д. Свистунова (1). Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово (38 + 13 *lata*), с. Апраксино (1), д. Пирочи (1 *lata*). Известняк органогенно-обломочный над глинами: р. Ока — д. Истомина (1 *lata*). Переслаивание известняков и мергелей: р. Цна — д. Темгенева (2).
- $C_2^{mp}$ . Известняк шламовый: р. Москва — д. Кам. Тяжина (8 + 1 *lata*); р. Рожая — Сукроменский овр. (2 *lata*). Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — р. Рожая, Сукроменский овраг (2).
- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Орлецы (3), д. Паниловская (5). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (5), д. Елина (8), ст. Пески II (20). Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково (3). Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (2), с. Два Покрова (2). Известняк косослоистый, копрогенный: р. Москва — з-д «Гигант» (1 cf.), ст. Пески IV (1). Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Акишина (11), д. Ташенка (6), д. Глазкова (2 *lata*).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (21), д. Ступина (6), д. Копачева (3). Переслаивание известняков и мергелей: г. Судогда, скв. (1 *lata*). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Гиблицы (1 *longa* Chao).
- $C_3^{ksk}$ . Переслаивание известняков мелкозернистых и мергелей: р. Северная Двина — д. Ракула (1); р. Онега — д. Акулова (1). Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель» (12 + 1 *lata* + 1 *longa*); р. Медведка (6 + 4 *lata* + 1 *longa*), Павловский карьер (8 + 1 *longa*); р. Ока — д. Аникова (1 *lata*), д. Слизова (4 + 5 *lata* + 5 *longa*), д. Уланова гора (2 *lata*), д. Щербатовка (30 + 23 *lata* + 12 *longa*),

- д. Мальцева (1+11 *lata* +1 *longa*), д. Починки (13 *lata*), д. Балушева (4 *lata*), д. Ананьина (1 *lata*).
- С<sub>3</sub><sup>ks</sup>d. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Заборье (3), д. Верхняя (3), д. Часовенская (7). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово (4). Известняк глинистый: р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг. (2).
- С<sub>3</sub><sup>ks</sup>j. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (3).
- С<sub>3</sub><sup>gl</sup>i. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (3), д. Русавкина (5).
- С<sub>3</sub><sup>gl</sup>s. Известняк шламовый: р. Нерехта — д. Мелехова (1).

#### 124. *Brachythyryna jakovlevi* (Ivan.)

- С<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Фауна не установлена: р. Волга — д. Коноплина (2); р. Москва — с. Стар. Руза (1); р. Моча — д. Кленова (1), б. Игольная (1).
- С<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>? Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Щурово (2).
- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Рожая, Сукромский овраг. (1).
- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>r. Известняк шламовый с прослоями обломочного (?): р. Москва — с. Мячково (5), д. Кам. Тяжина (24), д. Елина (2), с. Черкизово (1), с. Северское (3). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Акишина (1).
- С<sub>3</sub><sup>ks</sup>k. Известняк обломочный и мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (14), д. Ступина (1).

#### 125. *Brachythyryna subcarnica* (Пов.)

- С<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (1).
- С<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Онега — д. Зинова (3).

#### 126. *Brachythyryna robusta* Sem.<sup>1</sup>

(табл. XVIII, фиг. 1, 2)]

- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>r. Известняк обломочный и мергельный: р. Северная Двина — д. Орлецы (10), д. Паниловская (12). Переслаивание известняков и мергелей: р. Пахра — с. Юсупово (1); р. Москва — д. Елина (2), ст. Пески II (90), ст. Пески III (2). Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Акишина (10+9 длинных), д. Ташенка (5+5 длинных).
- С<sub>3</sub><sup>ks</sup>k. Известняк обломочный и мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (30+10 длинных), д. Ступина (2+5 длинных), д. Купачева (27+8 длинных).

#### 127. *Brachythyryna kremenskensis* Sem.<sup>1</sup>

(табл. XVIII, фиг. 3)

- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>r. Известняк обломочный с прослоями мергелей: р. Ока — д. Ташенка (4).

#### 128. *Sergospirifer okensis* (Nik.). Якорный тип

- С<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега (неск. aff.).
- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>n. Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Семеновская (3 cf.); р. Ока — г. Щурово (59), с. Протопопово (1), с. Коробчеево (1, оригинал С. Н. Никитина).

#### *Choristites*

Распространение, фациальная приуроченность и филогенетические отношения представителей рода *Choristites* освещены в моей работе 1949 г.

<sup>1</sup> С. В. Семихатовой обозначались как *Br. kleini* (Fisch.) var. *robusta* Sem. (1953a).

Здесь поэтому приводится только общий список. Все виды относятся к якорному усложненному типу.

Г р у п п а *Choristites inferus* Ivan.

129. *Choristites inferus* Ivan.

130. *Choristites teshevi* A. et E. Ivan.

131. *Choristites aljutovensis* E. Ivan.

Г р у п п а *Choristites priscus* (Eichw.)

132. *Choristites priscus* (Eichw.)

133. *Choristites priscus senilis* A. et E. Ivan.

134. *Choristites radiculosus* A. et E. Ivan.

Выделявшийся ранее *Ch. uralicus* Leb. var. *brevicula* A. et E. Ivan. (1937) является, мне кажется, всего лишь старческими экземплярами *Ch. radiculosus*.

135. *Choristites radiculosus auritus* A. et E.

Эту форму, выделенную как разновидность, я считаю подвидом.

136. *Choristites tolpinensis* E. Ivan.<sup>1</sup>

137. *Choristites latiangulatus* E. Ivan.

Г р у п п а *Choristites mosquensis* Fisch.

138. *Choristites kashirensis* n. sp. (табл. XVI, фиг. 1)<sup>2</sup>

139. *Choristites sowerbyi* Fisch.

140. *Choristites sowerbyi* Fisch. var. *alata* A. et E. Ivan.<sup>3</sup>

141. *Choristites mosquensis* Fisch.

142. *Choristites mosquensis longiusculus* A. et E. Ivan.

143. *Choristites solidus* E. Ivan.

144. *Choristites dilatatus* Fisch.

145. *Choristites densicostatus* Ivan.

146. *Choristites trigonus* Ivan.

147. *Choristites loczyi* Frcks.

148. *Choristites loczyi transversalis* A. et E. Ivan.<sup>3</sup>

149. *Choristites tashenkensis* A. et E. Ivan.

Г р у п п а *Choristites trautscholdi* (Stuck.)

150. *Choristites trautscholdi* (Stuck.)

151. *Choristites jigulensis* (Stuck.)

152. *Choristites cinctiformis* (Stuck.)

153. *Choristites shantungensis* Ozaki.

154. *Choristites globulosus* Ivan.

<sup>1</sup> В моей работе (1949а) этот вид обозначен как *Choristites* nov. sp. 2.

<sup>2</sup> Под этим названием мною выделяются сейчас формы, упомянутые в 1937 г. (Иванов и Иванова) и отмеченные позже под названием *Choristites* aff. *densicostatus* Ivan. (Иванова, 1949а, стр. 84 и 130).

<sup>3</sup> Эти формы были выделены первоначально как разновидность *Ch. loczyi*; в настоящее время я считаю более правильным рассматривать их как подвид.

155. *Choristites jigulinoides* Stuck.
156. *Choristites* nov. sp. № 4 (табл. XIX, фиг. 2)  
Г р у п п а *Choristites supramosquensis* (Nik.)
157. *Choristites supramosquensis* (Nik.)
158. *Choristites supramosquensis magnus* A. et E. Ivan.
159. *Choristites norini* Chao.
160. *Choristites norini russiensis* A. et E. Ivan.
161. *Choristites poststriatus* Ivan.
162. *Choristites* n. sp. близкий к *Ch. yuanni* Chao.
163. *Choristites* n. sp., близкий к *Ch. mansuyi* Chao.
164. *Choristites* aff. *manchuricus* Chao.
165. *Choristitella podolskensis* (Ivan.). Якорный тип.
166. *Choristitella pachrensis* E. Ivan.
167. *Spiriferella gieliensis* Step. Якорный тип.

С<sub>2</sub><sup>si</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (10), д. Русавкина (4).

Семейство Амбосоелиidae

168. *Crurithyris planconvexa* (Schum.). Якорный тип

- С<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Ока — г. Кашира (неск.); р. Истья — Белая гора (1).
- С<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Толпина (неск.); р. Ока — д. Сайгатова (неск.).
- С<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (6).
- С<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк микрозернистый с прослоями глин: г. Судогда, скв. (1).
- С<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Переслаивание известняков, глин и мергелей: р. Ока — г. Щурово (неск.).
- С<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (неск.), ст. Пески I (неск.). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Ташенка (неск.).
- С<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (1).
- С<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (неск.), з-д «Красный строитель» (неск.); р. Ока — г. Касимов, Бабинский овраг. (1), д. Слизова (1).
- С<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (4).
- С<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк серый, пористый: р. Москва — наб. Дорогомилово (неск.).

169. *Crurithyris clannyana* (King)

С<sub>3</sub><sup>si</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.), д. Русавкина (неск.) Известняки микрозернистые (вторичные доломиты): р. Клязьма — д. Турабьева (1).

170. *Phricodothyris mosquensis* E. Ivan.

## Якорный тип

- $C_2^{Va}$ . Переслаивание известняков, глин и песчаников: р. Проня — д. Альютова (много).
- $C_2^{Vo}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Спас-Тешево (неск.). Известняк органогенно-обломочный: р. Проня — д. Ухорские выселки (1). Доломиты вторичные: р. Ока — д. Соколова пустынь (неск.).
- $C_2^{Kп}$ . Переслаивание органогенно-обломочных известняков, глин и мергелей: р. Протва — Ратовский овраг (неск.); р. Ока — р. Смедва, д. Смедовка (1); р. Нара — д. Ченцова (неск.), д. Вихорева (30); р. Ока — г. Кашира (неск.). Переслаивание органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей: р. Истья — Белая гора (3), Мишенева гора (1).
- $C_2^{K1}$ . Известняк криноидный: р. Волга — д. Апоки (3); р. Холохольня (1). Известняк микрозернистый, переслаивание с мергелем: р. Волга — д. Толпина (много). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Сайгатова (неск.); р. Лопасня — д. Бавыкина (1); р. Каширка — д. Н. Образцова (неск.). Переслаивание глин и органогенно-обломочных известняков: р. Проня — с. Ухорское (неск.). Переслаивание известняков микрозернистых и обломочных: юг Окско-Цнинского поднятия, скв. (1).
- $C_2^{Pv}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега (5). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — выше р. Держи (6), д. Нарядова (8), д. Матюшина (2); р. Москва — д. Красный Стан (неск.). Переслаивание известняков и глин: р. Ока — д. Вихарна (1); р. Лопасня — д. Васькина (неск.); р. Каширка — д. В. Образцова (неск.). Переслаивание известняков и мергелей с галькой: г. Судогда, скв. (1).
- $C_2^{Pu}$ . Известняк шламовый и обломочный: р. Северная Двина — д. Новинки (1); р. Пинега — ниже д. Рожевой (1). Известняк органогенно-обломочный: р. Онега — д. Оксова (2). Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Вальнова (1), ниже д. Молоковой (1), д. Улитина (1); р. Держа — д. Устье (1); р. Москва — д. Лобкова (неск.); р. Моча — д. Кленова (1). Мергель с прослоями органогенно-обломочных известняков: р. Ока — р. Мерема (1), д. Каменка (неск.). Известняк микрозернистый с прослоями обломочного: г. Судогда, скв. (1). Известняк микрозернистый: р. Цна — д. Темгенева (3).
- $C_2^{Ptsh}$ . Переслаивание известняков, глин и мергелей: р. Ока — с. Б. Кольчево (1), г. Щурово (много), с. Коробчеево (1). Известняк органогенно-обломочный, мергелистый: р. Ока — д. Истомина (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Цна — д. Темгенева (4).
- $C_2^{mp}$ . Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (неск.), ст. Пески II (неск.), ст. Пески III (неск.); г. Судогда, скв. (1). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Акишина (много), д. Ташенка (неск.).
- $C_3^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (1), д. Копачева (3). Конгломерат: р. Москва — з-д «Гигант» (2). Глина красная с прослоями известняков: р. Москва — з-д «Гигант» (1). Мергели: г. Судогда, скв. (1).
- $C_3^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — г. Москва,

метро (неск.); р. Медведка (неск.), Павловский карьер (много). Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Аникова (неск.), г. Касимов, Бабинский овраг (неск.), д. Щербатовка (неск.), д. Слизова (неск.).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Заборье (2), д. Верхняя (1). Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомиллово (неск.).

C<sub>3</sub><sup>ksj</sup>. Известняк шламовый с линзами обломочного: с. Георгиевское (1).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.), д. Русавкина (неск.). Известняк микрозернистый (доломиты): р. Клязьма — д. Турабьева (1).

171. *Phricodothyris rostrata* (Kut.)

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (неск.), д. Русавкина (неск.).

Семейство Martiniidae

172. *Martiniopsis inflata* Waag. Якорный тип

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Известняк обломочный в мергелях: р. Ока, д. Слизово (1).

Семейство Spiriferinidae

173. *Spiriferellina fossata* (Ivan.). Якорный тип

C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Лопасня — д. Васькина (1).

C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк водорослевый: р. Северная Двина — д. Новинки (sp. 1); р. Онега — д. Ямкина (1cf.).

174. *Spiriferellina pyramidata* (Tschern.)

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание органогенно-обломочных известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II (2 aff.).

C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (2).

C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская (1).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (24), д. Глебова (1).

175. *Callispirina ornata* (Waag.). Якорный тип

C<sub>2</sub><sup>mn</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Молокова (1 cf.), р. Пахра — г. Подольск (2), р. Ока — г. Щурово (11).

C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Мячково (1 cf.).

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (25), д. Русавкина (10). Известняк органогенно-обломочный: д. Глебова (2).

176. *Callispirina* sp.

C<sub>3</sub><sup>gji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (14), д. Русавкина (9).

Семейство Athyridae

177. *Athyris ambigua* (Sow.). Якорный тип

Распространение и фациальная приуроченность освещены в работе 1949 г. (Иванова).

178. *Athyris pectinifera* Eveill. Якорный тип

- C<sub>3</sub><sup>kl</sup>. Известняк органогенно-обломочный: р. Истья — д. Ямы (1).  
C<sub>3</sub><sup>ksch</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка (1), з-д «Красный строитель» (4).  
C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (18), д. Русавкина (9).

179. *Athyris royssii* Eveill.

- C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (8), д. Русавкина (3).

Семейство Rhynchospirinidae

180. *Hustedia remota* (Eichw.). Якорный тип

- C<sub>2</sub><sup>pv</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан (1); р. Лопасня — д. Васькина (1).  
C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (10), д. Русавкина (4).

181. *Hustedia pseudocardium* (Nik.)

- C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (15), д. Русавкина (6).  
C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Известняк микрозернистый: р. Нерехта — д. Мелехова (1).

Семейство Centronellidae

182. *Nothothyris nucleolus* (Kut.). Якорный тип

- C<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Известняк водорослевый: р. Волга — д. Улитина (1).  
C<sub>2</sub><sup>ptsh</sup>. Известняк зернистый фораминиферовый: р. Волга — д. Свистунова (3).  
C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Фация? р. Москва — с. Мячково (4).  
C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель и д. Русавкина (20).

183. *Nothothyris mediterranea* (Gemm.)

- C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (3).

Семейство Dielasmatidae

184. *Dielasma moelleri* Tschern. Якорный тип

- C<sub>3</sub><sup>ksk</sup>. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская (6).  
C<sub>3</sub><sup>ksd</sup>. Известняк обломочный фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Заборье (1).  
C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (7), с. Гжель (2).

185. *Dielasma darvasicum* Tschern.

- C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (2).

186. *Dielasma elongatum* (Schl.)

- C<sub>3</sub><sup>gl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: д. Русавкина (5), с. Гжель (3).

## 6. Иглокожие

В среднем и верхнем карбоне Русской платформы представлены следующие классы иглокожих: 1) морские лилии; 2) морские звезды; 3) офиуры и 4) морские ежи. Однако распространение их и значение в бионии моря были совершенно различны.

### *Морские лилии (Crinoidea)*

Остатки морских лилий пользуются большим распространением на Русской платформе: они известны из всех горизонтов среднего и верхнего карбона и в систематическом отношении очень разнообразны. Однако обычно встречаются только членики стебля, являющиеся иногда породообразующими. Остатки же кроны (чашек и рук) относятся к числу довольно редких ископаемых, и, так как определение морских лилий производится сейчас почти исключительно по чашечкам, стратиграфическое и фациальное значение разных видов и родов выяснено совершенно недостаточно и список определений не отражает действительного систематического состава и распространения морских лилий в подмосковном карбоне. Наиболее богатые списки морских лилий имеются для отложений песковского горизонта мячковского яруса и хамовнического горизонта — касимовского. Из отложений же других горизонтов, сложенных иногда почти целиком остатками стеблей морских лилий, определений почти нет и может возникнуть ложное представление о бедности морскими лилиями подмосковного моря в другие века карбона.

Подмосковные каменноугольные морские лилии были бентонными организмами и прикреплялись к субстрату стеблем, иногда значительной длины. Громадное преобладание в осадках члеников стеблей над члениками рук и табличками чашек, возможно, объясняется относительной длиной стеблей.

Экология морских лилий различного геологического возраста, в том числе и из среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна, освещена Н. Н. Яковлевым в ряде работ (1926, 1939, 1947, 1949, 1952, 1956); особенное внимание при этом он обращал на влияние механических условий на строение морских лилий.

Н. Н. Яковлев описал также двух паразитов морских лилий, наблюдавшихся им у экземпляров из с. Мячкова (1926, 1939). На рис. 56, а изображены результаты деятельности паразитов *Schizoproboscina ivanovi* (Яковл.), на руках *Stromyocrinus simplex* Trd. Н. Н. Яковлев описывает вздутие стебля морской лилии, также вызванное паразитом (рис. 56, б). В отложениях верхнего карбона у с. Гжели А. А. Эрлангером найдено несколько стеблей морских лилий с ненормальным разрастанием некоторых члеников (табл. XIV, фиг. 6, 7), вызванным, по-видимому, паразитами, близкими к червям сем. *Muzostomidae*, паразитирующими на современных морских лилиях (Н. Н. Яковлев, 1926).

На табличках чашечки морских лилий наблюдались также округлые отверстия, которые, по мнению Н. Н. Яковлева (1926), могли вызываться хищной гастроподой, близкой к *Natica*.

У каменноугольных морских лилий известны случаи комменсализма с брюхоногим моллюском *Platyceras* (табл. XII, фиг. 5). Характер этого сожительства подробно освещен Яковлевым (1926, 1956), и я остановлюсь на нем коротко при описании гастропод.

Морские лилии среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна обитали преимущественно в мелководных зонах моря, однако в зоне ли-

торали они, по-видимому, существовать не могли (рис. 57). В отложениях литорали встречаются только членики стеблей морских лилий, механически отсортированные по величине и удельному весу, — следовательно, заведомо перенесенные и удаленные от места обитания животных.

Наиболее благоприятной зоной для обитания морских лилий в течение всей средне- и верхнекаменноугольной эпох была зона прибрежного мелководья (фашия переслаивания). В этой зоне они находили обильную пищу и поэтому нередко встречаются поселениями (рис. 2). Влияния терригенной

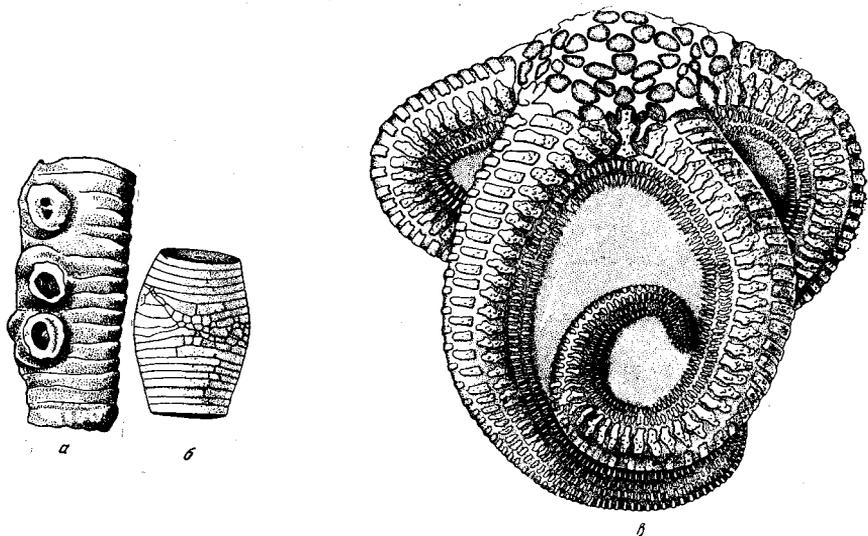


Рис. 56.

а — три паразита *Schizoproboscina ivanovi* Yakovl. на руке морской лилии.  $S_2^m$ р. с. Мячково (№ 147/5394, А. И.),  $\times 3$  (по Яковлеву, 1939); б — раздутие стебля морской лилии *Cromyocrinus simplex* Trd. вызванное паразитом.  $S_2^m$ р. с. Мячково (по Яковлеву, 1926); в — морская звезда *Calliasterella mira* (Trd).  $S_2^m$ р. с. Мячково (реконструкция).

мути, неблагоприятной для морских лилий, как указывает Яковлев (1939), они избегали при помощи длинного стебля, достигавшего в некоторых случаях значительной величины: так, имеются части стеблей диаметром около 2 см и длиной до 1 м (рис. 4, I, ж; табл. XI, фиг. 5), причем на них еще не намечается приближения ни к основанию, ни к чашке. Для морских лилий, обитавших в зоне прибрежного мелководья, характерны относительно длинные и тонкие стебли, часто с длинными усиками (рис. 2), и длинные руки (табл. XI, фиг. 4); нередко встречались формы с длинными анальными мешками. Прикреплялись морские лилии к различным крупным скелетным остаткам, на которых иногда сохраняются их корни (табл. XI, фиг. 2). Каким образом держались особенно крупные морские лилии, чашка которых должна была превышать 10 см, а стебель мог достигать, вероятно, нескольких метров длины, сказать трудно, так как корни таких стеблей и их прикорневые части найдены не были. Возможно они не стояли вертикально, а стелились по дну.

Другой зоной, благоприятной для обитания морских лилий, была зона неритового мелководья и преимущественно те ее части, где обитали колоннальные ругозы, т. е. отмели и внутренние склоны отмелей. Морские лилии, обитавшие в этой зоне, отличались особенно массивными чашками,

нередко с короткими руками, а также крупными размерами (табл. XI, фиг. 1, 3); к ним относятся *Synerocrinus* и *Synynphocrinus magnus* Yakovl. et Ivan. К этой же зоне, вероятно, был приурочен и *Platycrinites*, членики стебля которого часто находятся в отложениях этой зоны.

Интересно нахождение у некоторых представителей, обитавших в этой зоне, характерной мелкобугристой скульптуры на табличках чашечки, возникновение которой, по Яковлеву (1950), связано именно с обитанием в зоне с особенно подвижной водной средой и является приспособлением к укреплению чашки<sup>1</sup>. Однако признаков реофильности, т. е. приспособления к одностороннему течению, у морских лилий — обитателей зоны мелководья, мы не находим. Возможно, это объясняется тем, что они селились между колониями кораллов и были защищены последними от воздействия течений.

Об экологическом характере и систематическом составе морских лилий, обитавших в зоне относительно глубокого моря с нормальным химическим режимом и шламовыми грунтами, судить трудно. В осадках этой зоны встречается большое количество разрозненных члеников скелета морских лилий. Как установлено, эта разобщенность скелета в данном случае обусловлена деятельностью роющих организмов (Иванова 1949а, стр. 28), поэтому можно заключить, что морские лилии обитали в этой зоне и, по-видимому, в относительно значительном количестве. Отмечен единственный случай находки сравнительно полных скелетов морских лилий (*Moscovicrinus*) в шламовых известняках каширского возраста. Во всех же других случаях, где встречены всего лишь разрозненные членики, определение в настоящее время произведено быть не может. Исключение составляет только *Platycrinites*, членики которого довольно часто встречаются в отложениях зоны относительно глубокого моря.

В отложениях относительно глубокого моря с доломитовыми осадками остатки морских лилий встречаются крайне редко и притом исключительно в виде разрозненных члеников стебля очень маленького диаметра. По-видимому, случайно попадавшие в эту зону личинками морские лилии не могли все же долго существовать в ней и погибли. Однако неблагоприятным фактором для развития морских лилий в этой зоне мы не можем считать свойственный ей особый химический режим. Этот режим не был губительным для морских лилий, так как они хорошо развивались на доломитовых грунтах некоторых участков зоны прибрежного мелководья (фашии переслаивания): имеется находка группы из нескольких особей *Hydrocrinus pusillus* Trd в мергелистых доломитах этой зоны в с. Мячкове (Иванова, 1949а, табл. 2, фиг. 2). Неблагоприятным фактором для существования морских лилий в зоне относительно глубокого моря с особым химическим режимом (фашии доломитов) был, очевидно, недостаток пищи, а также, возможно, очень мягкий и даже жидкий грунт, хотя грунт и не является решающим при распространении морских лилий, согласно данным Яковлева (1952а).

В заключение укажем, что в водорослевых биогермах среднего карбона морские лилии найдены не были, хотя на участках моря в непосредственной близости к биогермам они обитали в изобилии.

Интересно отметить, что на современных рифах, построенных в значительной части водорослями, морские лилии обычно селятся в большом количестве.

Ниже приводится список определений морских лилий, сделанных А. П. Ивановым и Н. Н. Яковлевым (1956), по материалам главным образом А. П. Иванова, и указывается их стратиграфическая и фашиальная

<sup>1</sup> Такая же скульптура наблюдается у некоторых морских лилий и из зоны прибрежного мелководья, подвергавшихся воздействию волнения.

приуроченность. В тех горизонтах среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы, откуда в данном списке нет определений, морские лилии были найдены только в виде остатков стеблей или же чашечки не были определены.

### Список морских лилий по горизонтам и фациям

#### Семейство Poteriocrinidae

##### *Moscovicrinus multiplex* (Trd)

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск.  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, ст. Пески II.  
 $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Медведка.  
 $C_3^{ksd}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово.

##### *Moscovicrinus bijugus* (Trd)

- $C_2^{kn}$ . Известняки шламовые: р. Цна — д. Снова-Здорова.  
 $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина; р. Каширка — д. В. Образцова.  
 $C_2^{tsh}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Щурово.  
 $C_2^{mn}$ . Известняк обломочный (?): р. Ока — с. Коробчеево.  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, д. Титова, ст. Пески II.  
 $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка.

##### *Synphocrinus magnus* Yakovl. et Ivan.

- $C_2^{mn}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово.  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — ст. Пески II.  
Переслаивание известняков и мергелей и известняков обломочных: р. Москва — с. Мячково (табл. XI, фиг. 1).

##### *Synphocrinus cornutus* Trd

- $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково.

##### *Cromyocrinus simplex* Trd (табл. XI, фиг. 4)

- $C_2^{pv}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина, р. Волга — д. Шокорово Ржевского р-на (Яковлев и Иванов, стр. 17).  
 $C_2^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, ст. Пески II.  
 $C_2^{mp}$ . Известняк обломочный (?): р. Онега — д. Преслениха.  
 $C_3^{ksk}$ . Известняк: р. Северная Двина, д. Паниловская, д. Копачева.  
 $C_3^{ksch}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка.

##### *Cromyocrinus geniculatus* Yakovl.

Центральный цем. завод около г. Коломны (колл. ВСЕГЕИ, Яковлев и Иванов, 1956). Возраст.  $C_2^{tsh}$  или  $C_2^{pn}$ .

*Dicromyocrinus geminatus* (Trd)<sup>1</sup>

- C<sub>2</sub><sup>v</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня,  
д. Васькина.  
C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково,  
ст. Пески, Кочина гора (?).  
C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка.

*Dicromyocrinus ornatus* (Trd)

- C<sub>2</sub><sup>v</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Каширка,  
д. В. Образцова<sup>2</sup>.  
C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково,  
ст. Пески II.

*Dicromyocrinus trautscholdi* Yakovl. et Ivan.

- C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково  
C<sub>2</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка.

*Dicromyocrinus elongatus* Yakovl.

- C<sub>2</sub><sup>m</sup>. Мячково (колл. Горн. института).

*Trautscholdicrinus miloradowitschi* Yakovl.

- C<sub>2</sub><sup>v</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня,  
д. Васькина.  
C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка,  
з-д «Красный строитель».

*Pachylocrinus tenuiramosus* Yakovl.

- C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный  
строитель».

*Pachylocrinus baschmakowae* Yakovl.

- C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный  
строитель».

*Pachylocrinus pachypinnularis* Yakovl.

- C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Калинин.

*Zeacrinus schmitowi* Yakovl.

- C<sub>3</sub><sup>ks</sup>ch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный стро-  
итель».

Семейство Амрелоскринидае.

*Aesiocrinus patens* (Trd)

- C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково

*Aesiocrinus ivanovi* Yakovl.

- C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково

*Hydriocrinus pusillus* Trd

- C<sub>2</sub><sup>m</sup>р. Переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Москва —  
с. Мячково, ст. Пески III.

<sup>1</sup> В Донбассе найден в изв. L<sub>7</sub> в балке Сазионовой.

<sup>2</sup> А. П. Иванов относил этот экземпляр к особому виду.

- $C_3^{ks}$  ch. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — р. Медведка.  
 $C_3^{ks}$  d. Известняк шламовый: р. Москва — наб. Дорогомилово.

*Protencrinus moscoviensis* Jaek.

Описан Иекелем (Яковлев и Иванов, 1956)) по одному экземпляру, по-видимому, из Мячкова.

*Erisocrinus cernuus* (Trd)

- $C_2^k$  n. Известняк с прослоями глины: р. Ока — г. Кашира.  
 $C_2^m$  p. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково.

Семейство *Platycrinidae*

*Platycrinites* sp. (табл. XVIII, фиг. 7)

- $C_2^p$  v. Известняк органогенно-обломочный: р. Северная Двина — с. Усть-Пинега; р. Ока — д. Васькина.  
 $C_2^p$  tsh? Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Улитина, д. Свиштунова.  
 $C_2^p$  tsh. Известняк шламовый: р. Пахра — г. Подольск.  
 $C_2^m$  n. Известняк органогенно-обломочный: р. Пахра — г. Подольск, д. Новлинское; р. Северка.  
 $C_2^m$  n. Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — с. Молоково; р. Москва — с. Тучково, с. Мячково.  
 $C_2^m$  p. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, ст. Пески II.  
 $C_3^{ks}$  k. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — р. Пинега, ниже д. Н. Паленги.

Семейство *Hexacrinidae*

*Hexacrinus carboniferus* Yakovl. et Ivan.

- $C_2^p$  v. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина.  
*Acrocrinus mjatschkowensis* Yakovl.  
 $C_2^m$  p. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково.

Семейство *Synecrinidae*

*Synecrinus incurvus* (Trd) (табл. XI, фиг. 3)

- $C_2^m$  n. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово.  
 $C_2^m$  p. Известняк органогенно-обломочный и переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково.

*Морские звезды (Asteroidea) и офиуры (Ophiuroidea)*

Остатки морских звезд очень редко встречаются в переслаивании известняков и мергелей с. Мячкова ( $C_2^m$  p); они относятся к *Urasterella montana* (Stschur.) (табл. XII, фиг. 4) (Федотов, 1934) и *Calliasterella mira* (Trd), рис. 56, в.

В первичных доломитах каширского возраста на р. Вазузе у д. Красная ( $C_2^k$  l) были найдены один раз остатки, по-видимому, офиур, еще не описанные.

Фациальная приуроченность морских звезд и офиур показана на рис. 57.

## Морские ежи (Echinoidea)

Остатки морских ежей найдены в отложениях всех горизонтов среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы, но распределены они очень неравномерно и систематический состав их крайне беден.

Морские ежи — представители подвижного бентоса, но их распространение все же имело связь с характером грунта. Они встречаются в отложениях всех зон Подмосковского моря, однако в зоне литорали остатки

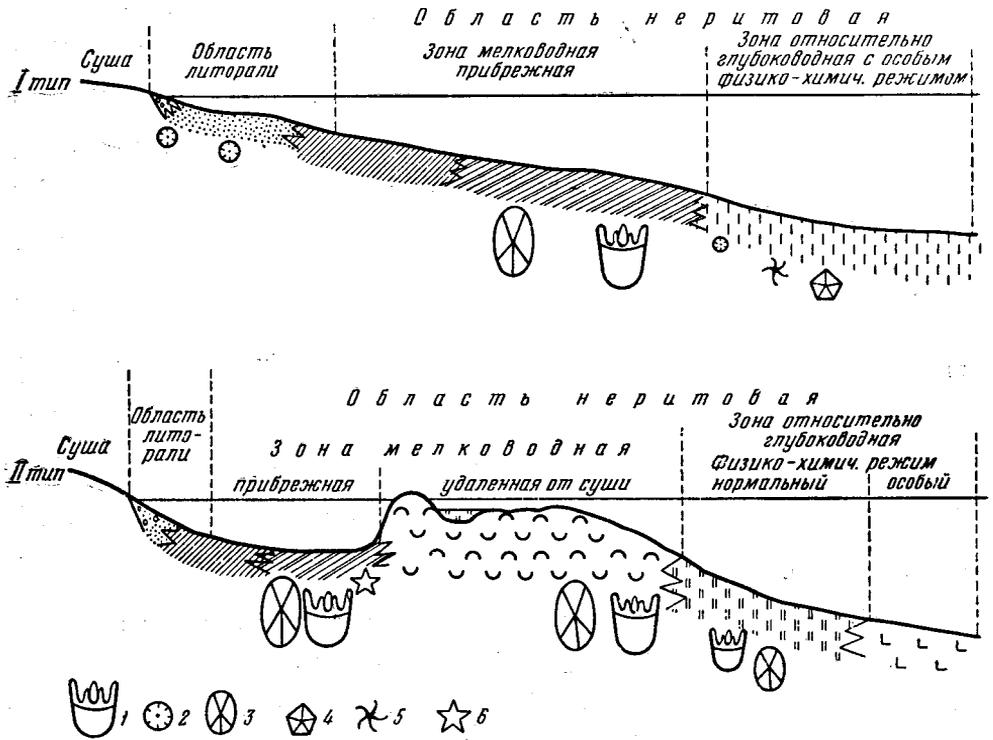


Рис. 57. Схема фациальной приуроченности иглокожих в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

1 — морские лилии; 2 — только членики стеблей морских лилий; 3 — морские ежи *Archaeocidaris*; 4 — *Melonechinus*; 5 — офиуры; 6 — морские звезды. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

морских ежей, как и морских лилий, находятся в перемещенном состоянии и, по-видимому, эта зона не была местом обитания морских ежей.

С эколого-морфологической стороны морские ежи среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна ясно распадаются на две группы: представителем одной может считаться крупный, массивный, с большими иглами *Archaeocidaris* (табл. XII, фиг. 1—3; табл. I, фиг. 1), другой — хрупкий, с тонкой скорлупой и тонкими иглами *Melonechinus dispar* (Fisch.).

Наиболее благоприятной зоной для обитания *Archaeocidaris*, как и для многих других организмов, была зона прибрежного мелководья с разнообразными грунтами (фацция переслаивания) и обильной растительностью, причем в этой зоне морские ежи обитали на участках как с твердым, так и с более мягким грунтом (рис. 57).

Другой зоной, где в изобилии водились *Archaeocidaris*, было неритовое мелководье с постоянным гидродинамическим воздействием (фацция органогенно-обломочных известняков).

Представители *Archaeocidaris* встречаются и в отложениях зоны относительно глубокого моря с нормальным химическим режимом и шламовыми грунтами, но они не найдены в отложениях зоны с особым химическим режимом (фация первичных доломитов). По-видимому, *Archaeocidaris* были чувствительны к изменению солевого режима водной среды. Этим свойством объясняется, вероятно, и их отсутствие в зоне литорали с несколько опресненными условиями, так как примесь терригенного материала не препятствовала их существованию, судя по обитанию их в зоне прибрежного мелководья, куда доносился терригенный ил.

У *Archaeocidaris*, по-видимому, были какие-то враги, вероятно гастроподы, так как иногда встречаются таблички, просверленные так же, как и у морских лилий (рис. 4, II, А). Кроме того, правда редко, находятся иглы патологически вздутые и искривленные (рис. 4, II, Б, В), возможно вследствие воздействия какого-нибудь паразита.

Представители *Melonechinus* отличались, по-видимому, другой экологией: об этом свидетельствует прежде всего их иной морфологический облик, а также то, что они обитали исключительно в зоне относительно глубокого моря с особым химическим режимом (в фации первичных доломитов), где *Archaeocidaris* существовать не могли (табл. XVI, фиг. 3). Несмотря на то, что в первичных доломитах фауна встречается очень редко, все немногочисленные находки *Melonechinus* приурочены только к ним.

Ниже приводится список определений морских ежей, сделанных А. П. Ивановым, А. В. Фаасом и мною, с указанием их стратиграфической и фациальной приуроченности (см. также рис. 57). Список этот недостаточно полон, так как обработка подмосковных морских ежей из нашей коллекции не была закончена А. В. Фаасом и некоторые новые виды не получили названия. Число экземпляров указывается только в том случае, когда имеются более или менее полные панцири; если же имеются только отдельные иглы или таблички, число их не указывается даже и при большом количестве.

### Список морских ежей по горизонтам и фациям

#### Семейство Palaeochinidae

##### *Melonechinus dispar* (Fisch.) (табл. XVI, фиг. 3)

- $C_{2n}^{k1}$ . Доломиты первичные: р. Волга — д. Релькина; р. Протва — г. Верея, Ратовский овраг (1) (оригинал Фишера).  
 $C_{2n}^{k1}$ . Доломиты первичные: р. Волга — р. Холохольня (1); р. Ока — р. Каширка, д. Н. Образцова (1).

##### *Palaeochinus* sp.

- $C_{2v}^{p1}$ . Фация (?): р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина (1).  
 $C_{2n}^{m1}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Лама — д. Тимкова (1); р. Пахра — д. Новлинская (1);  
 $C_{2r}^{m1}$  — р. Москва — ст. Пески II (1).  
 $C_{3sch}^{k1}$ . Переслаивание известняков и глин (?): р. Москва — зд «Красный строитель» (1).  
 $C_{3d}^{k1}$ . Известняк шламовый: р. Москва — наб. Дорогомилово (1).

#### Семейство Lepidesthidae

##### *Lepidesthes*. (sp.)

- $C_{2n}^{m1}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — д. Тураева (1), с. Мячково (2).  
 $C_{2r}^{m1}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Лама — д. Тимкова (1).

Семейство Archaeocidaridae  
*Archaeocidaris clavata incurvis* Ivan. in coll.<sup>1</sup>

- Cv<sub>2</sub>a. Переслаивание известняков, глин, песчаников: р. Проня — д. Альютова.
- Cv<sub>2</sub>o. Известняк в глинах: р. Ока — д. Спас-Тешева, д. Присады; р. На-ра — пос. Архангельский.
- C<sub>2</sub>kn. Переслаивание органогенно-обломочных известняков, мергелей и доломитов: р. Ока — д. Шепилова; р. Осетр — д. Велишка; р. Истья — д. Белая Гора.
- C<sub>2</sub>kl. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Холохольня; р. Ока — г. Кашира, д. Сайгатова; р. Лопасня — д. Горки.
- C<sub>2</sub>v. Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергеля: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина; р. Каширка — д. В. Образцова.
- C<sub>2</sub>u. Мергели с прослоями органогенно-обломочных известняков: р. Ока — овр. д. Маркова.

*Archaeocidaris subwortheni* Faas

- C<sub>2</sub>kl. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — д. Сайгатова, г. Кашира; р. Лопасня — с. Давыдова Пустынь.
- C<sub>2</sub>v.<sup>1</sup> Известняк песчаный и мелкодетритовый: р. Онега — д. Пустынька. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — д. Красный Стан. Переслаивание известняков и глин: р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина; р. Каширка — д. В. Образцова.
- C<sub>2</sub>u. Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Волга — д. Свистунова, д. Улитина; р. Ока — п. Ростиславль. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Молокова; р. Москва — устье р. Осьминки; р. Моча — д. Клепова, д. Татарское Сакино. Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Цна — д. Темгенева.
- C<sub>2</sub>tsh. Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — с. Б. Колычево, с. Протопопово, г. Щурово, с. Коробчеево. Известняк шлам-овый: р. Пахра — г. Подольск.
- C<sub>2</sub>mn. Известняк органогенно-обломочный: р. Ока — г. Щурово; р. Москва — с. Луцино (?). Известняк косослоистый, грубо- и мелкозернистый: р. Ока — д. Малеева.
- C<sub>2</sub>mp. Известняк детритовый, мергельный: р. Северная Двина — д. Паниловская. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, ст. Пески I, II, IV. Известняк обломочный: р. Ока — д. Ташенка (cf.).
- C<sub>3</sub>sk. Известняк микрозернистый (доломит вторичный): р. Пинега — ниже д. Н. Паленги (aff.).
- C<sub>3</sub>sch. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — г. Калинин; р. Москва — з-д «Красный строитель», Павловский карьер.
- C<sub>3</sub>sd. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово.

<sup>1</sup> А. В. Фаас при описании *Archaeocidaris clavata* Eichw. из Подмосковного бассейна присоединил к этому виду «с значительной долей вероятия» также иглы, имеющие дугобразно изогнутый стержень и снабженные, помимо шипов, плоскими боковыми лопастями (Атлас, 1939, табл. XIII, фиг. 20, 22). Эти формы были названы А. П. Ивановым (1926) *A. acubus incurvis*. По моему мнению их можно рассматривать как подвид *A. clavata* Eichw. Указание А. В. Фааса на нахождение *A. clavata* в Мячкове (Id., стр. 169) несомненно ошибочно.

*Archaeocidaris rossica* (Buch)

- $C_{2}^{ptsh}$ . Известняк органогенно-обломочный: р. Волга — д. Свистунова, д. Улитина.
- $C_{2}^{mn}$ . Известняк мелкозернистый: р. Онега — д. Преслениха'. Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — с. Молоково. Известняк органогенно-обломочный: р. Москва — с. Тучково, д. Артюхова. Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково, д. Кам. Тяжина. Известняк органогенно-обломочный: р. Лама — д. Тимкова; р. Пахра — г. Подольск, с. Дубровицы, д. Новлинская, ст. Домодедово; р. Москва — с. Луцино (?); р. Ока — г. Щурово.
- $C_{2}^{mp}$ . Известняк шламовый: р. Москва — с. Мячково, д. Кам. Тяжина. Известняк обломочный: р. Москва — с. Мячково, д. Тураева, д. Кам. Тяжина. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (4), д. Титова (+ var. *titovens* Faas 3), ст. Пески I, II, III, IV 2 + var. *titovens* Faas) (табл. XII, фиг. 1,2). Известняк обломочный с мергелем: р. Ока — д. Акишина, д. Ташенка.
- $C_{3}^{ksk}$ . Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Паниловская; р. Пинега — д. Рожева. Мергель с прослоями известняков: р. Москва — з-д «Гигант». Глина красная с прослоями известняков: р. Москва — з-д «Гигант».
- $C_{3}^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Северная Двина — д. Ракула; р. Москва — г. Москва (метро), з-д «Красный строитель», Павловский карьер; р. Ока — г. Касимов, д. Слизова, д. Щербатовка.
- $C_{3}^{ksd}$ . Известняк обломочный и фораминиферовый: р. Северная Двина — д. Часовенская, д. Заборье (2). Переслаивание известняков и глин: р. Москва — наб. Дорогомилово; р. Ока — г. Касимов.
- $C_{3}^{ksj}$ . Известняк микрозернистый и обломочный: ст. Добрытино, с. Георгиевское.
- $C_{3}^{kls}$ . Известняк обломочный с прослоями глин: р. Нерехта — д. Федотова, д. Мелехова.

*Archaeocidaris mosquensis* Ivan. (табл. XII, фиг. 3)

- $C_{2}^{kn}$ . Доломиты мергелистые, первичные; р. Цна — д. Мал. Студенец (1). Известняк шламовый, плитчатый; р. Ока — г. Кашира; р. Цна — д. Инина Слобода; р. Аза — д. Снова-Здорова.
- $C_{2}^{kv}$ . Известняк органогенно-обломочный с прослоями мергелей: р. Волга — р. Холохольня; р. Москва — д. Красный Стан; р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина; р. Каширка — д. В. Образцова.
- $C_{2}^{ku}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — д. Мямлина, д. Улитина; р. Москва — д. Лобкова.
- $C_{2}^{ksh}$ . Переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Ока — г. Щурово.
- $C_{2}^{kn}$ . Известняк органогенно-обломочный и шламовый: р. Волга — д. Молокова; р. Лама — д. Тимкова.
- $C_{2}^{mp}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково (4), ст. Пески II, III. (2)
- $C_{3}^{ksk}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Кревякино; р. Ока — Карцева гора.
- $C_{3}^{ksh}$ . Переслаивание известняков и глин: р. Москва — р. Медведка.
- $C_{3}^{ksd}$ . Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — наб. Дорогомилово.

*Archaeocidaris triquetris* Ivan. (in coll.)

$C_2^{ks}$ sch. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — з-д «Красный строитель».

$C_3^{ks}$ d. Известняк глинистый: р. Ока — г. Касимов, овр. Бабинка.

*Archaeocidaris trautscholdi* Tornq.

$C_3^{ks}$ k. Известняк обломочный и глинистый: р. Северная Двина — д. Ступина (cf.).

*Archaeocidaris nikitini* Faas

$C_3^{ji}$ . Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель, д. Русавкина.

7. Моллюски

Большинство представителей типа моллюсков относится к числу относительно мало распространенных форм в общем разрезе среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины, хотя имеются отдельные участки

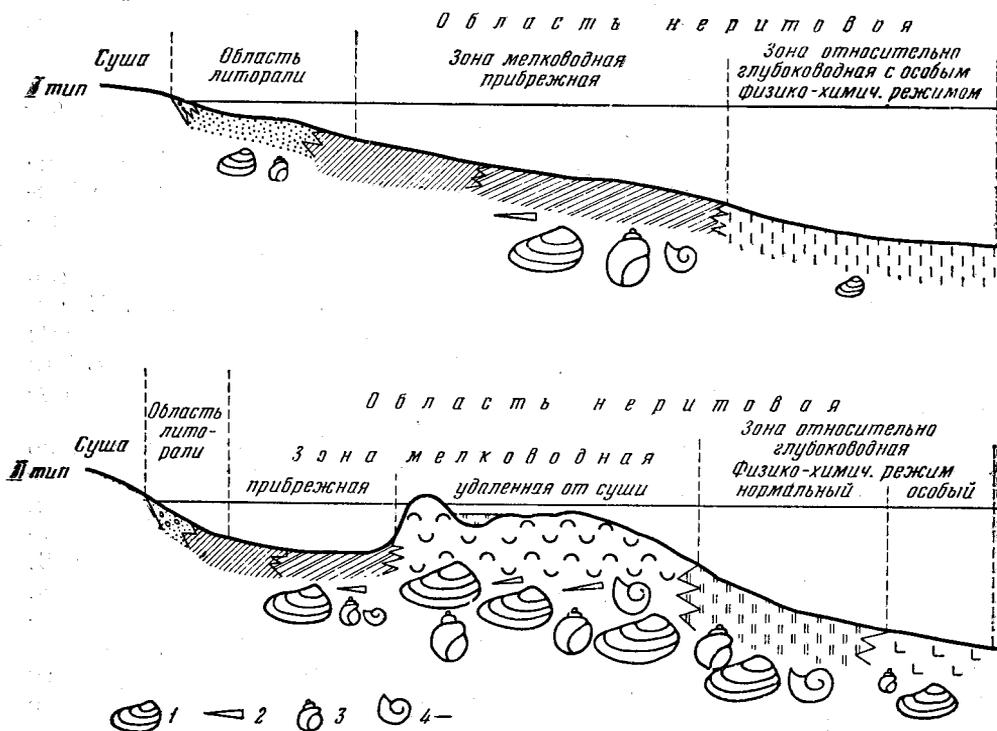


Рис. 58. Схема фациальной приуроченности моллюсков в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

1 — двустворчатые; 2 — лопатоногие; 3 — брюхоногие; 4 — головоногие. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

определенных фациальных областей, где остатки пелеципод и гастропод слагают целые прослои.

Моллюски подмосковского карбона изучены очень мало (их описания имеются только в старых работах), за исключением немногих форм пелеципод, описанных в отдельных работах Б. И. Чернышова. Поэтому и экологическая характеристика их может быть составлена только в самых общих чертах; фациальная приуроченность дана на рис. 58.

Остатки двустворок, исключительно в виде ядер и отпечатков, довольно широко распространены в отложениях всех горизонтов подмосковного среднего и верхнего карбона и в большинстве случаев встречаются небольшими скоплениями. Двустворки относятся к числу немногих групп фауны, которые были найдены почти во всех зонах обитания, даже в области песчаной литорали, и отсутствуют только в чистых глинах и дельтовых песках.

Однако это не значит, что двустворки находятся в каждом разрезе, наоборот, рассеянность их такова, что со стороны встречаемости они должны быть отнесены к нечастым ископаемым.

На основании экологии пелеципод можно было бы дать многое для познания условий их обитания в каменноугольном море, пользуясь данными сравнительной экологии современных представителей близких родов. К сожалению, с этой стороны изучены только немногие формы, так как Б. И. Чернышев, занимавшийся изучением подмосковных каменноугольных пелеципод по коллекции А. П. Иванова, не закончил работу.

Пелециподы большей частью относятся к малоподвижному бентосу, и характер грунта для некоторых, особенно зарывающихся, форм имел существенное значение.

Привожу краткие данные о приуроченности некоторых пелеципод к определенным зонам обитания.

Крупные формы пелеципод (*Allorisma regularis* King и др.), а также *Conocardium uralicum* Vern., *Edmondia*, *Schizodus* и некоторые другие формы, в том числе зарывающиеся (*Janeia primaeva* (Phill.)), были распространены преимущественно в зоне прибрежного мелководья.

Крупные формы встречаются также в осадках относительно глубокого моря со шламowymi карбонатными грунтами (табл. XXI, фиг. 1). К ним нередко присоединяются и некоторые мелкие формы, такие, как *Astartella* и *Polydevcia*, для которой известно, что она обитала на мягком илу. Эти формы встречаются также в осадках зоны хемогенных грунтов, преимущественно известковых, реже доломитовых.

На карбонатных песках нижней зоны островной литорали, совместно с мелкими гастроподами, обитали мелкие формы пелеципод. Некоторые из них, как, например, *Phestia*, могли жить только на плотном грунте, хотя их остатки, очевидно посмертно, попадали также в тонкие илы расположенных по соседству участков мелкого тихого моря (Хворова, 1953, табл. XXVI). В мелкозернистых карбонатных илах, отлагавшихся на этих тиховодных участках, встречается большое количество остатков пелеципод, по крайней мере частично обитавших на этих участках.

Особенно богатые поселения пелеципод (и гастропод) были по окраинам водорослевых биогермов, причем незначительное число форм проникало и внутрь биогермов.

В зоне неритового мелководья, где накапливались органогенно-обломочные грунты, обитало относительно немного пелеципод и их трудно характеризовать с экологической стороны.

В отложениях зоны относительно глубокого моря с хемогенными осадками встречается небольшое количество пелеципод; при этом, однако, если в доломитовых осадках они крайне редки, то в известковых — местами образуют небольшие скопления.

В небольшом количестве мелкие пелециподы найдены в отложениях зоны песчаной литорали. И хотя они залегают в несколько перемещенном состоянии (см. рис. 9), все же можно полагать, что место их обитания находилось в непосредственной близости к верхней зоне литорали.

## Лопатоногие (Scaphopoda)

Единственный представитель этого класса, *Dentalium*, принадлежит к числу относительно редких ископаемых. Он встречается только в виде ядер и отпечатков, обычно единичными экземплярами, хотя распространен довольно широко. Чаще всего он находится в отложениях зоны прибрежного мелководья (фашия переслаивания) как в типичном их выражении, так и в районах, где они переходят в хемогенные осадки более глубоких частей моря (Иванова, 1949а, табл. 9, фиг. 2). *Dentalium* встречается также в органогенно-обломочных грунтах зоны неритового мелководья и в тонкозернистых осадках тиховодных участков этого мелководья.

## Брюхоногие (Gastropoda)

С экологической стороны среди гастропод подмосковного среднего и верхнего карбона можно различить четыре группы форм, отличающихся как морфологически, так и по условиям обитания. Из них три группы относятся к подвижному бентосу. Первую группу составляют крупные формы: беллерофонтиды, *Loxopeta* и некоторые другие. Они встречаются исключительно в виде ядер и отпечатков преимущественно в фашии органогенно-обломочных известняков и, очевидно, обитали в мелководной зоне неритового моря с постоянным движением воды (Иванова, 1949а, табл. 7, фиг. 2). В меньшем количестве они находятся в отложениях зоны относительно глубокого моря со шламовыми грунтами.

К второй группе относятся также крупные формы, такие, как *Schizostoma*, *Omphalotrochus*, *Macrochilina*, причем у первых двух обычно сохраняется их толстая раковина. Эти формы обитали преимущественно в зоне прибрежного мелководья с непостоянным режимом (фашия переслаивания) и, следовательно, не боялись периодического заноса илстыми частицами. Встречаются они изредка также и в зоне относительно глубокого моря со шламовыми грунтами (табл. IX, фиг. 1).

К третьей группе относится главная масса видов, преимущественно с раковиной маленького размера, хотя и встречаются они только в виде ядер и отпечатков. Сюда принадлежат мелкие Bellerophontidae (*Bucaniopsis*, *Euphetus* и др.), а также *Trachydomya*, *Murchisonia* и представители многих других родов. Они обитали в большом количестве, обычно совместно с мелкими формами пелеципод, на различных участках зоны неритового мелководья, по окраинам водорослевых биогермов, и очень редко в относительно глубоководной зоне с хемогенными осадками (Иванова, 1949а, табл. 9, фиг. 2; на рис. 58 они в этой зоне не отмечены).

Остатки мелких беллерофонтид встречаются в отложениях зоны песчаной литорали (рис. 10, см. Иванова, 1949а, табл. 1, фиг. 1), на которую они, вероятно, выбрасывались волнами из соседних участков моря.

К последней, четвертой группе относятся немногие представители гастропод, жизнь которых была связана различным образом с другими организмами. Так, *Platyceras* (табл. XII, фиг. 5), всегда с раковиной, встречается на чашках или основаниях рук, реже на анальных мешках морских лилий. Скелет морской лилии под сидящим *Platyceras* обычно бывает деформирован (Яковлев, 1925, фиг. 2), что указывает на длительность нахождения гастроподы на чашке лилии. Характер взаимоотношения *Platyceras* и морской лилии на подмосковном среднекаменноугольном материале подробно разобран Н. Н. Яковлевым (1926), который склоняется к мнению, что *Platyceras* находился в отношении комменсализма с морской лилией. Прикрепляясь к морским лилиям с анальным хоботком, *Platyceras* сидел сбоку чашечки, а у лилий без хоботка сидел между ру-

ками на брюшной поверхности, и в том и другом случае с апертурой, направленной к анальному отверстию морской лилии. Такое положение *Platyceras* указывает, что он питался экскрементами морской лилии.

На наличие хищных гастропод указывает нахождение округлых углублений и отверстий у брахиопод (табл. III, фиг. 12), морских лилий (Траутшольд, 1879, табл. III, фиг. 7) и морских ежей (рис. 4, II). Эти углубления, как указывает Н. Н. Яковлев (1926), подобны тем, которые делает современная *Natica* на раковинах моллюсков.

### Головоногие (Cephalopoda)

Остатки головоногих моллюсков относятся к числу редко рассеянных ископаемых; чаще других встречаются свернутые наутилоидеи, реже — прямые. Находки аммонитов единичны.

Наутилоидеи (Nautiloidea). В систематическом отношении прямые и свернутые наутилоидеи средне- и верхнекаменноугольных отложений западной части Русской платформы не изучены; имеются только отдельные старые определения у разных авторов и описание небольшой их части у М. Цветаевой (1888). Все эти данные совершенно устарели, поэтому здесь нельзя дать хотя бы краткого очерка экологии каменноугольных наутилоидей.

Все случаи нахождения прямых и свернутых наутилоидей на изученной территории отмечены в первой книге (Иванова и Хворова, 1955) при описании разрезов среднего и верхнего карбона. Там же отмечена их фациальная приуроченность.

Свернутые наутилоидеи были одними из крупнейших обитателей средне- и верхнекаменноугольного морей; так, раковины наутилид имели иногда 23—30 см<sup>1</sup> в диаметре, следовательно, общая величина животного достигала не менее 30—50 см, если принимать, что размеры мягкого тела древних и современных наутилоидей были примерно одинаковы.

Прямые наутилоидеи такой величины, по-видимому, не достигали: наибольшие найденные экземпляры имеют всего 15—20 см длины. Интересно отметить, что в нижнем карбоне Подмосковского бассейна как раз прямые наутилоидеи достигали исключительно большой величины.

Прямые и свернутые наутилоидеи среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы чаще всего встречаются в отложениях зоны мелководья с постоянным движением воды (в фации органогенно-обломочных известняков) и в отложениях относительно глубокого моря со шламовыми грунтами. В меньшем количестве они встречаются в осадках зоны прибрежного мелководья с непостоянным режимом (в фации переслаивания) и представлены здесь более мелкими формами.

В осадках других зон и других участков зоны неритового мелководья остатки наутилоидей найдены не были.

В заключение краткого обзора цефалопод среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна необходимо остановиться на одном факте.

Однажды в 1876 г. при добыче известняка у д. Девятовой близ г. Подольска был обнаружен своеобразный белый известняк оолитового сложения, переполненный остатками головоногих. О богатстве и разнообразии этой фауны можно судить по тому, что она почти одна дала материал для монографии цефалопод М. Цветаевой: из него было описано 10 видов свернутых, 2 вида прямых наутилоидей и аммонит *Pseudoparalegoceras russiense* (Tzw.). С тех пор при самом детальном исследовании подмосковского среднего карбона ни разу не было обнаружено такого скопления цефалопод, а оолитовые известняки зарегистрированы только в виде небольших прослоек без фауны.

<sup>1</sup> «*Nautilus*» *podolskensis* Tzw.

В настоящее время добыча известняков у д. Девятовой не производится, и можно только установить, что известняки с цефалоподами имеют подольский возраст.

**А м м о н о и д е и** (Ammonoidea). Находки аммоноидей в подмосковном среднем и верхнем карбоне единичны: сборы, проводившиеся в течение многих десятилетий, обнаружили всего несколько экземпляров. Однако ввиду того значения, какое установилось за аммоноидеями в отношении корреляции морских отложений, остановлюсь на этих находках более подробно.

*Pseudoparalegoceras russiense* (Tzw.) — М. Цветаевой было описано два экземпляра: 1) с северного крыла (Маткозерский канал) из фузулинового известняка, по-видимому шуровского горизонта; 2) с южного крыла из бассейна р. Пахры (д. Девятова) из оолитового известняка шуровского горизонта. Третий экземпляр был найден А. П. Ивановым в с. Мячково, по-видимому, в отложениях песковского горизонта.

*Parashumardites mosquensis* Ruzh. — один экземпляр был найден в шламовых известняках (вторичных доломитах) яузского горизонта в г. Москве (Руженцев, 1939).

*Glaphyrites angulatus* (Girty) — один экземпляр найден в органогенно-обломочных известняках новлинского горизонта (С<sub>2</sub><sup>mn</sup>) на р. Оке у д. Акипиной (И. Х.), а другой — в гжельских слоях (С<sub>3</sub><sup>gjs</sup>) у д. Мелеховой на р. Нерехте.

Кроме этих экземпляров, имеются следующие находки аммоноидей: в отложениях хамовнического горизонта верхнего карбона в карьере з-да «Красный строитель» (Б. М. Смирновым) и в органогенно-обломочном известняке песковского горизонта у д. Ташенки на р. Оке (экземпляр утрачен).

## 8. Членистоногие

К представителям этого типа в подмосковном среднем и верхнем карбоне относятся трилобиты и остракоды.

Остракоды встречаются относительно не часто и отмечены на колонках первой книги нашей работы (Иванова и Хворова, 1955). Более подробно остракоды здесь не освещаются, так как в систематическом отношении они специально не изучались.

Трилобиты встречаются очень редко, обычно единичными особями, и приурочены преимущественно к отложениям зоны прибрежного мелководья с непостоянным режимом (к фации переслаивания). Все найденные трилобиты относятся к мелким представителям класса: обычно они не превышали 12—20 мм длины (табл. XII, фиг. 6); найдено несколько видов, относящихся к двум родам одного семейства.

Ниже приводится список трилобитов, описанных А. П. Ивановым и В. Н. Вебером (1937), с указанием их фациальной и стратиграфической приуроченности. Некоторое количество трилобитов, встреченных в шифах, не было определено; они отмечены на колонках в первой книге нашей работы (Иванова и Хворова, 1955).

### *Список трилобитов по горизонтам и фациям*

#### Семейство Proetidae

##### *Phillipsia* sp. aff. *Phillipsia eichwaldi* (Fisch.)

С<sub>2</sub><sup>pu</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — р. Держа, д. Мозгова.

С<sub>2</sub><sup>vu</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — р. Каширка, д. В. Образцова.

*Griffithides cervilatus* Web.

- C<sub>2</sub><sup>kn</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Истья — Белая гора; р. Проня — с. Ухорское.
- C<sub>2</sub><sup>kl</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Волга — г. Зубцов; р. Ока — р. Лопасня, д. Бавыкина, д. Фельчанова.
- C<sub>2</sub><sup>rv</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — д. Красный Стан; р. Ока — р. Лопасня, д. Васькина; р. Каширка — д. В. Образцова.
- C<sub>2</sub><sup>ru</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Волга — ниже д. Молокова.
- C<sub>2</sub><sup>ts</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Ока — г. Щурово, с. Протопопово, с. Коробчеево.
- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: р. Москва — с. Мячково, ст. Пески II.

*Griffithides (?) praepermicus* Web.

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Фация? р. Москва — с. Мячково.

*Griffithides lutugini* Web. (?)

- C<sub>2</sub><sup>mp</sup>. Переслаивание известняков и глин: р. Москва — ст. Пески II.

*Griffithides grünwaldti* Moell. var. *ivanovi* Web.  
(табл. XII, фиг. 6)

- C<sub>3</sub><sup>ji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель.

*Griffithides (Giphinium) kumpani* Web. var. *planiloba* Web.

- C<sub>3</sub><sup>ji</sup>. Переслаивание известняков и мергелей, частично доломитовых: д. Русавкина.

## 9. Рыбы<sup>1</sup>

Остатки рыб — зубы (табл. IX, фиг. 3, 4), ихтиодорулиты, кожные чешуи — в отложениях среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна встречаются редко и притом преимущественно единичными экземплярами. Фауна была описана в конце прошлого столетия (Граутшольд, Романовский и др.). По мнению Д. В. Обручева, она подлежит ревизии, и, несомненно, число видов при этом уменьшится.

Рыбы были гигантами среди остального населения средне- и верхнекаменноугольного морей Русской платформы и с экологической стороны могут быть разделены, по Д. В. Обручеву, на три следующие группы (их фациальная приуроченность дана на рис. 53).

К первой группе относятся очень немногочисленные представители кистеперых рыб, которые, как известно, в каменноугольное время были обитателями пресных вод. Единичные остатки кистеперых рыб найдены в западной части Московской синеклизы только в отложениях песчаной литорали верейского века, т. е. в наиболее близких к берегу участках моря, куда их остатки, по-видимому, приносились пресными водами.

Вторая группа представлена морскими нектонными хищниками, к которым относятся акулы (*Cladodus*). Судя по величине зубов, они достигали, вероятно, 3—3,5 м длины.

Почти все остальные рыбы принадлежат к третьей группе — Нолосерхали (или *Bradyodonti*); они обладали зубами дробящего типа, питались

<sup>1</sup> Написано совместно с Д. В. Обручевым.

моллюсками и брахиоподами и жили, вероятно, вблизи дна моря. Это были также крупные формы. Так, *Polyrhizodus* (табл. IX, фиг. 4) достигал примерно 2,5 м длины, *Petalodus* почти столько же. Об их общем виде можно составить себе некоторое представление по реконструкции близкой формы, изображенной на рис. 60. К этой же экологической группе должны быть отнесены представители едестид, найденные в подмосковном карбоне, — *Edestodus minusculus* (Hay), два вида рода *Protopirata* из  $C_2^m$  и *Helicoprion ivanovi* Karp. из  $C_3^i$  (табл. XXI, фиг. 5).

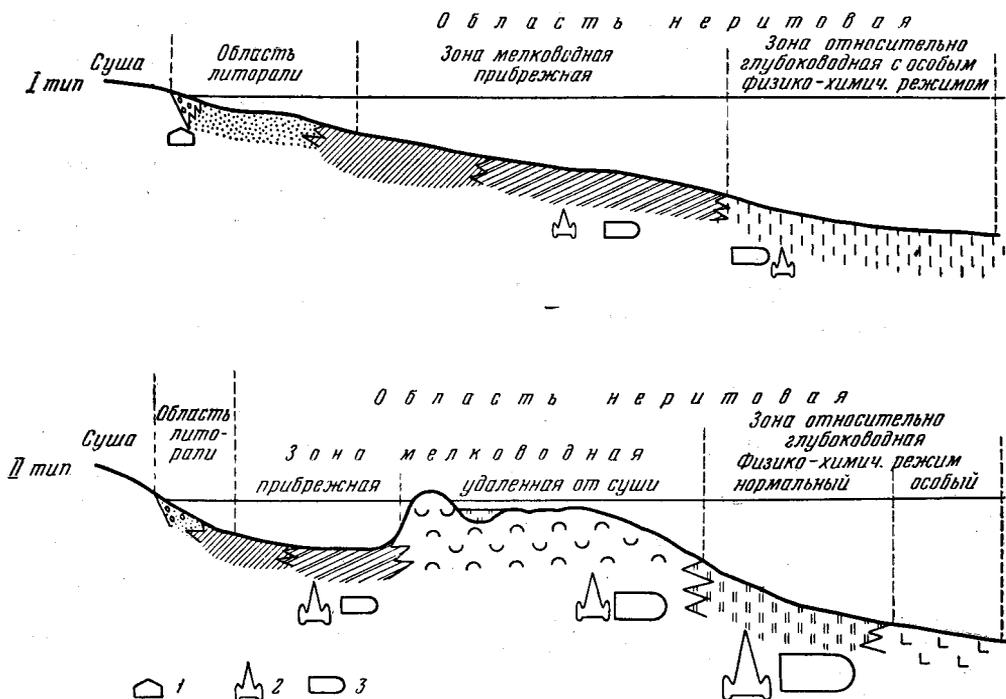


Рис. 59. Схема фациальной приуроченности рыб в средне- и верхнекаменноугольном морях западной части Московской синеклизы.

1 — остатки пресноводных рыб; 2 — нектонные хищники; 3 — бентонные формы с зубами дробящего типа. Величина знака указывает относительное количество. Объяснение штриховки и типов бассейна дано на рис. 8.

Остатки двух последних экологических групп встречаются обычно вместе. Они найдены в осадках почти всех зон средне- и верхнекаменноугольного морей западной части Русской платформы, однако характер их распространения в отдельных зонах различен.

Так, в осадках относительно глубокой зоны со шламовыми грунтами остатки рыб встречаются чаще всего, и они относятся к наиболее крупным представителям класса. Кроме многочисленных зубов акул и *Holosephali*, в отложениях этой зоны найдена *Protopirata protopirata* (Trd.) в  $C_2^m$  у д. Акишиной на р. Оке, описанная Д. В. Обручевым (1951) и, по всей вероятности, описанная Траутшольдом (Trautschold, 1879) из окрестностей с. Мячково, а также *Protopirata karpinskii* (Missuna) из мячковских отложений окрестностей г. Коломны (Миссуна, 1907). Возможно, однако, что последняя находка происходит из отложений зоны неритового мелководья (из фации органогенно-обломочных известняков). В отложениях последней зоны изредка встречаются крупные остатки рыб.

В отложениях внутренней зоны относительно глубоководной области каменноугольного моря с хемогенными осадками (в фации первичных доломитов) остатки рыб крайне редки. Кроме акул, здесь найдено и несколько экземпляров *Holosephali*.

В зоне прибрежного мелководья, в фации переслаивания, остатки рыб встречаются не часто.

Названия всех найденных форм, предварительно определенных Д. В. Обручевым, приведены при описании разрезов в первой книге (Иванова и Хворова, 1955).

#### 10. Различные бесскелетные организмы. Черви. Паразиты. Проблематика.

Различные бесскелетные организмы существовали в каменноугольном море, несомненно, в меньшем количестве, чем в современных морях. В палеозойских морях таких организмов должно было быть даже сравнительно больше, так как они представляют в общем более примитивные формы организмов и зачастую стоят на более низкой ступени эволюционной лестницы. Однако от больш-

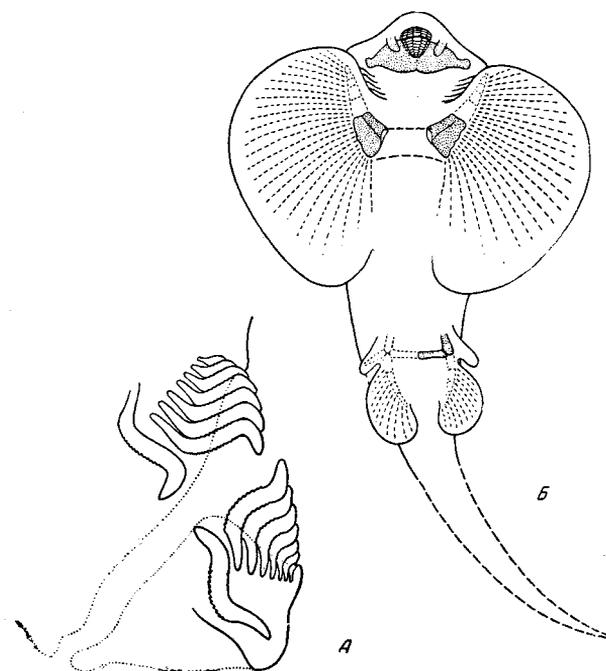


Рис. 60. Реконструкция зубного аппарата (А — вид сбоку,  $\frac{4}{7}$  натуральной величины) и общего вида (В — сильно уменьшено) каменноугольной рыбы, обладающей зубами дробящего типа (по Циттелю).

шинства таких организмов в осадках не остается никакого следа.

Иногда встречаются следы ползания каких-то животных. Чаще всего это проблематичные следы червей — *Taonurus*. Такие следы обильны в осадках внутренней, относительно глубоководной области с тонкозернистыми карбонатными грунтами, в фации шламовых известняков (Иванова, 1949а, табл. 8, фиг. 1—2) и в прилежащих частях внутренней зоны периферической области, т. е. в краевых частях фации переслаивания. В редких случаях наблюдаются явные следы от проползшего животного на поверхности известняковых плит из зоны прибрежного мелководья, представлявших, очевидно, на дне моря довольно плотный песчаный грунт (табл. XIII, фиг. 5; см. также Иванова, 1949а, табл. 6, фиг. 1—2).

В осадках неритового мелководья местами сохраняются ходы каких-то роющих животных, углублявшихся в грунт островной литорали, по-видимому, во время отливов. Такие ходы достигают длины до 1 м и нередко пересекаются; они обычно выполнены осадком, заносившимся в них роющим животным сверху (Хворова, 1953, рис. 27; табл. XXX, фиг. 120, 122).

На табл. XIII, фиг. 4 изображен заполненный осадком ход роющего животного, отчетливо сохранивший свою форму, очевидно, вследствие того, что был с внутренней стороны покрыт слизью.

К бесскелетным организмам относятся также различные паразиты. От их жизнедеятельности остались отверстия и ходы, которые были ими сде-

ланы в скелетах различных организмов — раковинах брахиопод (Иванов и Иванова, 1937, табл. XXI, фиг. 1), в кораллах и других (табл. III, фиг. 11; табл. XIV, фиг. 8). Возможно, эти отверстия проделаны губками.

В некоторых случаях наблюдаются патологические изменения роста раковины, ее разрастание, вызванное, по-видимому, также влиянием паразита (табл. III, фиг. 3, 4). Паразит, вызывавший болезненные изменения стебля криноидей (табл. XIV, фиг. 6, 7), относится, по мнению Н. Н. Яковлева, описавшего такие изменения у палеозойских морских лилий (1926), к червям сем. *Muzostomidae* (рис. 5б, 6).

**Черви.** Кроме следов ползания, часть которых могла принадлежать червям, встречаются также остатки построек отряда *Polychaeta*, а именно, трубки серпулид. Эти остатки относятся к числу особенно редко встречающихся ископаемых подмосковного среднего и верхнего карбона. Благодаря многолетним систематическим сборам у нас имеется небольшое количество таких находок почти исключительно из отложений верхнего отдела. На табл. XIII, фиг. 1, 2 и 3 изображены трубки серпулид из отложений жельского века. Все находки приурочены только к одной зоне обитания — прибрежному мелководью с непостоянным режимом (к фации переслаивания). Серпулиды селились на твердом субстрате, избирая для этого кораллы, мшанки и другие организмы с твердым скелетом.

Помимо упомянутых выше *Muzostomidae* и различных сверлений, произведенных неизвестными формами, среди червей имеются также настоящие паразиты. Так, Н. Н. Яковлевым описан по коллекции А. П. Иванова оригинальный паразит морской лилии, найденный в с. Мячкове, названный им *Schizoproboscina ivanovi* Yakovl. Паразит селился на малоподвижных частях рук морской лилии (рис. 5б, а), питался, проникая в тело животного через двойной трубчатый канал (Яковлев, 1939).

Остатки организмов неизвестного систематического положения. Среди остатков организмов, найденных в отложениях среднего и верхнего карбона западной части Русской платформы, встречено небольшое количество, отнесение которых к какому-либо классу затруднительно.

Так, в различных местах зоны неритового мелководья, в фации органогенно-обломочных известняков новлинского горизонта встречаются своеобразные пластинчатые образования, распадающиеся на неправильные таблички (табл. XIV, фиг. 1—4). Эти образования не имеют характерной структуры скелета иглокожих, но тем не менее, по-видимому, ближе всего стоят именно к ним.

Вторым проблематичным организмом являются мельчайшие, в 1—2 мм, скопления, наблюдающиеся обычно на различных раковинах или других скелетных остатках в зоне прибрежного мелководья, в фации переслаивания. Эти остатки (табл. XIV, фиг. 5) представляют собою как бы начальные стадии роста какой-либо колонии — может быть мшанок (?).

## РАЗВИТИЕ И СМЕНА КОМПЛЕКСОВ ФАУНЫ В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ЕЕ ЖИЗНИ

Восстановление условий жизни фауны в морях западной части Русской платформы — в Подмосковном бассейне<sup>1</sup> — позволяет нам подойти к освещению смены ее комплексов и хода развития в связи с изменениями условий в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох. В эти эпохи Подмосковный бассейн представлял собой окраинные части обширного Восточно-Европейского моря, то более, то менее обособленные. Поэтому развитие и смена комплексов фауны в Подмосковном бассейне не могут рассматриваться изолированно, вне связи с общими изменениями на Русской платформе в ходе геологической истории. Для этого необходимо установление одновременности различных палеогеографических особенностей на всей этой большой территории в отдельные моменты ее истории на основе детальных стратиграфических сопоставлений.

В настоящее время, когда комплекс фауны и морской флоры подмосковного среднего карбона изучен более детально и сведены вместе результаты исследований многих авторов по разным систематическим группам организмов, мы имеем значительно больше оснований для проведения сопоставлений. К тому же за последнее время сильно пополнились наши знания о каменноугольной фауне различных других бассейнов. В частности, опубликованы монографии: по фауне Донецкого бассейна — Д. Е. Айзенверга (1950, 1951), Н. Е. Бражниковой (1945, 1952), Д. Иловайского (1929), Г. Д. Киреевой (1950, 1952), А. П. Ротая (1951, 1952), Б. И. Чернышева (1947, 1948, 1950), П. Л. Шульги (1953, 1956) и других; по фауне Урала — В. Е. Руженцева (1950), Д. Л. Степанова (1948, 1949). Имеются также палеонтологические работы по средне- и верхнекаменноугольной фауне Приуралья и Нижнего Поволжья М. Л. Альбовой (1940), Е. А. Рейтлингер (1949), С. И. Савинова (1949, 1951), С. И. Савинова и Т. И. Федоровой (1947), С. В. Семихатовой (1934, 1941, 1951, 1956); по воронежскому карбону — В. Н. Тихого (1950); по Тиману — Б. В. Милорадовича (1936). Однако все же для восточных областей Русской платформы не только развитие фауны среднего карбона, но даже ее состав, за исключением фораминифер, изучены еще очень недостаточно. Поэтому и возможности детальных стратиграфических сопоставлений у нас сильно ограничены, принимая во внимание необходимость использования для них не только одной группы организмов.

В качестве вспомогательного материала для сопоставления разреза среднего и верхнего карбона западной части Русской платформы (Подмосковного бассейна) с разрезом ее восточных частей и Донецкой впадины мною избран разрез опорной скважины Красной Поляны. Фауна фораминифер из этой скважины изучена Е. А. Рейтлингер, кораллы — Т. А. Добролю-

<sup>1</sup> Сохраняю этот термин для удобства изложения вместе с выражениями: море западной части Московской синеклизы или Русской платформы

бовой, мшанки — М. И. Шульга-Нестеренко, брахиоподы — мною. Расположение скважины в непосредственной близости к Предуральной депрессии (восточнее Саратова) благоприятствует сопоставлению как с Подмосковным бассейном, так и с Донецким.

Основные вопросы стратиграфии среднего и верхнего карбона и принципы стратиграфических делений были разобраны мною в первой книге (Иванова и Хворова, 1955). В настоящей главе принятое дробное стратиграфическое деление карбона освещается особенностями палеогеографии бассейна, характером смены комплексов фауны и ходом ее развития.

Для восстановления палеогеографических особенностей каменноугольного моря в отдельные моменты его истории за пределами западной части Московской синеклизы мною использованы многочисленные стратиграфические работы различных авторов, касающиеся различных районов: А. А. Апродовой, 1949; В. А. Банковского, 1954; В. П. Бархатовой, 1934, 1938, 1941а, 1941б; Н. Е. Бражниковой, 1945; Г. Д. Киреевой, 1949, 1953; Н. П. Малаховой, 1941, 1950; Н. Ф. Мамаева, 1950; К. О. Новик, 1948; Е. А. Рейтлингер, 1954; Н. Н. Ростовцева, 1948; С. В. Семихатовой, 1947а, б, 1948, 1949а, б, 1950а, б, 1953а—в и другие; Д. Л. Степанова, 1951; Г. И. Теодоровича, 1954; О. Л. Эйнора, 1955б и другие.

## ГЛАВА I

### СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА (МОСКОВСКАЯ)

Фауна среднего карбона проникла в западную часть Русской платформы вместе с морской трансгрессией верейского века, наступавшей постепенно с востока. Предшествующие геологические события, происходившие на этой территории после существования верхнесерпуховского (протвинского) моря, и самый ход этой трансгрессии до сих пор освещены еще недостаточно. Возбуждает разногласия даже и продолжительность перерыва в морских осадках до начала верейской трансгрессии.

Поэтому остановлюсь коротко на характеристике геологической истории Русской платформы с начала среднекаменноугольной эпохи. Общие палеогеографические условия морского бассейна этого времени уже были освещены И. В. Хворовой (1953); здесь они в некоторых частях несколько дополнены в связи с опубликованием новых материалов, главным образом по опорным скважинам (Семихатова, 1951, 1953 а, б, в, 1956; Семихатова и Меняйленко, 1951; Ильина, Елина и Фрухт, 1955; Петровская, 1955; Блох, 1956 и другие).

#### 1. БАШКИРСКИЙ ВЕК — $C_2^b$

Начало среднекаменноугольной эпохи на Русской платформе — башкирский век (рис. 61) — характеризуется появлением первых признаков оживления тектонической деятельности после некоторого ее затухания в период существования верхнесерпуховского моря<sup>1</sup>, представленного повсюду на территории западной части платформы относительно глубокоководными морскими осадками. Оживление это выразилось в появлении морских осадков в Галицийско-Волынской впадине, сменивших континентально-лагунные (Шульга, 1953), и широким развитием трансгрессии в Донбассе (Айзенберг, 1952б). В то же время произошло почти полное осушение западной части платформы, причем наиболее приподнятой оказалась ее центральная часть (Швецов, 1954). На севере Русской платформы, в районе р. Онеги, стали накапливаться галечники предгорной впадины

<sup>1</sup> Я не говорю здесь о намюрском времени, так как это название является синонимом серпуховского.

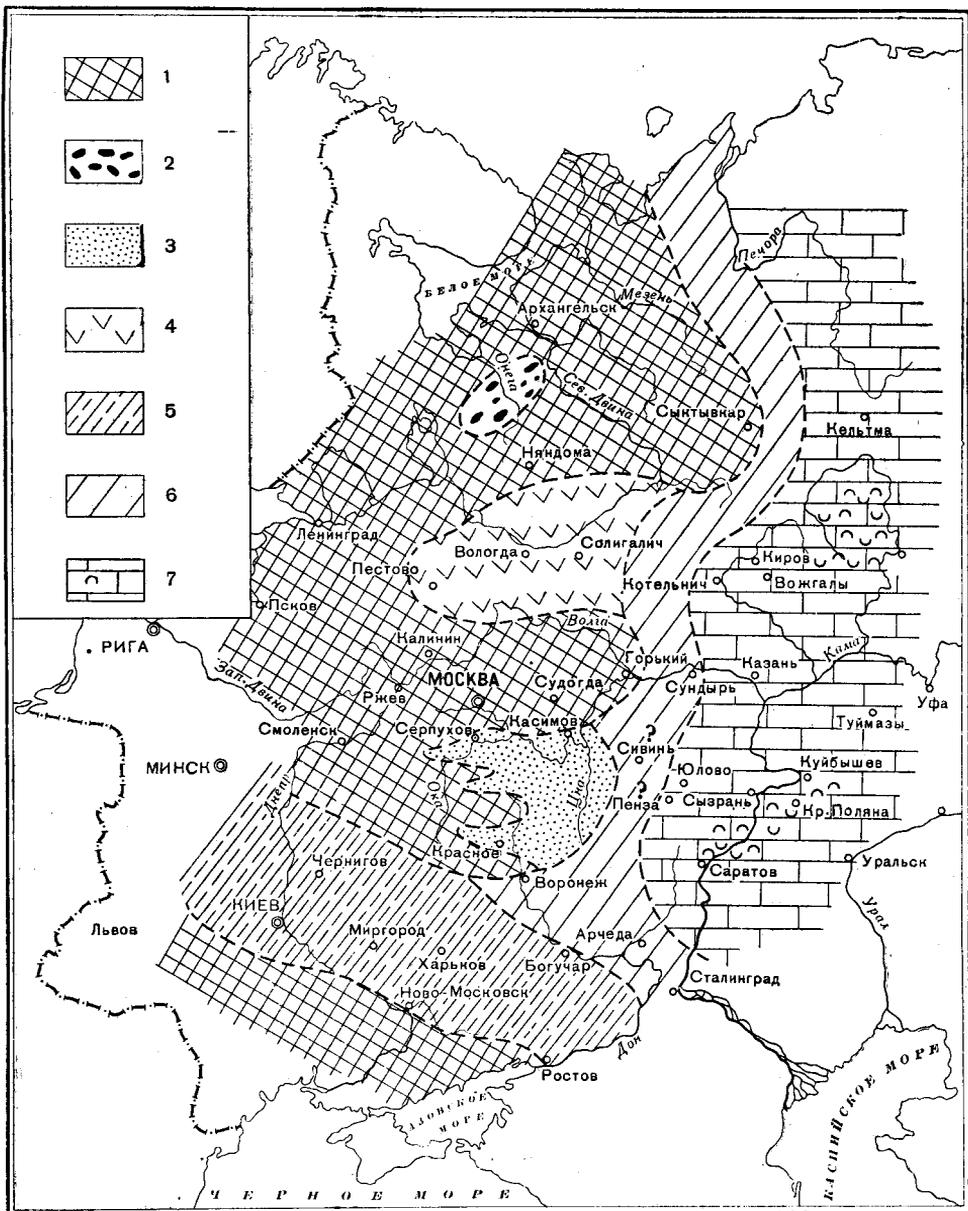


Рис. 61. Палеофациальная схема Русской платформы в башкирский век.

1 — суша; 2 — галечники континентальные; 3 — озерно-речные и дельтовые осадки; 4 — лагунно-морские доломитовые осадки; 5 — континентально-морские осадки, местами с углями; 6 — морские терригенные осадки, чередующиеся с карбонатными; 7 — карбонатные морские осадки, местами мелководные.

(низы бирючевской свиты). Южнее (район г. Солигалича) отлагались доломитовые осадки, вероятно в лагунах-заливах. Возможно, эти осадки простирались и к юго-западу (с. Пестово); по всей вероятности здесь проходил один или несколько заливов. В более южных областях платформы находилась плоская низина, покрытая озерно-речной сетью (Хворова, 1953); остатками этой сети можно считать песчаные осадки дельтового типа, залегающие в эрозионных углублениях древнего рельефа на юге Окско-

Цинского поднятия (азовская толща)<sup>1</sup>, а также песчано-глинистые осадки с редкими аллохтонными растительными остатками (р. Аза, р. Опрань).

По восточной окраине этой суши, занимавшей западную часть платформы, море значительно обмелело — в это время здесь наблюдается широкая полоса глинисто-известковых осадков, а восточнее — конгломератов, мелких местных размывов, отложений мелководных морских осадков с оолитами (Саратов, Сызрань, Красная Поляна, а также в Пермском Прикамье — Лапина, 1957). На востоке платформы, в области Предуральской депрессии, существовало в это время открытое море, отлагавшее карбонатные, преимущественно известковые осадки.

Общие палеогеографические изменения и появление новых элементов в режиме каменноугольных бассейнов Русской платформы в башкирский век и несколько раньше знаменовали начало нового направления больших геотектонических, а следовательно, и палеогеографических изменений, что и нашло отражение прежде всего в фауне: в ней возникли совершенно новые, своеобразные элементы, развившиеся в дальнейшем в характерную фауну среднего, московского, отдела карбона, резко отличную в общем от нижнекаменноугольной фауны. К таким новым элементам относятся возникновение и широкое развитие хористит из брахиопод, *Ozawainella* и *Profusulinella* у фораминифер, наряду с широким распространением *Parastaffella* и группы *Pseudostaffella antiqua* и *Ps. gorskyi*. В Донбассе и на Урале отмечается появление новых родов аммонитов (Резолюция, 1954). Однако наряду с появлением новых элементов фауны в башкирском веке продолжали существовать еще многие представители нижнекаменноугольной фауны. К ним относятся в первую очередь продуктиды, на что указывала С. В. Семихатова, а также многие фораминиферы<sup>2</sup>.

Эти факты подчеркивают непрерывность морского режима на востоке Русской платформы на границе нижне- и среднекаменноугольной эпох и в то же время указывают на изменение общих физико-географических особенностей башкирского моря в сравнении с серпуховским, сопровождавшееся местами внутриформационными перерывами.

Изменения фауны, происходившие в течение башкирского века, изучены сейчас подробно только для фораминифер; по ним выделяются 2—3 (Семихатова, Теодорович) или даже 4 (Рейтлингер) этапа, соответствующих горизонтам. Такой смены комплексов по другим группам фауны установить не удается, возможно вследствие их недостаточной изученности.

Наступившие затем значительные палеогеографические изменения на Русской платформе, связанные с ее тектонической жизнью, вызвали морскую трансгрессию на западе и значительные преобразования фауны. С этого времени по появлению новых характерных форм мы определяем начало верейского века<sup>3</sup>.

## 2. ВЕРЕЙСКИЙ ВЕК — С<sub>2</sub><sup>v</sup>

В верейский век Восточно-Европейское море стало распространяться на запад и постепенно покрыло почти всю западную часть Русской платформы, уничтожив почти повсеместно следы континентального режима, существовавшего после протвинского времени на этой территории.

<sup>1</sup> На рис. 35 Хворовой (1953) изображен начальный этап образования эрозионной сети.

<sup>2</sup> Собственно говоря, и хориститы группы *Ch. bisulcatiformis* Sem. ведут происхождение от представителей фауны нижнего карбона: так, у М.С. Швецова (1925) описывается из стешевских слоев под названием *Spirifer bisulcatus* auct. var. *magna* n. var. форма, которую, несомненно, можно считать предком хористит.

<sup>3</sup> Некоторые авторы (Савинов, 1949; Семихатова, 1951) верхнюю границу башкирского яруса проводят не по появлению новой верейской фауны, а по исчезновению последних представителей башкирской — такой принцип проведения границы нельзя считать правильным.

Начало трансгрессии ознаменовалось изменением как общих, так и частных условий существования не только в трансгрессирующем море, но и в соседних участках более глубокого моря, что вызвало появление новой фауны, знаменующей начало верейского века. Палеогеографические изменения и особенности трансгрессии моря в западной части Русской платформы и связанные с ними изменения фауны позволяют выделить в течение верейского времени несколько этапов (табл. 1, 2).

### 1. Шацкое время (C<sub>2</sub><sup>sh</sup>)

Начало верейского века особенно своеобразно по палеогеографическим элементам на Русской платформе (рис. 62). Начавшееся в конце башкирского века обмеление моря продолжалось, и оно слабее всего выражалось по восточной окраине платформы; поэтому в восточных частях Пермского Приуралья осадки шацкого времени сходны с башкирскими и различаются только по появлению новой, верейской фауны (верхняя часть подмартьяновской свиты, Лапина, 1957). Однако уже в западных частях Пермского Приуралья и в более южных районах востока платформы и в Предуральской депрессии хотя и продолжало существовать море, но в его осадках наряду с карбонатными илами появилась значительная примесь терригенного, глинисто-песчаного материала (пачка «а» Красной Поляны, «а» и «б» — Саратова (нижневейские слои по Тихому), в Богучарах). В этой палеогеографической зоне наряду с чисто морской (*Choristites inferus* Ivan.) заключались также элементы опресненной фауны. К последним, кроме пелеципод, следует отнести также лингулид, хонетин и маленькую *Buxtonia*, определяющуюся В. Н. Тихим в Богучарах как *Buxtonia piscariae* Wat. var. *rossica* nov. В районах Богучар, Арчеды, Саратова и Красной Поляны в это время существовали условия, близкие к донецким. Здесь отлагались темноцветные глины и пески, иногда с растительными остатками и прослоями известняков. Эта область представляла собой временами низменную сушу, покрытую растительностью, расчлененную лагунами и озерами, временами же — мелководные морские участки, с морской и опресненной фауной. Эта зона не ограничивалась на западе сушей, а простиралась от Саратова на северо-запад через Юлово-Ишим и Иссу (Бирина, 1949) к бассейну р. Азы и Серпухову. По-видимому, здесь в начале верейского века еще существовали отголоски саратово-рязанской синеклизы, установленной А. А. Бакировым (1951). Поэтому именно в этой области располагался мелководный залив в направлении на северо-запад от района Саратова. От этого момента жизни Подмосковного бассейна сохранились по его южной окраине отложения внешней зоны — литорали, фаунистически подробно описанные выше (стр. 32), а также лагунные песчаные известняки с *Buxtonia rossica* Tikch. южнее г. Серпухова (табл. IV, фиг. 1, стр. 34).

Несомненно, осадки с *Buxtonia* простирались много южнее, так как их следы были обнаружены А. А. Дубянским (1939) в глубоких карстовых воронках в девонских известняках севернее г. Воронежа в Краснинском районе. Благодаря любезности А. А. Дубянского мне удалось ознакомиться с найденной им фауной<sup>1</sup>. Наиболее характерным ее элементом является массовое присутствие *Buxtonia rossica* Tikch. (табл. IV, фиг. 2), единичные представители *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Choristites vetus* Rot. (табл. XV, фиг. 13) и, по определению И. В. Хворовой, спикулы кремневых губок<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Сделанное мною описание этой фауны передано А. А. Дубянскому.

<sup>2</sup> Все три формы брахиопод свойственны свитам Н и I Донбасса, причём *Buxtonia* определяется Д. Е. Айзенвергом (1951) как *Buxtonia* sp. № 1 (aff. *scabriculus* Mart.); нахождение кремневых губок в осадках литорали не противоречит современным данным об их распространении (ср. Петелин, 1954).

Севернее саратово-рязанского залива существовала, по-видимому, суша. Ее контуры определяются по отсутствию отложений этого времени: она проходила от Татарии (Раузер-Черноусова, 1949а) на г. Горький

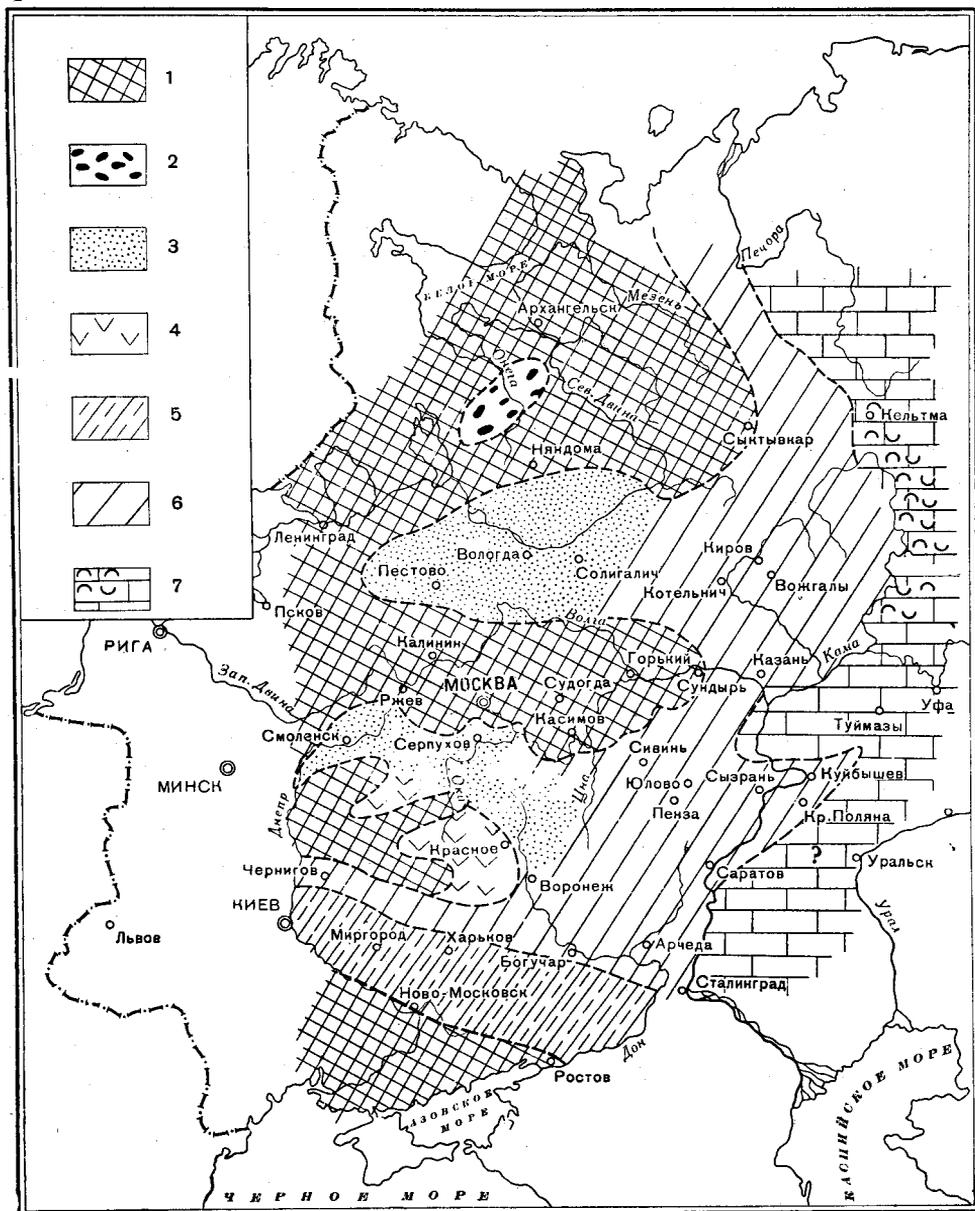


Рис. 62. Палеофациальная схема Русской платформы в начале верейской трансгрессии (нижнепалеогенное время). Объяснение знаков на рис. 61.

(Семихатова, 1950 б), доходила до Москвы и далее на запад до района Редькина (Семихатова, 1951 а)<sup>1</sup>. К северу от Московского полуострова простирался относительно неширокий морской залив, где происходило накопление песчано-глинистых и известковых осадков. Этот залив про-

<sup>1</sup> Поэтому проводимую И. В. Хворовой карту (1953, рис. 36) следует уточнить.

ходил от Пермского Приуралья (Киреева, 1949) через Вожгалы и Котельнич до Солигалича и, возможно, до Тихвина, так как здесь повсюду имеются относительно мощные нижневерейские осадки. Проходил ли этот проток на Сычевку, окаймляя с запада Московский полуостров и соединяясь с саратово-рязанским заливом, нет данных. Юго-западная окраина этого полуострова была сильно расчленена; долины, возможно подводные, прорезали местами всю толщу нижнего карбона (г. Серпухов). Такие же глубокие долины существовали по южной окраине полуострова и восточнее; их отголоски мы находим в разрезах сызранского Поволжья (Тихий, 1947).

**Условия существования фауны.** Как мы видели, Русская платформа в шацкое время еще не была целиком занята морем; кроме того, лагуны, дельты, литораль в заливах были мало благоприятны или совсем негодны для обитания морской фауны. В это время только на востоке платформы и восточнее, уже в области Предуральской депрессии, были нормальные морские условия зоны прибрежного мелководья, где существовала морская фауна.

**Население.** Вследствие отмеченных условий, остатки фауны почти отсутствуют в отложениях шацкого времени на территории западной части Московской синеклизы. Только в осадках литорали по южной окраине Подмосковного бассейна найдены зубы акул, скатов и кистеперых рыб (или палеонисцид). Характер этой фауны, представляющий смешение обитателей моря и пресных вод, освещен мною при описании литорали (стр. 32—33)<sup>1</sup>.

Кроме того, в осадках лагун шацкого времени обнаружены *Buxtonia rossica* Tikch.

Фауна шацкого времени, найденная в Подмосковном бассейне, несмотря на свою бедность, явно слагается из двух элементов. Часть ее — кистеперые рыбы и *Buxtonia rossica* Tikch. — населяла пресноводные и опресненные водоемы, которые, вероятно, представляли остатки более крупных и имевших, может быть, раньше сообщение с Донецким бассейном.

Другая часть фауны шацкого времени — акулы и скаты — типичные обитатели моря. Они проникли в Подмосковный бассейн вместе с трансгрессией моря, шедшего с востока, и являются, таким образом, единственными представителями обильной морской фауны, населявшей в рассматриваемое время более восточные части моря Русской платформы. Поэтому я остановлюсь коротко на характеристике фауны восточных областей каменноугольного моря. Эта фауна, являясь прямым наследником предшествующей, башкирской, дала начало последующей, альютовской фауне, имеющей уже своих представителей и в Подмосковном бассейне.

Наиболее богатый комплекс фауны шацкого времени встречен в восточной части Пермского Приуралья (см. табл. 1)<sup>2</sup>. Так, там имеются уже такие характерные формы верейского века, как *Linoproductus latipplanus* Ivan., *Choristites inferus* Ivan., совместно с рядом новых форм. *Choristites inferus* в шацких слоях имеется и в Сызранском Поволжье (Тихий, 1940) и в Саратове. Восточнее, в районе Красной Поляны, фауна шацкого времени имеет своеобразный состав, вследствие того, что условия там в это время несколько отличались от нормально морских; так,

<sup>1</sup> В книге первой (Иванова и Хворова, 1955) в характеристике фауны шацкого времени (стр. 31) упоминаются также пелециподы, гастроподы и остатки иглокожих на основании находки в сл. 3 (овр. Судимля); однако этот слой следует отнести к литорали альютовского времени, как это и сделано на стр. 26.

<sup>2</sup> К сожалению, при описании (Ляпина, 1957), фауна шацкого времени соединена с башкирской под названием фауны подмартьяновской свиты, хотя отличие верхних частей свиты и отмечается автором. Поэтому в табл. 1 в списке фауны подмартьяновской свиты мною приведены только верейские формы, хотя, может быть, вместе с ними встречаются и другие, доживавшие.

## Распространение характерной фауны брахиопод верейского яруса

	Красная Поляна			Подмосковный бассейн			Пермское Приуралье (Ляпина, 1957)		Донбасс	
	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> sh	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> a	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> o	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> sh	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> a	C <sub>2</sub> <sup>v</sup> o	Верейские слои		Слой	Слой
	глубина (пачки)			Шацкий гор.	Альютковский гор.	Ордынский гор.	Подмартьяновская свита	Мартьяновская свита		
	a 1300 —1277	б 1277 —1237	в 1237 —1200							
1. <i>Lingula</i> aff. <i>elongata</i> Demanet . . . . .	e*	—	—	—	—	—				
2. <i>Marginifera bella</i> Ais. (non Rot.) . . . . .	e	—	—	—	—	—			H <sub>5</sub> —	I <sub>1</sub>
3. <i>Plicochonetes minutissimus</i> Semenova (in coll.)	e	—	—	—	—	—				
4. <i>P.</i> aff. <i>waldschmidti</i> Paeck. . . . .	—	p	—	—	—	—				
5. <i>Paeckelmannia</i> sp. <i>polita</i> M'Coy. . . . .	p	o	—	—	—	—				
6. <i>P. aljutovica</i> E. Ivan. . . . .	—	o	—	—	p	—	—	×		
7. <i>Chonetes donetzianus</i> Ais. . . . .	—	ч	—	—	—	—	—	+	+	H
8. <i>Ch. carboniferus</i> Keys. . . . .	—	—	—	—	ф	ф	+	+	+	
9. <i>Ch. hemisphaericus</i> Sem. . . . .	—	p	e	—	—	—	—	—	—	
10. <i>Krotovia minuta</i> E. Ivan. . . . .	—	×	e	—	—	—	—	—	—	
11. <i>Buxtonia mosquensis</i> Ivan. . . . .	—	—	—	—	ч	p				H
12. <i>B. rossica</i> (Tikch.) . . . . .	—	—	—	ч	e	—	+	+	+	H
13. <i>Cancrinella undata</i> Defr. . . . .	—	ч	—	—	—	—	+	+	+	H
14. <i>Linoproductus latiplanus</i> Ivan. . . . .	—	p	—	—	o	—	+	+	+	H
15. <i>L. riparius</i> (Trd) . . . . .	—	—	×?	—	ч	p				

\* Буквы указывают на относительное количество. Объяснение см. стр. 14—15. Знаки: + — нахождение тех же видов; × — близких видов; — — отсутствие видов.

\*\* Соответствует *Chonetes maximus* n. sp. Lapina (pars).

\*\*\* Определена Ляпиной как *Buxtonia* aff. *juresanensis* Ivan. (non Tschern.).

Таблица 1 (продолжение)

	Красная Поляна			Подмосковный бассейн			Пермское Приуралье (Лапина, 1957)		Донбасс	
	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> sh	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> a	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> o	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> sh	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> a	C <sub>2</sub> <sup>V</sup> o	Верейские слои		Слой	Слой
	глубина (пачки)			Шацкий гор.	Альботовский гор.	Ордынский гор.	Подмартьяновская свита	Мартьяновская свита		
	a 1300 —1277	б 1277 —1237	в 1237 —1200							
16. <i>Dictyoclostus</i> (?) <i>okensis</i> Ivan. . . . .	—	р	—	—	ч	ч				
17. <i>D. obraszowiensis</i> Ivan. . . . .	—	×	е	—	ч	—		×		
18. <i>D. ivanovi</i> Lapina. . . . .	—	—	—	—	ч	—	+			
19. <i>Alexenia minor</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	р	ч				
20. <i>A. adhaerescens</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	р	—	—	—	—	×		
21. <i>Muirwoodia martianovi</i> (Serap.) . . . . .	—	е	е	—	—	—	+	+		
22. <i>Marginifera confina</i> (Ein-) . . . . .	—	—	cf.	—	—	—	+	+		
23. <i>M. orientalis</i> Chao. . . . .	—	—	р	—	—	—				
24. <i>Kutorginella Stepanovi</i> (Lapina) . . . . .	—	—	е	—	—	—	—	+*		
25. <i>Phricodothyris ovalis</i> Chao. . . . .	—	р	е	—	—	—				
26. <i>Ph. mosquensis</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	о	ч	—	+		Н
27. <i>Orthotetes socialis</i> Fisch. . . . .	—	—	х	—	о	о				
28. <i>O. radiata</i> Fisch. . . . .	—	—	—	—	—	ч	+	+		
29. <i>Neospirifer smolanus</i> Rot. . . . .	—	ч	р	—	—	—				Н—К <sub>1</sub> ?
30. <i>Choristites notabilis spectata</i> Rot. . . . .	—	е	—	—	—	—				Н—I
31. <i>Ch. inferus</i> Ivan. . . . .	—	р	—	—	о	о	+			Н—I
32. <i>Ch. aljutovensis</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	р	—		+		
33. <i>Ch. teshevi</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	р	—	—	ч	ч				
34. <i>Ch. aff. lebedevi</i> Frcks . . . . .	—	—	е	—	—	—	+			
35. <i>Ch. aff. angustisinuatus</i> Frcks em. Lapina. . . . .	—	—	е	—	—	—	+	+		

\* Форма, названная Лапиной *Alexenia* (?) *stepanovi* n. sp.

в составе фауны там отсутствуют спирифериды (за исключением *Crurithyris*), зато преобладают хонегиды и встречена *Lingula* — типичный обитатель литорали или опресненных вод.

## 2. Альтютовское время (С<sub>2</sub>а)

В следующий этап верейского века — альтютовский — мелкое море покрыло уже почти всю территорию западной части Русской платформы, образовав снова после нижнего карбона Подмосковский бассейн. На севере платформы еще существовала суша, но осадки, продолжавшие накапливаться в предгорной впадине на северо-западе, отличались значительно меньшей крупностью обломков в конгломератах и сопровождалась глинами, что указывает на понижение интенсивности сноса (верхи бирючевской свиты).

По южной и западной окраинам моря располагалась внутренняя периферическая область, где отлагались песчано-глинистые и алевроитовые илы, заселявшиеся местами богатой донной фауной. В более удаленных от берега участках отлагались чисто глинистые осадки. В юго-западном районе моря (Серпухов—Скопин) в начале этого времени впадала, по-видимому, довольно крупная река, образовавшая глубокий подводный каньон и оставившая после себя широкую подводную песчаную дельту (Хворова, 1953, рис. 37). Эта дельта прерывала на небольшое протяжение глинистые осадки периферической области, но западнее ее опять продолжались морские осадки периферической области до района Сычевки и далее, откуда имеется богатая фауна (р. Качня) (Иванова и Хворова, 1955, стр. 31)<sup>1</sup>.

На востоке платформы (Красная Поляна) господствовал морской режим с обильной морской фауной, а несколько западнее, в Саратовском Поволжье, он сменялся лагунно-островным режимом со своеобразной фауной и флорой (тепловская свита). Северо-восточнее (Пермское Приуралье) в альтютовское время проходила зона прибрежного мелководья с обильной фауной (Лапина, 1957). В районе Донбасса отлагались песчано-глинистые осадки с углями и небольшими прослоями морских известняков с фауной, в которой много общих форм с подмосковными.

Условия существования фауны. Фауна альтютовского времени в западной части Русской платформы известна только из отложений внутренней периферической области, представленной фацией переслаивания, и притом из наиболее окраинной ее части (Иванова, 1949а). Условия существования в этой зоне, как было выяснено выше, в общем были благоприятны для развития донной жизни, но в альтютовское время обилие поступающего терригенного материала вследствие относительной близости береговой линии создавало специфическую обстановку. Помимо близости к береговой линии, обусловившей присутствие в осадках не только глин, но и алевроитов и даже песков, описываемая зона в альтютовское время на юге Подмосковского бассейна отличалась значительной мелководностью. На это указывает наличие крупных знаков ряби с сортировкой остатков фауны по величине (Иванова, 1947а, стр. 8; Хворова, 1953). Другой особенностью существования фауны являлось отсутствие в это время в бассейне западной части Русской платформы внутренней, относительно глубоководной области вследствие того, что центральные части этого бассейна незадолго перед описываемым, альтютовским, временем были еще сушей. Поэтому фауна периферической области, пришедшая вместе с морской трансгрессией, заселяла незанятые места. Фауне не приходилось отвоевывать себе площади у другого населения, и она, таким образом, не имела биологических преград. Вследствие этого именно в альтютовское время мы особенно часто наблюдаем

<sup>1</sup> Рис. 37 Хворовой (1953) следует уточнить.

свободные поселения, когда представители одного вида занимают сплошь небольшие участки, не образуя банки, характеризующиеся теснотой обитания.

**Н а с е л е н и е.** Обильная и разнообразная морская фауна алытовского времени, населявшая внутреннюю часть периферической области моря, содержит представителей почти всех систематических групп: фораминифер, кораллов, мшанок, брахиопод, морских ежей, морских лилий, пелеципод, гастропод, остракод.

Из всех групп фауны по общей массе резко преобладают брахиоподы. Фораминиферы также встречаются в значительном количестве, как и остатки иглокожих, другие же группы — ругозы, моллюски — встречаются буквально единичными особями, мшанки редки, но иногда встречаются почти цельными колониями. Табуляты не найдены. Представители всех систематических групп не несут на себе следов угнетения: все они достигают нормальной величины, а толщина раковины или других частей скелета не уменьшена.

Об общем составе фауны алытовского времени можно судить по табл. 1 и 2 в тексте и по спискам при описании разрезов (Иванова и Хворова, 1955, стр. 21—31). Несмотря на большое количество видов разных групп фауны (свыше 60), этот список не выражает всего богатства и разнообразия алытовской фауны: в нем отсутствуют определения моллюсков (пелеципод, гастропод), морских лилий и остракод, так как они еще не изучены, но в общем комплексе фауны играют некоторую роль. Бесскелетные формы представлены роющими организмами (см. табл. IV, фиг. 3, табл. V, XV).

Остановимся несколько подробнее на общем характере некоторых групп фауны.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Из 15 родов фораминифер, найденных в алытовском горизонте, только *Profusulinella* и *Aljutovella* возникли впервые в верейский век, а большинство является общими с башкирским. Незначительная часть начинает свое существование еще раньше, переходя в средний карбон из нижнего.

Из всего довольно большого разнообразия фораминифер алытовского горизонта характерным только для него может считаться комплекс форм, отмеченных в списке знаком +. Небольшая их часть найдена лишь в пределах Подмосковского бассейна<sup>1</sup>.

**К о р а л л ы.** Одиночные ругозы встречены единичными экземплярами. Все они относятся к роду *Bothrophyllum*, появившемуся в визейском веке, и отличаются от известных видов этого рода более позднего времени среднего карбона длинными септами второго порядка и характером пузырчатой ткани.

**М ш а н к и** представлены тремя родами, имевшимися уже и в нижнем карбоне, но все три вида свойственны только алытовскому времени.

**Б р а х и о п о д ы** алытовского горизонта относительно мало разнообразны — всего 10 родов, хотя виды и находятся в большом количестве экземпляров. Из этого состава новым, среднекаменноугольным элементом являются прежде всего хориститы, появившиеся и широко развитые в предыдущем башкирском веке. Хориститы в алытовском горизонте представлены своей наиболее древней после башкирской группой — *Ch. inferus* Ivan., являющейся боковой ветвью первой<sup>2</sup>. Они по-

<sup>1</sup> Подробно на разборе фораминифер здесь и в других местах я не останавливаюсь, так как им посвящены многие работы ряда специалистов.

<sup>2</sup> А. П. Ротай (1951), ошибочно полагая, что группа *Ch. inferus* характеризует верхнюю половину разреза среднего карбона, пытался оспаривать их древность, хотя согласен с выводом о происхождении *Ch. inferus* от башкирских хористит. Ближайшее знакомство с хориститами Донецкого бассейна по работам А. П. Ротая, Д. Е. Айзенверга и по коллекциям последнего, показало, что в верхах свиты Н и в J Донецкого бассейна встречаются небольшие представители хористит, которые отно-

явились еще в шацкое время на востоке платформы (см. рис. 34, Иванова, 1949а) и были уже широко распространены в альятовское время.

Другим характерным элементом среднего карбона являются массовые *Chonetes carboniferus* Keys. и частые *Orthotetes socialis* Fisch., появившиеся в альятовское время. Большое развитие *Linoproductus* свойственно осадкам этого времени на западе Русской платформы; из них особенно характерен *L. latiplanus* Ivan. Преобладание линопродуктусов и других продуктид, а также хонетесов объясняется специфичностью морского режима этого времени в Подмосковном бассейне в связи с особенностями его палеогеографии: близостью береговой линии и усиленным сносом с суши. Этим также объясняется нахождение на литорали *Buxtonia rossica* Tikch., обитавшей в шацкое время в лагунах.

**И г л о к ж и е.** Из морских ежей найден только *Archaeocidaris clavata incurvis* Ivan., появившийся впервые в это время; морские лилии найдены только в виде остатков стеблей.

**Р ы б ы.** Встречены остатки *Cladodus*, *Lagarodus*, *Polyrhizodus* и *Poecilodus*.

Альятовская фауна, заселившая море западной части Русской платформы до самых западных его окраин, пришла целиком с востока вместе с продвижением зоны ее обитания (фашии переслаивания) в процессе трансгрессии моря. Эта фауна очень важна для понимания истории среднекаменноугольной фауны Подмосковного бассейна, так как она дала начало многим филогенетическим ветвям разных групп организмов, развивавшихся в дальнейшем на месте.

В процессе своего продвижения с морской трансгрессией комплекс альятовской фауны претерпел значительные изменения. Это можно видеть из сравнения фауны альятовского времени Подмосковного бассейна с фауной того же возраста из более восточных областей (см. табл. 1 в тексте и рис. 63).

Состав этой фауны на востоке (Красная Поляна) чрезвычайно характерен. Здесь встречаются обильные представители видов альятовского времени верейского века: брахиоподы — *Raechelmannia aljutovica* (E. Ivan.), *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Dictyoclostus* (?) *okensis* Ivan., *Choristites inferus* Ivan., *Ch. teshevi* A. et E. Ivan. и фораминиферы (Рейтлингер, 1954).

К ним примешивается небольшое количество форм, характерных для свит Н и I Донбасса: *Chonetes donetzianus* Ais., *Choristites notabilis spectata* Rot., *Neospirifer smolanus* Rot.

Вместе с этими видами в Красной Поляне встречаются также обильные *Raechelmannia* гр. *polita* М'Соу, что объединяет описанную толщу с нижележащей, отнесенной к  $C_2sh$ . Наконец, ко всей этой фауне в небольшом количестве примешиваются: совершенно новая своеобразная форма *Muirwoodia martianovi* (Segar.), найденная также в верейских отложениях северо-востока платформы в Пермском Прикамье (Лапина).

Рассмотренная фауна, сформировавшаяся в шацкое и альятовское время на востоке Русской платформы, где не было осушения моря в башкирский век, дала начало альятовской фауне Подмосковного бассейна. В процессе продвижения на запад вместе с морской трансгрессией произошло некоторое преобразование фаунистического комплекса (см.

---

ся к *Ch. inferus*, хотя их неверно определяют как *Ch. notabilis* Rot. (Айзенберг, 1950, табл. II, фиг. 5) или его разновидности (Ротай, 1951, табл. XIX, фиг. 4). На самом же деле *Ch. notabilis*, хотя и относится к группе *Ch. inferus*, отчетливо отличается многими существенными особенностями. Отнесение же к *Ch. inferus* крупных форм из свиты К совершенно неправильно. На табл. XXI, фиг. 1—2 у А. П. Ротая (1951) под названием *Ch. inferus* изображен вид, близкий к подмосковному *Ch. priscus senilis*, но отличающийся от него более глубоким синусом.

рис. 63). Продвижение на большое расстояние перенесли без изменения только некоторые формы, которые мы можем считать эврифаціальными. К ним относятся: *Raeckelmannia aljutovica* (E. Ivan.), *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Dictyoclostus okensis* Ivan., *Choristites inferus* Ivan., *Ch. teshevi* A. et E. Ivan. и некоторые другие.

Некоторые, очевидно стенофаціальные формы остались на месте, например *Raeckelmannia polita*, *Chonetes hemisphaericus* и др. Небольшая часть форм, возможно, в процессе передвижения дала новые виды, которые

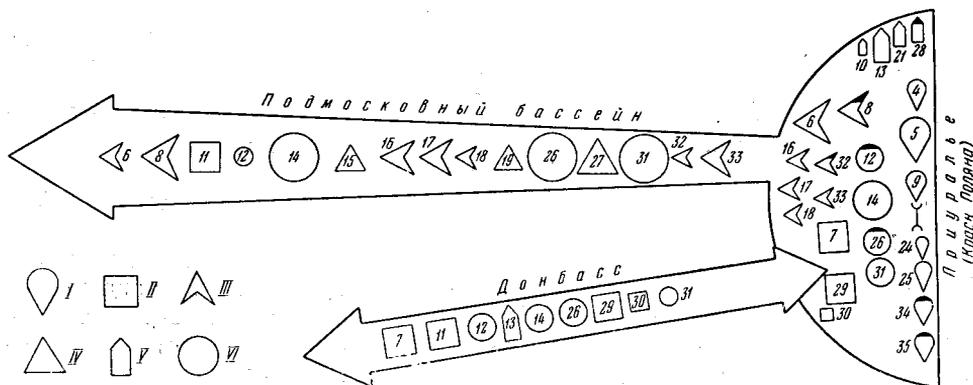


Рис. 63. Схема преобразования комплекса брахиоподовой фауны альютовского времени при расселении на запад.

I — виды, свойственные только востоку платформы; II — виды, общие с Донбассом; III — виды, дошедшие до Подмосковного бассейна в альютовское время; IV — виды, возникшие в процессе продвижения на запад; V — виды, жившие на востоке в альютовское и проникшие в Подмосковный бассейн в более позднее время; VI — виды, общие для всех трех бассейнов. Размер кружков указывает относительное количество; цифры в кружках соответствуют названиям видов на табл. 1 в тексте стр. 155—156.

Черным отмечены значки у видов, распространенных только на севере Приуралья.

и проникли в Подмосковный бассейн. Виды эти следующие: *Linoproductus riparius* (Trd), *Dictyoclostus obrazzoviensis* Ivan., *Choristites aljutovensis* E. Ivan. Наконец, некоторые другие роды (*Kutorginella*, *Krotovia*, *Muirwoodia*, *Neospirifer*), проникли в Подмосковный бассейн с востока не с верейской трансгрессией, а значительно позднее.

В результате всех этих процессов комплекс фауны альютовского времени был несколько различен на разных участках моря (Приуралье, Донбасс, Подмосковный бассейн) (рис. 63), хотя различие этих участков в фаціальном отношении было сравнительно меньшим, чем в другие моменты истории среднекаменноугольной эпохи.

### 3. Ордынское время (C<sub>2</sub>o)

Следующий, третий, этап верейского века — ордынский — характеризуется не столько дальнейшим продвижением морской трансгрессии и расширением моря в западной части Русской платформы, сколько углублением морского бассейна на этой территории. Благодаря этому в пунктах, удаленных от периферии бассейна, вместо глинистых стали отлагаться доломитовые осадки внутренней области, а на юге Окско-Цнинского поднятия — мелководные карбонатные осадки. По периферии сохранились осадки внутренней части периферической области, представленные глинами с непостоянными прослоями органогенно-детритовых известняков, и только на западной окраине сохранились местами песчаные осадки литорали (внешней зоны периферической области, Хворова, 1953, рис. 38 и 53).

На востоке платформы (Сызрань, Тепловка), а также в более северных районах (Пермское Приуралье, Кельтма) в это время отлагались карбонатные илы со значительной примесью терригенного материала, на юге же (Богучары) — почти чисто карбонатные.

**Условия существования фауны.** Для существования и развития фауны условия ордынского моря, однако, были малоблагоприятными. Основными зонами обитания фауны в ордынское время в западной части Русской платформы были окраинные части внутренней периферической области, где отлагались глинистые илы и местами, вследствие заселения донной фауной, накапливались карбонатные ракушечники (фацция переслаивания, см. рис. 12, тип 1). Обилие приноса глинистого ила препятствовало здесь пышному развитию донной фауны.

Второй зоной обитания морской фауны была мелководная область с карбонатными грунтами, развитая на юге Окско-Цнинского поднятия, где фауна встречается спорадически.

На обширной внутренней области, соприкасавшейся в это время непосредственно с периферической зоной накопления терригенных осадков, отлагались доломитовые илы; эта область моря почти не была заселена.

Морская фауна, продвигавшаяся в предшествующее (альютовское) время вместе с внутренней периферической зоной, в ордынское время стала проникать во внутреннюю область моря и на мелководье. Но осваивание новых областей обитания и новых условий существования происходило медленно и оказалось возможным не для всех групп организмов.

Легче всего новые области обитания осваивали фораминиферы, которые встречаются в различных биономических зонах моря.

**Население.** Фауна ордынского времени в западной части Русской платформы встречается редко, спорадически и в количественном отношении значительно беднее альютовской. Из всех групп фауны в систематическом и количественном отношении преобладают фораминиферы и брахиоподы. Табуляты не найдены; мшанки не определены; бедны моллюски.

Об общем списке фауны ордынского горизонта можно судить по табл. 2 в тексте. В нем отсутствуют определения моллюсков (главным образом мелких *Euphetus*) и морских лилий, найденных только в виде разрозненных члеников стеблей. Списки по слоям и районам см. Иванова и Хворова (1955, стр. 23—28).

**Фораминиферы.** В ордынское море не переходит некоторое количество видов, характерных для альютовского времени; большая же часть видов являются общими для обоих горизонтов. Наряду с этим появляется некоторое количество новых видов, приуроченных в своем распространении преимущественно к мелководным осадкам, развитым на юге Окско-Цнинского поднятия.

Фораминиферы ордынского времени в западной части Русской платформы характеризуются также морфологическими особенностями, указывающими на неблагоприятные условия существования. Так, Д. М. Раузер-Черноусова отмечает малые начальные камеры у *Aljutovella* из отложений ордынского времени и особенно мелкие формы у *Schubertella paucisptata* Raus.

Среди одиночных рогоз, встречающихся очень редко, кроме *Bothrophyllum*, появляются представители рода *Timania*, связанного с ним генетически.

**Брахиоподы.** Несмотря на увеличение числа родов с 10 в альютовское время до 12 в ордынское, число видов уменьшается с 18 до 15; кроме того, каждый вид представлен меньшим количеством индивидов; поэтому общий облик фауны кажется обедненным. В ордынское время исчезает единственный вид рода *Paeckelmannia* (*P. aljutovica*), распро-

страненный на западе Русской платформы и доходивший в альятовское время до южного крыла Подмосковного бассейна. На территории Подмосковного бассейна у родов *Meekella*, *Marginifera* и *Athyris*, известных и в нижнем карбоне, появились новые виды, свойственные только среднему карбону.

У морских ежей, кроме *Archaeocidaris clavata incurvis* Ivan., обитавшего и в альятовском море, появился новый вид — *Archaeocidaris tenuis* Ivan. (in coll.).

Фауна ордынского времени в море западной части Русской платформы представляет дальнейший этап развития на месте фауны, пришедшей с морской трансгрессией в альятовское время. Это развитие, однако, проходило в мало благоприятных для жизни условиях: даже в зонах моря, обычно богато заселенных, как, например, в зоне прибрежного мелководья, в ордынское время заселены были лишь немногие, редкие участки. А обширная территория, занятая внутренней, относительно глубоководной зоной, была почти совершенно лишена фауны.

Поэтому ордынская фауна вообще редка и бедна по количеству индивидов каждого вида.

При довольно значительных палеогеографических изменениях бассейна в ордынское время в сравнении с альятовским, условия в областях обитания изменились, по-видимому, немного, и притом в сторону ухудшения, вследствие образования соседней, относительно глубоководной зоны с особым физико-химическим режимом, где отлагались доломитовые илы. Поэтому довольно значительное количество видов не перешло из альятовского моря в ордынское и формообразование в это время было очень слабым. Только немногие формы могут считаться возникшими в это время именно в Подмосковном бассейне: это, возможно, некоторые фораминиферы, *Timania*, *Orthotetes radiata* Fisch., *Archaeocidaris tenuis* Ivan.

Наряду с развитием фауны на месте продолжалось проникновение форм с востока. Этот процесс — расширение ареала видов — коснулся только отдельных, не связанных между собой форм (*Meekella*, *Marginifera*, *Athyris*). Поскольку все виды этих родов, кроме *Marginifera*, встреченные в осадках ордынского времени, новые, связанные генетически с более древними, — возможно, они образовались в процессе расселения с востока.

### 3. КАШИРСКИЙ ВЕК — $C_2^k$

В каширский век море Русской платформы сильно углубилось и значительно расширило свои пределы. Характерной особенностью каширского моря в западной части Московской синеклизы следует считать широкое развитие относительно глубоководной зоны с доломитовыми осадками, занимавшей громадные площади, преимущественно в центральной части бассейна. Кроме того, в течение каширского века временами происходило увеличение сноса с суши, особенно интенсивное в середине и в конце его. Эти изменения в жизни бассейна и связанные с ними изменения фауны позволяют разделить его историю в течение каширского века на два крупных этапа.

#### 1. Нарское время ( $C_2^n$ )

Углубление моря в западной части Русской платформы, начавшееся еще в ордынское время, с нарского времени стало проявляться более интенсивно и одновременно привело к некоторому расширению его границ. На севере (р. Онега), в предгорной впадине, по-прежнему накапливались терригенные осадки, но значительно более мелкозернистые, чем ранее; расширилась лагунная область побережья; южные границы моря продвинулись далеко за пределы современного распространения каширских отложений. След-

ствие этого от внешней периферической области начала каширского века на юге сохранились осадки только ее внутренних зон, переходящих на юго-востоке даже в мелководье. На западе в это время расширения границ моря почти не происходило. Вначале там отлагались глинистые осадки внешней зоны периферической области (Хворова, 1953, рис. 39); затем море расширилось и уже в середине нарского времени на запад продвинулась внутренняя, относительно глубоководная область моря, с особым режимом и доломитовыми илами, занимавшая все время обширные пространства центральных областей бассейна.

В конце нарского времени особенно усилился принос терригенного материала с юго-запада и на ограниченной территории стали отлагаться дельтовые осадки (хотунская толща, Хворова, 1953, рис. 40).

В восточных частях Русской платформы в нарское время еще продолжали существовать относительно мелководные условия, и в осадках отмечается всюду значительная примесь терригенного материала (Сызрань, Пермское Приуралье).

Условия существования фауны в нарском море западной части Русской платформы обуславливались прежде всего его специфическими палеогеографическими особенностями. Удаленные от берега обширные области, где происходило осаждение доломитовых илов, не благоприятствовали существованию органической жизни, главным образом по своим физико-химическим особенностям. На этих обширных пространствах могли существовать лишь очень немногие виды некоторых групп фауны, преимущественно продуктид и *Meekella venusta* (Trd) (см. рис. 50, 51, 53, стр. 53). Они встречались очень редко, но образовывали небольшие скопления, преимущественно по окраинам зоны. Важно отметить, что эти обширные пространства зоны накопления доломитовых илов, бывшие совершенно безжизненными в ордынское время, в нарское время стали постепенно осваиваться и заселяться.

Области осаждения дельтовых осадков нарского времени совсем лишены органических остатков.

Наиболее благоприятной для обитания была зона прибрежного мелководья, от которой сохранились преимущественно наиболее внутренние части. Однако в частях зоны, примыкавших к внутренней области со специфическим физико-химическим режимом, происходило нередко перемещение границ этих соседних областей, вследствие чего участки, богатые органической жизнью, попадали в зону, неблагоприятную для жизни. Только на юге Окско-Цнинского поднятия в нарское время продолжала существовать зона мелководья, удаленного от берега. По этим зонам периферической области новая фауна проникала с востока в Подмосковский бассейн, так как центральные его части, занятые внутренней областью со специфическим режимом, создавали своего рода экологический барьер, изолировавший до некоторой степени Подмосковную котловину и препятствовавший проникновению фауны из соседних областей моря.

**Н а с е л е н и е.** Флора нарского времени в Подмосковном бассейне исключительно водорослевая и встречается редко. Это преимущественно обволакивающие синезеленые водоросли (*Nodosinella gigas*) в мелководных фациях (в органогенно-обломочных известняках). По южному крылу единичными представителями встречается сифонниковая водоросль *Dvinella comata* Khwor., которая на севере бассейна является породообразующей. На севере, в осадках небольших континентальных водоёмов, находятся строматолиты (Хворова, 1953, стр. 111—112, табл. XVIII, фиг. 78).

В состав фауны нарского времени входят все группы морской фауны, и весь комплекс в целом значительно богаче ордынского как в системати-

чексом, так и в количественном отношении (см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 42—45, 49—52, 58, 70).

На табл. 2 в тексте приведен список всех найденных в отложениях нарского горизонта фораминифер, кораллов, мшанок, брахиопод, иглокожих и трилобитов, изучавшихся в последнее время. Список определений других групп не приводится, потому что они заново не обрабатывались, а пользоваться старыми определениями не имеет смысла, так как это может только затемнить картину. От бескелетных организмов остались только следы *Taonurus*. Некоторые характерные формы нарского времени изображены на табл. XVI.

**Фораминиферы.** Среди обильных фораминифер можно отметить большое количество новых форм у родов, существовавших и в верейское время. Из родов, впервые появившихся в нарское время, укажу *Syzrania* и особенно среди фузулиид: *Fusiella*, *Hemifusulina* и, наконец, *Fusulina*. Наряду с этим перестает существовать *Aljutovella*, которая, однако, известна из каширских отложений востока платформы.

**Кораллы.** Из табулят найдены только представители аулопорид, нарастающие чаще всего на раковины крупных брахиопод — *Choristites*, *Dictyoclostus*. Имеется только одна находка хететид в тонкозернистом известняке на западном крыле бассейна (г. Ржев).

В нарское время существовало два рода одиночных ругоз: *Timania* (*T. stuckenbergi* Kab.) и *Bothrophyllum*, давший два вида — *B. pseudoconicum* Dobr. и *B. kashiricum* Kab. (см. рис. 42, 43).

У *B. pseudoconicum*, обитавших вблизи зоны относительно глубокого моря с доломитовыми илами, наблюдается упрощение осевой части скелета (подобно изображению на рис. 41, б). Все одиночные ругозы встречаются спорадично.

Важно отметить первое появление на востоке Подмосковского бассейна (юг Окско-Цнинского поднятия) в зоне мелководья колониальных ругоз *Petalaxis flexuosus* (Trd), представленных небольшими колониями (см. рис. 45).

**Мшанки** встречаются местами в большом количестве. За исключением нового вида из рода *Polypora* (*P. khvorovae* Sch.-Nest.), они представлены совсем другим родовым составом в сравнении с встречающимися в верейских (альютовских) отложениях. Это обуславливается, несомненно, резким отличием общих палеогеографических особенностей верейского и каширского морей.

**Брахиоподы** нарского времени богаты количественно и разнообразны. Общий их комплекс почти вдвое богаче ордынского по числу как видов, так и родов. При этом значительное количество видов относится к числу форм, продолжавших поступать в Подмосковский бассейн из соседних. К ним следует отнести представителей *Lingula*, *Krotovia*, *Canocrinella*, *Neospirifer*, *Brachythyris*, *Crurithyris* и *Enteletes*, т. е. все те роды, которые были уже известны из более древних отложений других районов (см. табл. 1 в тексте) и в нарском море Подмосковского бассейна представлены либо новыми видами, либо уже известными из других морей.

К числу форм, не возникших в пределах Подмосковского бассейна, а проникших в него из соседних, относятся также *Choristites priscus* (Eichw.) и некоторые виды этой группы (Иванова, 1949а, рис. 34 и 35). Это видно из того, что происхождение *Ch. priscus* связано не с группой *Ch. inferus*, встречающейся в верейских слоях, а со своеобразной группой древних тонкорбристых хористит.

Довольно значительное количество видов брахиопод нарского моря перешло в него из предшествовавшего ордынского. При этом некоторые из этих видов значительно расширили области своего обитания, проникнув в новую для них зону относительно глубокого моря с доломитовыми

илами (*Linoproductus*, *Dictyoclostus*); другие при этом имеют угнетенный облик — меньше по величине (*Chonetes*) (см. рис. 52).

Немногие виды возникли на месте под влиянием новых условий существования из видов, обитавших в верейском море; к ним следует отнести новые виды *Dictyoclostus*, *Marginifera* и *Alexenia*. Интересно, что новый вид *Meekella* — *M. venusta* (Trd) — стал обитать массами преимущественно на окраинах зоны относительно глубокого моря с доломитовыми грунтами, куда не проникал генетически с ним связанный вид — *Meekella eximia* (Eichw.) (см. рис. 50 и 51).

**Иглокожие.** Наряду с продолжавшими свое существование *Archaeocidaris clavata incurvus* Ivan. появились представители другого рода — *Melonechinus*, обитавшие только в зоне относительно глубокого моря с доломитовыми осадками (табл. XVI, фиг. 3, рис. 57). Среди морских лилий имеются представители по крайней мере двух родов: *Erisocrinus* и *Moscovicrinus*, но их генетические связи не выяснены.

**Моллюски.** Говорить о фауне моллюсков трудно, так как их систематический состав не изучен. Тем не менее можно указать значительное количество мелких пелеципод и гастропод, встречающихся местами в мелководных органогенно-обломочных известняках. Из крупных следует отметить эумфалид и беллерофонтид.

**Членистоногие.** Из членистоногих изредка встречаются остракоды в фации переслаивания органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей. Трилобиты встречаются единичными экземплярами и притом очень редко.

**Рыбы.** Очень редко встречаются остатки акул и *Holoccephali*.

Фауна нарского моря резко отлична по комплексу от фауны ордынского, прежде всего значительным обновлением. Даже в тех областях моря, где осадки начала каширского моря литологически мало отличаются от осадков предшествующего верейского, например в удаленных от берега областях развития мелководных карбонатных осадков на юге Окско-Цнинского поднятия, смена фаунистического комплекса в начале нарского времени происходила достаточно резко.

Нарская фауна складывается из трех элементов. К первому относятся виды, перешедшие без изменения из верейского моря. Эти виды, по-видимому, обладали значительной устойчивостью по отношению к влиянию изменений внешней среды и потому время их существования не ограничивается нарским: некоторые из них существуют в дальнейшем в течение всей среднекаменноугольной эпохи, а некоторые и в начале верхнекаменноугольной. К этим видам относятся некоторые фораминиферы и брахиоподы *Meekella eximia* (Eichw.), *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Chonetes carboniferus* Keys., *Buxtonia mosquensis* Ivan., *Athyris ambigua* (Sow.), *Moscovicrinus* — из морских лилий. Значительная часть видов, как отмечалось выше для брахиопод, образовалась вновь и генетически связана с видами, существовавшими в ордынское время.

Проникновение новых форм с востока, осуществлявшееся, как указывалось, только по южной окраине бассейна, было сравнительно незначительным. Этим путем появились *Petaloxis* (рис. 45), некоторые мшанки, (рис. 47, 1), *Choristites* группы *priscus* (Eichw.) (Иванова, 1949а, рис. 35), *Enteletes* (см. рис. 49) и некоторые другие формы.

## 2. Лопаснинское время ( $C_2^k$ )

Лопаснинское море характеризуется появлением новых палеогеографических особенностей. Обширные относительно глубоководные внутренние области со специфическим физико-химическим режимом, занимавшие громадные центральные пространства в нарском море, постепенно сокра-

щаются в течение лопаснинского времени. Контуры бассейна претерпели некоторое изменение: море продвинулось на север, заполнив постепенно лагунами-эстуариями предгорную впадину, где ранее отлагались терригенные осадки бирючевской свиты. Западные границы бассейна скорее сократились в сравнении с серединой нарского времени, и палеогеографические особенности моря здесь значительно изменились, что резче всего выразилось к концу лопаснинского времени. В это время на западе вместо внутренней, относительно глубоководной области, где осаждались доломитовые илы, существовали внутренние зоны периферической области (окраины фации переслаивания), сопровождавшиеся временами поднятиями, образованием островов, размывами. На юге область мелководья значительно продвинулась на запад, охватив современные течения рек Истья и Прони и отодвинув зону фации переслаивания к западу и к югу.

На востоке, в области Предуральской депрессии, в рассматриваемое время стало возникать открытое море. В конце лопаснинского времени на юго-западе Подмосковного бассейна усилился снос с суши вследствие возникновения относительно крупной речной артерии, отложившей свои дельтовые выносы на довольно значительной территории (ростиславльская толща, Хворова, 1953, рис. 41).

**У с л о в и я с у щ е с т в о в а н и я.** Палеофациальные области, представлявшие различные условия для существования фауны, в лопаснинское время были сходны с таковыми нарского; но существенным отличием являлись иные площади их распространения. Обширная, постепенно сокращавшаяся, внутренняя, относительно глубоководная область, где осаждались доломитовые илы, своим физико-химическим режимом по-прежнему препятствовала нормальному существованию фауны. Более широкое развитие периферической области, включая мелководье, было особенно благоприятно для существования фауны.

Область мелководья впервые в лопаснинское время занимала сравнительно большое пространство на юго-востоке, а в конце века и в центре бассейна (Солигалич, Судогда). В этой области, однако, могли существовать только организмы, обладавшие способностью противостоят постоянно усиленному воздействию движения воды,— либо крепко прираставшие к субстрату, либо тяжелораковинные животные. Таких экологически приспособленных организмов в лопаснинское время было относительно немного, и поэтому население этих областей было сравнительно однообразным, но эта область была особенно благоприятна для продвижения организмов, приспособленных к существованию в этих условиях и имевших свободноплавающие личинки, которые благодаря подвижной воде могли быстро распространяться. Неудивительно поэтому, что по этой фациальной зоне происходило проникновение в Подмосковный бассейн фауны с востока, тем более что внутренние области по своим биономическим особенностям служили преградой для распространения фауны. По этой мелководной зоне наблюдается дальнейшее продвижение на запад представителей колониальных ругоз *Petalaxis flexuosus* (Trd) (рис. 45) и *Syringopora*.

Внутренняя зона периферической области (фация переслаивания), особенно благоприятная для обитания, и в лопаснинское время была мало еще заселена, так как граничила непосредственно с относительно глубоководной зоной отложения доломитовых илов; это особенно относится к западным частям бассейна. Так, по Волге (стр. 102—103, Иванова и Хворова, 1955) тонкие прослой известняков в глинах и доломитах образованы сплошь каким-либо одним видом (*Chonetes*, *Cancrinella*, *Meekella*), что указывает на их свободное расселение.

Дельтовый вынос на юге бассейна в конце лопаснинского времени (ростиславльская толща), заполненный терригенными осадками,

по-видимому, совсем не был заселен, так как не содержит никаких ископаемых остатков. Позднее (смедвинская толща И. В. Хворовой) область доломитообразования захватила почти всю юго-западную окраину бассейна и достигла его северных границ (Онега, Двина). По-видимому, из центральных, более глубоководных частей моря она переместилась также к окраинам, захватив прибрежные лагунные участки на западе (Верхнее Поволжье).

**Н а с е л е н и е. Ф л о р а.** С участками размывов и обмелений связаны остатки водорослей, образующих корки (строматолиты), обрастающие твердый субстрат.

**Ф а у н а.** Лопаснинская фауна несколько богаче нарской и имеет специфические черты, обладая, однако, многими общими формами, свойственными всему ярусу (табл. XVI).

Общий список найденных форм приведен на табл. 2 в тексте. В нем отсутствуют определения моллюсков, довольно обильных в лопаснинских отложениях. Бесскелетные организмы представлены *Taonurus*. Списки по слоям приведены в первой книге (Иванова и Хворова, 1955, стр. 45—48, 53—56, 59—62, 69, 72).

Разберем более подробно каждую группу организмов.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Среди мелких фораминифер в лопаснинской фауне, кроме форм, общих с альютовско-ордынскими, а также нарскими, появляются представители нескольких новых для Подмосковного бассейна родов: *Bradyina*, *Tuberitina*, *Spiroplectamina* и некоторые другие. Среди фузулинид, кроме появления представителей *Parastaffella*, других новых родов не отмечается, зато довольно много новых видов среди родов, уже известных для нарского времени.

В самом конце каширского века появились некоторые подольские фораминиферы. Их появление отмечается всего на 1—1,5 м ниже резкой общей смены фаций и появления новых брахиопод в начале подольского века (Иванова и Хворова, 1955, стр. 76).

**К о р а л л ы.** Свообразие фациальной зоны мелководья обусловило проникновение в Подмосковный бассейн представителей *Syringopora* и продвижение далее на запад (до бассейна р. Истья) *Petalaxis flexuosus* (Trd). Преимущественно в этой же зоне продолжал существовать *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr., причем у него не наблюдается уклонений в строении осевой части скелета, как это было у представителей этого вида в нарское время.

В конце лопаснинского времени на западе (р. Волга) появляется впервые *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr.; *Bothrophyllum kashiricum* Kab. не переходит из нарского моря в лопаснинское. На юге бассейна в конце лопаснинского времени отмечаются хететиды.

**М ш а н к и.** Эта группа фауны в лопаснинское время более однообразна, чем в нарское. Очень своеобразна *Nematopora parvula* Sch.-Nest.; кроме того, имеются представители только двух родов, причем виды *Fenestella* такие же, как в нарское время; *Polypora* представлена одним (новым?) видом *P. martis* Fisch.

**Б р а х и о п о д ы.** Среди брахиопод новыми, проникшими из соседних бассейнов являются представители рода *Rhipidomella*, *Echinoconchus* (два вида), *Pugnax* и *Brachythyris*, встречающиеся редко и притом единичными особями. Таким образом, этот элемент в брахиоподовой фауне сравнительно очень невелик. Зато роль местных, вновь возникших форм значительно повысилась. Здесь, прежде всего, следует указать нового представителя рода *Alexenia* (*A. adhaerescens* Ivan.), происшедшего, по-видимому, из *A. minor* (Ivan.). Возможно, что этот вид возник еще в самом конце нарского времени, но в лопаснинское время он получил уже широкое распространение. У широко распространенных родов *Linoproductus*, *Dictyoclostus*

и *Choristites* появились новые виды. При этом среди последних важно первое появление *Ch. sowerbyi* Fisch. и *Ch. densicostatus* Ivan. (см. Иванова, 1949, рис. 34).

**И г л о к о ж и е.** Фауна морских ежей изменилась очень мало: сохранились все старые виды и следует только отметить появление нового вида *Archaeocidaris subwortheni* Faas.

Остатки морских лилий встречаются часто, но найдены только членики стеблей, которые не были изучены.

**М о л л ю с к и.** Пелециподы и гастроподы встречаются не так редко, представлены преимущественно мелкими формами. Имеются слои известняка, преимущественно мелководного, сложенные мелкими пелециподами и гастроподами.

В фации переслаивания единичными особями находят эуомфалид, редко наутилоидей.

**Ч л е н и с т о н о г и е** представлены остракодами и редкими особями *Griffithides cervilatus* Web. var. n.

Соотношение двух частей фауны, развившейся на месте и пришедшей из соседних бассейнов, в лопаснинское время значительно изменилось в сравнении с нарским: относительно повысилась роль первой из них, что особенно заметно для зоны мелководья, своеобразные условия которой способствовали формообразованию и отбору новых форм.

Обращает на себя внимание появление в конце лопаснинского времени новых местных видов: из кораллов к ним следует отнести *Bothrophyllum conicum* Trd, появившийся на западе бассейна (Верхнее Поволжье) (см. рис. 43) и *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.) из брахиопод.

Особенности внутренней, относительно глубоководной области со специфическим физико-химическим режимом, которая значительно сократилась по площади в сравнении с нарским временем, обусловливали существование своеобразного обедненного комплекса; состав комплекса подробно освещен выше (стр. 52—54) при описании зоны относительно глубокого моря с особым физико-химическим режимом.

#### 4. ПОДОЛЬСКИЙ ВЕК — С<sub>2</sub>

В подольский век море Русской платформы сильно расширилось, достигнув своего максимума, и широко соединилось с открытым океаном как на севере, так и на востоке, не отличаясь сколько-нибудь значительно по своим физико-географическим особенностям от соседних участков Мирового океана<sup>1</sup> (Иванова, 1949а, стр. 45). Это выразилось прежде всего в почти полном исчезновении участков моря со специфическим физико-химическим режимом, обусловившим осаднение первичных доломитов, так широко развитых в каширский век (Хворова, 1953, рис. 54).

В течение подольского века на территории Русской платформы происходили некоторые изменения бассейна, вызывавшие смену общего комплекса населявшей его фауны и флоры; поэтому отложения подольского яруса здесь могут быть расчленены на три горизонта.

##### 1. Васькинское время (С<sub>2</sub><sup>v</sup>)

В начале васькинского времени почти повсеместно в Подмосковном бассейне отлагались мелководные осадки в виде мелких галечников внешней периферической области. Только в удаленных от берега районах сохраня-

<sup>1</sup> Имеется указание на нахождение фауны подольского века на юго-западе Европы, в Астурии (Delépine, 1943).

лись в это время остатки относительно глубоководных участков моря со специфическим физико-химическим режимом, где отлагались доломитовые илы (Хворова, 1953, рис. 42). Дальнейшее расширение моря, выходящего далеко за пределы современного распространения его отложений, выражало значительное изменение общего режима бассейна, вследствие чего из его биотомии совершенно исчезли участки со специфическим физико-химическим режимом. В это время широкое развитие имела внутренняя зона периферической области. Отложения этой зоны (фация переслаивания), представленные на юге глинами с прослоями органогенных известняков, а в остальных районах мергелями с прослоями известняков, прослежены на большей части территории Подмосковного бассейна, вплоть до Судогды и Солигалича (Хворова, 1953, рис. 43). На северо-западе же (р. Онега) в это время продолжала существовать зона мелководья (Иванова и Хворова, 1955, рис. 27).

Вторая половина васькинского времени характеризуется еще большим расширением границ моря и соответственным его углублением в тех районах, где перед этим существовала внутренняя зона периферической области: по западному крылу, в центре (верховья рек Москвы и Пахры, в г. Солигаличе и г. Судогде), а также по северному крылу, где господствовало перед этим мелководье. Во всех этих районах получила распространение уже внутренняя, относительно глубоководная область с ее характерными известковыми мелкозернистыми илами. По южному же крылу внутренняя зона периферической области (фация переслаивания) сменилась относительно мелководьем, как и в районе Москвы, где мелкозернистые известковые илы переслаиваются с органогенно-обломочными.

Условия существования фауны в васькинское время не были разнообразны, так как в течение его преобладали<sup>1</sup> в основном три фациальные зоны. Мелководье, где отлагались органогенно-обломочные грунты, было представлено в это время галечниками и островной литоралью, которые, как мы видели при их характеристике (стр. 42), не были особенно благоприятны для обитания фауны. Также не очень благоприятны для жизни были обширные пространства внутренней области, где вначале кратковременно отлагались доломитовые илы, а затем мелкозернистые известковые осадки.

Благоприятной для обитания фауны, как и в другие моменты жизни каменноугольного моря, была внутренняя зона периферической области (фация переслаивания), выделяющаяся широким распространением в васькинское время.

Условия обитания фауны в Подмосковном бассейне во второй половине васькинского времени были сравнительно однообразны и благоприятны лишь для ограниченных групп форм, приспособленных к существованию в относительно глубоководных условиях на рыхлых мягких грунтах внутренней области моря.

Н а с е л е н и е. Флора васькинского моря была еще очень бедна и представлена мелкими довольно редкими водорослями, преимущественно синезелеными. Только на севере бассейна по-прежнему существовали заросли *Dvinella comata* Khwor.

Фауна исключительно богата и разнообразна и в общем своем характере не несет черт угнетения, свойственных некоторым представителям фауны каширского моря.

Систематический состав фауны васькинского горизонта приведен на табл. 2 (списки по слоям и районам распространения см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 84—87, 93—94, 97—99, 108, 115—116, 121—122).

<sup>1</sup> То есть в настоящее время сохранились осадки этих зон.

В эти списки не входят, однако, определения форм ряда систематических групп, не подвергавшихся монографическому изучению, — моллюски, рыбы и др.

Почти в каждой группе можно различить формы, относящиеся к следующим категориям: 1) возникшие впервые в море васькинское время и свойственные только ему или продолжавшие существовать и позднее; 2) формы, возникшие ранее, но закончившие свой путь именно в васькинское время, и, наконец, 3) формы, возникшие до васькинское время и продолжавшие существовать и позднее. На рис.

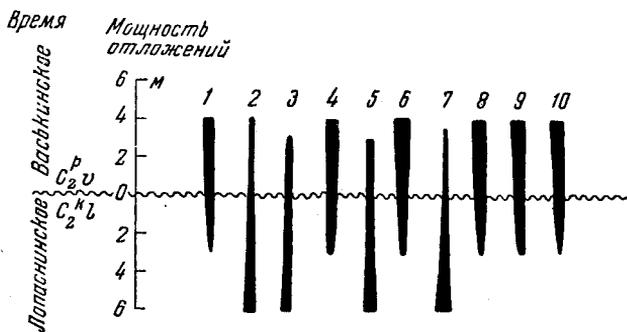


Рис. 64. Схема развития фораминифер на границе каширского и подольского ярусов на южном крыле Подмосковского бассейна.

- 1 — *Brunsia densa* var. *parva* (Reitl.); 2 — *Endothyranella gracilis* Raus.; 3 — *Bradyina minima* Reitl.; 4 — *Palaeotextularia longissima* Reitl.; 5 — *Syzrania confusa* Reitl.; 6 — *Pseudostaffella confusa* (Lee et Chen); 7 — *Ps. khotunensis* Raus.; 8 — *Hemifusulina bocki* Moell.; 9 — *Fusulina elegans* Raus. et Bel.; 10 — *F. elshanica vaskinensis* Raus.

смаатриваемый промежуток времени не отличалось существенно от распространения в предыдущее и последующее время.

Разберем более подробно состав по отдельным группам фауны.

**Фораминиферы.** В васькинское время в Подмосковном бассейне среди фораминифер впервые появляются относительно немногие формы (см. табл. 2 в тексте). При этом некоторые из них распространены в это время только на южном крыле, как, например, *Pseudostaffella quadrata* (Deprat), *Fusulina elegans* Raus. et Bel.; другие же — только на западном (*Schubertella donetzica* Putrja). Как указывалось выше, некоторые виды фораминифер появились на южном крыле Подмосковного бассейна уже в слоях, еще относимых нами к каширскому веку; к ним относятся: *Brunsia densa* (Reitl.) var. *parva* (Reitl.), *Palaeotextularia longissima* Reitl., *Pseudostaffella sphaeroidea* Ehrenb., *Hemifusulina bocki* Moell., *Fusulina elshanica vaskinensis* Raus. и др. (см. рис. 64, а также работу Раузер-Черноусовой, Рейтлингер и др., 1954, стр. 65).

Виды трех родов — *Fusiella*, *Hemifusulina* и *Fusulinella*, возникшие в васькинское время на отдельных участках бассейна, в более позднее время широко распространяются по всему бассейну.

Значительно большее число видов относится к группе форм, возникших ранее, но закончивших существование в васькинское время. Это — *Haplophragmina kashirica* Reitl., *Bradyina minima* Reitl., *Spiroplectamina conspecta* Reitl., *Endothyranella gracilis* Raus., *Syzrania confusa* Reitl., *Schubertella lata* Lee et Chen, *Pseudostaffella larionovae* Raus. et Saf. var. *mosquensis* Raus., *Ps. confusa* (Lee et Chen), *Ozawainella pseudoangulata* (Putrja), *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Hemifusulina communis* Raus. var. *acuta* Raus. и некоторые другие формы. Остальные формы фораминифер возникли до васькинское время и дожили до более позднего.

Богаты фораминиферами как отложения внутренней зоны периферической области (фация переслаивания), так и более мелководные участки бассейна, где отлагались органогенно-обломочные известняки, а также углубленные части внутренней области моря.

**Кораллы.** Важно отметить первое появление на севере бассейна в области мелководья представителя рода *Amygdalophylloides* sp. и *Camorphyllum* aff. *parvulum* Dobr. — на юге и западе бассейна. Характерно

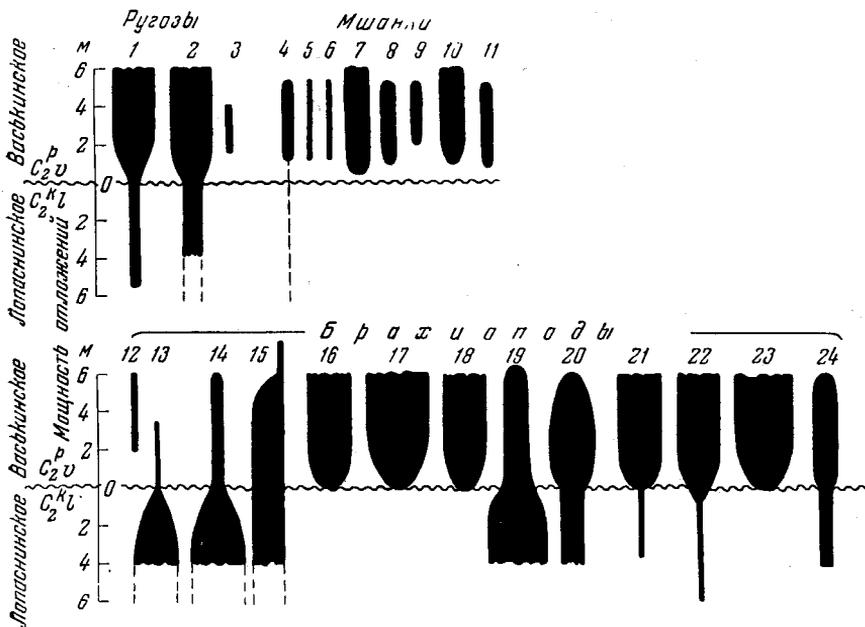


Рис. 65. Схема развития кораллов ругоз, мшанок и брахиопод у границы каширского и подольского ярусов в Подмосковном бассейне. Ширина знака указывает относительное количество особей; пунктир — вероятное распространение.

Кораллы: 1 — *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr.; 2 — *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr.; 3 — *B. flexuosum* Dobr. et Kab. Мшанки: 4 — *Tabulipora beratica* Nikif.; 5 — *Fistulipora distincta* Sch.-Nest.; 6 — *Rhombocladia coronata* Sch.-Nest.; 7 — *Fenestella polotskensis* Sch.-Nest.; 8 — *Archimedes tenuatum* Sch.-Nest.; 9 — *Polypora helvete* Sch.-Nest.; 10 — *Polypora ulitinensis* Sch.-Nest.; 11 — *Sulcorelepora graciosa* Sch.-Nest. Брахиоподы: 12 — *Pulsia mosquensis* Ivan.; 13 — *Meehella venusta* (Erd.); 14 — *Linopryolus tenuistriatus* (Vern.); 15 — *Dictyoclostus olei* E. Ivan.; 16 — *D. moelleri* (Stuck.); 17 — *Marginifera timanica* Tschern.; 18 — *Brachythyrina kleini* (Fisch.); 19 — *Choristites priscus* (Eichw.); 20 — *Ch. latiangulatus* E. Ivan.; 21 — *Ch. mosquensis* Fisch.; 22 — *Ch. sowerbyi* Fisch. var. *alata* A. et E. Ivan.; 23 — *Ch. trautscholdi* (Stuck.); 24 — *Ch. tolpinensis* n. sp.

широкое распространение *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr. (рис. 65), в более древних слоях известного только из одного выхода лопаснинского горизонта западного крыла (р. Холохольня).

Особый интерес представляет изменчивость *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr.; этот вид, широко распространенный в отложениях васькинского горизонта, встречается совместно с разновидностью *conicum* Dobr. и формами, обладающими усложненной структурой осевой части скелета (рис. 43). Вспомним, что в отложениях нарского горизонта ( $C_2^k$ ) встречались формы *Bothrophyllum pseudoconicum* с упрощенной структурой.

**Мшанки.** Следует отметить первое появление в васькинском горизонте широко распространенного вида *Polypora praeornamentata* Sch.-Nest. и представителей родов *Fistulipora*, *Ramiporella*, *Rhomboporella*.

Кроме того, впервые появляются в этом горизонте *Sulcoretopora graciosa* Sch.-Nest. и *Polypora ulitinensis* Sch.-Nest. Исключительно ему свойственны *Polypora helenae* Sch.-Nest., *Fenestella podolskensis* Sch.-Nest., *Septopora podolskensis* Sh., *Rhombocladia coronata* Sch.-Nest., *Tabulipora accrescens* Nikif. Немногие формы, возникшие в лопасинское и даже в нарское время, проходят васькинское и продолжают существовать

позднее. Однако среди мшанок не наблюдается форм, возникших до васькинского времени и закончивших свое существование в это время.

**Б р а х и о п о д ы.** Характерно первое появление, и притом массовое, и повсеместное распространение *Marginifera timanica* Tschern., а также представителей группы самарских хористит: *Choristites jigulensis* (Stuck.), *Ch. trautscholdi* (Stuck.), *Ch. globulosus* Ivan. Характерно также первое появление *Choristites mosquensis* Fisch. и широкое распространение других видов этой группы, а также появление новых видов рода *Brachythyrina*. Интересно первое появление в среднем карбоне Подмосковского бассейна представителей *Spiriferellina* и *Hustedia*, хотя различные виды этих родов распространены и в нижнем карбоне.

Из всех этих видов только самарские хориститы, *Spiriferellina* и *Hustedia* являются пришлым элементом из соседних бассейнов; остальные же следует рассматривать как местные, возникшие в Подмосковном бассейне.

Наряду с этими вновь появившимися имеются виды, заканчивающие свое существование в васькинское время. К ним относятся: *Linoproductus riparius* (Trd), *Dictyoclostus olegi* E. Ivan., *Choristites priscus* (Eichw.), *Ch. priscus socialis* Fisch.

*senilis* A. et E. Ivan., *Ch. latiangulatus* A. et E. Ivan., *Orthotetes socialis* Fisch.

Обильная фауна васькинского времени и широкая площадь ее распространения позволяют произвести более детальный анализ ее состава в зависимости от условий существования. Мы имеем здесь возможность, во-первых, сравнить комплексы фауны, существовавшие примерно в одних и тех же условиях внутренней зоны периферической области (фации переслаивания), но на разных участках бассейна, разделенных пространством в сотни километров, и, во-вторых, проследить изменения одновозрастной фауны в связи с изменениями условий ее обитания в различных зонах одного и того же моря (рис. 66).

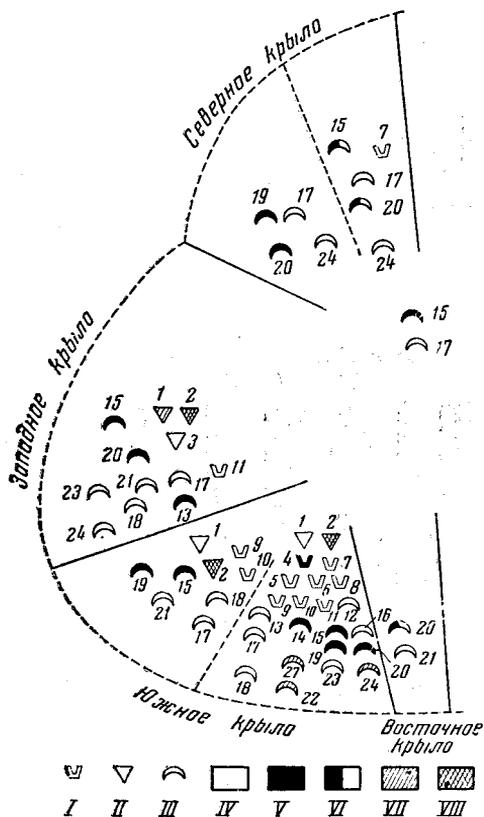


Рис. 66. Схема распространения кораллов рогов (I), мшанок (II) и брахиопод (III)

в начале васькинского времени на территории Подмосковного бассейна. Штриховка обозначает виды: IV — впервые появившиеся на данном крыле бассейна; V — вымирающие на данном крыле; VI — вымирающие на данном крыле не в васькинское, а в улитинское время; VII — возникшие на данном крыле несколько раньше наступления васькинского времени; VIII — жившие и раньше и позднее. Названия видов как на рис. 65.

Богаче всего представлена фауна на южном крыле бассейна, где она существовала в наиболее окраинной зоне внутренней периферической области. Фауна той же зоны внутренней периферической области (фашии переслаивания) из района верховьев р. Москвы по разнообразию почти не уступает фауне той же зоны западного крыла (Верхнего Поволжья). Однако видовой состав каждой группы фауны почти полностью совпадает с составом фауны южного крыла, а не западного, хотя территориально разрезы верховьев р. Москвы находятся на одинаковом расстоянии как от южного, так и от западного крыла бассейна. Фауна рассматриваемой зоны верховьев р. Москвы в отношении брахиопод представляется только несколько обедненной в сравнении с фауной южного крыла той же фациальной зоны и того же возраста. Возможно, что причиной этого до известной степени является то, что эта фауна в верховьях р. Москвы известна только из одного и притом небольшого местонахождения. Тем не менее эта фауна не содержит ни одного вида, не встреченного в той же пачке на южном крыле (ср. Иванова, 1953). В то же время все основные виды, за исключением характерных, из районов верховий р. Москвы и верхнего Поволжья не совпадают, а заменяются викарирующими формами.

Иную картину представляет фауна, обитавшая на западном крыле (Верхнее Поволжье). По видовому составу она значительно менее разнообразна по сравнению с фауной той же пачки южного крыла, что нельзя, однако, объяснять случайными причинами, так как количество выходов в обоих районах почти одинаково. В то же время фауна западного крыла отличается значительным своеобразием: наряду с видами, общими и для южного крыла, встречается значительное количество видов, не найденных в этой пачке южного крыла. Остановимся на этих видах подробнее.

1. *Choristites densicostatus* Ivan. — экологически резко выраженная стенобионтная форма, как уже мною отмечалось ранее (1949а). Довольно широко была распространена в каширское время по южному и западному крылу бассейна. В начале подольского века, в васькинское время, эта форма существовала только на западном крыле, а в более позднее время подольского века встречена единично на южном и на северном крыле.

2. *Ch. tolpinensis* n. sp. встречен на небольшой площади южного крыла в каширских отложениях (Иванова, 1949а, стр. 129, 79). В подольских же найден только на западном крыле (Верхнее Поволжье) и притом исключительно в пачке фашии переслаивания васькинское горизонте, т. е. в основании  $S_2^1$ . Следовательно, можно полагать, что условия среды во время начала образования осадков васькинское горизонте на западном крыле были наиболее близкими к условиям каширское моря южного крыла.

Такое же значение имеет нахождение *Meekella venusta* (Trd) в васькинском горизонте только Верхнего Поволжья при широком распространении этой формы по южному крылу в каширское время (рис. 51). Свообразной формой является также одна разновидность *Brachythyrina*.

Таким образом, все виды брахиопод, встреченные в васькинском горизонте только на западном крыле, были широко распространены ранее в каширское время и указывают на сходство биомических условий этого участка моря с каширским бассейном.

Из рассмотренных трех районов распространения нижней пачки васькинское горизонте два находились ближе к окраине бассейна, третий (район верховий р. Москвы) располагался на более удаленном участке.

Еще более удаленные участки вскрыты скважинами. Фауна, встреченная в керне, конечно, не выражает истинного ее состава, но тем интереснее ее своеобразие.

<sup>1</sup> Наконец, в более высоких слоях  $S_2^2$  *Ch. tolpinensis* встречен уже на северном крыле.

При сравнении рассматриваемой фауны, найденной в скважине Солигалича, с фауной наиболее близких к ней районов естественных выходов бросается в глаза ее ясное сходство с комплексом фауны именно западного крыла, а не верховьев р. Москвы. Это дает основание полагать, что во время существования указанной фауны район Солигалича был относительно более близок к берегу, чем район верховий р. Москвы.

Фауна, встреченная в той же пачке в скважине г. Судогды, отмечает своеобразие другого порядка. При общей скудости фауны в ней можно отметить все же элементы, указывающие на своеобразие химического режима бассейна. Это прежде всего *Canocrinella cf. undifera* (Kon.) (см. рис. 53). Наличие хористит только группы *Ch. priscus* также, по-видимому, связано с теми же факторами.

Особого рассмотрения заслуживает фауна северного крыла бассейна. В основании васькинского горизонта здесь, как и везде, развиты конгломераты; в них во вторичном залегании находятся остатки толстых раковин хористит (*Choristites priscus senilis*, *Ch. radiculosus*) совместно с типичной формой подвижных вод — *Meekella*.

Выше залегают органогенно-обломочные известняки зоны мелководья вместо переслаивания мергелей и известняков внешней зоны периферической области, известных из других районов распространения пород рассматриваемого возраста.

Таким образом, особый фациальный характер рассматриваемой толщи по р. Онеге обусловил отсутствие многих стенофациальных форм и в первую очередь продуктид, за исключением *Marginifera timanica*, а также самарских хористит.

## 2. Улитинское время (C<sub>2</sub><sup>Pu</sup>)

Море улитинского времени по биономическим особенностям отличалось большим своеобразием и частой сменой условий. Начало этого времени знаменуется значительным понижением уровня моря, обмелением, особенно на юге бассейна, однако, по-видимому, без существенного сокращения общей его площади. Внутренний край мелководья окаймлялся широкой полосой невысоких водорослевых биогермов, исчезающих к центру, где продолжала господствовать обстановка внутренней, относительно глубоководной области (Хворова, 1953, рис. 44). Последующее углубление моря привело вновь к расширению внутренней области, снова захватившей почти всю изученную территорию. Такое состояние продолжалось до конца второго этапа улитинского времени, лишь в середине которого небольшое оживление эрозии отгеснило ненадолго внутреннюю область наступлением периферической (Хворова, 1953, рис. 45). Конец улитинского времени характеризуется повсеместным резким обмелением бассейна, причем уровень его в это время неоднократно менялся, что вызывало смену очень мелководных условий более глубоководными. Во время обмеления по периферии бассейна появлялись острова, где происходило разрушение ранее отложившихся слоев; образовывались подводные отмели, в пределах которых формировались разнообразные известковые грунты (Хворова, 1953, рис. 46), а в небольших лагунах местами отлагались доломитовые илы. На широкой площади полосой, окаймлявшей отмели, формировались водорослевые биогермы (рис. 29), которые при последующем обмелении размывались и перерабатывались в известковые илы (Хворова, 1953, рис. 47).

Наиболее значительное мелководье существовало на юге бассейна в начале и конце улитинского времени, причем в конце оно доходило до бассейна р. Пахры. На западном же и на северном крыле (р. Онега) наиболее мелководные условия были только в конце улитинского времени.

Условия существования. Обширные области, занятые в улитинское время мелководьем, обуславливали своеобразие обстановок обитания фауны на больших территориях бассейна, главным фактором которых являлось постоянное движение воды, препятствовавшее существованию многих форм, не приспособленных к гидродинамическому воздействию. В то же время длительность и широкое распространение этих своеобразных условий, так мало развитых в предшествующее время в Подмосковном бассейне, благоприятствовали возникновению и развитию реофильных форм, т. е. приспособленных к существованию при постоянном движении воды.

Широко распространенные в улитинское время водорослевые биогермы представляли своеобразную область обитания для организмов и в первую очередь брахиопод (стр. 48—50; ср. также Иванова, 1947б). В этой области организмы были защищены от внешнего воздействия и в то же время стеснены разрастающимися талломами водорослей (см. рис. 26).

Население. Флора улитинского времени представлена багрянками *Ivanovia tenuissima* Khwor., образовывавшими биогермы, и сопутствовавшими им сифонниковыми *Dvinella comata* Khwor. Последние на севере бассейна (Березняки) по-прежнему образовывали большие скопления. В копрогенных, органогенно-обломочных илах изредка встречались остатки мелких синезеленых водорослей (онколиты).

Вследствие своеобразия условий обитания в мелководье некоторые группы фауны улитинского горизонта в Подмосковном бассейне менее разнообразны, чем в других горизонтах.

О составе фауны дают представление списки в первой книге (Иванова и Хворова, 1955, стр. 88,95—96, 99—100, 103—104, 110, 112, 113—115, 117—118, 122—123) и табл. 2, в которой приведены все найденные виды из групп, подвергавшихся монографическому изучению.

В эти списки не включены определения фауны моллюсков, так как они не подвергались, к сожалению, монографической обработке. А между тем как раз эта группа в улитинском море играла значительную роль: в некоторых случаях удалось наблюдать, что водорослевые биогермы по простиранию переходят в известняки, переполненные остатками (ядра, отпечатки) раковин пелеципод и гастропод, преимущественно мелких. Очевидно, эти группы фауны предпочитали селиться в своеобразных условиях мелководных отмелей. Остатки пелеципод и гастропод в большом количестве встречаются также в мелкокомковатых, копрогенных известняках.

Остановимся более подробно на других группах фауны.

Фораминиферы. Для улитинского времени особенно характерно появление и широкое распространение прирастающих форм *Palaeonubecularia* (*P. rustica* Reitl. и *P. fluxa* Reitl.) (рис. 31).

В этом горизонте впервые появляются *Tetrataxis minima* Lee et Chen, *Tolyrammina agrestis* Reitl., *Fusulina adelpha* Saf. forma *collosa* Raus., *F. innae* Ros., *F. kulikiana* Raus., *F. ulitinensis* Raus., *Fusulinella bocki* Moell. subsp. *timanica* Raus. Заканчивают свое существование *Brunsia densa* (Reitl), *Palaeotextularia angusta* Reitl., *P. grandis* Reitl., *Endothyra mosquensis* Reitl., *Hemifusulina pulchella* Raus., *H. moelleri* Raus., *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.) и *Fusiella praecursor* Raus.

Вообще же надо отметить, что общий комплекс фораминифер чрезвычайно беден, что, несомненно, указывает на малоблагоприятные условия для их существования в это время в Подмосковном бассейне.

Кораллы. Кораллы улитинского времени богаты и разнообразны. Чистая, постоянно подвижная вода и отсутствие терригенного материала способствовали распространению и развитию кораллов — как

одиночных, так и в особенности колониальных ругоз. Широко были распространены также табуляты и хететиды.

В улитинское время появились и расселились до западного края бассейна новые колониальные кораллы: *Petalaxis stylaxis* (Trd), *P. vesiculosus* (Dobr.), *Lonsdaleia* (?) *portlocki* (Stuck.), *Arachnastraea mölli* (Stuck.), а также *Cystophora freieslebeni* (Stuck.), которая проникла в глубь бассейна до района верховий р. Москвы (рис. 44, 45). Из одиночных кораллов в тех же условиях мы находим *Bothrophyllum conicum* Trd (рис. 43) и первого представителя рода *Axolithophyllum* sp. (на р. Онеге). Представители *Camrophyllum parvulum* Dobr. и *Meniscophyllum kansuensisiforme* Dobr. были распространены только во внутренней зоне периферической области (фация переслаивания) и лишь на севере (р. Онега) и на крайнем востоке (р. Цна) заходили в зону мелководья.

В распространении *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr., представленного крайне изменчивыми формами, можно все же подметить некоторую закономерность; так, формы с упрощением структуры осевой части скелета были найдены в отложениях периферической области только в районе верховий р. Москвы, где эти отложения переходят в доломиты. Формы же с усложнением структуры осевой части скелета встречены на Волге и у р. Цне, где периферическая область граничит с мелководной зоной (рис. 43).

Мшанки. Мшанковая фауна исключительно бедна. Следует отметить *Fenestella oxovensisa* Sch.-Nest., найденную только в слоях этого горизонта на р. Онеге, и *Polypora praeoramentata* Sch.-Nest. Совершенно очевидно, что обитание в области мелководья не было благоприятно для мшанок.

Брахиоподы. Брахиоподы улитинского моря довольно разнообразны, и важно отметить, что своеобразные биомические условия этого бассейна имели определенное формообразующее значение. В это время наблюдается возникновение новых форм как в зоне мелководья, так и в водорослевых биогермах. Кроме того, значительное количество форм проникло в это время в Подмосковский бассейн из соседних морей.

Из числа последних прежде всего следует отметить *Neospirifer tegulatus* (Trd)<sup>1</sup>, так как в васькизском горизонте Подмоскового бассейна представители *Neospirifer* отсутствуют, хотя и распространены в нарском и лопанинском. В слоях улитинского горизонта *N. tegulatus* (Trd) распространен по всему бассейну, а на юге, кроме того, вместе с разновидностью *brevirostris* (рис. 55).

Другими формами, несомненно проникшими в Подмосковский бассейн из-за его пределов, являются *Paeckelmannia rara* (Ivan.), *Avonia echidniformis* (Grabau), а также *Levicamera novinkensis* E. Ivan., первые единичные представители которых известны из слоев улитинского горизонта северной окраины бассейна. Значительно обширнее список форм, происхождение которых может быть связано именно с Подмосковым бассейном. Разберем их в систематическом порядке.

В улитинское время в Подмосковом бассейне возникли: *Chonetes latesinuatulus* Schellw. — на северном крыле; *Cancrinella parvissima* E. Ivan. — в водорослевых биогермах; *Alexenia reticulata* E. Ivan. — на юге Окско-Цнинского поднятия; *Proteguliferina oxovensisa* (E. Ivan.) (табл. XVII, фиг. 17) — на северном крыле, *Dictyoclostus onegensis* n. sp. — на северном крыле и юго-востоке (р. Цна). Кроме того, появился ряд видов рода *Choristites*: *Ch. dilatatus* Fisch., распространенный по всему бассейну, а также *Ch. julinoides* (Stuck.), *Ch. trigonus* Ivan., *Ch. yuanni* Chao и др., возникшие на

<sup>1</sup> Распространение *N. tegulatus* не по всему подольскому ярусу и отсутствие его в низах впервые было указано М. А. Болховитиновой.

северном крыле. *Brachythyrina strangwaysi* (Vern.) появилась впервые в улитинское время на западном крыле (Верхняя Волга) и на северном.

Основная масса видов перешла в улитинское море из васькинского, что совершенно нормально, так как никакого перерыва между ними не было. Однако иные условия режима бассейна вызывали иное распространение многих форм. Приведу некоторые примеры. *Marginifera timanica* Tschern. хотя и встречается почти в каждом разрезе, но обычно единичными экземплярами. Из хористит начинают преобладать представители группы *Ch. mosquensis* Fisch., но и они не встречаются большим числом экземпляров. Распространение некоторых «самарских» хористит — *Ch. trautscholdi* (Stuck.) отчетливо связано с фаціальными условиями: они отсутствуют в более удаленных от берега частях бассейна (район верховий р. Москвы, Солигалич) и найдены во всех разрезах более периферической части. Широким распространением стали пользоваться представители *Brachythyrina*, отличающиеся сильной изменчивостью.

Измененные условия общего режима бассейна сильно влияли на распространение и развитие брахиопод и наряду со стимулированием формообразования, отмеченного выше, вызывали, с другой стороны, гибель некоторых видов. Так, в улитинское время заканчивают свое существование в Подмосковном бассейне следующие виды брахиопод: *Dictyoclostus olegi* E. Ivan. на северном крыле; отсюда же, а также из центральных частей бассейна (Солигалич) известны и наиболее поздние представители группы *Choristites priscus* (Eichw.) — *Ch. radiculosus* A. et E. Ivan.

Таким образом, в улитинское время среди брахиопод наблюдается значительный процесс отбора и формообразования, причем особенно благоприятным районом для этого было северное крыло (Двина, Онега). С другой стороны, там же дольше всего сохранялись формы старые, распространенные в предшествующее васькинское время и в улитинское вымершие почти по всему бассейну, за исключением его северного крыла.

**И г л о к о ж и е.** Фауна иглокожих в улитинское время в Подмосковном бассейне была исключительно бедной и однообразной. Из морских ежей известны представители *Archaeocidaris subwortheni* Faas и доживающий *A. clavata incurvis* Ivan. Морские лилии встречаются только в виде разрозненных члеников и потому не изучались.

Основной особенностью развития и смены фауны в улитинское время является значительный процесс формообразования почти во всех группах фауны и наряду с этим проникновение новых форм из соседних бассейнов. Это проникновение осуществлялось преимущественно через северное крыло Подмосковного бассейна, где впервые в среднекаменноугольную эпоху произошло широкое соединение с соседними бассейнами. Виды, перешедшие из васькинского моря, отличаются в улитинское время иным распространением.

### 3. Щуровское время (C<sub>2</sub><sup>Ptsh</sup>)

Подмосковный бассейн щуровского времени характеризовался общим углублением, которое изредка сопровождалось небольшими обмелениями, ощутимыми главным образом на юге. Два раза в течение щуровского времени имело место некоторое усиление приноса глинистого материала и на юге появлялись осадки внутренней зоны периферической области (фация переслаивания) (Хворова, 1953, рис. 8).

В начале щуровского времени вследствие общего углубления бассейна почти повсеместно установился режим внутренней относительно глубоководной области. Только на юге отлагались известково-глинистые осадки периферической области, которые в более северных районах (Москва) переходили в мелководные органогенно-обломочные илы; на северном

крыле сохранялась зона мелководья. В последующий этап мелководные органогенно-обломочные илы переместились более к югу, а севернее (Пахра, Москва) располагалась уже внутренняя область.

В третий, заключительный этап щуровского времени на юге опять возникла периферическая область, а мелководье переместилось несколько к северу (Пахра); далее, к центру (Москва), сохранялась внутренняя область, которая простиралась до северного крыла бассейна (Онега, Двина).

**Условия существования.** На западе северного крыла бассейна (р. Онега) в это время сохранялись условия мелководья, несколько сходные с теми, которые господствовали в улитинское время на западе и юге бассейна. Основная площадь бассейна, занятая относительно глубоководной областью, была сравнительно мало благоприятна для обитания и в ней могли существовать только некоторые приспособленные к данным условиям организмы, как было выяснено мною (1949а). Зато внутренняя зона периферической области была богато заселена разнообразными организмами. К сожалению, от этой области, существовавшей в щуровское время, сохранились лишь небольшие участки на юге бассейна.

**Население.** Флора щуровского времени представлена бурыми водорослями *Ivanovia tenuissima* Khwor., не слагавшими биогермы, а встречавшимися отдельными особями на севере бассейна; сифонниковыми *Dvinella comata* Khwor., встречавшимися единично по всему бассейну и образывавшими заросли на севере (Березняки). Кроме того, изредка в мелководных копрогенных известняках находятся мелкие синезеленые водоросли (онколиты).

О составе фауны могут дать представление списки по слоям, приведенные Ивановой и Хворовой (1955, стр. 90—91, 96—97, 101, 104—105, 112—113, 119, 123—124) и табл. 2, где приведен список основных изученных систематических групп.

К этому списку следует добавить определения цефалопод, найденных в щуровской толще окрестностей г. Подольска (д. Девятово) и описанных М. Цветаевой, о которых мною уже говорилось (стр. 142). Согласно переопределениям Л. С. Либровича (1946), эта фауна содержит следующие формы: *Domatoceras mosquensis* (Tzw.), *Metacoceras tschernyschewi* (Tzw.), а также *Pseudoparalegoceras russiense* (Tzw.). У М. Цветаевой из этих отложений описано еще восемь видов свернутых и два вида прямых наutilus-лоидей, которые не подвергались переработке. Точно так же не определены представители других классов моллюсков, которые, однако, не играли большой роли в бионии щуровского моря. Несколько большее значение имели крупные гастроподы (эуомфалиды, беллерофонтиды, *Macrochilina* и др.), обитавшие во внутренней зоне периферической области (фашии переслаивания), где к ним присоединялось значительное количество пелеципод, среди которых встречались *Conocardium*; нередко денталиумы.

Остановимся несколько подробнее на отдельных группах.

**Фораминиферы.** Как уже указывалось нами в первой книге (Иванова и Хворова, 1955 стр. 124), общий изученный комплекс фораминифер щуровского горизонта не вполне отражает истинный, а является несколько обедненным.

В мелководных отложениях этого горизонта (фашия органогенно-обломочных известняков) мы по-прежнему находим представителей прирастающих фораминифер — *Palaeonubecularia rustica* Reitl.

Важно отметить первое появление *Bradyina nautiliformis* Moell. на юге (с. Коробчеево) и на севере (р. Онега); на юге (с. Коробчеево), кроме упомянутой, встречается также *Br. pauciseptata* Reitl., распространенная на севере в улитинское время.

Из фузулинид заслуживает внимания наличие *Eostaffella korobcheevi* Raus., параштаффел, шубертел, псевдоштаффел и озаваинел, причем

*Ozawainella mosquensis*, *Oz. tingi* (Lee) и *Oz. leei* (Putrja) в слоях моложе шуровских в Подмосковном бассейне не встречаются. Заканчивают свое существование здесь также *Profusulinella librovitchi* (Dutk.) и *Pseudostaffella rostovzevi* Raus.

Впервые в слоях шуровского горизонта появляются *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *F. eopulchra* Raus., *F. mosquensis* Raus. et Saf., *Putrella* sp. В отложениях шуровского моря вполне закономерно в связи с существовавшими тогда условиями обитания мы находим формы, обитавшие в васькинском море, но не встречавшиеся в промежуточном улитинском<sup>1</sup>, которое отличалось от них широким распространением мелководья. К таким формам относятся: *Fusiella typica* Lee et Chen, *Ozawainella mosquensis* Raus., *Schubertella obscura* Lee et Chen, *Sch. mjachkovensis* Raus., некоторые параштаффелы, *Palaeotextularia minutissima* Reitl. и др.

Важно отметить, что на юге Подмосковного бассейна (с. Коробчеево) в слоях шуровского горизонта на 1—1,4 м ниже его верхней границы отмечается первое появление видов, характерных уже для новлинского горизонта. Виды эти следующие (Паузер-Черноусова, Рейтлингер и др., 1954, стр. 84): *Climacammina moelleri* Reitl., *Palaeotextularia fragilis* (Reitl.), *P. paracomunis* (Reitl.) и *Bradyina nautiliformis* Moell., которая появилась даже раньше. В тех же слоях наряду с этими видами встречено большое количество фузулинид, свойственных подольскому веку или имеющих широкое вертикальное распространение.

**К о р а л л ы.** Широким распространением пользуются хететиды, а на севере бассейна также и сирингопориды. Вместо обильных, хотя и некрушных по размеру разнообразных колониальных рогов, существовавших на западе бассейна в улитинское время, в связи с изменением условий жизни в море, там остались только *Arachnastraea möllii* (Stuck.), а на юге появилась совершенно новая форма — *Ivanovia podolskiensis* Dobr.

В распределении одиночных кораллов наблюдаются также существенные отличия от распределения коралловой фауны улитинского горизонта. Так, представители *Bothrophyllum conicum* Trd были распространены по всему бассейну, за исключением южных его частей. *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. встречен только на юге, где находилась свойственная ему зона обитания периферической области (фация переслаивания), причем в разных типах местообитаний изменяется структура его скелета (рис. 41).

Впервые в шуровское время на юге Подмосковного бассейна появился *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.), широко распространенный в более поздних отложениях, и *Koninckocarinia flexuosa* Dobr.

**М ш а н к и.** Мшанковая фауна шуровского времени была довольно бедна и не имела своеобразных черт. В ней встречались типичные стенофациальные формы *Polypora praeornamentata* Sch.-Nest., *Sulcoretopora graciosa* Sch.-Nest. и *Polypora ulitinensis* Sch.-Nest. Но все же следует отметить первое появление *Ascopora triseriata* Sch.-Nest. на юге (г. Шурово) и *Archimedes peskensis* Sch.-Nest. на севере (р. Онега).

**Б р а х и о п о д ы.** Состав комплекса брахиопод в шуровское время значительно меняется в зависимости от фациальных особенностей бассейна. Такое явление, конечно, свойственно любому отрезку геологического времени, но в данном случае оно проявляется почти так же резко, как и в нарское время.

На южном крыле отложения шуровского горизонта отличаются большим разнообразием и обилием фауны вследствие существовавших здесь

<sup>1</sup> Очевидно, эти формы в улитинское время обитали где-то за пределами обнаженной сейчас части Подмосковного бассейна.

в бассейне особо благоприятных условий, а именно наличия внешней зоны периферической области (фации переслаивания). На юге были особенно обильно представлены продуктиды, а из них несколько видов *Dictyoclostus* и *Linoproductus*, а также *Marginifera timanica* Tschern. В это время на юге и западе еще продолжала существовать *Alexenia adhaerescens* (Ivan.), в более молодых отложениях уже не встреченная.

Из спириферид широким распространением по всему бассейну пользовались *Neospirifer tegulatus* (Trd) и его разновидность *brevirostris* A. et E. Ivan., к которой стали примешиваться и var. *contracta* (рис. 55). Среди хористит особенно широко была представлена группа *Choristites mosquensis* Fisch., а также группа *Ch. jigulensis* (Stuck.). Из последней *Ch. globulosus* Ivan. найден, кроме щуровского горизонта, только в васькинском, так как в слоях улитинского горизонта Подмосковного бассейна этот вид не встречается.

Отметим появление видов, существовавших в васькинское время и отсутствовавших в улитинское на исследованной территории, — это *Orthotetes plana* (Ivan.) и *Pulsia mosquensis* Ivan. Новым элементом на юге была *Raeschelmannia rara* Ivan., проникшая с севера. В более северных участках бассейна (р. Пахра, верхняя Москва), на западе (Поволжье) и в центральных его частях (города Москва, Судогда, Солигалич) в щуровское время были распространены фации, менее благоприятные для обитания фауны, поэтому она была представлена там сильно обедненным комплексом видов. На северном крыле фауна щуровского горизонта представляется несколько обедненной за счет отсутствия представителей самарских хористит (группы *Ch. jigulensis* (Stuck.), столь обильных в этом районе в предшествующее, улитинское время.

Вообще следует отметить, что самарские хориститы существовали до конца подольского века на территории Подмосковного бассейна только в тех районах, где не было развито верхнего водорослевого биогерма, т. е. на Окско-Цнинском поднятии и на южном крыле. В других же районах (по р. Пахре, верхней Москве и, наконец, на севере — реки Северная Двина и Онега) эта группа фауны, очевидно, на время формирования водорослевого биогерма покинула территорию и не успела вернуться после прекращения его роста.

**И г л о к о ж и е.** Широким распространением пользуется *Archaeoidaris subwortheni* Faas. Отметим первое появление единичных представителей *A. rossica* Buch на западе (Волга), а на юге — *A. mosquensis* Ivan. и последних, доживающих, единичных представителей *A. clavata* Eichw. Встречаются также редкие представители *Platycrinites* в фации органогенно-обломочных известняков и другие представители криноидей в фации переслаивания.

## 5. МЯЧКОВСКИЙ ВЕК — С<sub>2</sub><sup>m</sup>

Подольское море, характеризовавшееся широким общением с Мировым океаном, сменилось мячковским, и в Подмосковном бассейне произошли значительные изменения. Они выразились в сильной специализации общего режима бассейна, способствовавшей физико-географическому его обособлению от соседних морских бассейнов. Эта специализация обусловилась прежде всего усилением гидродинамической деятельности моря вследствие развития течений и значительного обмеления (Иванова, 1949а, стр. 46). Однако основной причиной, вызвавшей экологическое обособление мячковского моря Подмосковного бассейна, служили, по-видимому, явления более широкого масштаба, происходившие по восточной окраине бассейна — на что указывают мелководные осадки (Горький и Котельнич). Эти явления вызвали общее изменение фауны мячковского

века в широком масштабе и, кроме того, обусловили ее специфику в Подмосковном бассейне, притом преимущественно в его западных и южных частях. Одним из существенных отличий мячковского бассейна, кроме повышенной гидродинамики, являлось резкое сокращение приноса терригенного материала, вследствие чего в нем только однажды в конце века широко распространились условия периферической области (фацция переэлаивания) (Хворова, 1953, стр. 172). Кроме того, в определенные моменты в более центральных частях бассейна создавались условия для осаждения хеомогенных осадков, что также указывает на некоторую изоляцию бассейна. Однако здесь шло отложение не доломитовых илов, как в каширский век, а чисто известковых.

В развитии мячковского моря Подмосковного бассейна выделяются два основных этапа, которые мы обозначили названиями новлинский и песковский.

### 1. Новлинское время ( $C_2^m$ п)

Довольно глубоководные условия конца шуровского времени сменились на большой территории очень мелководными. Наиболее мелководный режим господствовал на юге, где возникали невысокие острова, в пределах которых разрушались ранее отложившиеся слои (Хворова, 1953, рис. 48). На отмелях открытого моря, недоступных для приноса терригенного материала вследствие удаленности от берега, где господствовало постоянное усиленное движение воды, или в более пониженных частях, но подвергавшихся воздействию течений, существовала обильная фауна колониальных кораллов (см. рис. 35, 37).

Восточнее, на той же широте (г. Касимов) господствовали несколько другие условия, тоже мелководные, но основные осадки состояли из окатанного органогенного детрита и копрогенного материала, а на небольших участках, вероятно в понижениях, отлагался тонкоотмученный известковый ил. Весь комплекс развитых здесь осадков несколько сходен с тем, который был широко распространен в середине подольского времени. По-видимому, юго-восток Подмосковного бассейна представлял в этот момент обширный участок мелкого моря с более спокойным гидродинамическим режимом, чем западные площади, лежавшие на той же широте. Это могло зависеть от расположения течений.

К северу от южного участка, вдоль южного и западного крыла бассейна, располагалась широкая полоса мелководья, покрытая также большим количеством мелких и более крупных коралловых построек. На севере бассейна, в его западной части (р. Онега), в это время были почти такие же условия, как на юго-востоке (Окско-Цнинское поднятие), а восточнее существовали острова (р. Северная Двина).

От полосы развития мелководной области с повышенной гидродинамической деятельностью, окаймлявшей бассейн с юга, запада и севера, в глубь моря простиралась обширная, относительно глубоководная область развития довольно тонких карбонатных илов. Эта область, по-видимому, не переходила свободно в такие же глубоководные отложения соседних бассейнов, как это происходило в подольский век, а отделялась от последних другой фациальной областью, возможно тоже мелководной (Горький, Котельнич).

В конце новлинского времени внутренняя область значительно расширилась и покрывала уже почти всю территорию, занятую сейчас мячковскими отложениями, причем в более удаленных от периферии участках отлагались хеомогенные известковые илы (Касимов, Судогда).

Условия существования организма в новлинском море на территории Подмосковного бассейна существенно отличались от усло-

вий щуровского моря, особенно конца его. На юге и юго-западе вместо разнообразных и благоприятных обстановок периферической области или спокойных — внутренней, относительно глубоководной области, возникли условия мелководья или развития течений, отличительной особенностью которых являлось усиленное и притом постоянное движение воды. Это гидродинамическое воздействие и было на этой территории основным фактором распределения и развития органического мира и прежде всего бентоса. Условия мелководья, где имелось повышенное гидродинамическое воздействие, встречались в морях Подмосковного бассейна и в более ранние моменты его истории. Однако в рассматриваемое повлинское время мелководье распространялось на значительно большей территории, захватывая всю периферическую часть бассейна, а сила гидродинамического воздействия была значительно больше. Эти два обстоятельства — широта распространения зоны и сила гидродинамического воздействия — заставляют меня предполагать, что основным фактором формирования этой зоны было не только мелководье, а также и морское течение, т. е. явление не местного порядка, а значительно более широкое.

Полоса течений, где обитали колониальные ругозы, переходила в область мелководья с островами и отмелями. Условия обитания здесь были благоприятны только для отдельных групп фауны и флоры.

В более центральных частях бассейна, где господствовала более глубоководная обстановка, условия были также относительно неблагоприятны для существования фауны.

**Н а с е л е н и е.** Население новлинского моря сильно отличалось от населения предшествовавшего щуровского, хотя и являлось непосредственным преемником последнего.

**Ф л о р а.** Растения в новлинском горизонте встречаются только в виде остатков мелких синезеленых водорослей (онколитов), распространенных в мелководных, копрогенных осадках, а также в виде остатков сифоней — *Dvinella comata* Khwor., найденных на севере (Березняки).

**Ф а у н а** новлинского горизонта обильна по количеству, но, за исключением кораллов, сравнительно однообразна (см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 133—135, 141—142, 144, 151—154, 160). Общий список найденных видов приведен на табл. 2 в тексте.

В этот список не включены многие определения некоторых классов фауны. Из них существенную роль в комплексе новлинской фауны играют моллюски. При этом в мелководных органогенно-обломочных осадках преобладают крупные представители гастропод, двустворчатых, прямых и свернутых наутилоидей, а также денталиумы. Мелкие представители двустворчатых и гастропод обычно встречались в областях распространения мелкокомковатых, копрогенных и тонкозернистых карбонатных илов, отлагавшихся в понижениях среди зоны распространения органогенно-обломочных илов.

В отложениях внутренней зоны — в мелкозернистых, шламовых известковых осадках захоронялись нередко остатки рыб: зубы и ихтиодорюлиты, принадлежавшие крупным представителям этого класса.

Рассмотрим подробнее представителей разных классов.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Характерно большое развитие мелких фораминифер:

*Bradyina nautiliformis* Moell.

*Endothyra minuta* Reitl.

*Palaeotextularia paracommunis* (Reitl.)

» *fragilis* (Reitl.)

*Climacammina moelleri* Reitl., которая заканчивает здесь свое существование.

*Cl. elegans* (Moell.), свойственная только этому горизонту.

*Globivalvulina minima* Reitl.

*Glomospira elegans* Lip. и др.

Интересно относительно малое распространение *Palaeonubecularia*, хотя экологические особенности этой формы благоприятны для распространения в отложениях  $C_2^{мн}$ .

Отметим широкое распространение шубертел в отложениях внутренней области, представленных шламовыми известняками.

В отложениях мелководья (органогенно-обломочных известняках) преобладали *Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenb.), *Ozavainella angulata* (Col.) и *Oz. lörentheyi* Sosn., *Fusulina innae* Ros., впервые появились *Fusulina* ex gr. *pankouensis* (Lee), *F. mosquensis* Raus., *F. nepitini* Grysl., *Fusulinella* (?) *podolskensis* Raus., *F. rara* Shlyk., *F. vozghalensis* Saf. subsp. *molokovensis* Raus., *Putrella brazhnikovae* (Putrja) var. *korobcheevi* Raus. и др.

Интересно нахождение в слоях новлинского времени некоторых видов, встречающихся кроме того только в улитинских отложениях, так как условия осадкообразования между ними имеют много общего. Виды следующие: *Eostaffella korobcheevi* Raus., *Fusulina innae* Ros., *Tolypamma complicata* Reitl., *Ammovertella* ex gr. *vaga* Reitl. и др. (ср. стр.179 о распространении некоторых видов в  $C_2^p$  tsh).

**К о р а л л ы.** Отметим широкое распространение хететид и сирингопорид, что связано с преобладанием зон моря, благоприятных для их обитания.

Наличие этих мелководных зон было также благоприятно для ругоз, как массивных колониальных, так и одиночных, притом не просто для их широкого распространения, но и для отбора и формообразования. В отложениях тех фациальных зон новлинского горизонта, где господствовало постоянное движение воды, мы находим представителей таких колониальных ругоз, которые обитали в соответствующих зонах улитинского моря, продолжали существовать в угнетенном состоянии в щуровском море и нашли широкую арену для распространения в благоприятной для них обстановке мелководья новлинского времени. К таким формам относятся: *Arachnastraea mölli* (Stuck.), *Petalaxis flexuosus* (Trd), проникший в Подмосковный бассейн в каширское время, *P. stylaxis* (Trd), *P. vesiculosus* (Dobr.), *Lonsdaleia* (?) *portlocki* (Stuck.), *Cystophora freieslebeni* (Stuck.) (рис. 44, 45).

Наряду с ними возникли новые виды: *Cystophora expansa* Dobr., *C. densivesiculosa* Dobr. и *C. bella* Dobr.

Появились новые виды и роды среди одиночных ругоз: *Timania mosquensis* Dobr., *Pseudotimania kasimovi* Dobr. et Kab. (рис. 42), *Amandophyllum myatshkovense* (Dobr.), *Axolithophyllum cavum* (Trd) и *A. cylindricum* (Dobr. et Kab.), более приспособленные к существованию в условиях повышенного гидродинамического воздействия (рис. 38, II, 6, 37).

Значительно шире распространились *Bothrophyllum conicum* Trd (рис. 43), *Axolithophyllum cavum* (Trd), *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.) и некоторые другие виды. С другой стороны, из исследованной области исчезли представители *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. — форма стенофациальная (рис. 43).

**М ш а н к и.** Комплекс мшанок чрезвычайно характерен: впервые возникла и широко распространилась *Meekopora sellaeformis* (Trd) (табл. VIII, фиг. 4), появились *Ascopora nodosa* (Fisch.), *A. duplicata* Sch.-Nest., *A. breviaxis* Sch.-Nest., *Septopora ivanovi* Sh. и *Fistulipora parvilunata* Sch.-Nest. — все в области мелководья с повышенной гидродинамической деятельностью. Здесь же обитал и *Archimedes peskensis* Sch.-Nest., возникший в такой же фациальной области в предшествующее щуровское время на северном крыле (р. Онега) и проникший на юг в новлинское.

В новлинское время в Подмосковной котловине продолжали существовать немногочисленные представители родов *Fenestella* и *Polypora*, приспособленные к жизни на более глубоководных участках моря, где отлагались тонкозернистые известковые илы (*F. constans* Sch.-Nest., д. Молоково). Временами их личинки заносились из этой тиховойдной области в мелководье, где господствовало всегда сильное движение воды; если они попадали в ниши, защищавшие их от воздействия волнения, то они прикреплялись и росли (Шульга-Нестеренко, 1949б, табл. 1, фиг. 1, 2), в других случаях — погибали. Чаще же волновое движение забрасывало в мелководье из соседних участков лишь обломки скелета мшанок (Молоково, Щелгачево).

**Б р а х и о п о д ы.** Комплекс брахиопод новлинского моря Подмосковного бассейна также своеобразен вследствие особых условий мелкого моря.



Рис. 67. Внешняя форма видов *Protoguliferina* из местообитаний разных типов.

1 — *P. oxovensis* (E. Ivan.) с рубцом прирастания. Зона мелководья вблизи водорослевых биогермов. С<sub>2</sub><sup>II</sup> — р. Онега, д. Оксова (№ 150/1435, Е. И.); 2 — *P. mjatschkowensis* (Ivan.) с рубцом прирастания и трубчатыми выростами. Зона мелководья. С<sub>2</sub><sup>III</sup> п — г. Подольск (№ 423/95, А. Э.).

Отметим формы, впервые возникшие в это время и встреченные единично: *Echinoconchus fasciatus* (Kut.) на юго-востоке (д. Ташенка) и *Marginifera carniolica* Schellw. (д. Щелгачева) на севере. Более важное значение имеют формы, возникшие в условиях мелководья новлинского времени и широко распространенные: *Protoguliferina mjatschkowensis* (Ivan.) (рис. 54), *Choristitella pachrensis* E. Ivan. и *Sergospirifer okensis* (Nik.). Первый из них был значительно лучше приспособлен к мелководным условиям, чем его предок *Protoguliferina oxovensis* (E. Ivan.), рис. 67.

Из форм, распространенных в тех же фациях, но появившихся в Подмосковном бассейне в более раннее время, отметим только некоторые: *Meekella eximia* (Eichw.) — неизменный спутник мелководных и копрогенных илов (рис. 50, 51), *Choristites mosquensis* Fisch., местами сопровождаемый подвидом *longiusculus* A. et E. Ivan., *Ch. sowerbyi* Fisch., *Orthotetes radiata* Fisch. и др.

Интересно остановиться на формах, обитавших в относительно глубоководных условиях внутренней зоны, где отлагались шламовые мелкозернистые илы. Количество видов хористит там значительно увеличивается, при этом преобладают виды с сильно выпуклой раковиной: *Choristites loczyi* Frcks, *Ch. dilatatus* Fisch., *Ch. sowerbyi* Fisch.; последний вид, помимо типичной формы, встречается местами со своей разновидностью *alata* A. et E. Ivan. Нередки представители *Brachythyrina*, *Dictyoclostus*, реже *Linoproductus* и *Echinoconchus punctatus* (Mart.) (рис. 53). Из *Dictyoclostus* только *D. moelleri* (Stuck.) встречается иногда в фации органогенно-обломочных известняков. В то же время остатки других представителей *Dictyoclostus*, а также *Linoproductus*, попадали в эту фацию, т. е. в зону мелководья, только в виде обломков, которые выбрасывались волнами из более глубоких участков

моря. *Echinoconchus punctatus* (Mart.) мог обитать на фораминиферовых грунтах спокойных участков зоны мелководья (табл. VIII, фиг. 3).

Характерно полное отсутствие в отложениях новлинского горизонта Подмосковного бассейна представителей *Buxtonia mosquensis* Ivan., хотя этот вид существовал с алытовского времени верейского века вплоть до конца касимовского. Отсутствует также *Neospirifer tegulatus* (Trd), появившийся в улитинское время подольского века и встречающийся позднее новлинского времени. Из многочисленных представителей самарских хористит в новлинских отложениях найден один *Choristites jigulensis* (Stuck.) и притом только на севере бассейна (р. Онега), в мелкозернистых известняках.

**И г л о к о ж и е.** Фауна иглокожих относительно обильна и своеобразна. Исключительно широкое распространение получает *Archaeocidaris rossica* Buch, известный до того только из одного пункта выходов щуровской толщи (Улитино) в фации органогенно-обломочных известняков зоны мелководья. Появились представители нового рода — *Palaeochinus*.

Морские лилии отчетливо выражают приспособление к существованию в условиях постоянного движения воды в зоне мелководья: они достигают крупной величины и значительной прочности; внутренние органы, помещающиеся в чашке, хорошо защищены многократно ветвящимися руками. Наиболее ясно эти приспособления можно видеть у *Synrocricinus incurvus* (Trd), у которого короткие, многократно ветвящиеся руки смыкаются над чашкой, и у *Synphocricinus magnus* Yakovl. et Ivan. (табл. XI, фиг. 1 и 3).

По фауне новлинского времени особенно отчетливо видно влияние условий жизни на распределение фаунистических комплексов и на развитие групп. Характер развития и распределения в новлинском море отдельных групп организмов отмечен мною выше.

Особенности режима новлинского времени отличались от обстановки сходных зон других моментов истории среднекаменноугольного моря западной части Русской платформы, поэтому и влияние на развитие фауны было более существенным. Мелководные условия, существовавшие на небольшой территории в лопаснинском море на юге или в улитинском на юге и западе, способствовали распространению по этой зоне стенофацциальных форм, в первую очередь колониальных ругоз, и формообразованию внутри них. Мелководные условия и сопряженные с ними морские течения, широко распространенные в новлинское время, помимо быстрого расселения приспособленных к этим условиям форм, способствовали отбору и формообразованию внутри всех групп форм.

Кроме того, новые условия существования в новлинском море вызвали исчезновение на юге и западе бассейна многих видов, обитавших в других условиях жизни и приспособленных к ним. Такие стенофацциальные виды известны почти во всех группах животных и отмечены мною выше. На юго-востоке (Окско-Цнинское поднятие) и на севере (р. Онега) резкой смены условий существования в начале новлинского времени не происходило, и там исчезновения стенофацциальных форм не наблюдается.

## 2. Песковское время ( $C_2^{mp}$ )

Относительно глубоководные условия, существовавшие в конце новлинского времени почти на всей территории Подмосковного бассейна, резко изменились, и с этого изменения мы начинаем уже песковское время. На северо-востоке еще сохранялась внутренняя, относительно глубоководная область, а на юго-востоке возникла внешняя зона периферической области. На юге и севере непродолжительное время существовала зона

мелководья с многочисленными плоскими островами, и некоторые из них были покрыты дюнами известкового песка, переносившегося ветром (ст. Пески, г. Москва) (Хворова, 1949б). Эти острова, разрушаясь, поставляли материал для известковых галечников, гравия и песка — р. Северная Двина, г. Москва, с. Мячково, ст. Пески (Хворова, 1953, рис. 49). Вскоре внешняя зона периферической области (фа́ция переслаивания) переместилась на юге к западу (ст. Пески, р. Пахра). Севернее ее отлагались органогенно-обломочные илы мелководья (г. Москва), переходившие в тонкозернистые осадки внутренней, относительно глубоководной области (Хворова, 1953, рис. 50), которая вскоре расширилась и захватила юг бассейна. В середине песковского времени произошло снова обмеление, сопровождавшееся на юге размывом ранее отложившихся слоев, затем повсеместным углублением, во время которого на востоке отлагались хемогенные илы. К концу песковского времени сильно увеличился снос с суши, вследствие чего на обширной территории, вплоть до центральных частей бассейна (Судогда, Горький, Солигалич)<sup>1</sup>, установилась обстанов-ка внутренней зоны периферической области с глинистыми и карбонатными илами (фа́ция переслаивания). При этом на окраинных частях этой зоны сказывались специфические физико-химические особенности соседней, более глубоководной области, где отлагались хемогенные илы в виде доломитовых илов. Таким образом, фа́ция переслаивания этого времени выражалась не только глинистыми, мергелистыми и известковыми осадками, но и чередованием известковых и доломитовых или даже доломитовых и мергелистых осадков (с. Мячково, ст. Пески) (см. рис. 12, тип второй, III—IV).

В конце песковского времени на востоке северного крыла бассейна создались несколько особые условия обитания фауны, которые до этого времени не встречались в других частях каменноугольного моря западной части Московской синеклизы. Характер фауны и условий ее захоронения на этих участках моря (реки Северная Двина и Пинега) был в это время совершенно таким же, как в зоне прибрежного мелководья, где формировалась фа́ция переслаивания (ср. табл. XIX, фиг. 5), за одним отличием. В зоне прибрежного мелководья существование фауны на отдельных участках временами прекращалось полностью или сильно задерживалось вследствие периодического заноса терригенной мутью. В конце же песковского времени на северо-востоке бассейна (реки Северная Двина и Пинега) такого заноса не происходило, возможно вследствие того, что западнее и ближе к берегу располагалась зона отложения карбонатных осадков и снос с континента вообще был в то время ограничен.

**У с л о в и я с у щ е с т в о в а н и я.** Поскольку основные фа́циальные зоны песковского моря были сходны с зонами новлинского и отличалось только их распределение и длительность, условия существования тоже были сходны. Однако в песковское время отсутствовала та часть мелководья, где господствовали течения и которая играла ведущую роль в формировании комплекса фауны новлинского времени. С другой стороны, временами, особенно на юге, появлялась внешняя зона периферической области, которая почти отсутствовала на доступной изучению территории, занимавшейся новлинским морем. В этой зоне, как и раньше, были особенно благоприятные условия для фауны, хотя в песковское время на отдельных участках, где формировались доломиты, могли существовать лишь немногие группы, преимущественно продукты. Эти участки резко отличались по фауне от соседних, расположенных иногда на очень близком расстоянии (рис. 16B, 17).

<sup>1</sup> Увеличение сноса терригенного материала в восточных частях Подмосквовного бассейна (г. Судогда, г. Горький) указывает на оживление поднятия воронежской глыбы.

Основной областью обитания, наиболее широко распространенной в песковское время и существовавшей продолжительное время, была внутренняя область, где отлагались мелкозернистые шламовые илы; условия существования в этой области освещены мною выше (стр. 50—52, рис. 27). Область осадения хемогенных грунтов в относительно глубоководной зоне создавала специфические условия обитания вследствие особого физико-химического режима, который могли переносить лишь немногие организмы (стр. 56).

**Н а с е л е н и е.** Флора песковского горизонта представлена только остатками мелких синезеленых водорослей (онколитами), которые распространены в мелководных, копрогенных осадках, и остатками водорослей, образующих корки (строматолиты) на гальках и в области размывов на твердом дне.

**Ф а у н а** песковского горизонта обильна и разнообразна, но количество ее различно в зависимости от фациальной области ее обитания и захоронения (см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 136—137, 139—140, 145—149, 155—156, 159 и 161—163).

Общий список найденных видов приведен на табл. 2 в тексте.

Рассмотрим подробнее каждую группу.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Среди мелких фораминифер продолжают существовать виды, появившиеся в новлинское время и даже ранее, в условиях мелководья, — *Palaeonubecularia*, *Glomospira elegans* Lip., *Tuberitina* sp., *Tolypammina elegans* Reitl., *T. agrestis* Reitl., *Bradina nautiformis* Moell., *Palaeotextularia paracomunis* (Reitl.), *Endothyra minuta* Reitl.

В той же фациальной зоне появились новые виды: *Haplophragmina potensa* Reitl., *Climacammina aplicatula* Reitl. и *Endothyranella mordovica* Reitl. Последние представители *Syzrania* встречены в шламовых известняках.

Из фузулиид в песковское время впервые появились *Parastaffella subrhomboides* Raus., *Fusulinella cumpani* Putrja, *Fusulina quasicylindrica* (Lee), *F. mjachkovensis* Raus. и особенно *Fusulina cylindrica* Fisch., получившая широкое распространение, а также *Protriticites ovatus* Putrja и в самом конце — *Quasifusulina longissima* (Moell.) и *Pseudotriticites* sp. Широко распространились: *Fusulina mosquensis* Raus., *Fusulinella mosquensis* Raus. et Saf.

Дожидали последние представители шубертел, *Pseudostaffella*, *Hemifusulina bocki* Moell., *Fusiella typica* Lee et Chen.

**Г у б к и.** В органогенно-обломочных известняках с. Мячкова и ст. Домодедова встречаются овальные или шарообразные тела с центральной полостью, которые еще Траутшольд считал губками. Кроме того, встречаются остатки *Protoleucon pavlovi* Volkh. (рис. 33; табл. X, фиг. 1).

**К о р а л л ы.** Вместо разнообразного родового и видового комплекса колониальных ругоз новлинского времени и крупных их построек, в песковское время остаются всего два вида из рода *Cystophora* с колониями небольшого размера. Исчезают и некоторые роды одиночных ругоз: *Auloclisia*, *Koninckocarinia*, *Timania*, *Amandophyllum*, *Axolithophyllum cylindricum* (Dobr. et Kab.). На изученной территории вместе с образованием вновь внешней зоны периферической области (фации переслаивания) опять появляется *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. Вообще род *Bothrophyllum* представлен большим разнообразием видов. Важно отметить один факт: у *Bothrophyllum conicum* Trd в фации переслаивания (в с. Мячкове), там, где она местами выражена доломитами, появляются формы с у п р о щ е н н ы м структуры осевой части скелета, подобно тому, как это наблюдалось в сходных условиях у *B pseudoconicum* Dobr. (рис. 41). Очевидно, на присутствие в водах бассейна солей магния (или на недо-

статок солей кальция) организм коралла реагировал в сторону упрощения скелета (рис. 43).

Мшанки составляют разнообразный комплекс форм, в котором наряду с обитателями зоны мелководья (фашии органогенно-обломочных известняков), общих с новлинским морем, имеются также обитатели других зон моря и особенно богатой фауной внешней зоны периферической области. Однако и первые представлены нередко иными, в сравнении с новлинским временем, видами, например, *Fistulipora*, *Ascopora*. Ко вторым, т. е. к обитателям внешней зоны периферической области, относятся все *Polypora*, *Rhomboporella mesoporata* Sch.-Nest. и некоторые другие виды.

К песковскому времени относится первое появление в Подмосковном бассейне следующих форм: *Polypora hemiseptata* Sch.-Nest., *P. subbiarmica* Sch.-Nest., *Fenestella miatshkovensis* Sch.-Nest., *Rhombotrypella dvinensis* Sch.-Nest. и особенно представителей новых родов — *Leptotrypa plana* Sch.-Nest. в фашии переслаивания и *Goniocladia* sp. в зоне мелководья.

Таким образом, мы видим, что мшанковая фауна песковского горизонта представляет вполне самостоятельный, разнообразный комплекс.

Б р а х и о п о д ы. Комплекс брахиопод песковского времени достаточно богат и в нем видна резко выраженная фашиальная приуроченность. Особенно отчетливо эта приуроченность проявляется на распределении фауны в отложениях внешней зоны периферической области (фашии переслаивания), представленных местами в песковское время доломитами. Как только последние появляются в разрезе, в фауне остаются почти только одни продуктиды, хотя на расстоянии иногда нескольких метров общий комплекс был очень богатым и в нем преобладали спирифериды (см. рис. 17).

Комплекс брахиоподовой фауны песковского времени складывается из нескольких неравных элементов. Большую роль играют местные виды, появившиеся впервые, и значительная часть видов сохранилась от предшествующего времени.

Единственным примером, доказывающим проникновение новых форм из соседних бассейнов, может служить род *Kutorginella*, представленный двумя видами (*K. volgensis* (Stuck.) и *K. mosquensis* E. Ivan.), появившийся на северном крыле в песковское время (рис. 68). Новыми видами, появившимися в песковское время в Подмосковном бассейне, следует считать: *Chonetes dalmanoides* Nik., найденный на юго-востоке (д. Ташенка) в обломочных известняках; *Buxtonia juresanensis* (Tschern.) — в пламовых известняках с. Мячково; *Marginifera spinosa* Ivan. — в фашии переслаивания (с. Мячково, ст. Пески); *M. borealis* Ivan. — в этой же фашии самых верхов горизонта, и *M. aff. setosa* (Phill.). К новым формам относятся также ряд видов *Choristites* (*Ch. tashenkensis* A. et E. Ivan., *Ch. shantungensis* Ozaki) и первые крупные линопродуктусы: *Linoproductus cora-lineatus* Ivan. на юге (с. Мячково), *L. tschernyschewi* Ivan. и *L. semichatovae* Ivan. на севере, а также крупные виды *Brachythyrina* на севере (р. Пинера) и юго-востоке (д. Акишина, д. Ташенка) — *B. robusta* Sem. и *B. kremenskensis* Sem. (табл. XVIII, фиг. 1—3). Кроме того, только из слоев песковского горизонта известны: *Orthotetes myatschkovenski* (Ivan.) и *Meekella uralica* Tschern.

Широкое распространение в песковском море получили также некоторые формы, появившиеся единичными экземплярами и на ограниченной территории в предшествующее, новлинское, время, а именно: *Marginifera carniolica* Schellw., *Choristites trigonus* Ivan.

Продолжала существовать и *Protoguliferina mjatschkowensis* (Ivan.), а между тем представители двух родов, характерных для новлинского



вестный в песковское время только на юго-востоке бассейна (д. д. Акишина, Ташенка), и *Neospirifer tegulatus* (Trd) — на севере (р. Пинега) и юго-востоке (д. д. Акишина, Ташенка).

Особенно интересно появление, хотя и единичными экземплярами, представителя рода *Canocrinella* (*C. cancriniformis* (Tschern.) исключительного на доломитовом участке внешней зоны периферической области в с. Мячкове. Очевидно, представители этого рода были тесно связаны с условиями, где накапливались доломитовые осадки (см. рис. 17).

**И г л о к о ж и е.** Морские ежи песковского времени мало чем отличались от ежей новлинского. Зато морские лилии этого времени наиболее обильны и разнообразны по сравнению с их представителями во всех других горизонтах среднего и верхнего карбона не только Подмосковского бассейна, но и за его пределами. Важно отметить обилие морских лилий в слоях новлинского горизонта и их сравнительно крупные размеры. Так, имеются стебли длиной 80 см при диаметре до 20 мм, причем ни один из концов не несет следов приближения к чашке или к подошве (рис. 4; табл. XI, фиг. 5); это указывает на то, что полная длина стебля достигала не менее 1—1,5 м. Основная масса более цельных остатков морских лилий встречается в отложениях внешней зоны периферической области (в фации переслаивания). К ним приурочены преимущественно изящные лилии с длинными тонкими стеблями и руками (табл. XI, фиг. 4) или с широко раскрытыми чашками (*Aesiocrinus*), хотя встречаются представители и других родов.

К другой зоне — к зоне мелководья (фация органогенно-обломочных известняков) были приурочены главным образом формы, обладавшие короткими толстыми руками, — типа *Synerocrinus* (табл. XI, фиг. 3).

*Hydriocrinus pusillus* Trd встречается в осадках типичной внутренней зоны периферической области, а также в ее частях, где господствовало доломитообразование и куда представители других родов морских лилий не проникали (Иванова, 1949а, табл. 2, фиг. 2).

Кроме морских ежей и морских лилий, в отложениях песковского времени встречаются и остатки морских звезд — *Urasterella* (табл. XII, фиг. 4) и *Calliasterella mira* (Trd), рис. 56 в.

**М о л л ю с к и.** Фауна моллюсков песковского времени не подвергалась монографической обработке. Тем не менее мною приводятся определения свернутых наутилоидей, сделанные В. Н. Шиманским на основании работы М. Цветаевой (1888), а именно: *Domatoceras mosquensis* (Tzw.), *Ephippioceras bilobatus* (Sow.), *Stenopoceras rouillieri* (Kon.), *Tempocheilus acanthicus* (Tzw.). Эти определения показывают, что свернутые наутилоидеи играли значительную роль в песковской фауне. Их остатки встречаются как в мелководных шламистых известняках внутренней, относительно глубоководной зоны, так и в отложениях мелководья (в фации органогенно-обломочных известняков).

Нередко встречаются пелециподы и гастроподы. Об их развитии и распределении говорить нет основания, но тем не менее отмечу появление в песковское время крупных *Conocardium* на севере (р. Северная Двина) и юго-востоке бассейна (д. Ташенка).

**Т р и л о б и т ы.** В песковское время замечается обновление всего комплекса трилобитов, представленных тремя своеобразными видами рода *Griffithides*. Но встречаются они также редко, единичными экземплярами, как и в отложениях других горизонтов.

**Р ы б ы.** Из песковских отложений, особенно с. Мячкова, известно большое количество остатков рыб; они встречаются преимущественно в двух основных фациях — в фации шламистых и фации органогенно-обломочных известняков. В других фациях находки значительно более редки. Судить о развитии этой группы фауны до ее монографической обра-

ботки преждевременно, но нельзя не отметить первое нахождение в слоях песковского горизонта представителей едестид — *Protopirata protopirata* (Trd). Приводим некоторые определения, проверенные Д. В. Обручевым;

*Cladodus montifer* N. et W. и другие акулы

*Lagarodus angustus* (Roman.) (табл. IX, фиг. 3)

*Paecilodus concha* Trd

*Orodus inaequilaterus* Trd

*Helodus mons-canus* Trd

*Polyrhizodus concavus* (Trd) (табл. IX, фиг. 4)

*Petrodus barbotanus* Roman. и другие виды этого рода

*Protopirata protopirata* (Trd).

## ГЛАВА II

### ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА (УРАЛЬСКАЯ)

Глубокие изменения в жизни Земли, выразившиеся в новом, крупном оживлении тектонической деятельности, стали сказываться на фауне уже в конце мячковского века, как это впервые было указано для Подмосковского бассейна А. П. Ивановым, отметившим наступление важных физико-географических изменений в среднекаменноугольном море. Эти изменения выразились в появлении глинистых толщ, сопровождалось исчезновением старой фауны и появлением новой (1926, стр. 162). Когда проявление этих изменений сделалось более интенсивным, что отразилось и на конфигурации Подмосковского бассейна, начался новый цикл седиментации, по которому мы и начинаем верхнекаменноугольную эпоху.

Начало этой эпохи характеризуется значительными изменениями в жизни морских бассейнов не только на территории Русской платформы, но и за ее пределами. В это время произошло полное фаунистическое объединение Подмосковского бассейна не только с северными окраинами (Тиман), но и с югом — через Доно-Медведицкий район с Донецким бассейном. Одновременно с этим происходило сокращение площади Подмосковского бассейна на западе (Иванова, 1947а) и увеличение отсюда сноса терригенного материала, вследствие чего он достигал более восточных областей, чем до того времени (Хворова, 1953, рис. 55).

По смене фаунистических комплексов верхнекаменноугольная эпоха делится на два крупных этапа — века касимовский и гжелский.

#### 1. КАСИМОВСКИЙ ВЕК — C<sub>8</sub><sup>ks</sup>

Изменения комплексов фауны, обусловленные сменой режима бассейна и характера его седиментации в связи с общим ходом геологической истории, позволяют расчленить касимовские отложения Подмосковского бассейна на четыре горизонта. Эти горизонты соответствуют толщам, выделенным в 1934 г. Б. М. Данышиным. Однако фаунистическая характеристика нижнего, кривякинского горизонта мало своеобразна вследствие особенностей бассейна в это время, неблагоприятных для существования фауны. Характеристика же верхнего — яузского — еще недостаточно полна вследствие малой доступности для изучения отложений этого возраста.

Фауна касимовского века характеризуется значительным обновлением всего комплекса, так что к концу этого века мы почти не встречаем форм, общих со средним карбоном, несмотря на то, что морской бассейн существовал непрерывно на территории западной части Русской платформы.

## 1. Кревьякинское время (С<sub>3</sub><sup>ks</sup>к)

Начало кревьякинского времени характеризуется повсеместным развитием небольшого прослоя конгломерата, распространенного не только по южной части территории Подмосковского бассейна (Хворова, 1953, рис. 51), но и в центральных его частях (гг. Солигалич, Судогда), а также на северном крыле. По мнению И. В. Хворовой, образование этого конгломерата связано с повсеместным резким обмелением, возникновением отмелей и островов, где происходило медленное размывание и переотложение ранее образованных осадков (1953, стр. 173). Общий характер осадконакопления служит, по мнению И. В. Хворовой, еще одним подтверждением отсутствия континентального перерыва на территории Подмосковского бассейна на границе среднего и верхнего карбона, что было установлено на основании изучения фауны (Иванов, 1926; Иванов и Иванова, 1936) и ее эволюции (Иванова, 1947а).

После отложения галечника произошло некоторое повышение уровня моря, сопровождавшееся приносом глинистого материала и установлением на юге внутренней зоны периферической области. При этом в западной части (г. Воскресенск) оседало меньше терригенного материала, чем в восточной (г. Касимов), что указывает на существование на юго-востоке дополнительного источника сноса в это время. На севере углубление бассейна сопровождалось приносом более мелкозернистого материала, заносившего галечники (рис. 20), после чего там (реки Северная Двина, Пинега) возникли такие же своеобразные условия, какие были в конце песковского времени.

Затем на значительной части бассейна образовалась особая физико-химическая обстановка, обусловливавшая временами выпадение доломитовых осадков (реки Онега, Пинега, окрестности г. Воскресенск, г. Касимова). В дальнейшем на юго-востоке (г. Воскресенск) и на севере (реки Северная Двина, Пинега) произошло сильное обмеление моря — возникли острова, вокруг которых формировались галечники (табл. VI), в то время как на востоке (г. Касимов) отлагались тонкие карбонатные грунты внутренней области.

Конец кревьякинского времени ознаменовался оживлением эрозии, в результате чего в бассейн начал поступать с запада обильный терригенный материал и на изученной территории стали отлагаться преимущественно глины, иногда с примесью алевролита и мелкого песка. Обширная территория в это время была занята внутренней зоной периферической области (Хворова, 1953, рис. 52). На более удаленных от берега участках (Москва) среди глинистых грунтов образовывались временами глинисто-доломитовые осадки. Восточнее (Касимовский район) располагалась более удаленная часть периферической области, где отлагались мергелистые и органогенно-карбонатные осадки,

**У с л о в и я с у щ е с т в о в а н и я.** Несмотря на то, что на юге бассейна вскоре после начала верхнекаменноугольной эпохи сформировалась внешняя зона периферической области, обычно богато заселенная, условия существования в ней не были благоприятны для развития фауны. Комплекс фауны отличался исключительной бедностью, однообразием. Только немногие формы перешли сюда из обильной фауны предшествующего времени. Среди встречающейся местами фауны преобладали продукты (Иванова, 1949а, табл. 20, фиг. 3). Неблагоприятные условия существования организмов в это время были вызваны, по-видимому, наличием особого физико-химического режима, связанного с доломитообразованием. Кроме того, вероятно, в это время имело место и общее изменение климата в сторону потепления, указанием на что, кроме фауны, могут служить следы проникновения айсбергов на юг бассейна (Иванова,

1947а, стр. 19). В конце кривякинского времени неблагоприятным для фауны был слишком обильный принос терригенного материала.

На севере бассейна в кривякинское время в западной части также существовали неблагоприятные условия, сходные с господствовавшими на юге, которые могли переносить только немногие группы фауны, преимущественно продуктиды, вблизи которых селились многочисленные мелкие пелециподы и гастроподы (р. Онега, д. Горки, табл. XX, фиг. 5).

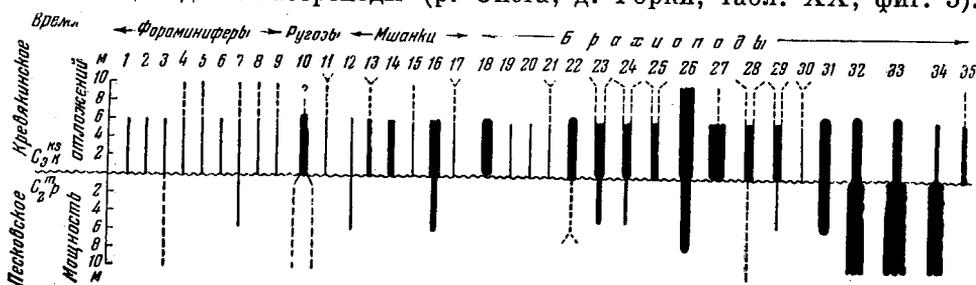


Рис. 69. Схема развития некоторых фораминифер, ругоз, мшанок и брахиопод у границы среднего и верхнего карбона в Подмосковном бассейне. Ширина знака указывает относительное распространение всех групп, кроме фораминифер.

Фораминиферы: 1 — *Globivalvulina rauserae* Reitl.; 2 — *Climacamina* ex gr. *longissimoidea* Lee et Chen; 3 — *Schubertella pseudomagana* (Putrja et Leont.); 4 — *Fusiella lancetiformis* Putrja; 5 — *Fusulina intermedia* Raus. et Gryzl.; 6 — *Quasifusulina balaniformis* Putrja; 7 — *Q. longissima* (Moell.); 8 — *Obolotus* sp.; 9 — *Triticites* (*Montiparus*) *paramontiparus* Ros. Кораллы: 10 — *Meniscophyllum kansuensis* form. Dobr.; 11 — *Gshelia rouillieri* Stuck.. Мшанки: 12 — *Rhombotrypella dvinensis* Sch.-Nest.; 13 — *Fenestella veneris* Fisch.; 14 — *Archimedes bolkhovitinovae* Sch.-Nest.; 15 — *A. isninskensis* Sch.-Nest.; 16 — *Polypora hemiseptata* Sch.-Nest.; 17 — *Rhombopora riasanensis* Sch.-Nest. Брахиоподы: 18 — *Meekella recta* Ivan.; 19 — *Chonetes moelleri* Tschern.; 20 — *Waagenoconcha* sp.; 21 — *Buxtonia subpunctata* (Nik.); 22 — *Echinoconchus elegans* M'CoY; 23 — *Linoproducta tschernyschewi* Ivan.; 24 — *L. cora-lineatus* Ivan.; 25 — *L. lineatus* (Waag.); 26 — *Marginifera borealis* Ivan.; 27 — *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.); 28 — *Alexenia reticulata* E. Ivan.; 29 — *Kulorginella mosquensis* E. Ivan.; 30 — *Proteguliferina rossica* (Ivan.); 31 — *Brachylhyrina robusta* Sem.; 32 — *Choristiles mosquensis* Fisch.; 33 — *Ch. sowerbyi* Fisch.; 34 — *Ch. loczyi transversalis* A. et E. Ivan.; 35 — *Dielasma moelleri* Tschern.

На востоке северного крыла бассейна (реки Северная Двина, Пинега) с наступлением кривякинского времени сначала сохранялись условия, вполне благоприятные для существования фауны и сходные с бывшими на этой территории в конце предшествовавшего песковского времени. Это сходство выразилось наличием своеобразной зоны мергелистых фаций, как это схематично рисовалось мною ранее (Иванов и Иванова, 1937, 1947а), условия обитания в которой были сходны с зоной прибрежного мелководья при отсутствии приноса значительного количества терригенного материала (табл. XIX, фиг. 5).

Позднее здесь также установился особый физико-химический режим, вследствие которого в бассейне могли обитать преимущественно продуктиды (табл. XX, фиг. 4).

На с е л е н и е. Остатки флоры в кривякинских отложениях не обнаружены. Комплекс фауны довольно большой, несмотря на наличие обширных территорий в бассейне, где условия обитания были неблагоприятны. Общий список всех найденных видов приведен на табл. 2, списки по слоям — у Ивановой и Хворовой (1955, стр. 172—174, 183, 189—191, 195—196).

Разберем подробнее каждую группу. На рис. 69 дана схема развития некоторых фораминифер, ругоз, мшанок и брахиопод у границы среднего и верхнего карбона в Подмосковном бассейне, а на рис. 70—схема распространения некоторых видов по бассейну в кривякинское время<sup>1</sup>. При этом на обоих рисунках не изображены виды, распространение которых в рассматриваемое время не отличалось существенно от предшест-

<sup>1</sup> Фораминиферы северного крыла в изучены.

вующего и последующего; их названия имеются на табл. 2 в тексте, где указано также их стратиграфическое распространение. Характер смены осадков на разных участках бассейна в это время, т. е. в конце мячковского века и в начале касимовского, описан и изображен в книге первой

(Иванова и Хворова, 1955;  $C_2^m$  — рис. 32, 33, 35—38;  $C_3^{ks}$  — 41—43, 45 и стр. 194—199).

Общий характер развития фауны в Подмосковном бассейне у границы среднего и верхнего карбона уже изображался мною ранее (1947а, фиг. 11; 1953, рис. 38).

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Из мелких фораминифер, изученных еще неполно, два найденных вида *Globalvulina* (*Gl. rauserae* Reitl. и *Gl. granulosa* Reitl.) в Подмосковном бассейне появляются только на южном крыле («Гигант»). Оба вида обильно представлены на востоке Русской платформы (в Южном Пригиманье), а первый из них также и в Мордовской АССР; при этом *Gl. granulosa* встречается на востоке платформы во всем разрезе среднего карбона, а *Gl. rauserae* — только в низах верхнего. Что же касается *Climacammina* ex gr. *longissimoidea* Lee et Chen, то этот вид в Подмосковном бассейне встречен впервые. Из фузулинид виды *Fusulina intermedia* Ra-us. et Gryzl. и *Quasifusulina balaniformis* Putrja свойственны только кривякинскому горизонту. Кроме того, в нем впервые появляются такие типичные верхнекаменноугольные виды, как *Protriticites* cf. *obsoletus* (Schellw.), *Triticites* (*Montiparus*) *paramontiparus* Ros.

**К о р а л л ы.** Кораллы представлены очень бедно — на юге хетиды и аулопориды встреча-

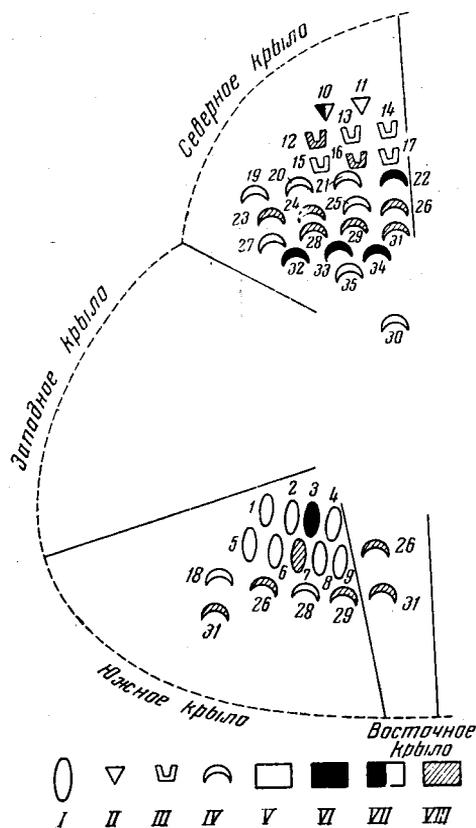


Рис. 70. Схема распространения некоторых видов:

I — фораминифер; II — рогов; III — мшанок и IV — брахиопод в кривякинское время на территории Подмосковного бассейна. Штриховка обозначает виды; V — впервые появившиеся на данном крыле бассейна; VI — вымершие в кривякинское время на данном крыле; VII — вымершие на данном крыле в последующее, хамовническое время; VIII — возникшие на данном крыле в предшествующее, песновское, время. Названия видов как на рис. 69.

ются в конгломератах, постоянными спутниками которых они обычно и являются. На севере бассейна, где условия были более благоприятны для существования кораллов, встречаются одиночные рогозы, общие со средним карбоном. *Meniscophyllum kansuensisforme* Dobr. доживает только до хамовнического времени. Но даже и среди этого бедного кораллового комплекса появляется верхнекаменноугольная форма — *Gshelia rouilleri* Stuck. с подвидом *breviseptata* Dobr. et Kab.

**Мшанки.** Мшанки кривякинского времени известны только с северного крыла, так как своеобразные условия, господствовавшие в то время на южном крыле, препятствовали их существованию.

Кревякинскому горизонту северного крыла свойственны: *Fenestella veneris* Fisch. (см. рис. 47), *Ascopora nodosa* (Fisch.) var. *divinensis* Sch.-Nest. и *Archimedes bolkhovitinovae* Sch.-Nest. Заканчивают свое существование *Polypora hemiseptata* Sch.-Nest. и *Archimedes peskensis* Sch.-Nest., отличающийся от типичных представителей вида некоторыми морфологическими особенностями, а также *Rhombotrypella divinensis* Sch.-Nest. Кроме перечисленных, еще только два вида родов *Fenestella* и *Rhombopora* имеют широкое вертикальное распространение. Приведенная характеристика показывает достаточное своеобразие мшанкового комплекса.

**Б р а х и о п о д ы.** Своеобразные, малоблагоприятные условия существования, господствовавшие в кревякинское время в южной и северной частях бассейна, обусловили, как уже отмечалось, обедненный комплекс фауны, представленный преимущественно продуктидами, главным образом линопродуктусами (табл. XX, фиг. 4, см. также Иванова, 1949а, табл. 20, фиг. 3). Тем не менее даже в этом бедном комплексе наблюдается возникновение новых видов. К ним относятся *Linoproductus lineatus* (Waag.), *Proteguliferina rossica* (Ivan.) (рис. 54, г. Судогда) и *Meekella recta* Ivan. Значительное распространение в это время получили такие верхнекаменноугольные формы, как *Marginifera borealis* Ivan., *Kurtorginella mosquensis* E. Ivan., *K. volgensis* (Stuck.) и *Alexenia reticulata* E. Ivan.

Появился вновь и широко распространился на юге бассейна *Neospirifer tegulatus* (Trd), а также более редко — *Choristites jigulensis* (Stuck.).

Наряду с этими новыми элементами совершенно исчезли на юге бассейна из фаунистического комплекса многочисленные, ведущие, представители среднего карбона — хориститы группы *Choristites mosquensis* Fisch., переполнявшие в этом районе осадки предшествующего песковского моря.

Совершенно иную картину представляла в это время фауна на северо-востоке Подмосковного бассейна (бассейн р. Северной Двины), где сохранялись благоприятные условия для ее развития и где не было резкой смены условий существования на границе средне- и верхнекаменноугольной эпох. В море кревякинское время здесь продолжали существовать многие широко распространенные формы среднекаменноугольной эпохи. К ним относятся прежде всего многие виды хористит группы *Choristites mosquensis* Fisch. (*Ch. solidus* A. et E. Ivan., *Ch. sowerbyi* Fisch., *Ch. dilatatus* Fisch., *Ch. loczyi* Frecks, *Ch. densicostatus* Ivan.) и *Krotovia karpinskiana* (Jan.), а кроме того, виды, широко распространенные как в  $C_2$ , так и в  $C_3$ , а именно: *Avonia echidniformis* (Grabau), *Buxtonia mosquensis* Ivan., *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.), *D. moelleri* (Stuck.) и другие формы. К ним присоединялись формы, возникшие незадолго до верхнего карбона, но более широко распространенные в верхнекаменноугольную эпоху и позднее кревякинское время. Виды эти следующие: *Chonetes (Mesolobus) latesinuatus* Schellw., *Echinoconchus fasciatus* (Kut.), *Linoproductus tschernyschewi* Ivan., *L. cora-lineatus* Ivan.

Наряду с этим «старым» комплексом фауны на севере бассейна в кревякинское время появилось и много новых форм, а именно: первый представитель *Chonetes moelleri* Tschern., *Waagenoconcha* sp., *Buxtonia subpunctata* Nik., *Dictyoclostus leplayi* (Tschern.), *Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.), *Neospirifer aff. marcoui* (Waag.), *Brachythyris ufensis* (Tschern.), *Dielasma moelleri* Tschern. При этом важно отметить, что многие из них из более молодых горизонтов касимовского века на Русской платформе неизвестны, а встречаются на ней вновь только в гжельский век.

Словом, весь комплекс фауны северного крыла бассейна в кревьякинское время несет на себе явные черты наступления верхнекаменноугольной эпохи и сохраняет в то же время некоторые формы среднекаменноугольной эпохи. Это явление было обусловлено, как мною уже высказывалось (1947а, 1949а), наличием сходных условий обитания на северном крыле в конце средней и в начале верхнекаменноугольной эпохи.

**Иглокожие.** Иглокожие кревьякинского времени представлены исключительно бедным комплексом, даже если не сравнивать его с богатейшим комплексом предшествующего, песковское время. Из морских ежей продолжает существовать по всему бассейну *Archaeocidaris rossica* Buch, а *A. mosquensis* Ivan. только на северо-западе. На северо-востоке (р. Северная Двина) найден только в отложениях этого возраста *A. trautscholdi* Tornq.<sup>1</sup> Из морских лилий на северном крыле известны остатки *Platycrinites*, а мелкие (неопределимые) членики стеблей других морских лилий распространены по всему бассейну.

**Пelecиподы и гастроподы,** большей частью некрупные, встречаются скоплениями в небольших прослойках мергелистых, тонкозернистых пород (с. Семеновское на р. Онеге, Карцева гора на р. Оке).

В касимовском районе и в окрестностях Воскресенска найдено несколько зубов рыб.

Фауна кревьякинского времени характеризуется обеднением общего комплекса, вследствие того что многие формы, существовавшие в предшествующее песковское время, вымерли; лишь сравнительно незначительная часть фауны продолжала существовать без перемены. Наряду с этим наблюдается появление представителей новых, верхнекаменноугольных элементов, обусловивших в дальнейшем формирование нового комплекса.

Особенно важно подчеркнуть, что, несмотря на общую неблагоприятную обстановку для развития фауны на юге бассейна, существовавшую в кревьякинское время, развитие ее не остановилось и новые элементы появились не в меньшем количестве, чем в предшествующее время. На севере же морского бассейна в кревьякинское время были особенно благоприятные условия для развития фауны и там наблюдается появление новых форм почти во всех группах фауны, даже у кораллов ругоз и морских ежей, представленных в это время исключительно бедно.

Фауна кревьякинского времени имела широкое распространение: она известна в Арчединско-Донском районе (горизонт с *Linoproductus pseudo-prattenianus* Sem., Семихатова, 1949б, 1951б, 1953а и др.), в Донбассе (Лихарев, 1938) и, по-видимому, на Урале и на Тимане.

## 2. Хамовническое время (C<sub>3</sub><sup>ks</sup> ch)

Начало хамовнического времени связано с резким сокращением приноса терригенного материала на юге бассейна, вследствие чего на этой территории стали отлагаться карбонатные осадки. В более окраинных частях бассейна (Касимов, Воскресенск, Москва) в это время преобладал режим внутреннего края мелководья, где шло накопление органических карбонатных илов. Периодически такой режим сменялся условиями внутренней, относительно глубоководной области, в пределах которой отлагались шламовые и хемогенные карбонатные осадки. В более удаленных частях моря (Судогда, Солигалич) на протяжении всего этапа господствовала обстановка внутренней области и отлагались преимущест-

<sup>1</sup> Определение было сделано А. В. Фаасом.

венно тонкие карбонатные илы. В дальнейшем, в связи с новым оживлением эрозии, на всей территории юга бассейна установился режим периферической области, причем в более отдаленных от берега участках (Москва, Судогда) карбонатная часть осадков была временами представлена доломитом (Хворова, 1953, стр. 174—175).

На севере бассейна в это время существовали сходные условия внешней зоны периферической области, но поступление глинистого материала было значительно меньше и он почти не достигал восточных частей (Северная Двина).

**Условия существования.** Условия существования фауны, как и всегда, в значительной степени определялись наличием тех или иных фациальных зон моря на изученной территории. Внутренняя, относительно глубоководная область, покрывавшая южную часть Подмосковского бассейна, представляла в хамовническое время, как и в предшествующие моменты геологической истории, обстановку, мало благоприятную для заселения; в ней преобладали определенные группы и формы. Зато внешняя зона периферической области (зона фаши переслаивания), существовавшая на изученной территории в течение значительного отрезка хамовнического времени, была особенно благоприятна для органической жизни: мало в какие моменты истории Подмосковского бассейна фаунистический комплекс был так богат и разнообразен. Это тем более следует подчеркнуть, что по характеру осадков эта зона в хамовническое время была очень сходна с зоной, существовавшей на этой территории в предшествующее кревьякинское время, что было отмечено И. В. Хворовой (1953). А между тем животный мир, населявший одну и ту же фациальную область одного бассейна, и притом в геологические моменты, разделенные сравнительно небольшим промежутком времени, был совершенно различен. Важно отметить, что различие это заключалось не только в разном видовом составе комплексов, но и в общем количественном и качественном разнообразии хамовнического комплекса по сравнению с кревьякинским. Это обстоятельство еще раз подчеркивает, что основные факторы, обуславливавшие задержку развития и формообразования фауны кревьякинского моря и, наоборот, процветание населения хамовнического моря, зависели как от местных условий, так и от общего режима бассейна этого времени.

Особенно обильная и разнообразная фауна существовала в хамовническое время на юго-западе (окрестности г. Воскресенска), что указывает на более благоприятные условия ее существования. Не менее обильная, но уже менее разнообразная фауна существовала в то время в пределах той же зоны, на более удаленных от периферии участках — на юго-востоке (окрестности г. Касимова) и севернее (г. Москва). Однако при этом местами на отдельных участках, неблагоприятных для ее существования, фауна совсем почти исчезала. Такие участки были невелики по площади и встречались на расстоянии нескольких десятков метров от участков, населенных богатой фауной. Эти пустые в отношении фауны участки находились в районах формирования доломитовых илов (д. Щербатовка) в пределах той же внешней зоны периферической области.

Моменты особенно обильного поступления глинистого материала также были неблагоприятны для существования фауны.

**Население.** Остатки растений, имевших известковый скелет или отлагавших известь, в хамовнических отложениях не найдены. Однако анализ захоронения фауны этого времени из осадков внешней зоны периферической области (фаши переслаивания) указывает на вероятность существования в это время растительности (рис. 18) и, по-видимому, довольно обильной, однако не оставившей после себя фоссилизованных остатков (ср. Иванова, 1949а).

Фауна хамовнического времени богата и разнообразна. Список найденных форм приведен на табл. 2 в тексте. См. также у Ивановой и Хворовой (1955, стр. 175—176, 178, 191—193, 197).

В этот список, как почти везде, не включены представители типа моллюсков. Из них крупные пелециподы и гастроподы встречаются довольно часто в отложениях внешней зоны периферической области (фашии переслаивания); остатки же цефалопод и денгалиумов очень редки. Исключительно редки и находки остатков рыб: найден только *Psephodus* (д. Пузыревская, р. Онега). Характерно почти полное отсутствие трилобитов, которые хотя и редко, но попадались в отложениях других горизонтов. Остракоды же встречаются довольно часто.

Остановимся подробнее на отдельных группах.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Мелкие фораминиферы хамовнического горизонта еще не изучались.

Фузулиниды в основной массе представлены тритицитами и другими верхнекаменноугольными родами (*Quasifusulina*, *Protriticites* и др.). При этом тритициты обильны и разнообразны в видовом отношении. Среднекаменноугольный элемент выражается редкими, единичными видами родов *Ozawainella*, *Fusiella*, *Fusulinella* и более обильными фузулинами.

**К о р а л л ы.** Кораллы ругоза, как и во всем верхнем карбоне западной части Русской платформы, представлены только одиночными формами; при этом родовой состав их старый, среднекаменноугольный, и очень бедный — всего три рода. Новыми являются только один вид *Bothrophyllum* (*B. rareseptatum* Dobr.) и разновидности *B. conicum* Trd (var. *robusta* Dobr. и var. *I* Dobr.). Все они приурочены преимущественно к отложениям внешней зоны периферической области.

**М ш а н к и.** В отличие от кораллов, комплекс мшанок очень разнообразен и в нем появляется много новых элементов. Эти новые элементы состоят не только из новых видов среди родов, уже известных из среднего карбона, как то: *Fistulipora*, *Rhomboporella*, *Fenestella*, *Polypora*, *Sep-topora*, *Rhombopora* и др., но и из представителей новых родов, свойственных верхнему карбону. Этими родами являются *Bashkirella*, *Rhabdomeson* и *Pinnatopora*. Кроме того, в хамовническое время кончаток существование некоторые виды, широко распространенные в предшествующее время. Так, выше слоев хамовнического горизонта в Подмосковном бассейне уже не найдены *Polypora praeornamentata* Sch.-Nest., *P. martis* Fisch. и *Fenestella bifurcata* Fisch.; при этом последняя найдена только на юго-востоке (окрестности г. Касимова), но уже в несколько отличающейся форме (var.). Основной комплекс мшанок встречен в отложениях внешней зоны периферической области и притом преимущественно на ее юго-западной окраине; на юго-востоке (окрестности г. Касимова) и особенно на севере (р. Сев. Двина, Онега) общий комплекс мшанок значительно беднее.

**Б р а х и о п о д ы.** Комплекс брахиопод хамовнического времени разнообразен по числу видов и обилен по числу экземпляров. Однако, как уже отмечалось, обилие фауны было свойственно далеко не всем фашиальным зонам моря, а почти исключительно только одной — внешней зоне периферической области, и притом состав этой фауны был различен на разных ее участках. Изменения общего комплекса брахиопод характеризуются увеличением значения продуктид и хонетин и их разнообразием.

В отложениях хамовнического горизонта известно пять видов рода *Chonetes*. В это время на юге впервые появились и получили широкое распространение *Buxtonia subpunctata* (Nik.), *Choristites supramosquensis magna* A. et E. Ivan., *Ch. norini* Chao, *Ch. cinctiformis* (Stuck.); были широко распространены по всему бассейну *Marginifera borealis* Ivan., *Kutor-*

*ginella mosquensis* E. Ivan, *Alexenia reticulata* E. Ivan., *Proteguliferina rossica* (Ivan.), *Neospirifer tegulatus* (Trd), *Choristites jigulensis* (Stuck.), *Brachythyrina strangwaysi* (Vern.), *Orthotetes plana* (Ivan.). Кроме того, *Alexenia koluberica* E. Ivan. и *Poikilosakos planus* (Ivan.) до сих пор известны только из хамовнических слоев, а *Chonetes latesinuatus* Schellw. и *Pulsia mosquensis* Ivan. выше хамовнических слоев не поднимаются. В высшей степени характерно появление представителей *Canocrinella* только на юго-востоке (окрестности г. Касимова), т. е. исключительно на том участке бассейна, где в рассматриваемое время имелось доломитообразование. Помимо этого примера, в комплексе фауны северной (р. Онега, Сев. Двина) и юго-восточной (окрестности г. Касимова) окраин при общем несколько обедненном составе по сравнению с комплексом юго-западного участка (г. Воскресенск) наблюдаются, тем не менее, некоторые формы, отсутствующие на юго-западе, например *Avonia* aff. *krutoyensis* Sem. (д. Щербатовка), *Echinoconchus fasciatus* (Kut.) (с. Ракула, д. Щербатовка), *Marginifera spinosa* Ivan. (с. Ракула), *Choristites cinctiformis* (Stuck.) (д. Щербатовка) и др.

И г л о ж и е. Морские ежи мало разнообразны, хотя и богаты по числу особей. Среди них, кроме видов, общих с двумя нижележащими горизонтами, встречается своеобразный *Archaeocidaris* с трехгранными иглами.

Комплекс морских лилий хамовнического времени по своему разнообразию напоминает их комплекс в песковское время ( $C_2^m$ р). Однако эти два комплекса различаются одной очень существенной экологической особенностью: морские лилии песковского времени характеризовались крупными размерами особей, а морские лилии хамовнического времени, наоборот, исключительно малыми размерами. В основном это касается представителей разных родов: у некоторых родов морских лилий песковского времени размеры чашечки достигали 7—8 см при диаметре стеблей 1,5—2,5 см (табл. XI, рис. 4), а у морских лилий хамовнического времени размеры чашки вместе с руками иногда не превышали 2—3 см (Иванова, 1949а, табл. 2, фиг. 3). Даже одни и те же виды, как, например, *Crotmyocrinus simplex* Trd или *Dicromyocrinus geminatus* (Trd), из отложений этих двух горизонтов имели разную величину особей и экземпляры из хамовнических отложений никогда не достигали размеров, какие имели те же виды из с. Мячкова, т. е. из песковских отложений.

В систематическом отношении фауна морских лилий хамовнического времени характеризуется появлением новых оригинальных родов (*Zea-crinus* и *Pachylocrinus*).

Фауна хамовнического времени характеризуется расцветом верхнекаменноугольных элементов, общим богатством и разнообразием, особенно на юге бассейна в моменты господства там внешней зоны периферической области (фашии переслаивания). Фауна юго-востока бассейна (окрестности г. Касимова) и севера (рр. Онега, Двина) по комплексу несколько беднее, хотя по количеству экземпляров очень обильна. Обращает внимание большое количество новых видов во всех группах фауны. Часть этих видов, несомненно, возникла на месте, часть, возможно, проникла из соседних бассейнов. Однако установить направление проникновения фауны в хамовническое время трудно вследствие широкого распространения типичного комплекса фауны. Этот комплекс, наиболее богато представленный в юго-западной части Подмосковного бассейна, известен на Урале (Степанов, 1948), в Поволжье, в Арчединско-Донском районе и в Донбассе.

При наличии основных общих форм с Подмосковным бассейном в это время больше всего отличался комплекс фауны Урала по количеству особых «местных» форм.

### 3. Дорогомиловское время ( $C_3^{ksd}$ )

Начало дорогомиловского времени характеризовалось новым прекращением приноса терригенного материала на изученную территорию, что стояло, в роятно, в связи не только с ослаблением эрозионной деятельности, но и с расширением площади бассейна. На территории Подмосквовного бассейна установились довольно однообразные условия внешней зоны мелководья с относительно грубыми органогенно-обломочными грунтами, простиравшейся от юго-восточных окраин (окрестности г. Касимова) на запад (г. Воскресенск) и до северных окраин (р. Северная Двина). В глубь бассейна мелководные условия сменялись внутренней, относительно глубоководной областью с ее тонкими и однообразными известковыми илами (Солигалич, Судогда) (Хворова, 1953).

Конец дорогомиловского времени ознаменовался новым, третьим в касимовский век оживлением эрозии, в связи с чем периферическая область вновь достигла более северных районов (Москва, Ногинск), не захватив, однако, как в предыдущие моменты, всей южной половины морского бассейна. По-видимому, берега моря в этот момент располагались дальше от рассматриваемого участка, чем во время первых двух в касимовский век выносов терригенного материала, так как в районе г. Москвы, там, где раньше отлагались алевритистые глины, стали образовываться глинисто-доломитовые осадки, похожие на те, которые в конце хамовнического времени отлагались значительно восточнее (г. Судогда). Район г. Судогды в рассматриваемый момент дорогомиловского времени представлял уже внутреннюю область развития тонких карбонатных илов (Хворова, 1953).

**Условия существования.** Из различных фациальных зон, существовавших в море дорогомиловского времени, вследствие малого количества выходов нам известны только немногие. Наиболее широко распространенная в то время внутренняя зона мелководья была сравнительно мало благоприятна для обитания фауны: по известным нам выходам, она больше приближалась по своим условиям, к внутренней области, чем к богато населенному типичному мелководью. Поэтому основной фактор мелководья — постоянное воздействие движения воды — не играл на этих участках большой роли и не способствовал формообразованию.

Внешняя зона мелководья, обычно богато заселенная и доставляющая поэтому при сборах наибольшее количество фауны, для дорогомиловского времени известна только из одного выхода (Дорогомилово).

**Население.** Остатки флоры в отложениях дорогомиловского горизонта не найдены. Общий список найденной фауны приведен на таблице 2. Списки по слоям можно найти в кн. 1 (Иванова и Хворова, 1955, стр. 176—177, 179—180, 193—194 и 198—199).

Моллюски в отложениях дорогомиловского горизонта распространены не очень широко. Из этих отложений происходит, по-видимому, *Parashumardites mosquensis* Ruzh., описанный В. Е. Руженцевым (1939); более точная стратиграфическая увязка этого образца отсутствует. В тонкозернистых известняках внутренней области и в органогенно-обломочных мелководья изредка встречаются остатки рыб.

Остановимся более подробно на отдельных группах.

**Фораминиферы.** Мелкие фораминиферы не изучены. Из фузулинид обращает на себя внимание полное обновление комплекса трицитов; по этому комплексу дорогомиловский горизонт относится к горизонту  $C_3^{1b}$  (Розовская, 1950a).

**Кораллы** представлены всего тремя видами одиночных ругоз, из которых один — *Timania cf. schmidti* Stuck. — впервые появился в дорогомиловское время (рис. 42).

**Мшанки.** Комплекс мшанок относительно богатый, но большинство его представителей встречено на северной окраине (р. Северная Двина), или на юго-востоке (окрестности г. Касимова), или, наконец, в той и другой местности вместе. На юго-западе же (г. Москва) встречено только два вида рода *Fistulipora*, который в других районах распространения отложений дорогомилловского горизонта как раз не найден. Такое своеобразное распределение комплекса мшанок, несомненно, связано с распространением фациальных зон в это время.

В дорогомилловское время впервые появились *Fenestella dvinensis* Sch.-Nest., *Archimedes volongensis* Sch.-Nest., *Polypora brinensis* Sch.-Nest., *P. subborealis* Sch.-Nest., *Rhomboporella typica* Bassl.— все только на северной окраине (р. Северная Двина).

*Fenestella veneris* Fisch. и *Polypora subbiarmica* Sch.-Nest. выше отложений дорогомилловского горизонта неизвестны.

**Брахиподы.** Комплекс брахиопод, как и мшанок, довольно богатый и в распределении видов наблюдается такая же зависимость в связи с фациями. Наиболее богатый комплекс найден на севере. В дорогомилловское время на территории моря западной части Русской платформы появилась *Buxtonia gjeliensis* Ivan. и сразу распространилась по всему бассейну; единично встречались *Alexenia* sp. aff. *mexicana* (White), *Marginifera uralica* Tschern., *Poikilosakos secunda* (Ivan.).

Были широко распространены крупные линопродуктусы группы *Linoproductus cora-lineatus* Ivan., а также *Marginifera borealis* Ivan., *Kutorginella mosquensis* E. Ivan., *Alexenia reticulata* E. Ivan., *Protegu-liferina rossica* (Ivan.), *Neospirifer tegulatus* (Trd), *Choristites jigulensis* (Stuck.) и другие хориститы этой группы, а кроме того, *Enteletes lamarckii* Fisch.

В дорогомилловское время закончили существование в Подмосковном бассейне: *Chonetes (Mesolobus) mesolobus* Norw.et Pratt. на юге, *Avonia echidniformis* (Grabau) и *Buxtonia mosquensis* Ivan. на севере, а также *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.), *Choristites jigulinoidea* (Stuck.), *Choristitella* sp., *Schizophoria resupinata* (Mart.) и *Terebratuloides triplicata* (Kut.).

**Иглокожие.** По приведенному списку иглокожие представляют значительно обедненный комплекс по сравнению с комплексом хамовнической толщи. Однако в этом списке нет еще определений некоторых своеобразных форм, найденных в органогенно-обломочных известняках зоны мелководья, распространенной на северной окраине (р. Северная Двина).

Определенные же формы не дают ни одного нового вида.

Фауна дорогомилловского горизонта известна менее нижних горизонтов касимовского яруса вследствие малого количества выходов этого горизонта. Однако, несмотря на неполноту данных, все же в дорогомилловской фауне можно видеть дальнейший этап развития общего комплекса, представляющего многие своеобразные черты. В этом горизонте появляются некоторые новые формы, связанные генетически с хамовническими, у фораминифер, кораллов, мшанок и брахиопод.

В отношении проникновения форм из соседних бассейнов в дорогомилловское время нет ясных данных, если не считать появления *Parashumardites*.

Большое количество форм в дорогомилловское время заканчивает свое существование в Подмосковном бассейне.

#### 4. Яузское время (C<sub>3</sub><sup>ks</sup> j)

Начало яузского времени характеризуется новым небольшим расширением бассейна и резким сокращением приноса терригенного материала. Осадки этого времени детально изучались только в северной части

Окско-Цнинского поднятия. Там они представлены отложениями зоны мелководья, удаленного от берега, причем эти мелководные условия неоднократно сменялись более глубоководными (Хворова, 1953). Западнее, в более периферических частях моря (район Москвы) зона мелководья несколько раз сменялась внутренней зоной периферической области, где известковые осадки чередовались с глинистыми и мергелистыми (Даншин и Головина, 1934).

Закончилось яузское время сильным сокращением бассейна на юге и на западе и новым мощным выносом терригенного материала (шелковская толща). Своим происхождением шелковская толща обязана появлению значительной речной артерии, так как ее осадки, сильно уменьшаясь в мощности на небольших расстояниях, по характеру залегания имеют все черты дельтовых. Так, у г. Шелкова она имеет мощность 25—23 м, у Ногинска, т. е. на расстоянии 22 км к востоку, — 13 м, у Павлова-Посада, на расстоянии еще около 15 км к юго-востоку, — уже только 9 м.

В этот момент по всей южной половине рассматриваемого бассейна, вплоть до района Окско-Цнинского поднятия, установился режим периферической области и притом не внутренних, а внешних ее зон. Севернее в это время продолжало существовать открытое и относительно глубокое море (г. Солигалич, р. Онега). Временами условия глубокого моря сменялись периферической областью, заполнявшейся терригенным материалом (Толстихина, 1934; Бархатова, 1934), сносившимся с берегов.

В течение яузского времени восточнее Подмосковского бассейна, на окраине предуральской депрессии (Самарская Лука), бионимия моря во многом совпадала с бионимией восточных частей бассейна (Окско-Цнинское поднятие).

**Условия существования.** Несмотря на несомненность существования в яузском море различных палеофациальных зон, фауна нам известна почти исключительно из одной — из зоны мелководья и, в очень незначительной степени, из прилегающих частей внешней зоны периферической области. Притом отложения той и другой зоны известны только из немногих местонахождений одного ограниченного района северной части Окско-Цнинского поднятия. Поэтому делать общие выводы об условиях существования фауны в это время на территории всего бассейна преждевременно. Но важно отметить сходство условий, господствовавших в восточной части бассейна (Окско-Цнинское поднятие), с условиями, существовавшими в то же время еще восточнее, за пределами бассейна (Самарская Лука). Это однообразие условий обеспечивало почти полное совпадение фаунистических комплексов двух рассматриваемых областей.

**Население.** В восточных частях бассейна (район Окско-Цнинского поднятия) в отложениях зоны мелководья встречаются остатки сифонниковой водоросли *Dvinella comata* Khwor. Эта водоросль довольно часто встречалась на юге бассейна в отложениях среднего карбона, а на севере в это время образовывала целые заросли, в отложениях же верхнего карбона встречена не была.

Фауна яузского горизонта известна далеко не полно вследствие очень малого количества выходов (см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 180, 187—188).

Общий список форм, найденных в отложениях яузского горизонта, приведен на табл. 2.

Пелециподы и особенно гастроподы, встречающиеся в отложениях яузского горизонта, достигают крупной величины. Другие моллюски не найдены, что, возможно, объясняется ограниченностью сборов. По этой же причине и найденные группы фауны представлены очень неполно, тем не менее остановимся на них несколько подробнее.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Мелкие фораминиферы не изучались; фузулиниды же представляют типичный комплекс  $C_3^{1b}$ .

**К о р а л л ы.** Среди табулят обращает на себя внимание присутствие *Syringopora* — рода, встречавшегося нечасто в отложениях среднего и верхнего карбона западной части Русской платформы вследствие приуроченности к определенным условиям мелководья с постоянным движением воды, но без какого-либо загрязнения.

В яузском море впервые возникает *Campophyllum* (?) *compositum* Dobr. et Kab., возможно, свойственный отложениям только этого горизонта. Продолжает существовать *Gshelia rouillieri* Stuck. *breviseptata* Dobr. et Kab., характерная для всего верхнего карбона западной части Русской платформы. Она появилась в кривякинское время на севере и северо-западе бассейна (р. Двина, г. Солигалич), но не была найдена в отложениях хамовнического и дорогомилловского возраста.

Кроме перечисленных кораллов, составляющих верхнекаменноугольный элемент яузской фауны, имеются представители, общие для двух эпох — средней и верхней. Это *Koninckocarina flexuosa* Dobr. — редкая форма, встречающаяся спорадически, и *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.), известный с подольского века и широко распространенный в течение мячковского. В яузских отложениях наряду с типичной формой встречается также его разновидность *A. ivanovi* (Dobr.) var. *kovrovi* Dobr. et Kab.; *Timania* cf. *schmidti* Stuck. — форма, характерная только для второй половины касимовского века — в яузское время заканчивает свое существование.

С экологической точки зрения интересно отметить в яузских отложениях обилие местами кораллов и их сравнительно большие размеры. Обилие одиночных кораллов, селившихся вместе, вело иногда к образованию своеобразных клубков из их скелетов, что в отложениях других горизонтов никогда не встречалось.

**М ш а н к и.** Систематический состав мшанок очень беден; они представляют собой тесный экологический комплекс. Из трех видов — два новых, свойственных исключительно отложениям яузского времени.

**Б р а х и о п о д ы.** Брахиоподы представлены полнее других групп фауны и составляют типичный верхнекаменноугольный комплекс, в котором среднекаменноугольный элемент уже не играет никакой роли. Некоторая обедненность фауны, несомненно, связана с ограниченностью выходов фациальных зон, откуда производились сборы, и особенно с отсутствием фауны из внешней зоны периферической области (из фации переслаивания).

Из общего комплекса брахиопод характерно относительное разнообразие хонетид, богатство продуктид, среди которых отмечается появление двух новых видов, причем один из них — *Dictyoclostus boliviensis* (Orb.) — характернейшая форма для более верхних горизонтов карбона. Существенно также понижение относительного значения спириферид как в систематическом, так и в общем количественном отношении.

**И г л о к о ж и е.** Учитывая неполноту наших данных, все же можно отметить уменьшение относительного количества иглокожих, пока еще только по систематическому составу, так как остатки их члеников встречаются все еще в большом количестве.

Фауна яузского моря известна нам очень неполно вследствие того, что выходы его отложений приурочены только к небольшому району на юго-востоке бассейна (Окско-Цнинское поднятие) и представлены сравнительно однообразными породами. Тем не менее даже и при имеющихся скудных сведениях в яузской фауне удастся отметить появление новых форм и изменение общего комплекса.

## 2. ГЖЕЛЬСКИЙ ВЕК — $C_3^{gl}$

Фауна гжельского века значительно отличается от фауны касимовского и имеет много своеобразных черт. Однако в настоящее время мы не имеем возможности проследить детально изменения комплексов фауны в течение гжельского века в связи с общим ходом геологической истории на территории западной части Русской платформы. Можно только наметить различия в комплексах фауны первой и второй половины этого века.

Остановимся на общих палеогеографических особенностях гжельского моря на территории западной части Русской платформы.

Западная окраина каменноугольного бассейна в это время продолжала сокращаться, и в течение гжельского века несколько раз происходило оживление эрозии и увеличение сноса терригенного материала. При этом вследствие близости суши материал был значительно грубее, чем в предшествующие моменты, так что даже восточнее района г. Москвы отлагались не только глинистые, но и песчаные осадки внешней зоны периферической области. Однако далеко по бассейну они не разносились, и уже сравнительно близко располагалась внутренняя, относительно глубоководная область с тонкими карбонатными осадками.

Отложения внутренней зоны периферической области (фашия переслаивания) гжельского века известны только из одного сравнительно ограниченного района по западной окраине (с. Гжель, д. Русавкина, д. Марусина) и относятся к началу века.

Восточнее, в районе Окско-Цнинского поднятия, в течение почти всего гжельского века преобладали мелководные условия. Только в некоторые моменты, когда на западе (р. Клязьма, г. Ногинск) господствовали условия внешней зоны периферической области, на восток доходили окраины ее внутренней зоны.

На севере (г. Солигалич, р. Онега) принос терригенного материала почти отсутствовал.

### 1. Нижнегжельское время ( $C_3^{gl}i$ )

От этого времени известны отложения внутренней зоны периферической области только в одном, сравнительно ограниченном районе по юго-западной окраине моря (с. Гжель — д. Русавкина — д. Марусина). На востоке же в это время господствовали условия мелководья с органично-обломочными и фораминиферовыми грунтами.

Условия существования фауны в море западной части Русской платформы были благоприятны только в первый этап нижнегжельского времени, от которого на западе бассейна сохранились осадки внутренней зоны периферической области (фашия переслаивания), где обитала обильная и разнообразная фауна (с. Гжель, табл. VI). Однако даже эта зона, заселенная очень богато, к концу своего существования стала приобретать следы влияния менее благоприятных условий (д. Русавкина), которые в первую очередь обуславливались наличием ионов магния, о чем можно заключить по наличию доломитов. Вследствие этого в еще богатой фауне состав становился более однообразным, угнетенным, появились обильные представители *Canocrinella*.

В восточных же и северных частях бассейна, в зоне мелководья, условия существования, как и всегда в этой зоне, не способствовали разнообразию органической жизни, хотя она и была обильна.

Н а с е л е н и е. Остатки флоры в нижнегжельских отложениях не найдены. Списки фауны по слоям см. у Ивановой и Хворовой (1955, стр. 210—212).

Список найденной фауны приведен на табл. 2.

**Ф о р а м и н и ф е р ы.** Несмотря на отсутствие данных по мелким фораминиферам, которые еще не изучались, один фузулинидовый комплекс дает очень много. Состав тритицитов полностью обновляется: в подроде *Triticites* появляются новые виды и, кроме того, представители нового подрода *Rauserites*.

**К о р а л л ы.** Кораллы ругоза представлены исключительно одиночными формами и комплекс их значительно обновляется: появляются впервые представители родов *Bradyphyllum* (2 вида), *Cyathaxonia* и вид *Gshelia rouilleri* Stuck. во внешней зоне периферической области.

В гжельское время заканчивают существование в Подмосковном бассейне род *Campophyllum* и *Gshelia rouilleri* Stuck. *breviseptata* Dobr. et Kab.

**М ш а н к и.** Комплекс мшанок исключительно богат и разнообразен; большинство из них происходит из отложений внешней зоны периферической области (фашии переслаивания) юго-западной окраины бассейна, и притом из нижнего горизонта (с. Гжель, д. Русавкина).

В гжельское время в Подмосковном бассейне впервые появились новые роды: *Lyrocladia*, *Nematopora*, *Diploporaria* и *Acanthocladia*, т. е. роды, наибольшее развитие которых приурочено уже к пермскому периоду.

У многих других родов появляются новые виды, свойственные только гжельскому ярусу.

Наряду с этим встречается только один вид, *Polypora subborealis* Sch.-Nest., общий с дорогомилловским горизонтом. В большинстве же общими для всей верхнекаменноугольной эпохи являются только роды, а в каждом ярусе, а нередко и в каждом горизонте, имеются отдельные своеобразные виды.

**Б р а х и о п о д ы.** Комплекс брахиопод также богат и разнообразен, но почти исключительно в нижнем горизонте и в отложениях внутренней зоны периферической области (фашии переслаивания) по юго-западной окраине бассейна. При этом, как уже отмечалось, в нижних частях одной и той же пачки переслаивания (с. Гжель) фауна значительно богаче и разнообразнее, чем в ее верхних частях (д. Русавкина), где уже начинает сказываться неблагоприятное влияние условий.

Остановимся несколько на разборе богатого комплекса нижнего горизонта гжельского яруса. В нем богато представлены хонетиды — пять видов, среди них особенно обильны: *Chonetes uralicus* Moell., общий для всего верхнего карбона, и *Lissochonetes geinitzianus* (Waag.), наиболее древний представитель этого вида.

Особенно богаты также продуктиды. Впервые в отложениях карбона начинают играть значительную роль виды рода *Waagenoconcha*<sup>1</sup>: из гжельских слоев известно 3 вида этого рода. Разнообразны кротовии, диктиоклостусы и другие продуктиды. Крупные линопродуктусы (*L. corallineatus* Ivan. и др.) и *Marginifera borealis* Ivan. связывают гжельские и касимовские верхнекаменноугольные отложения.

Из спириферид обильны *Neospirifer cameratus* (Mort.), *Choristites supramosquensis* (Nik.), *Ch. poststriatus* Ivan., представители самарских хористит: *Ch. jigulensis* (Stuck.), *Ch. cinctiformis* (Stuck.) и другие.

Четыре вида *Brachythyris*: *B. ufensis* (Tschern.) и др., *Spiriferella gjelleri* Step. также характерны для этого времени, как и *Septocamera purdoni* (Dav.) и *Levicamera pentameroides* (Tschern.).

В красной глине, т. е. в отложениях внешней зоны периферической области, были найдены остатки *Lingula* (р. Клязьма, д. Набережная).

<sup>1</sup> Представители этого рода в небольшом количестве встречаются в западной части Русской платформы только в начале карбона, в упинских слоях.

## Стратиграфическое распределение фауны в западной части Московской синеклизы (Подмосковный бассейн)

Название видов	Отдел		Средний, Московский С <sub>2</sub>								Верхний, Уральский С <sub>3</sub>						
	Ярус	Горизонт	Верейский С <sub>2</sub> <sup>v</sup>			Каширский С <sub>2</sub> <sup>k</sup>		Подольский С <sub>2</sub> <sup>p</sup>			Мячковский С <sub>2</sub> <sup>m</sup>		Касимовский С <sub>3</sub> <sup>ks</sup>			Гжельский С <sub>3</sub> <sup>g</sup>	
			Щацкий С <sub>2</sub> <sup>sh</sup>	Альютковский С <sub>2</sub> <sup>ya</sup>	Ордынский С <sub>2</sub> <sup>o</sup>	Нарский С <sub>2</sub> <sup>n</sup>	Лопасинский С <sub>2</sub> <sup>l</sup>	Васьковский С <sub>2</sub> <sup>v</sup>	Улитинский С <sub>2</sub> <sup>u</sup>	Щуровский С <sub>2</sub> <sup>sh</sup>	Новлянский С <sub>2</sub> <sup>m</sup>	Песковский С <sub>2</sub> <sup>m</sup>	Кременинский С <sub>3</sub> <sup>ks</sup>	Хамовичский С <sub>3</sub> <sup>ks</sup>	Дорогомилевский С <sub>3</sub> <sup>ks</sup>	Нузский С <sub>3</sub> <sup>ks</sup>	Нижний С <sub>3</sub> <sup>g</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
<b>Ф о р а м и н и ф е р ы</b>																	
Сем. Hyperamminidae*																	
<i>Hyperamina aljutovica</i> Reitl. . . . .	-	+	+	+	+												
Сем. Parathuramminidae																	
<i>Tuberitina callosa</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	+									
<i>T. maliavkini</i> Mikh . . . . .	-	-	+	-	+	-	+	ex gr.		+							
Сем. Ammodiscidae																	
<i>Glomospira elegans</i> Lip. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+							
<i>Brunsia ammodiscoidea</i> (Raus.) . . . . .	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+							
<i>B. densa</i> (Reitl.) . . . . .	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-							
<i>B. densa</i> (Reitl.) var. <i>parva</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-							
<i>B. irregularis</i> (Brazhn. et Pot.) . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+							
<i>B. borealis</i> (Reitl.) . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+							
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	+	sp.								

\* Перечисляемые ниже «мелкие» фораминиферы изучены в Подмосковном бассейне только из отложений среднего карбона.

<i>A. gigas</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>A. multivolutus</i> Reitl. . . . .	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>A. parvus</i> Reitl. . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>A. variabilis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Turrispiroides mira</i> (Reitl.) . . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tolypammina agrestis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>T. elegans</i> Reitl. . . . .	-	+	sp.	-	+	ex gr.	+	-	-	+	+
<i>Ammovertella lata</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>A. (?) plana</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Cem. Tournayellidae											
<i>Glomospiroides fursenki</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Cem. Lituolidae											
<i>Haplophragmina kashirica</i> Reitl. . . . .	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
<i>H. ex. gr. potensa</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cem. Endothyridae											
<i>Planoendothyra aljutovica</i> (Reitl.) . . . . .	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Endothyra bradyi</i> Mikh. var. <i>compressa</i> Reitl. . . . .	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
<i>E. bradyi</i> Mikh. var. <i>irregularis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>E. bradyi</i> Mikh. var. <i>simplex</i> Reitl. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-
<i>E. siviniensis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. irinae</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. minuta</i> Reitl. . . . .	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. mosquensis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
<i>Endothyranella gracilis</i> Raus. . . . .	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>E. mordovica</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ex gr.
<i>Bradyina minima</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>B. pauciseptata</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	ex gr.
<i>B. lepida</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	cf. +
<i>B. pseudonautiliformis</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>B. samarica</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>B. delicata</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>B. nautiliformis</i> Moell. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Pseudobradyina pulchra</i> Reitl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-

	$C_2^{Vsh}$	$C_2^{Va}$	$C_2^{Vo}$	$C_2^{kn}$	$C_2^{k1}$	$C_2^{Pv}$	$C_2^{Pu}$	$C_2^{Psh}$	$C_2^{mn}$	$C_2^{mp}$	$C_3^{sk}$	$C_3^{sch}$	$C_3^d$	$C_3^j$	$C_3^i$	$C_3^s$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сем. Ozawainellidae																
<i>Pseudoendothyra</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+							
<i>P. moelleri</i> (Ozawa) . . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—							
<i>P. pseudosphaeroidea</i> (Dutk.) . . . . .	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+						
<i>P. timanica</i> Raus. . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—							
<i>P. bradyi</i> (Moell.) . . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+						
<i>P. subrhomboides</i> Raus. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
<i>Eostaffella</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—							
<i>E. acuta</i> Grozd. et Leb. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—							
<i>E. exilis</i> Grozd. et Leb. . . . .	—	—	+	+	+	—	—	—	—							
<i>E. minutissima</i> Raus. . . . .	—	+	—	+	—	—	—	—	—							
<i>E. ex gr. parva</i> (Moell.) . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—							
<i>E. kashirica</i> Raus. . . . .	—	+	—	+	+	—	—	—	—							
<i>E. kashirica</i> Raus. var. <i>rhombooides</i> Raus. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—							
<i>E. korobcheevi</i> Raus. . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—	—							
<i>E. mutabilis</i> Raus. . . . .	—	+	+	+	—	—	—	—	—							
<i>E. mutabilis</i> Raus. var. <i>rjasanensis</i> Raus. . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—							
<i>E. paraprotvae</i> Raus. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—							
<i>E. parastruvei</i> Raus. var. <i>chusovensis</i> Kir. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—							
<i>E. pseudostruvei</i> (Raus. et Bel.) . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—							
<i>Müllerella carbonica</i> (Grozd. et Leb.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
<i>Pseudostaffella larionovae</i> Raus. et Saf. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—							
<i>Ps. antiqua</i> (Dutk.) . . . . .	—	+	ex gr.	ex gr.	ex gr.	—	—	—	—							
<i>Ps. compressa</i> Raus. . . . .	—	+	—	+	+	—	—	—	—							
<i>Ps. confusa</i> (Lee et Chen) . . . . .	—	—	+	+	+	+	—	+	—							
<i>Ps. conspecta</i> Raus. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—							
<i>Ps. gorskyi</i> (Dutk.) . . . . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—							
<i>Ps. ivanovi</i> Raus. . . . .	—	+	+	+	+	+	+	—	—							

<i>Ps. khotunensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	+	+													
<i>Ps. krasnopolskyi</i> (Dutk.) . . . . .	-	+	+	-	+	+													
<i>Ps. kremsi</i> Raus. . . . .	-	+	+	-	+	+													
<i>Ps. larionovae</i> Raus. var. <i>mosquensis</i> Raus.	-	-	-	-	+	+													
<i>Ps. larionovae</i> Raus. et Saf. var. <i>polasnensis</i> Raus. et Saf. . . . .	-	-	-	+	+														
<i>Ps. latispiralis</i> Kir. . . . .	-	-	-	+															
<i>Ps. minor</i> Raus. . . . .	-	+	+																
<i>Ps. ovata</i> Man. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	+											
<i>Ps. ozawai</i> (Lee et Chen) . . . . .	-	-	-	+	+														
<i>Ps. ozawai</i> (Lee et Chen) var. <i>compacta</i> Man.	-	-	-	-	+														
<i>Ps. praegorskyi</i> Raus. . . . .	-	-	+	+															
<i>Ps. pseudoquadrata</i> Man. . . . .	-	+	+																
<i>Ps. quadrata</i> (Deprat) . . . . .	-	-	-	-	-	+													
<i>Ps. rostovzevi</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	+											
<i>Ps. sphaeroidea</i> (Ehrenb.) . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+										
<i>Ps. sphaeroidea</i> (Ehrenb.) var. <i>gorskyi</i> (Dutk.)	-	-	-	-	-	-	+	+											
<i>Ps. sphaeroidea</i> (Ehrenb.) var. <i>cuboides</i> Raus	-	-	-	-	-	+	+	+	+										
<i>Ps. subquadrata</i> Grozd. et Leb. . . . .	-	+	+																
<i>Ps. syzranica</i> Raus. et Saf. . . . .	-	-	-	-	+														
<i>Ps. timanica</i> Raus. . . . .	-	-	+	+															
<i>Ps. topilini</i> (Putrja) . . . . .	-	-	-	+	+														
<i>Ps. umbilicata</i> (Putrja et Leont.) . . . . .	-	-	-	+	+	-	+												
<i>Novella evoluta</i> Grozd. et Leb. . . . .	-	+	-	+	+														
<i>N. evoluta</i> Grozd. et Leb. var. <i>mosquensis</i> Raus.	-	-	-	+	+														
<i>N. primitiva</i> Raus. . . . .	-	+	-	+	+														
<i>Ozawainella angulata</i> (Col.) . . . . .		aff.	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. donbassensis</i> Sosn. . . . .	-	-	-	-	+														
<i>O. leei</i> (Putrja) . . . . .	-	-	-	-	+	-	-	+	+										
<i>O. lörentheyi</i> Sosn. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	+	+										
<i>O. mosquensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	+											
<i>O. paratingi</i> Man. . . . .	-	-	-	-	+														
<i>O. pararhomboidalis</i> Man. . . . .	-	-	+																
<i>O. praestellae</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	+														

	$C_2^{Vsh}$	$C_2^{Va}$	$C_2^{Vo}$	$C_2^{k_n}$	$C_2^{k_l}$	$C_2^{pv}$	$C_2^{pu}$	$C_2^{ptsh}$	$C_2^{m_n}$	$C_2^{m_p}$	$C_3^{ks_k}$	$C_3^{ks_{ch}}$	$C_3^{ks_d}$	$C_3^{ks_j}$	$C_3^{cf_i}$	$C_3^{cf_s}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ozawainella pseudoangulata</i> (Putrja) . . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+						
<i>O. rhomboidalis</i> Putrja . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+						
<i>O. stellae</i> Man. . . . .	—	—	—	—	ex gr.	x gr.	—	—	—	—						
<i>O. tingi</i> (Lee) . . . . .	—	—	—	—	+	+	—	+								
<i>O. umbonata</i> Brazhn. et Pot. . . . .	—	+	+	—	+	—	—	—								
Сем. Fusulinidae																
<i>Profusulinella convoluta</i> (Lee et Chen) . . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—						
<i>Pr. eolibrovichi</i> Saf. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. latispiralis</i> Saf. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—						
<i>Pr. librovitchi</i> (Dutk.) . . . . .	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—						
<i>Pr. mutabilis</i> Saf. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. ovata</i> Raus. . . . .	—	ex gr.	—	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. parva</i> (Lee et Chen) . . . . .	—	cf.	+	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. prisca</i> (Deprat) . . . . .	—	—	cf.	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. prolivrovichi</i> Raus. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Pr. pseudolibrovichi</i> Saf. . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—						
<i>Pr. syzranica</i> Raus. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—						
<i>Aljutovella aljutovica</i> (Raus.) . . . . .	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—						
<i>A. artificialis</i> Leont. . . . .	—	cf.	—	—	—	—	—	—	—	—						
<i>A. complicata</i> Saf. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—						
<i>A. cybaea</i> Leont. . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—						
<i>A. parasaratovica</i> Saf. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—						
<i>A. saratovica</i> (Putrja et Leont.) . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—						
<i>A. skelnevatica</i> (Putrja) . . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—						
<i>A. subaljutovica</i> Saf. . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—						
<i>A. tikhonovichi</i> Raus. . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—						
<i>A. znensis</i> Raus. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
<i>Fusulinella bocki</i> Moell. . . . .	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+						

<i>F. bocki</i> Moell. subsp. <i>timanica</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. colaniae</i> Lee et Chen . . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. helenae</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>F. cumpani</i> Putrja . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>F. mosquensis</i> Raus. et Saf. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>F. eopulchra</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>F. pulchra</i> Raus. et Bel. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>F. schwagerinoides</i> Deprat . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. schubertellinoides</i> Putrja . . . . .	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. rjasanensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. rara</i> Shlyk. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>F. podolskensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>F. pseudobocki</i> Lee et Chen . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>F. vozgalensis</i> Saf. subsp. <i>molokovensisa</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Obsoletus obsoletus</i> (Schellw.) . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	sp.	+
<i>Protriticites ovatus</i> Putrja . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pr. subschwagerinoides</i> Ros. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Fusulina aaelpha</i> Saf. forma <i>collosa</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. bona</i> Chern. . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. kayi</i> Thompson. . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. paraozawai</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. conspecta</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. cylindrica</i> Fisch. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>F. elegans</i> Raus. et Bel. . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. elegans</i> Raus. et Bel. var. <i>deveza</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. elshanica</i> Putrja et Leont. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. innae</i> Ros. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. intermedia</i> Raus. et Gryzl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>F. kljasmica</i> Grysl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. kulikiana</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. mjachkovensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. mosquensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>F. nepitini</i> Grysl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. pulchella</i> Grysl. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

	C <sub>2</sub> <sup>sh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>a</sup>	C <sub>2</sub> <sup>o</sup>	C <sub>2</sub> <sup>kn</sup>	C <sub>2</sub> <sup>ki</sup>	C <sub>2</sub> <sup>py</sup>	C <sub>2</sub> <sup>pu</sup>	C <sub>2</sub> <sup>tsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>mu</sup>	C <sub>2</sub> <sup>mp</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksk</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksch</sup>	C <sub>3</sub> <sup>kd</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksj</sup>	C <sub>3</sub> <sup>gl</sup>	C <sub>3</sub> <sup>js</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Fusulina ozawai</i> Raus. et Bel. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. pancouensis</i> (Lee) . . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. pseudoelegans</i> Chern. . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. quasifusulinoides</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. quasicylindrica</i> (Lee) . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	ex gr.	+	-	-	-	-	-	-
<i>F. samarica</i> Raus. et Bel. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. ulitinensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemifusulina bocki</i> Moell. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. communis</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. communis</i> Raus. var. <i>acuta</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	aff.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. consobrina</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. elliptica</i> Lee . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. dutkevichi</i> (Putrja) . . . . .	-	-	-	-	+	aff.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. firma</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. graciosa</i> (Lee) . . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. kashirica</i> Bolkh. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. moelleri</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. nataliae</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. paraelliptica</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. pseudobocki</i> (Putrja et Leont.) . . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. pulchella</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. rjasanensis</i> Raus. . . . .	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. truncata</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. ex gr. splendida</i> Saf. . . . .	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. stabilis</i> Raus. et Saf. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>H. subrhomboides</i> Raus. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. vohgalica</i> Saf. . . . .	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudotruncatella fusulinoides</i> Putrja . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	sp.	-	+	-	-	-	-



	C <sub>2</sub> <sup>vsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>va</sup>	C <sub>2</sub> <sup>vo</sup>	C <sub>2</sub> <sup>kn</sup>	C <sub>2</sub> <sup>ki</sup>	C <sub>2</sub> <sup>pv</sup>	C <sub>2</sub> <sup>pu</sup>	C <sub>2</sub> <sup>lsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>mn</sup>	C <sub>2</sub> <sup>mp</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sk</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sch</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sd</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sj</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sl</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sls</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Fusiella typica</i> Lee et Chen . . . . .						+	+	+	+	+						
<i>F. typica</i> Lee et Chen var. <i>ventricosa</i> Raus.										+						
Сем. Schwagerinidae																
<i>Triticites (Montiparus) montiparus</i> (Ehrenb.)												+				
<i>Tr. (M.) paramontiparus</i> Ros . . . . .											+	+				
<i>Tr. (M.) paramontiparus</i> Ros. var. <i>mesopachus</i> Ros. . . . .												+	+			
<i>T. (M.) reticulatus</i> Ros. . . . .												+	+			
<i>T. (M.) rhombiformis</i> Ros. . . . .												+	+			
<i>T. (M.) simplex</i> (Schellw.) . . . . .												+	+			
<i>T. (M.) sinuosus</i> Ros. . . . .												+	+			
<i>T. (M.) umbonoplicatus</i> Raus. et Bel. . . . .												+	+			
<i>T. (Rauserites) condensus</i> Ros. . . . .												+	+			+
<i>T. (R.) paraarcticus</i> Raus. . . . .												+	+			
<i>T. (R.) stuckenbergi</i> Raus. . . . .												+	+			+
<i>T. (Triticites) acutus</i> Dunb. et Condra . . . . .												+	+			ex gr.
<i>T. (T.) arcticus</i> (Schellw.) . . . . .												+	+			
<i>T. (T.) jigulensis</i> Raus. . . . .												+	+			+
<i>T. (T.) ohioensis</i> Thompson . . . . .												+	+			+
<i>T. (T.) pseudoarcticus</i> Raus. . . . .												+	+			+
<i>T. (T.) rossicus</i> (Schellw.) . . . . .												+	+			+
<i>T. (T.) peculiaris</i> Grysl. . . . .												+	+			+
<i>T. (T.) irregularis</i> (Schellw.) . . . . .												+	+			+
<i>T. (Jigulites) longus</i> Ros. . . . .												+	+			+
<i>T. (J.) dagmarae</i> Ros. . . . .												+	+			+
Сем. Textulariidae																
<i>Palaeotextularia angusta</i> (Reitl.) . . . ; . . .				+	+	—	+									
<i>P. angusta</i> (Reitl.) var. <i>decurta</i> Reitl. . . .				+	+											

<i>P. fragilis</i> (Reitl.)	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
<i>P. gibbosaeformis</i> (Reitl.)	—	—	—	+	+	—	+				
<i>P. grandis</i> (Reitl.)	—	—	—	+	+	—	+				
<i>P. longissima</i> (Reitl.)	—	—	—	—	—	+	+	—	+		
<i>P. minutissima</i> (Reitl.)	—	—	—	—	—	+	+	+			
<i>P. primitiva</i> (Reitl.)	—	+	+								
<i>P. vulgaris</i> (Reitl.)	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	
<i>P. eximiformis</i> (Reitl.)	—	—	—	+	—	+					
<i>P. paracommunis</i> (Reitl.)	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
<i>Deckerellina istiensis</i> Reitl.	—	—	—	+							
<i>Climacammina aljutovica</i> Reitl.	—	+	+								
<i>Cl. applicatula</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	—	—	ex gr.	ex gr.	
<i>Cl. elegantula</i> Reitl.	—	—	—	—	—	+					
<i>Cl. grandis</i> Reitl.	—	—	—	—	—	+	+				
<i>Cl. ex gr. longissimoidea</i> Lee et Chen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Cl. moelleri</i> Reitl.	—	—	—	—	+	—	—	ex gr.	+	+	
<i>Cl. postprocera</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	—	+			
<i>Cl. procera</i> Reitl.	—	—	—	+	+	+					
<i>Cl. elegans</i> (Moell.)	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
<i>Deckerella gracilis</i> Reitl.	—	—	—	+	+						
<i>Spiroplectammina conspecta</i> Reitl.	—	—	—	—	+	+					
Cem. Tetrataxidae											
<i>Tetrataxis planispiralis</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	+				
<i>T. parviconica</i> Lee et Chen	—	+	—	—	+	+					
<i>T. minima</i> Lee et Chen	—	+	—	—	+	+	+	+	—	+	
<i>T. paraconica</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	+				
<i>Globivalvulina granulosa</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
<i>Gl. pulchra</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Gl. minima</i> Reitl.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Gl. mosquensis</i> Reitl.	—	—	—	+	+						
<i>Gl. syzranica</i> Reitl.	—	—	—	—	—	+	+	+	ex gr.	+	
<i>Gl. rauserae</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Incerte fam.											
<i>Palaeonubecularia rustica</i> Reitl.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	sp.	

	$C_2^{Vsh}$	$C_2^a$	$C_2^o$	$C_2^k$	$C_2^l$	$C_2^v$	$C_2^u$	$C_2^{tsh}$	$C_2^m$	$C_2^p$	$C_3^k$	$C_3^{ch}$	$C_3^d$	$C_3^j$	$C_3^i$	$C_3^s$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Palaeonubecularia fluxa</i> Reitl. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—								
<i>Syzrania confusa</i> Reitl. . . . .	—	—	—	+	+	+	—	—	р.							
<b>Р у г о в ы <sup>1</sup></b>																
<b>Сем. Caniniidae</b>																
<i>Timania</i> sp. . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—								
<i>T. stuckenbergi</i> Kab. . . . .	—	—	—	1	ч <sup>з</sup>	—	—	—								
<i>T. mosquensis</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	р							
<i>T. schmidti</i> Stuck. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			р	1 <sup>в</sup>		
<i>Pseudotimania kasimovi</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч <sup>в</sup>						
<i>Caninophyllum bothrophyllloides</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	р	sp						
<b>Сем. Metriophyllidae</b>																
<i>Bradyphyllum nikitini</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
<i>B. serpens</i> (Dobr.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					о	р
<b>Сем. Hapsiphyllidae</b>																
<i>Meniscophyllum kansuensisforme</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	ч	ч	ч	ч	о	ч	с?				
<b>Сем. Cyathaxoniidae</b>																
<i>Cyathaxonia cornu</i> Mich. var. <i>orientalis</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
<b>Сем. Clisiophyllidae</b>																
<i>Auloclisia</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1						1	
<i>Dibunophyllum cylindricum</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	р	р						

<sup>1</sup> Объяснение знаков: Количественное распространение вида объяснено в тексте (стр. 16), обозначается буквами: единично, редко, часто, обычно, фон. Географическое распространение: ю — южное крыло; с — северное; з — западное (Верхняя Волга); в — восточное. Цифры указывают число найденных экземпляров в одном местонахождении. Знаком + отмечается нахождение вида без количественной оценки распространенности.



	C <sub>2</sub> <sup>vsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>a</sup>	C <sub>2</sub> <sup>o</sup>	C <sub>2</sub> <sup>n</sup>	C <sub>2</sub> <sup>k1</sup>	C <sub>2</sub> <sup>v</sup>	C <sub>2</sub> <sup>u</sup>	C <sub>2</sub> <sup>tsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>m</sup>	C <sub>2</sub> <sup>p</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sk</sup>	C <sub>3</sub> <sup>sch</sup>	C <sub>3</sub> <sup>d</sup>	C <sub>3</sub> <sup>j</sup>	C <sub>3</sub> <sup>i</sup>	C <sub>3</sub> <sup>s</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Amygdalophylloides monoseptatus</i> Dobr. et Kab.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
var. <i>robusta</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. sp.</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. ivanovi</i> (Dobr.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	ч	р	—	в	—	в	р	в
<i>A. ivanovi</i> (Dobr.) var. <i>kovrovi</i> Dobr. et Kab.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. crassicolumellatus</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. rareseptatus</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Koninckocarinia flexuosa</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	р	в	ч	—	—	—	в	1	1
Сем. Petalaxidae																
<i>Petalaxis flexuosus</i> (Trd) . . . . .	—	—	—	в	в	—	—	—	р	ч	—	—	—	—	—	—
<i>P. stylaxis</i> (Trd) . . . . .	—	—	—	—	—	—	з	—	—	ч	—	—	—	—	—	—
<i>P. stylaxis</i> (Trd) + var. 1 Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	р	—	—	—	—	—	—
<i>P. stylaxis</i> (Trd) + var. 2 Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	—	—
<i>P. vesiculosus</i> (Dobr.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	з	—	—	р	1	—	—	—	—	—
<i>Lonsdaleia</i> (?) <i>portlocki</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	з	—	—	о	—	—	—	—	—	—
<i>L.</i> (?) <i>ivanovi</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	п	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Сем. Campophyllidae . . . . .																
<i>Campophyllum parvulum</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	е	ч	о	в	в	—	(aff)	—	—	—	1 <sup>в</sup>
<i>C. sp.</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	с	ч	—	п	—	—	—	—	?
<i>C.</i> (?) <i>compositum</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	в	в	2 <sup>в</sup>
<i>C. annulatum</i> Dobr. et Kab. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п	в	2 <sup>в</sup>
Сем. Lonsdaleiastraeidae																
<i>Arachnastraea mölli</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	р	з	о	в	р	—	—	—	—	—
Сем. Cystophoridae																
<i>Cystophora freieslebeni</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	р	—	о	ч	ч	—	—	—	—	—
<i>C. humboldti</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	з	—	ч	ч	ч	—	—	—	—	—
<i>C. expansa</i> Dobr. . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—

<i>Cystophora densivesiculosa</i> Dobr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1									
<i>C. bella</i> Dobr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ivanovia podolskiensis</i> Dobr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мшанки																			
Отряд Cyclostomata																			
Сем. Fistuliporidae																			
<i>Fistulipora distincta</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. mariae</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. parvilunata</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. elegans</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. petaloida</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. spinosa</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. labiatiformis</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Meekopora sellaeformis</i> (Trd)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отряд Trepostomata																			
Сем. Heterotrypidae																			
<i>Leptotrypa plana</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Batostomellidae																			
<i>Tabulipora aljutovensis</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. beralica</i> Nikif.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. maculosa</i> Nikif.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhombotrypella dvinensis</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. rectangulata</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. subcomposita</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. mesoporata</i> (Sch. Nest.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. primitiva</i> (Sch.-Nest.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. typica</i> (Bassl.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. pentagonalis</i> (Sch.-Nest.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отряд Cryptostomata																			
Сем. Phylloporinidae																			
<i>Pseudohornera capillaris</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bashkirella aleksei</i> Sch.-Nest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	$C_{2sh}^v$	$C_{2a}^v$	$C_{2o}^v$	$C_{2n}^k$	$C_{2l}^k$	$C_{2v}^p$	$C_{2u}^p$	$C_{2ish}^p$	$C_{2n}^{m_1}$	$C_{2p}^{m_1}$	$C_{3k}^{ks}$	$C_{3ch}^{ks}$	$C_{3d}^{ks}$	$C_{3j}^{ks}$	$C_{3l}^{gs}$	$C_{3s}^{gs}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Rhombocladia coronata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	с	1	—	—	—	—
<i>R. tenuata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—
<i>R. kasimovensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>R. ninae</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Fenestellidae																
<i>Fenestella bifurcata</i> Fisch. . . . .	—	—	—	ч	р	ч	—	—	с	ч	—	с	—	—	—	—
<i>F. saigatovensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	ч	—	—	—	1	—	—	с	—	—	—	—
<i>F. kashirensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	о	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. constans</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	1	ч	2	—	—	1 <sup>8</sup>	ч	—	—	—	—	—	—
<i>F. oxovensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. podolskensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	о	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. miatshkovensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	—	—
<i>F. lucinensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. veneris</i> Fisch. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	—	ч	—	—	—
<i>F. medvedkensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	о	ч	—	—
<i>F. dvinensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч	с	—	—
<i>F. ivanovi</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	1	в	—
<i>F. superconstans</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	ч	2	—
<i>F. praeerhomboides</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ч	—	—
<i>F. praeornata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ю	—	—	—
<i>F. subspeciosa</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	—	—	—
<i>F. praebasleoensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ч	—	—
<i>F. praemagna</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ю	—	—	—
<i>F. donaiciformis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	—	—	—
<i>F. gzhelensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п	—	—	—
<i>F. supercarbonica</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



	$C_2^{sh}$	$C_2^a$	$C_2^o$	$C_2^n$	$C_2^k$	$C_2^v$	$C_2^u$	$C_2^{tsh}$	$C_2^m$	$C_2^p$	$C_3^{sk}$	$C_3^{sch}$	$C_3^d$	$C_3^j$	$C_3^l$	$C_3^s$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Penniretepora puuctata</i> (Sh.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>P. distincta</i> (Sh.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч	—
<i>Septopora okensis</i> Sh. . . . .	—	—	—	—	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. luterkensis</i> Sh. . . . .	—	—	—	—	—	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. ivanovi</i> Sh. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	е	п	—	—	—	—	—	—
<i>S. pavlovi</i> (Bolkh.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч	—	—	—	—
<i>S. praeinvisa</i> Sh. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч	—
Сем. Sulcoreteporidae																
<i>Sulcoretepora virgata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. graciosa</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	п	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>S. vesiculosa</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>S. angustata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Goniocладиidae																
<i>Goniocladia</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>G. subpulchra</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п	—
Сем. Rhabdomesidae																
<i>Rhabdomeson rhombiferum</i> Phill. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч	—	—	—	—
<i>R. bispinatum</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ю	—	—	—	—
<i>R. monocyclum</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>R. bellum</i> Moore var. <i>minus</i> Moore . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Ascopora florata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	в	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>A. triseriata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	п	1	1	с	—	—	—	—	—	—
<i>A. duplicata</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	п	1	п	—	—	—	—	—	—
<i>A. latiaxis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ю	—	—	—	—	—	1
<i>A. nodosa</i> (Fisch.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	в	—	—	—	в	—	—
<i>A. absoluta</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ч	—	—	—	1	—	—
<i>A. muromensis</i> Sch.-Nest. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	в	1	с	—	—	в	п	—







	C <sub>2</sub> <sup>sh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>a</sup>	C <sub>2</sub> <sup>o</sup>	C <sub>2</sub> <sup>n</sup>	C <sub>2</sub> <sup>l</sup>	C <sub>2</sub> <sup>v</sup>	C <sub>2</sub> <sup>u</sup>	C <sub>2</sub> <sup>tsh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>m</sup>	C <sub>2</sub> <sup>p</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ks</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ch</sup>	C <sub>3</sub> <sup>d</sup>	C <sub>3</sub> <sup>j</sup>	C <sub>3</sub> <sup>l</sup>	C <sub>3</sub> <sup>s</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Dictyoclostus ivanovi</i> Lapina . . . . .		ч														
<i>D. obrazoviensis</i> Ivan. . . . .		ч		р	ч	о	р	е								
<i>D. olegi</i> E. Ivan. . . . .				ч	о	р	р	ю	р	ч	р	о			е	е
<i>D. inflatiformis</i> Ivan. . . . .					е	р	р	о		ч	р	о				
<i>D. gruenewaldti</i> (Krot.) . . . . .						р	р	о		о	р	ч			ч	е
<i>D. moelleri</i> (Stuck.) . . . . .						е	р	р			ч	ч				
<i>D. onegensis</i> n. sp. . . . .						е	р	р			ч	ч				
<i>D. leplayi</i> (Tschern.) . . . . .																е
<i>D. kamyschinensis</i> Semich. . . . .																е
<i>D. boliviensis</i> (Orb.) . . . . .																е
<i>Antiquatonia kaschirica</i> (Ivan.) . . . . .				о	р									р	о	
<i>Marginifera kaschirica</i> Ivan. . . . .			е	о	р									р	о	
<i>M. obrotunda</i> Ivan. . . . .					р	р	р	е								
<i>M. timanica</i> Tschern. . . . .						ф	ф	ф								
<i>M. timanica</i> Tschern. var. <i>longa</i> Ivan. . . . .							е			р	р	р	р	р	р	
<i>M. spinosa</i> Ivan. . . . .										р	р	р	р	р	р	
<i>M. aff. setosa</i> (Phill.) . . . . .									е			е				
<i>M. carniolica</i> Schellw. . . . .									е	о	св	св	о	р	р	
<i>M. borealis</i> Ivan. . . . .										р	о	ф	е	р	о	р
<i>M. uralica</i> Tschern. . . . .													е			
<i>Muirwoodia pseudoartiensis</i> (Stuck.) . . . . .											с				о	
<i>Alexenia</i> (?) <i>minor</i> (Ivan.) . . . . .		sp.	ч								с					
<i>A. adhaerescens</i> (Ivan.) . . . . .				ч	р	р	р	ч			р	о	ч		в	в
<i>A. reticulata</i> E. Ivan. . . . .								с			р	о	ч		в	с
<i>A. koluberica</i> E. Ivan. . . . .								е				е	с			
<i>A. sp.</i> . . . . .												е	с		ю	

<i>Kutorginella mosquensis</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	сЮ	о	ч	ю	е	—	в
<i>K. volgensis</i> (Stuck.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	сЮ	с	с	р	—	—	—	п
Cem. Proteguliferinidae										е	ч						
<i>Proteguliferina oxovensis</i> (E. Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	с	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. mjatschkowensis</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	сЮ	ю	ч	—	—	—	—	—	—
<i>P. rossica</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	о	—	—	о	ч	—	—	—	—
Cem. Oldhaminidae																	
<i>Poikilosakos planus</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	—	—	—	—	—
<i>P. secundus</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	е	—	—	—	—
Cem. Hypothyridinidae																	
<i>Pugnax swallowiana</i> (Shum.) . . . . .	—	—	—	—	—	п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п
<i>P. sp.</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	п
<i>Terebratuloides triplicata</i> (Kut.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	п	п	?	—	—	п	п	—	—	—	п
<i>T. davidsoni</i> (Waag.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	е	—	—	—	—	—	—	—
Cem. Camarophoriidae																	
<i>Levicamera novinkensis</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	с	—	с3	п	с	ч	—	—	—	ю
<i>L. pentameroides</i> (Tschern.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	п	—	п	—	—	—	—	—	—	п
Cem. Tetracameridae																	
<i>Septocamera</i> (?) sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	1	—	—	—	о
<i>S. purdoni</i> (Dav.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cem. Rhynchoporidae																	
<i>Rhynchopora nikitini</i> Tschern. . . . .	—	—	—	—	—	—	е	—	—	—	—	—	п	—	—	—	п
Cem. Spiriferidae																	
<i>Neospirifer attenuatiformis</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	—	—	ч	п	—	—	—	—	св	ч	о	о	п	—	—	ю
<i>N. tegulatus</i> (Trd.) . . . . .	—	—	—	—	—	п	—	о	—	п	—	—	—	—	—	—	е
<i>N. fasciger</i> (Keys.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. aff. condor</i> (Orb.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	п	—	—	—	с	2	—	—	—	—
<i>N. aff. marcoui</i> (Waag.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	1	—	—	—	—
<i>N. cameratus</i> (Mort.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythyris ufensis</i> (Tschern.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	с	1	—	—	—	ю
<i>B. semiconvexoides</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	—	—	с	—	сЮ	п	—	—	—	—	—	—	о
							е	п	п	п	—	—	—	—	—	—	о
																	ч

	C <sub>2</sub> <sup>sh</sup>	C <sub>2</sub> <sup>a</sup>	C <sub>2</sub> <sup>o</sup>	C <sub>2</sub> <sup>n</sup>	C <sub>2</sub> <sup>k</sup>	C <sub>2</sub> <sup>v</sup>	C <sub>2</sub> <sup>u</sup>	C <sub>2</sub> <sup>ush</sup>	C <sub>2</sub> <sup>m</sup> <sub>n</sub>	C <sub>2</sub> <sup>m</sup> <sub>p</sub>	C <sub>3</sub> <sup>ksk</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksch</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksd</sup>	C <sub>3</sub> <sup>ksj</sup>	C <sub>3</sub> <sup>i</sup>	C <sub>3</sub> <sup>s</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Brachythyris timanicus</i> (Tschern.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	с ч	—	с р в е	ч	—	—	в е	ю р	ю 1
<i>B. n. sp. 1</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р	е
<i>B. n. sp. 2</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	р	р	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythyrina praenuntia</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	р	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. kleini</i> (Fisch.) . . . . .	—	—	—	—	—	зю ч	—	ю о	—	ю р о	—	—	—	—	—	—
<i>B. strangwaysi</i> (Vern.) . . . . .	—	—	—	—	—	ю ч	сю ч	о о	ч	р о о	ч	о	ч	е	ч	1
<i>B. jakovlevi</i> (Ivan.) . . . . .	—	—	—	—	—	ю	ч	р	1	о	—	—	—	—	—	—
<i>B. subcarnica</i> (Ilov.) . . . . .	—	—	—	—	—	ю 1	з	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. robusta</i> Sem. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	о в 4	о	—	—	—	—	—
<i>B. kremenskensis</i> Sem. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	о	—	—	—	—	—
<i>Sergospirifer okensis</i> (Nik.) . . . . .	—	—	—	—	—	с aff	—	—	сю о	—	—	—	—	—	—	—
Группа <i>Choristites inferus</i> Ivan.																
<i>Choristites inferus</i> Ivan. . . . .	—	о	о	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. teshevi</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	ч	ч	р	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. aljutovenski</i> E. Ivan. . . . .	—	р	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Группа <i>Choristites priscus</i> (Eichw.)																
<i>Ch. priscus</i> (Eichw.) . . . . .	—	—	—	о	о	ч	—	р	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. priscus senilis</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	—	—	о	о	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. radiculosus</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	—	—	о	о	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. radiculosus auritus</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	—	—	ч	е	о	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Choristites tolpinensis</i> n. sp. . . . .	—	—	—	р	е	ас	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. latiangulatus</i> E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	р	ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Группа <i>Choristites mosquensis</i> Fisch.																
<i>Ch. kashirensis</i> n. sp. . . . .	—	—	—	ч	р	о	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. sowerbyi</i> Fisch. . . . .	—	—	—	р	ч	о	о	ф	о	ф	о	—	—	—	—	—
<i>Ch. sowerbyi</i> Fisch. var. <i>alata</i> A. et E. Ivan. . . . .	—	—	—	—	е	р	ч	о	—	ч	—	—	—	—	—	—



	$C_2^{sh}$	$C_2^a$	$C_2^o$	$C_2^n$	$C_2^l$	$C_2^v$	$C_2^u$	$C_2^{tsh}$	$C_2^m$	$C_2^p$	$C_3^k$	$C_3^{ch}$	$C_3^d$	$C_3^f$	$C_3^i$	$C_3^s$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Crurithyris clannyana</i> (King) . . . . .																ч
Сем. Reticulariidae																
<i>Phricodothyris mosquensis</i> E. Ivan. . . . .		ч	ч	о	о	о	ч	ч		ч	ч	о	ч	е	ч	ч
<i>Ph. rostrata</i> (Kut.) . . . . .																
Сем. Martiniidae																
<i>Martiniopsis inflata</i> Waag. . . . .												в				
Сем. Spiriferinidae																
<i>Spiriferellina fossata</i> (Ivan.) . . . . .						ю	с									
<i>Sp. pyramidata</i> (Tschern.) . . . . .						1	с			ю		ю	е		ю	ч
<i>Callispirina ornata</i> (Waag.) . . . . .										е		е			о	о
<i>C. sp.</i> . . . . .									р	е					о	о
Сем. Athyridae																
<i>Athyris ambigua</i> (Sow.) . . . . .			ю	ч	ч	ч	ч	о	ч	о	ч	р			о	о
<i>A. pectinifera</i> Eveill. . . . .					е										о	о
<i>A. roysii</i> Eveill. . . . .												р			о	о
Сем. Rhynchospirinidae																
<i>Hustedia remota</i> (Eichw.) . . . . .							ч								о	о
<i>H. pseudocardium</i> (Nik.) . . . . .															о	о
Сем. Centronellidae																
<i>Nothothyris nucleolus</i> (Kut.) . . . . .								3		р					о	о
<i>N. mediterranea</i> (Gemm.) . . . . .								1							е	е
Сем. Dielasmatidae																
<i>Dielasma moelleri</i> Tschern. . . . .											р		с		ю	ч
<i>D. darvasicum</i> Tschern. . . . .															р	ч
<i>D. elongatum</i> (Schl.) . . . . .															ч	ч

Морские лилии

Сем. Poteriocrinidae

<i>Moscovicrinus multiplex</i> (Trd)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+
<i>M. bijugus</i> (Trd)	-	-	-	B	-	+	-	+	+	+	-	+	
<i>Synphocrinus magnus</i> Yakovl. et Ivan.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+			
<i>S. cornutus</i> Trd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	
<i>Cromyocrinus simplex</i> Trd	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	
<i>Pachylocrinus pachypinnularis</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>P. tenuiramosus</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>P. baschmakowae</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Zeacrinus schmitowi</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Dicromyocrinus geminatus</i> (Trd)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	
<i>D. ornatus</i> (Trd)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-		
<i>D. trautscholdi</i> Yakovl. et Ivan.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
<i>Trautscholdicrinus miloradowitschi</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	

Сем. Graphiocrinidae

<i>Aesiocrinus patens</i> (Trd)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
<i>A. ivanovi</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
<i>Erisocrinus cernuus</i> (Trd)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+			
<i>Hydriocrinus pusillus</i> Trd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		+	+

Сем. Platycrinidae

<i>Platycrinites</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+		
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Сем. Hexacrinidae

<i>Hexacrinus carboniferus</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+			
<i>Acrocrinus mjatschkowensis</i> Yakovl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			

Сем. Synerocrinidae

<i>Synerocrinus incurvus</i> (Trd)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+			
------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

Морские звезды

<i>Urasterella montana</i> (Stschur.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
<i>Calliasterella mira</i> (Trd)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			

	$C_2^{sh}$	$C_2^a$	$C_2^o$	$C_2^k$	$C_2^l$	$C_2^v$	$C_2^u$	$C_2^{tsh}$	$C_2^{m}$	$C_2^{mp}$	$C_3^{sk}$	$C_3^{sch}$	$C_3^d$	$C_3^j$	$C_3^i$	$C_3^s$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Морские ежи																
Сем. Palaeochinidae																
<i>Melonechinus dispar</i> (Fisch.) . . . . .	—	—	—	e	e	1	—	—	p	e	—	1	1			
<i>Palaeochinus</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Lepidesthidae																
<i>Lepidesthes?</i> (sp.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	p						
Сем. Archaeocidaridae																
<i>Archaeocidaris clavata incurvis</i> Ivan. . . . .	—	e	p	ч	ч	p	e	ч	ч	o	e	p	e	e	—	з
<i>A. subwortheni</i> Faas . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. rossica</i> Buch . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	e	ч	o	e	p	e	e	—	з
<i>A. rossica</i> Buch var. <i>titovens</i> Faas . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Ф	o	e	p	e	e	—	з
<i>A. mosquensis</i> Ivan. . . . .	—	—	—	ч	—	ч	p	e	p	p	p	p	e	e	—	з
<i>A. triquetris</i> Ivan. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	з
<i>A. trautscholdi</i> Tornq. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	з
<i>A. nikitini</i> Faas . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	p	з
Трилобиты																
Сем. Proetidae																
<i>Phillipsia</i> sp. aff. <i>Phillipsia eichwaldi</i> (Fisch.)	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Griffithides cervilatus</i> Web. . . . .	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Gr.</i> (?) <i>praepermicus</i> Web. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gr. lutugini</i> Web. (?) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gr. grünwaldti</i> Moell. var. <i>ivanovi</i> Web. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gr.</i> ( <i>Giphinium</i> ) <i>kumpani</i> Web. var. <i>planiloba</i> Web.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+

**Иглокожие.** Остатки иглокожих сравнительно редки в отложениях внутренней зоны периферической области юго-западной части бассейна (с. Гжель, д. Русавкина), и притом они относятся к мелким представителям этого класса. Из этих отложений известен всего один вид морских ежей и два вида морских лилий — все новые для подмосковного карбона. Эти факты лишней раз подтверждают начавшееся формирование иного режима бассейна, мало благоприятного для морской фауны.

**Моллюски.** Приведенный список (Иванова и Хворова, 1955, стр. 212) далеко не полно выражает истинный состав моллюсковой фауны гжельского века и не может служить для сравнения. Мне только хотелось бы подчеркнуть, что все упомянутые формы — новые для карбона Подмосковного бассейна и, следовательно, характерны для его гжельского яруса.

**Трилобиты** представлены новыми разновидностями двух видов, которые, следовательно, могут считаться характерными для гжельского яруса. Оба вида не встречаются в других отложениях подмосковного карбона.

**Рыбы.** При всей неполноте наших сведений о рыбах гжельского времени исключительно интересна находка *Helicoprion ivanovi* Кагр. Это, несомненно, наиболее древний и наиболее примитивный представитель рода *Helicoprion*, довольно широко распространенного в пермское время (табл. XXI, фиг. 5).

**Черви.** Только в осадках гжельского времени, и притом внутренней зоны периферической области, нередко встречаются трубки червей (табл. XIII, фиг. 1—3), нарощие на кораллы или раковины брахиопод.

## 2. Верхнегжельское время ( $C_3^{gs}$ )

Осадки этого времени сохранились только на востоке Подмосковного бассейна (г. Ногинск, на Окско-Цнинском поднятии) и на севере (р. Онега); они представлены преимущественно отложениями мелководья, удаленного от берега, и лишь временами сменяются отложениями зоны относительно глубокого моря со шламowymi грунтами. Очень редко и на непродолжительное время до территории Окско-Цнинского поднятия доходили терригенные осадки зоны прибрежного мелководья.

**Условия существования.** Сохранившиеся осадки верхнегжельского времени представляют участки тех зон моря, которые не были благоприятны для обитания фауны; поэтому, несмотря на встречающееся местами обилие экземпляров, они дают небольшой комплекс видов.

**Население.** Верхнегжельская фауна в систематическом отношении значительно беднее нижнегжельской (см. Иванова и Хворова, 1955, стр. 207—209). Список найденных форм приведен в табл. 2.

В этом списке отсутствуют определения свернутых наутилоидей и крупных гастропод, встречающихся в верхнегжельских отложениях. Найдены в них остатки и морских лилий в виде крупных разрозненных члеников.

Несмотря на малое разнообразие фауны верхнегжельского времени, почти во всех группах можно отметить появление новых форм: у фораминифер — подрод *Jigulites* и виды подрода *Rauserites*, у мшанок — новые виды, у брахиопод новые виды *Dictyoclostus*, *Brachythyris* и др. Новая форма *Amygdalophylloides* встречается даже у кораллов, представленных вообще очень бедно.

Фауна гжельского века очень своеобразна. Ничтожное число форм, большей частью распространенных единично, являются общими для всего карбона. Формы же, общие с касимовским веком, т. е. характерные для всей верхнекаменноугольной эпохи, в гжельский век имели большое

распространение и получили дальнейшее развитие. Наряду с этими элементами почти во всех группах фауны появилось большое количество новых не только видов, но и родов, свойственных только гжельскому веку. Кроме того, большое развитие получили элементы «молодые», т. е. те, которые в дальнейшем, как известно из геологической истории, вошли составным элементом в фауну пермского периода.

Наметившиеся в конце гжельского века неблагоприятные условия существования сильно повлияли на комплекс фауны в сторону его обеднения. Поэтому в последующее, псевдофузулиновое время, в море Русской платформы почти не наблюдалось обновления фауны, и процесс ее развития проходил в направлении, приблизительно намеченном исследованиями М. Э. Ноинского (1913) на одном из участков этого обширного моря — на Самарской Луке. Сходная картина затухания морского бассейна, приведшая к образованию гипсово-доломитовых залежей, происходила восточнее (ср. Карпов, 1953) и на юге, в районе Донецкого бассейна (Айзенберг, 1952 в).

На Урале же в конце верхнекаменноугольной эпохи и в начале пермской существовало открытое море, сообщавшееся, по-видимому, с океаном, где развивалась богатая и разнообразная фауна.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
И РАЗВИТИЯ ФАУНЫ  
В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ СРЕДЫ  
В ПРОЦЕССЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИСТОРИИ**

---

«...человеческое понятие причины и следствия всегда несколько упрощает объективную связь явлений природы, лишь приблизительно отражая ее, искусственно изолируя те или иные стороны единого мирового процесса» (Л е н и н. *Материализм и эмпириокритицизм*. Изд. 1938 г., стр. 101).

Рассмотрев характер населения моря, экологию отдельных групп фауны, особенности их местообитаний и смену комплексов фауны в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох в морях западной части Русской платформы в связи с изменениями условий, мы подходим к выяснению некоторых общих закономерностей этой смены, которые можно вывести из анализа имеющегося материала.

Палеонтология, как наука историческая, занимает специфическое место в комплексе биологических наук. При изучении органического мира прошлого палеонтолог не должен ограничиться констатацией различных форм флоры и фауны, т. е. их описанием: основной задачей его является выяснение разв и т и я органического мира.

Зоолог или ботаник также может заинтересоваться происхождением изучаемой им фауны (или флоры) и воспользоваться для этого данными эмбриологии, сравнительной анатомии, а также и палеонтологии, равно как палеонтолог для более углубленного познания ископаемой фауны может (и должен) пользоваться данными смежных дисциплин — сравнительной анатомии, экологии и т. п. Но этим не отменяются основные задачи науки и не изменяется ее направление. «И только палеонтология, обладающая фактическими историческими документами, призвана восстанавливать и конкретные эволюционные процессы и общие закономерности этих процессов», — сказал А. А. Борисьяк в 1941 г. (1945, стр. 6). Далее он добавил: «При этом, так как каждый эволюционный процесс есть результат взаимодействия организма и среды, наше изучение должно охватывать не только организм, но и его среду, как фактор формообразования» (там же, стр. 8).

Единство организма и условий его жизни было понято нашими передовыми учеными еще в прошлом веке. Так, И. М. Сеченов говорил: «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него» (Кюштоянц, 1950, разрядка моя. —

Е. И.). Поэтому и развитие органического мира нельзя рассматривать изолированно, в отрыве от условий его жизни, от среды.

Влияние среды на развитие организмов учитывалось многими палеонтологами. Но большей частью это влияние рассматривалось до некоторой степени механически. Одни приписывали среде действие «толчка», при котором у организмов повышалась изменчивость, которая могла быть полезной, безразличной или даже вредной для организма. В последующем, в результате отбора, формы, менее приспособленные к данным условиям погибали.

Другие исследователи рассматривали среду как фактор, под влиянием которого у организмов возникали модификации, адаптивные к данной среде; но эти адаптивные модификации, по их мнению, не были наследственными, так как наследственные изменения свойственны только мутациям, возникновение которых не связано с непосредственным воздействием внешней среды.

У современных биологов, особенно советских, уже не возникает вопроса о значении среды в развитии органического мира, так как единство организма и среды для всех сейчас очевидно. Однако признание единства организма и среды не снимает с исследователя задачи познать это единство. Некоторые авторы полагают, что раз это единство существует, мы можем его не рассматривать, не вскрывать его сущности. Мне кажется, что мы не должны на этом успокаиваться: зоолог или ботаник, изучающий современные организмы, должен знать реакцию организма на то или иное искусственное изменение одной из сторон этого единства — среды, для познания путей преобразования организмов при их акклиматизации, т. е. при переселении в новые условия<sup>1</sup>. Палеонтолог же должен учитывать изменения среды в течение геологической истории при изучении процесса исторического развития органической жизни для познания его закономерностей и причин.

Изучение исторического развития органической жизни имеет ряд этапов. Выяснение филогенетического развития отдельных групп организмов устанавливается по морфологическим изменениям форм, живших в последовательные моменты геологической истории. Чем ближе друг к другу эти моменты, тем достовернее история группы. Недостаточный учет времени появления и существования представителей группы может привести к грубым ошибкам в филогенетических построениях<sup>2</sup>.

Филогенетические построения, основанные на изучении морфологии последовательного во времени ряда форм, корректируются географическим распространением последних. Без учета географического распространения и путей расселения можно иногда по данным морфологии заключить о филогенетической близости форм, на самом деле развившихся самостоятельно от разных предков<sup>3</sup>. Следующей стороной изучения развития организмов является выяснение образа и условий их жизни. Для этого исследователь, помимо изучаемой группы, неизбежно должен привлечь материалы, освещающие среду существования организма, как биотическую, так и абиотическую, хотя нередко случаи, когда вместо фактического материала довольствуются одними предположениями.

<sup>1</sup> Обычно же, как указывает А. Ф. Карпевич, никто из акклиматизаторов заранее не знает, как изменится животное в новых условиях; неизвестно сейчас также, как вызвать у животных изменчивость в нужном для человека направлении (Карпевич, 1955, стр. 46—47).

<sup>2</sup> Без точных данных о геологическом возрасте не только филогенетические, но даже и морфологические палеонтологические работы теряют свою ценность. Для примера приведу прекрасную монографию Ф. Н. Чернышева о брахиоподах Урала (1902), которой сейчас почти нельзя пользоваться из-за неправильных стратиграфических данных.

<sup>3</sup> Ср., например, историю развития копытных по В. О. Ковалевскому и коррективы, которые были внесены в последующем (Симпсон, 1948, рис. 15), или данные В. Е. Руженцева об *Akmilleria* и *Artinskia* (1953, стр. 27).

Для палеонтолога важно не только выяснение экологии какого-либо организма, но и пути ее становления для выяснения направления и причин, обусловивших ход эволюции данной группы, а следовательно, не только констатация определенной среды, но и связь ее изменений в процессе геологической истории с изменениями группы. Эта сторона палеонтологического исследования и являлась нашей задачей. В нее входило не изучение филогенеза групп, а выяснение экологии—образа жизни и условий существования — отдельных видов и комплексов фауны, а также характера и причин их расселения, смены и развития в связи с изменениями условий жизни (среды) в процессе геологической истории.

В предыдущих частях настоящей книги мною освещены условия существования и экология отдельных видов и групп организмов, а также их распределение, смена и развитие в связи с изменениями условий жизни в морях западной части Русской платформы в течение геологической истории средне- и верхнекаменноугольной эпох.

В настоящей, заключительной, части приводятся общие выводы, касающиеся особенностей и закономерностей распределения и развития фауны в связи с изменениями среды.

Для удобства изложения мною последовательно разбираются сначала распределение фауны, затем ее распространение и развитие, хотя, разумеется, все это представляет лишь разные стороны одного процесса, что и отражается мною в дальнейшем тексте.

## ГЛАВА I

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ

Изучение распределения фауны на площади средне- и верхнекаменноугольных морей западной части Русской платформы выявило сложные отношения. Одновременно в любой отрезок геологического времени на площади моря существовали различные комплексы фауны, обусловленные разными условиями обитания в разных фациальных зонах. Знание экологии отдельных представителей фауны (и флоры) позволило установить закономерности их распространения в связи с особенностями среды.

В дальнейшем мне часто придется говорить о среде, о единстве организма и среды, поэтому сейчас скажу несколько слов о понимании термина «среда», так как в этом отношении имеются разные точки зрения. Некоторые исследователи под средой неправильно понимают только абиотическую обстановку и противопоставляют ее биотическим отношениям. Нельзя также разрывать «среду» на части, выделяя из понятия среды отдельные ее факторы, например пищу. Некоторые биологи под средой понимают общие моменты, а под условиями — специфические, частные (Лысенко, 1948; Карпевич, 1955 и др.).

Принимая диалектическое единство общего и частного, мы не должны отрывать их одно от другого, и отсюда следует принять, что среда организма имеет как общие моменты (факторы), так и частные, специфические. Последние создают в е д у щ и е отношения в единстве организма и среды. Так, рост какого-либо растения, например сосны, происходит в определенной географической зоне, при определенных климатических условиях, что в целом составляет общие факторы; кроме того, имеются частные факторы, в данном случае связанные с особенностями участка, на котором растет сосна, — рельефом, его ориентировкой, почвой, местным увлажнением, его химическим составом, наличием соседних насаждений и т. д. Эти факторы, или даже их часть, обуславливают ведущие отношения сосны и среды.

Совершенно очевидно, что ведущие отношения реальны только в единстве со всеми остальными, общими, отношениями организма и среды, но

они более подвижны, так как легче меняются обуславливающие их факторы среды, а также запросы организма к среде, которые меняются в течение индивидуальной жизни особи. При этом, поскольку ведущие отношения не существуют оторванно от всей системы отношений, определяющей единство организма и среды, при изменении ведущих отношений меняется и вся система отношений. Точно так же меняется вся система отношений при каком-либо изменении других ее частей (Никольский, 1953а, б, 1955; Крыжановский, 1953 и др.).

В понятие «среда» для каждого организма входит громадное количество факторов. При этом, пожалуй, до сих пор не потеряло значение высказывание Дарвина: «...если и есть чему изумляться, это нашей самонадеянности, позволяющей нам воображать, что мы понимаем всю ту совокупность сложных условий, от которого зависит существование каждого вида» (1939, стр. 545). Тем не менее, поскольку все факторы системы отношения организма и среды тесно связаны, изменение немногих из них и даже одного, ведущего на данной стадии развития организма, может оказать значительное влияние на перестройку всего отношения. Так, при изучении экологии различных водных организмов говорится о влиянии содержания в воде кислорода, рН, солей и т. д., хотя, конечно, ни один из этих факторов не действует изолированно, и изменение содержания одного из них ведет к перестройке всей системы отношений. Поэтому от исследователя может даже ускользнуть, какие именно из факторов являются ведущими<sup>1</sup>. Между тем выяснение ведущих факторов среды совершенно необходимо, особенно когда мы рассматриваем развитие организма при изменениях среды.

Прежде чем переходить к анализу распределения каменноугольной фауны, приведу некоторые зоогеографические данные о современных морских организмах.

Как известно, распределение морской фауны обуславливается биологическими особенностями отдельных участков моря и биологией самого населения. Большое значение в распределении современных животных имеет и географическая (климатическая) зональность. В современной морской фауне не существует форм, которые пользовались бы космополитным распространением вне зависимости от географических и фаунальных зон.

Сохранившееся до сих пор у палеонтологов и геологов представление о космополитном распространении родов и даже видов<sup>2</sup> является до известной степени пережитком от тех времен, когда виды и роды понимались очень широко. Теперь такие виды и роды называют «сборными», так как они на самом деле охватывают много видов одного рода (например, *Spirifer mosquensis* включает виды рода *Choristites*, а *Productus semireticulatus* — виды рода *Dictyoclostus*) или даже разные роды и семейства (например, *Ammonites*, *Spirifer*).

Если обратиться к современному распространению даже таких подвижных форм, как рыбы, станет ясна ограниченность географического распространения отдельных видов, даже в пределах одного океана. П. Ю. Шмидт (1948) приводит данные об отличии тропической ихтиофауны запада и востока Тихого океана. Фауна восточной части Тихого океана оказывается ближе к фауне западной части Атлантического океана, чем к восточной части Тихого, хотя и с фауной Атлантического океана общих видов, за исключением широко распространенных, всего 4,3%. В умеренных же широтах Тихого океана так называемая амфиоцифическая фауна рыб обычно

<sup>1</sup> Напомню установление «влияния температуры» на число позвонков у рыб (Кашкаров, 1945, стр. 284); как справедливо заметил Д. Н. Кашкаров, вероятно, здесь имеет значение не  $t^{\circ}$ , а скорость движения.

<sup>2</sup> Из нашего рассмотрения, конечно, следует исключить формы, обязанные своим распространением деятельности человека.

представлена на западе и востоке разными подвидами одного вида или, чаще, близкими видами, создающими общее сходство фаун.

Даже такой высокоорганизованный и мощный пловец, как тунец (*Thunnus thunnus*), обладающий к тому же некоторой способностью к терморегуляции и твердо относимый к космополитам, распространен только в тропическом и частью в умеренных поясах (Никольский, 1954).

Еще более ограничены в распространении донные организмы. Сравнение видового состава донных биоценозов, проведенное В. П. Воробьевым, показывает, что даже в таком небольшом водоеме, как Азовское море, коэффициент общности сравнительно невелик. Так, между различными биоценозами двух любых выделенных районов коэффициент общности видов всегда ниже 50 и в большинстве случаев ниже 25 (Воробьев, 1949, стр. 124, табл. 96). «Однако один и тот же биоценоз в различных районах имеет тоже низкий коэффициент общности видов, в большинстве случаев также ниже 50» (там же); далее В. П. Воробьев указывает, что этот коэффициент спускается до 20, 18 и даже 13%.

М. Кин (Keen, 1939), проводившая подсчет внутри одной зоогеографической провинции США, указывает, что степень общности видов колебалась от 3 до 70%.

При всей сложности распределения организмов в море оно, кроме того, не остается постоянным и все время меняется вместе с изменением условий как в разное время года (и даже дня), так и по годам и в течение небольших периодов. Эти изменения влияют не только на донную фауну мелководных морей<sup>1</sup>, но и на распределение планктона и nekтона (Пробатов, 1951 а, б; Ушаков, 1951). К этим изменениям следует также отнести сезонные миграции многих морских животных.

Приведенные краткие данные о распределении фауны в современных морях могут помочь нам при объяснении характера распределения каменноугольной фауны.

### 1. Связь распределения каменноугольной фауны с фаціальными зонами моря

Влияния климатического фактора, которое отражалось бы на составе фауны разных частей каменноугольного моря западной части Русской платформы, не удастся подметить ни в один из моментов его истории. Это подтверждает положение Н. М. Страхова (1945) о несколько ином распределении климатических зон в каменноугольную эпоху, вследствие чего море западной части Русской платформы попадало целиком в одну климатическую зону, несмотря на то, что его осадки простираются сейчас почти на 10° географической широты.

Распределение фауны в морях западной части Русской платформы в средне- и верхнекаменноугольные эпохи было обусловлено в основном различием фаціальных зон (рис. 7, 8). Биомические особенности каждой зоны способствовали формированию особого комплекса фауны, приспособленного к обитанию в данных условиях. Общая оценка фауны и экологическая характеристика отдельных ее групп по каждой зоне даны мною во второй части настоящей книги (стр. 32—54, рис. 11, 16, 21, 22, 27).

Комплексы фауны, находимой в осадках той или иной зоны моря, представляют несколько обобщенную картину. Это обобщение (усреднение) происходило прежде всего за счет объединения при захоронении фауны, обитавшей на дне и в толще воды над этим участком и притом существовавшей в течение некоторого отрезка времени, хотя и небольшого в геологическом смысле.

<sup>1</sup> Сравни, например, карты распределения донных биоценозов Азовского моря или Днепровско-Бугского лимана в разное время года (Воробьев, 1949; Марковский, 1954).

Такое объединение при захоронении комплексов фауны, обитавших в водоеме в разное время и в разных биотопах, приводит к тому, что мы нередко встречаем в захоронении вместе представителей населения разных ярусов водоема и близкие виды одного рода, которые, вероятно, при жизни занимали разные экологические ниши, а также виды, жившие в разное время.

При всем том даже в осадках одной зоны, выраженных одним слоем, который мы принимаем за единицу одновременных отложений, фауна всегда распределена неравномерно. Это связано с тем, что на разных участках одной зоны моря могли существовать несколько отличающиеся комплексы фауны, которые отмечались мною в третьей части настоящей работы. Они подчеркивают более тонкие отличия биомических условий на этих участках, связанные с разным ходом их геологической истории, и особенности географического положения. Так, например, в начале трансгрессии подольского моря (васькинское время, рис. 66) условия существования на западном крыле и в районе г. Солигалича оставались еще близкими к условиям, господствовавшим там в каширское время, — это выражается сохранением там некоторых реликтовых стенофациальных форм. На участке же бассейна, более значительно удаленном от берега (г. Судогда), в это время сохранялись остатки специфических физико-химических условий, что тоже выразилось в несколько ином составе фауны. Таким образом, незначительные отклонения общих условий существования, связанные с различием предшествующей истории на разных участках моря, находили отражение в составе фауны. С другой стороны, в тех же осадках на юге бассейна встречается некоторое количество видов, проникших из соседних бассейнов и еще не дошедших до других участков Подмосковного моря в рассматриваемое, васькинское время (стр. 168—174).

Такие особенности, вызывавшие различия фаунистического комплекса на разных участках одной зоны моря, отмечались мною выше и для других моментов геологической истории (рис. 70) Подмосковного каменноугольного моря. Поэтому для получения правильного представления о комплексе фауны какой-либо зоны моря необходимо производить сборы с возможно большей площади выходов ее осадков.

При сравнении комплексов фауны одной зоны моря, но разных моментов геологической истории, при их общем экологическом сходстве всегда находят различия в систематическом составе. Эти отличия связаны, во-первых, с некоторым различием биомических условий зон разного геологического времени, вследствие эволюции фаций и химического состава осадков<sup>1</sup>, а во-вторых, с разной историей самой фауны (см. рис. 66).

Иллюстрацией сказанному может служить сравнение списков фауны по обнажениям одного слоя из разных участков Подмосковного бассейна и разновозрастных слоев одной зоны, например основание новлинского горизонта (Иванова и Хворова, 1955, стр.: 133—134, 141—142, 151, 154 или сл. 1 и 7 стр. 145—146; Иванова, 1953, стр. 100—101, здесь стр. 172—173, 164—165 и др.).

При всем отмеченном различии комплексов фауны одной фациальной зоны моря на разных ее участках и в разные геологические моменты эти комплексы имеют общее экологическое сходство, отличающее их от комплексов фауны других зон моря.

Одновозрастные комплексы фауны, находимые в осадках различных фациальных зон каменноугольного моря западной части Московской синеклизы, вследствие разных условий их существования и специфики захоронения значительно отличаются один от другого. Эти отличия выражаются как в общем экологическом облике, так и в ином систематическом составе фауны. Для примера можно сравнить фауну, найденную в отло-

<sup>1</sup> Об изменении химического состава осадочных пород в течение геологической истории см. у А. П. Виноградова и А. Б. Ронова (1956).

жениях литорали, и фауну относительно глубокого моря верейского века; или же фауну относительно глубокого моря с особым физико-химическим режимом (фации первичных доломитов) и фауну неритового мелководья каширского века и многие другие (ср. Иванова и Хворова, 1955, сл. 2 и 3—4, стр. 21—23; сл. 1 и 2, стр. 42—43; сл. 10 и 11—12, стр. 60, сл. 11—12 и 13, стр. 148 и др.). Даже один и тот же вид, например *Bothrophyllum conicum* Trd, в разных зонах моря вследствие различных условий приобретает различные морфологические черты (см. рис. 40). Комплексы фауны отдельных зон моря различаются между собой в зависимости от того, насколько были различны основные факторы среды этих зон. Таким образом, если некоторые факторы у них общие, то могут быть и общие виды, приспособленные особенно хорошо именно к данному фактору. Так, например, обитатели зоны отмелей (фации органогенно-обломочных известняков), приспособленные к усиленному гидродинамическому воздействию, могли обитать на тех участках зоны прибрежного мелководья (фации переслаивания), где было сильное гидродинамическое воздействие. Такие же случаи общности отдельных факторов среды имелись и между другими фациальными зонами каменноугольного моря.

Но в основном каждая фациальная зона представляла особые, специфические условия для обитания фауны и поэтому комплексы фауны каждой зоны резко отличны; и в некоторых случаях, как уже отмечалось, в комплексе фауны двух зон нет общих видов и даже родов.

При переходе от одной фациальной зоны к другой смена комплексов фауны происходила с такой же скоростью, т. е. если одна фациальная зона переходила в другую на расстоянии 1—2 м по горизонтали, также быстро менялся и весь комплекс фауны (рис. 17)<sup>1</sup>. Участков постепенного перехода, где бы имелось смещение видов, характерных для обеих фаций, как это указывает Мак-Ки (1953, стр. 77), обычно не наблюдается, так как не могло происходить «смещения» всех факторов среды, нередко исключаящих друг друга (см. рис. 17, 26).

Наличие некоторых общих факторов в двух соседних зонах (одинаковые грунт, гидродинамическое воздействие и т. п.) обуславливало, как уже говорилось, существование некоторых общих видов, адаптированных к данному фактору, но это не ограничивалось только пограничными участками двух зон.

В тех случаях, когда граница двух фациальных зон в течение времени несколько перемещалась, в разрезах можно видеть чередование осадков одной и другой зоны с фауной, свойственной каждой из них (см. рис. 28).

## 2. Организмы как индикаторы среды

Комплексы фауны каждой фациальной зоны каменноугольного моря, охарактеризованные мною выше с экологической стороны, выражают особенности среды обитания и могут быть использованы как показатели этой среды.

Тесная связь организма и среды позволяет говорить об организмах как индикаторах среды. При этом установление этих индикаторов может быть произведено чисто статистически, без выяснения причин приуроченности того или иного вида к определенным условиям существования. Этот недостаток, конечно, очень существен, но, к сожалению, на ископаемом материале часто неустраним, по крайней мере в настоящее время, тем более что и при изучении населения современных морей причины распределения фауны также не всегда ясны. Тем не менее, установив статистически постоянную встречаемость одних групп видов в отложениях, характеризующихся определенными условиями осадконакопления, мы можем

<sup>1</sup> Такая же картина наблюдается и в современных морях (ср. Dellow, 1950).

уже в дальнейшем по этой фауне говорить об условиях бассейна. Так, например, в отложениях среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна скопления *Linoproductus*, *Canocrinella* (стр. 53—54) или виды одиночных ругоз с упрощенной структурой осевой части скелета могут служить указанием на бассейн, богатый солями магния, в осадках которого образуются первичные доломиты (рис. 41б, стр. 71). Особенно характерны в этом отношении скопления особей *Canocrinella*, которые для всего верхнего палеозоя Русской платформы могут считаться индикаторами бассейнов с ненормальным солевым режимом<sup>1</sup> (рис. 53).

Другим характерным индикатором в среднем карбоне были ругозы с массивными колониями, обитавшие исключительно по внутренним склонам отмелей (рис. 36).

Отдельные формы из каждой группы фауны, обитавшие в определенных зонах моря, для которых они могут быть индикаторами, отмечены мною в главе о населении каменноугольного моря (стр. 57—72, 82—84, 90—94 и др., рис. 29, 30, 33, 34, 36, 46, 48, 57 и др.).

Среди каменноугольной фауны только очень немногие виды были одновременно обитателями двух или трех зон моря (см. часть вторую, стр. 76, 87, 95, 115, 117, 126, 138 и др.). Среди таких видов чаще всего встречаются обитатели именно двух, и притом соседних, зон моря, например, зоны прибрежного мелководья (фашии переслаивания) и соседней с ней зоны неритового мелководья (фашии органогенно-обломочных известняков) или последней и прилегающей к ней зоны относительно глубокого моря со шламовыми грунтами или, наконец, фашии переслаивания известняков, мергелей и доломитов и первичных доломитов (стр. 110, 123, 125 и др.). Как видно из приведенного выше разбора (часть вторая, гл. I), условия существования в таких двух соседних зонах временами и местами могли быть очень сходны и, следовательно, виды, обитавшие в двух соседних зонах, не обязательно были эврибионтными.

Среди фауны среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна мы можем выделить только очень немного видов и родов, которые можно считать безусловными показателями среды, т. е. которые были приурочены к одной зоне моря в течение всей средне- и верхнекаменноугольной эпох. Это происходит потому, что приуроченность отдельных видов и родов к той или иной среде обычно меняется в течение геологической истории данного вида или рода. Поэтому для разных моментов геологической истории фациальные индикаторы могут быть различны. Смена условий обитания (фациальной приуроченности) видов хорошо видна при анализе распространения по местонахождениям (гл. II); некоторые примеры смежных фациальной приуроченности даны на рис. 42, 43, 51 и 52.

## ГЛАВА II

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФАУНЫ

Подводя итог сказанному о распределении фауны средне- и верхнекаменноугольного моря в разные моменты его существования в пределах западной части Московской синеклизы, необходимо подчеркнуть, что статичности, постоянства в этом распределении, конечно, не существовало. В течение геологической истории все время происходило изменение комплексов фауны, обусловленное расселением видов, возникновением новых и вымиранием старых. Все эти процессы происходят и в современных

<sup>1</sup> Массовые находения *Canocrinella* известны: в низах упинских известняков ( $C_1^{up}$  — *C. panderi* (Sem. et Moell.)), в доломитах каширского века (*C. undata* (Defr.)), в доломитовых мергелях гжельского (*C. nikitini* (Ivan)), и, наконец, в пермских доломитах (*C. cancrini* (Vern.)).

морях. Но палеонтологу, кроме того, приходится наблюдать результат особого типа перемещения фауны, которое захватывало все население какого-нибудь участка дна моря и толщи воды над ним. Такое перемещение было связано с миграциями фаций, т. е. с передвижением фациальных зон в процессе регрессии или трансгрессии моря. За такими передвижениями всей фауны, обусловленными геологической историей бассейна, результаты которых может наблюдать палеонтолог, следует оставить термин перемещение, чтобы не смешивать такие перемещения с миграцией или расселением видов.

## 1. Миграции и расселение видов

При изменениях фауны современных морей большое значение имеют миграции. Экологи различают пассивные и активные миграции и, кроме того, миграции периодические и непериодические<sup>1</sup>. Последние правильнее было бы называть необратимыми, в отличие от обратимых, периодических. При периодических миграциях, даже если они охватывали период в несколько десятков лет, остатки фауны при захоронении смешивались, не отражали направлений миграций, поскольку путь фауны в одну сторону периодически перекрывался при обратной миграции. Миграции необратимые могли находить отражение в ископаемом состоянии при захоронении в одних пунктах особей одного индивидуального возраста, в других другого, а также наличием массовых захоронений, на что обращал внимание Л. С. Берг (1945).

Но палеонтологу при анализе комплексов фауны чаще приходится иметь дело с результатами иных процессов, которые зоологу учесть значительно труднее. С этими процессами связано распространение отдельных видов по бассейну при расширении их географического ареала, с так называемой экспансией. Многими палеонтологами, в том числе и мною в прежних работах, такой процесс расселения также назывался миграцией, что, однако, нельзя считать правильным.

Прежде чем говорить о расширении географического ареала видов при их расселении, следует осветить, каким образом палеонтолог может доказать это на своем материале. Изучая последовательную смену комплексов фауны в разрезе, мы отмечаем появление каждого нового вида, до указанного момента в данном районе неизвестного. Если этот вид известен из других районов, и притом из более древних отложений, мы можем считать его проникшим в изучаемый нами бассейн. Если же в других районах этот вид известен из отложений того же возраста и в более древних нигде не встречен, можно считать, что он возник именно в это время.

При этом тот район, где имеются генетически близкие виды, из которых мог произойти данный, и следует считать местом его возникновения, откуда он распространился. Чем лучше изучена группа в филогенетическом отношении, тем с большей уверенностью можем мы говорить о месте и времени возникновения новой формы. Конечно, она могла произойти не точно в пункте находки, но, во всяком случае, в ближайшем районе и, вероятно, в той же фации<sup>2</sup>. К вопросу о месте возникновения форм мы вернемся несколько позднее, а сейчас рассмотрим несколько случаев несомненного расселения видов.

Расселение отдельных видов представляет биологический процесс расширения ареала вида, овладение им новыми территориями. Такое расселение, конечно, происходило прежде всего в пределах одного биотопа и легче и скорее осуществлялось организмами легко подвижными,

<sup>1</sup> Реми (Remy, 1953) называет их сезонными миграциями и настоящими.

<sup>2</sup> Не исключена, конечно, возможность, что при дальнейших исследованиях будут найдены более древние представители этого нового вида и наше построение придется исправить.

обитавшими в больших биотопах: рыбами, цефалоподами, а также планктонными организмами. К сожалению, о составе каменноугольного планктона мы можем только гадать, а цефалоподы и рыбы среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы находятся относительно редко и почти не изучены. Поэтому остановимся главным образом на бентонных формах, встречающихся в массовых количествах.

Бентонные формы, особенно прикрепленные, распространялись преимущественно, или даже исключительно, при помощи свободноплавающих личинок. Последние за короткий срок своего существования могли преодолевать лишь незначительное расстояние. Но, принимая во внимание длительность отложения одного пласта, за это время организм при помощи последовательного передвижения личинок мог бы обойти земной шар. Известны примеры, когда донные организмы на глазах людей продвигались на большие расстояния: например, *Littorina littorea* по атлантическому побережью продвинулась за 50 лет на 800 км, или *Rapana* в Черном море (Эберзин, 1951); хотя, возможно, здесь было влияние человека. Такое относительно быстрое распространение возможно, когда организм на своем пути не встречал препятствий, когда его продвижение происходило в пределах его экологических возможностей, в пределах условий, в которых он мог найти нужную для него среду.

Такие факты, когда вид расселялся по одной фациальной зоне моря, к которой он был приспособлен, неоднократно встречались при изучении распространения фауны верхнего и среднего карбона западной части Московской синеклизы (рис. 45). Наиболее ярким примером в этом отношении служит распространение колониальных ругоз. Так, *Petalaxis* впервые проник в Подмосковный бассейн в нарское время, продвигаясь по зоне неритового мелководья. Поскольку эта зона в то время имела незначительное распространение в Подмосковном бассейне, распространение *Petalaxis* было ограничено только юго-востоком бассейна. В улитинское и шуровское время подольского века, когда зона, благоприятная для существования колониальных ругоз, имела значительно более широкое распространение, *Petalaxis* проник далее и достиг западного крыла (стр. 164, 176, рис. 44).

Многочисленные примеры такого расселения видов, проникших из соседних бассейнов по одной какой-нибудь зоне обитания, отмечались мною также для брахиопод, причем обращалось внимание на малые скорости их продвижения (1949а, стр. 137). Это находит объяснение в том, что при таком распространении особям приходилось преодолевать биологические преграды, возникавшие при взаимоотношениях с населением, существовавшим уже в данной зоне моря. Трудность получения нужных для организма условий и была причиной относительно медленного распространения единичных видов, проникавших в Подмосковный бассейн. В этих условиях распространение вида по всей площади моря западной части Московской синеклизы занимало время, равное времени образования двух, а, нередко, трех или четырех горизонтов; иногда вид не проникал дальше восточных окраин бассейна. Так, например, *Paeckelmannia aljutovica* E. Ivan. не проникла до западных окраин; *Chonetes latesinuatus* Schellw., проникший в Подмосковный бассейн с его северного крыла в подольский век, достиг южного крыла только в касимовский, как и *Kutorginella mosquensis* E. Ivan. (рис. 68). Такое же медленное распространение отмечалось мною для представителей *Levicamera*, *Echinoconchus fasciatus* (Kut.) и для некоторых других брахиопод. Такую же картину распространения отдельных видов мы видим у кораллов (рис. 44, 45) и у мшанок (рис. 47); вероятно, у других групп распространение происходило таким же путем.

Анализ расселения отдельных видов в пределах одного бассейна имеет большое значение для выяснения общей палеогеографии, характера сообщения данного бассейна с соседними и т. д.

Очень показательны в этом отношении даже единичные находки остатков свободноплавающих форм. Так, находки аммоидей в Подмосковном бассейне приурочены только к трем моментам его геологической истории: 1) к концу подольского века (их остатки найдены в центре бассейна, р. Десна); 2) к концу мячковского (их остатки ограничены югом Окско-Цнинского поднятия, д. Акишина); 3) к гжельскому веку, когда они тоже не известны дальше северной части Окско-Цнинского поднятия (д. Мелехова).

Сходную картину дает анализ распространения едестид: *Protopirata protopirata* (Trd) найдена в осадках относительно глубоководной зоны моря песковского времени в центре бассейна (с. Мячково) и на юге Окско-Цнинского поднятия (д. Акишина), а *Helicoprion ivanovi* Карг. найден в отложениях гжельского века в центре бассейна (д. Русавкина).

Приведенный в третьей части фактический материал в отношении проникновения видов в Подмосковский бассейн из соседних дает картину путей распространения фауны. Отсутствие форм, проникающих из соседних бассейнов, может служить указанием на ограниченность в данный момент сообщения Подмосковного бассейна с соседними, на существование каких-то барьеров, затруднявших это сообщение. Обильное проникновение новой фауны служит доказательством свободного соединения бассейнов и в некоторых случаях мы можем даже наметить пути проникновения фауны.

Так, в каширский век расселение происходило только вдоль южной окраины бассейна; в подольский век образовалось широкое сообщение с соседними бассейнами, вызвавшее интенсивный обмен фаунами по южному крылу и начало проникновения фауны с севера. В мячковский век продолжавшая поступать с востока фауна задерживалась на севере и на юге существовавшим здесь мелководьем и не проникала до западных окраин бассейна. В касимовский век фауна интенсивно проникала с севера (рис. 44, 45, 47, 49, 76).

## 2. Перемещение фаун (миграция фаций)

Этим термином обозначается процесс перемещения в пространстве всего населения какой-нибудь зоны моря в связи с продвижением самой этой зоны в течение геологической истории, в процессе трансгрессии или регрессии моря. В западной части Московской синеклизы такое явление в большом масштабе произошло один раз, в верейский век, когда вся фауна целиком вместе с морской трансгрессией пришла сюда из более восточных частей Мирового океана и постепенно заняла территорию Подмосковного бассейна. Анализ этого продвижения фауны, длившегося в течение шацкого и альютовского времени, показывает, что комплекс фауны не оставался все время неизменным. По описанию, приведенному в третьей части настоящей книги, мы видели, какие значительные преобразования претерпел этот комплекс, и насколько значительно стал отличаться состав его компонентов при достижении западных границ распространения по сравнению с исходным комплексом на востоке (Красная Поляна, табл. 1, рис. 63). При этом преобразование комплекса шло в двух направлениях. Часть фауны (рис. 63, 1) не приняла участия в продвижении и поэтому некоторые виды, существовавшие на востоке, отсутствуют в это время на западе (например, *Muirwoodia*, *Kutorginella*). Возможно, эта фауна не оставалась на месте, так как часть ее (рис. 63, V) известна из более северных районов, из Пермского Приуралья (Лапина), но ее продвижение на запад задержалось вследствие того, что там в альютовское время она не могла найти подходящих для себя условий. Различие же условий в альютовское время на разных участках моря Русской платформы было довольно значительным; оно описано мною выше (стр. 157—158) и изображено на рис. 10, 11 (Иванова и Хворова, 1955) и картах 37 и 53 (Хворова, 1953).

У другой части фауны влияние новых условий в процессе продвижения вызвало, очевидно, сначала овладение новыми экологическими нишами, затем, путем естественного отбора, образование новых видов; в результате на западе возникли новые виды, отсутствовавшие на востоке (рис. 63, IV).

И только третья, относительно небольшая часть фауны, очевидно более эврибионтная, осталась неизменной и присутствует как на западе, так и на востоке (рис. 63, VI). Этот пример достаточно отчетливо показывает процесс формирования нового комплекса фауны при ее продвижении вместе с морской трансгрессией верейского века.

В последующей истории моря западной части Русской платформы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох такой крупной трансгрессии, захватывавшей весь бассейн, больше не было, но в последующие этапы его жизни много раз передвигалась береговая линия моря. Эти передвижения вызывали перемещения и перераспределения фациальных зон, которые захватывали нередко всю территорию бассейна. Перемещение фациальных зон сопровождалось, конечно, и перемещением связанных с ними животных и растений. Поэтому в геологическом разрезе какого-либо района западной части Московской синеклизы мы часто видим неоднократное повторение отложений одной фациальной зоны, со свойственным ей комплексом фауны и флоры, перемежающихся с отложениями других зон с другой фауной и флорой. Изображения таких разрезов по отдельным районам имеются в первой книге настоящей работы (Иванова и Хворова, 1955); там же дано их описание.

Поскольку, как показано выше, разновозрастные комплексы фауны одной фациальной зоны вследствие экологической общности ближе друг к другу, чем к разновозрастным комплексам фауны другой зоны, мы в этих разрезах видим как бы повторение комплексов, или, иными словами, «рекуррентные» фауны. Поэтому здесь уместно остановиться на рассмотрении вопроса о так называемых рекуррентных фаунах. Уильямс, предложивший этот термин в 1881 г. и более подробно рассмотревший его в 1910 и 1913 гг. (Williams, 1910, 1913), подчеркивал, что при рекуррентности фауны важно установить не только идентичность видов в рекуррентной зоне с видами исходной зоны, но что и фауна, как целое, осталось той же самой, т. е. отдельные виды не только сохранили свои видовые признаки, но не изменилось и фаунистическое сообщество. Только в таком случае, по Уильямсу, можно говорить, что фауна действительно рекуррентна, т. е. является прямым преемником фауны, представленной в отложениях более древнего возраста. Однако принимаемые Уильямсом условия в природе не существуют. Как мы видели выше, фаунистический комплекс одной фациальной зоны моря претерпевает преобразования даже при движении в одном направлении с трансгрессией (верейский век). Еще большие изменения происходят с фауной, когда ей приходится перемещаться дважды: с регрессией и с трансгрессией, хотя бы и в одном бассейне. Эти преобразования комплекса фауны одной фациальной зоны, обусловленные эволюцией фауны в связи с изменениями условий в процессе регрессии и трансгрессии, относятся к закономерностям общего порядка. Поэтому представление о возможности рекуррентной фауны глубоко ошибочно. Мне кажется, следует исключить из употребления термин «рекуррентная фауна», так как такое явление в природе отсутствует и сохранение понятия дезориентирует исследователя. При обнаружении общего сходства двух фаун исследователь может сослаться на «рекуррентность» и прекратить наблюдения, тогда как в данном случае исследования должны быть особенно тщательными для устранения ошибок при установлении возраста фауны.

Приведенный обзор характера распространения фауны в морях западной части Русской платформы показывает, насколько сложную картину

представляло распределение населения моря в каждый момент его геологической истории. Это распределение, обусловленное взаимозависимостью населения и условий его существования, не оставалось постоянным, оно все время менялось.

Изменения происходили, во-первых, за счет внутренних потребностей организмов, вызывавших их расселение и овладение новыми аренами жизни, и, во-вторых, за счет изменений условий жизни в процессе истории бассейна. При этом, конечно, происходило не только перемещение фауны: всякое изменение отношений организма и среды, вследствие ли его расселения или в связи с изменениями бассейна, неизбежно приводило к формообразованию, к рассмотрению которого мы и переходим.

### ГЛАВА III

### РАЗВИТИЕ

Рассмотрение конкретного материала по развитию каменноугольной фауны в морях Русской платформы показывает, что процесс появления нового и вымирания старого представлял характерную черту этого развития. Однако масштабы этого процесса в течение геологической истории среднего и верхнего карбона были очень различны: в отдельные моменты этот процесс был очень интенсивным, в другие — почти затухал.

В истории органического мира, как и во всяком процессе развития, основной проблемой является появление **н о в о г о**, а не проблема вымирания. Появление нового в **н е д р а х** старого, борьба противоречий между ними и вымирание старого — две стороны одного процесса развития органического мира, причем основное — появление нового. Старое обречено на изменение или гибель, хотя местами оно может просуществовать более или менее длительный срок, но оно уже не может помешать развитию нового, если это новое жизнеспособно, так как соответствует новым условиям. Поэтому в изучении развития органического мира основное внимание должно быть обращено на выяснение причин и закономерностей появления нового. В палеонтологии же одной из больших проблем до сих пор стоит так называемая «проблема вымирания». Мы вернемся еще к обсуждению некоторых гипотез, которые связывают «эпохи вымирания» с жизнью земной коры. Здесь же отмечу, что, кроме таких гипотез, выдвигались, начиная с Дарвина, и другие, объяснявшие вымирание, в том числе и массовое, больших систематических групп, постоянно действующими факторами. Это факторы главным образом биотические, связанные с борьбой за существование и естественным отбором, а также с местными причинами, вызывавшими небольшие изменения условий обитания организмов (см. Давиташвили, 1939, Чернов, 1946).

При выяснении причин вымирания организмов необходимо учитывать смену комплексов фауны в пространстве в связи с различной экологической обстановкой на отдельных участках бассейна, чтобы не принять эту смену за вымирание. Неправильно делать также какие-либо общие выводы о характере смены фауны в течение какого-либо геологического времени, имея в качестве материала для сравнения фауны разных палеогеографических зон из одного разреза, не учитывая при этом смену этих зон на большом пространстве<sup>1</sup>. Так, например, Л. Ш. Давиташвили (1948) делает вывод о вымирании морской фауны на основании наблюдений М. Э. Ноинского на Самарской Луке, т. е. на пространстве, весьма ограниченном по сравнению с общим распространением пермской фауны. В действительности,

<sup>1</sup> Как это сделал, например, Шиндевольф при обсуждении границы палеозоя и мезозоя (Schindewolf, 1954); см. ниже, стр. 270.

как показали исследования более поздних отложений (Н. Н. Форш, 1951), такая смена периодов «вымирания» и «расцвета» повторялась в пермский период несколько раз.

При изучении смены комплексов фауны на территории Подмосковского бассейна было важно установить, какую роль в этом процессе играло возникновение на месте новых видов, с одной стороны, и проникновение форм из соседних бассейнов — с другой, учитывая при этом, конечно, и вымирание. Следовало особо строго отнестись к определению первого возникновения нового вида и не смешивать с первым появлением его в данном месте, т. е. отделить виды эндемичные от видов, проникших из других бассейнов или из скрытых от нас частей Подмосковского бассейна.

В Подмосковном бассейне даже при начальной трансгрессии верейского моря мы не можем твердо говорить о наличии только одного из этих двух процессов, т. е. только о продвижении фауны, так как при трансгрессии происходило не только продвижение фауны в целом, но и образование при этом новых видов, а также элиминация некоторых старых (стр. 159—160, рис. 63). Во все же другие моменты геологической истории Подмосковного каменноугольного бассейна появление в нем новой фауны было обязано результату сочетания двух процессов — проникновения новых форм и формообразования, и их разделение необходимо проводить при анализе каждого нового комплекса фауны.

Все это требовало изучения большого сравнительного материала по фаунам соседних бассейнов: ведь одно установление нового вида на материале Подмосковного бассейна не говорит еще об эндемичности этой формы. При этом следует иметь в виду, что фауна среднего карбона и отчасти верхнего из бассейнов, соседних с Подмосковным, почти не описана. С другой стороны, только знание детального стратиграфического распределения видов может дать указание на то, где впервые появился тот или иной вид, а этих сведений за пределами Подмосковного бассейна мы также зачастую не имеем. Поэтому во избежание снижения фактической значимости имеющегося материала мне пришлось значительно сузить количество рассматриваемых здесь видов. Все виды, распространение которых указывается и за пределами Подмосковного бассейна, если даже определение по тем или иным причинам сомнительно, считаются мною возникшими за его пределами и здесь не рассматриваются. Вследствие этого представление о количестве новых видов и родов, возникших именно в Подмосковном бассейне, возможно, будет не вполне правильным и скорее всего заниженным, количество же пришлых форм соответственно увеличенным.

Выше, при описании смены фаунистических комплексов в процессе геологической истории Подмосковного моря в эпохи среднего и верхнего карбона, мною каждый раз отмечались во всех группах новые виды, когда можно было точно установить их возникновение здесь. В тех же случаях, когда было известно более раннее нахождение какого-либо вида в другом бассейне или данные для установления времени его возникновения отсутствовали, указывалось время первого появления вида в Подмосковном бассейне.

Основой для установления здесь появления новых форм послужили конкретные филогенезы и общие пути эволюции каждой группы фауны, выясненные специалистами, изучающими данную группу. В отношении средне- и верхнекаменноугольной фауны западной части Московской синеклизы такая работа частично проведена по фораминиферам Е. А. Рейтлингер (1950), Д. М. Раузер-Черноусовой (1953, 1949) и С. Е. Розовской (1950); по кораллам — Т. А. Добролюбовой (1948), по мшанкам — М. И. Шульгой-Нестеренко, по брахиоподам — Е. А. Ивановой (1941, 1947а, 1949а), Т. Г. Сарычевой (1949а) и А. Н. Сокольской (1948, 1950, 1954).

На основании этих материалов в настоящей главе я пытаюсь осветить, в какой мере возникновение новых форм, установленное на основании морфологии отдельных представителей группы, отражает изменения условий их жизни, отмеченные нами при изучении развития бассейна.

Следует иметь при этом в виду, что все перечисленные выше авторы пользовались более общей стратиграфической схемой, в которой каждый ярус не был разделен на горизонты, как это сделано теперь, следовательно, они не располагали сведениями о более детальной последовательности изученных ими форм во времени в пределах каждого яруса. Кроме того, все они, за исключением М. И. Шульги-Нестеренко, не могли также в должной мере воспользоваться данными о фациальной приуроченности групп, так как работа И. В. Хворовой по изучению литологии и развитию бассейна не была еще закончена.

К анализу процесса формообразования мы подходили с совершенно иной методикой, чем та, которая применялась, например, в США при обсуждении вопроса об «эволюционных взрывах» (Henbest и др., 1952). Мы не судили о появлении новых форм на основании подсчета общего числа описанных родов (или видов) какой-либо группы суммарно в пределах крупной стратиграфической единицы, так как такой способ может неправильно представить факты вследствие неравномерной изученности фауны.

Появление новых видов в бассейне, как вследствие формообразования, так и в результате расширения ареала, отмечалось нами при прослеживании распространения и изменения видов слой за слоем последовательно на протяжении всего разреза и на всей изученной территории. При этом внимание обращалось на представителей всех групп фауны. В этой работе нас не связывали старые стратиграфические границы, что, по справедливому мнению Купера и Уильямса (Cooper and Williams, 1952, стр. 326), является источником ошибок, так как в нашу задачу как раз входил критический пересмотр старых стратиграфических границ на основе всего нового палеонтологического и стратиграфического материала.

Прослеживание развития различных групп животных, обитавших в средне- и верхнекаменноугольном море, но главным образом четырех основных — фораминифер, кораллов, мшанок и брахиопод, — показывает, что процесс формообразования не был ни непрерывным, ни равномерным.

## 1. Смена экологии вида

При рассмотрении расселения видов и перемещения фауны в морях западной части Русской платформы в средне- и верхнекаменноугольную эпохи я уже не раз касалась явления смены экологии вида, которое тоже приводит к изменению комплексов фауны и является одним из начальных этапов формообразования.

Приуроченность отдельных видов к той или иной среде может меняться в течение геологической истории данного вида. Этот факт в отношении брахиопод отмечался мною уже несколько раз (1941, 1947а, 1949а); отмечен он также для фораминифер (Раузер-Черноусова, 1949). Другие группы фауны также подчиняются этой закономерности. Конкретные переходы вида в разные области обитания указаны выше в перечислении местонахождений видов (часть вторая, гл. II); некоторые из них изображены мною на рис. 42, 43, 51, 52, а также на рис. 34 в работе 1949 г. (Иванова, 1949а).

Сущность этого явления, мне кажется, состоит в следующем. Каждый вид возникает в определенных, строго ограниченных условиях, отличающихся, однако, от тех, в которых обитал предковый вид. По С. Г. Крыжановскому, видообразование в каждом отдельном случае именно и есть средство освоения новой среды (1953, стр. 1087). Возникновение нового типа обмена и является началом эволюции вида (Карпевич, 1955). Поэтому

для нового вида отнюдь не обязательно более широкие экологические возможности по сравнению с возможностями предкового вида, существенно только их отличие.

В дальнейшем экологические требования вида могут несколько измениться в сторону их расширения; в геологических условиях это обычно выражается переходом вида в другие типы местообитания, в другие зоны моря, в расширении его ареала не только в географическом отношении, но и в экологическом. При этом экологическая дифференциация начинается с небольших различий физиологического характера (Шмальгаузен, 1946, стр. 248).

К. Динер, рассматривая миграции, только такие считает настоящими, при которых происходит заселение и завоевание новых мест обитания в том же самом или в новом жизненном районе и приводит пример кистеперых рыб, занявших абиссальную область только в кайнозойскую эру (1934, стр. 120). Мне кажется, к таким явлениям не следует применять термина «миграция»: это будет излишним его расширением, и, главное, применение этого термина здесь неправильно акцентирует внимание исследователя. В случаях такого рода основное — это не перемена места (что происходит при миграции), а изменение экологии организма, овладение им новой для него средой.

В процессе расселения требования видов к среде обычно не остаются неизменными, так как вид может попасть в новые условия: при небольших изменениях экологических отношений происходит расширение среды обитания вида, переход в соседние зоны моря. Если эти экологические изменения переходили некоторую грань, за которой следовали и морфологические изменения, появлялся новый вид, который отличался от старого, кроме этих морфологических отличий, также и иными экологическими отношениями. Коровин и Кашкаров даже выделили особый путь миграции с преодолением экологических барьеров, связанный с видообразованием (Кашкаров, 1945).

Изменение экологии (физиологии) и последующее изменение морфологии, отмечающееся исследователями и современной фауны (Шкробатов, 1953, Каревич, 1955), является, очевидно, закономерным и широко распространенным процессом в органическом мире. Реми связывает такой тип распространения видов (транзицию) с появлением мутантов, адаптированных к новым условиям (Remy, 1953, стр. 5—6), тогда как советские ученые видят в этом воздействие среды и отбора.

Анализируя фаціальную приуроченность каменноугольных видов на основании списков по местонахождениям, приведенных во второй части настоящей работы, можно найти много примеров изменения условий обитания вида в течение его геологической истории.

Так, среди рогоз *Bothrophyllum conicum* Trd появился в подольский век и был приручен в этот век и в начале мячковского только к мелководной зоне моря с усиленной гидродинамической активностью; позднее, в конце мячковского века и в касимовском, он мог существовать уже и в других типах местообитаний (рис. 43). Изменение экологии и переход в другую среду обитания наблюдались также у *Campophyllum parvulum* Dobr. (рис. 42), *Koninckocarinia flexuosa* Dobr., у мшанок: *Fistulipora petaloida* Sch.-Nest., *Polypora ulitinensis* Sch.-Nest., у брахиопод: *Chonetes carboniferus* (Keys.) (рис. 52), *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Orthotetes radiata* Fisch., виды *Meekella* (рис. 51), *Dictyoclostus moelleri* (Stuck.), *Callispirina ornata* (Waag.), у морской лилии *Synerocrinus incurvis* (Trd), у морского ежа *Archaeocidaris rossica* (Buch) и других (см. часть вторую).

Таким образом, стенобионтность, т. е. приуроченность вида к одной зоне обитания, наблюдается чаще у филогенетически молодых, только что возникших каменноугольных видов, хотя у некоторых сохраняется в те-

чение всей их геологической истории. Эврибионтностью же обладали большей частью виды, уже прошедшие длинный исторический путь.

Однако переход в другую зону обитания происходил не так быстро и обычно занимал время, соответствовавшее двум или нескольким горизонтам (см. стр. 72—82, 86, 101 и др. а также Иванова, 1949а).

Изменение экологических требований вида в течение его истории известно не только для животных, но и для растений. Об этом, например, пишет А. И. Толмачев (1953а), предостерегая от определения условий существования прошлого на основании реликтовых форм, например *Ginkgo biloba*. Однако об этой закономерности часто забывают при применении актуалистических данных для расшифровки образа жизни ископаемых организмов.

Изменения экологии вида в течение его истории дают материал для выяснения закономерностей экологической эволюции, что должно составить основу, по выражению В. В. Васнецова, нового направления в экологии — эволюционной экологии (Васнецов, 1938). Для исторического процесса развития экологических отношений организма и среды Л. Ш. Давиташвили применяет термин экогенеза (1943, 1947б, в, 1948а). Этот процесс, начинаясь с изменений вида, охватывает все многообразие экологических взаимоотношений и не может быть отделен от общего хода эволюционного процесса.

## 2. Условия возникновения новых форм и определение факторов формообразования

Возникновение новых видов в рассматриваемом бассейне происходило в различных условиях. Анализируя эти условия и характер связанного с ними формообразования, мы ставили перед собой вопрос, нельзя ли определить, какие именно факторы имели здесь значение при формообразовании. Формообразование у организмов происходит при возникновении противоречий в единстве организма и среды. Эти противоречия могут вызываться как внутренними факторами организма в связи с ходом индивидуального развития, требующего новых условий среды, так и внешними факторами, связанными со средой, когда организм попадал в новые для него условия вследствие расселения или когда изменялись сами эти условия, что так обычно в геологической истории.

Чем вызываются противоречия, в какой мере они исходят от той или другой части единства организм — среда, еще не установлено не только в каждом отдельном случае, но даже и во многих общих и поэтому являются задачей современного исследователя-эколога.

Зоолог или ботаник<sup>1</sup> в эксперименте может менять частные условия среды, ее ведущие факторы для данного организма, изучая влияние их быстрых изменений на организм, равно как может подойти к познанию влияния организма на среду (ср. Dapples, 1942), установить детали взаимоотношений организмов между собой<sup>2</sup>, а также их внутренние противоречия.

Однако и экологи, изучающие современные организмы, часто ссылаются на недостаточное понимание требований организма к среде. Даже специальные исследования, проводимые в этом направлении, не всегда могут установить адаптивную значимость отдельных морфологических особенностей организма<sup>3</sup>. Малая изученность экологических требований современных организмов демонстрируется, например, открытиями при

<sup>1</sup> Говоря широко, т. е. включая зоотехников, агробиологов и др.

<sup>2</sup> Ср. Беклемишев, 1951; Кацнельсон, 1945.

<sup>3</sup> Вспомним исследования Н. И. Калабухова (1950), в результате которых так и не удалось установить адаптивное значение, например, окраски желтогорлых мышей (*Apodemus flavicollis* Melch).

изучении глубоководной фауны Курило-Камчатской впадины: в условиях абиссали были найдены формы, которые до сих пор считались «характерными обитателями мелководья», например *Priapulus* (Зенкевич и др., 1954).

Палеонтолог находится в более трудных условиях, так как ему приходится иметь дело только с морфологией организма, и притом исключительно одного скелета. Поэтому многие факторы формообразования, доступные пониманию при исследовании живых организмов, как, например, факторы биотические, остаются большей частью скрытыми от палеонтолога, как и самый процесс естественного отбора, результаты которого он наблюдает<sup>1</sup>.

При определении факторов формообразования в нашей работе были использованы те преимущества, которые дает комплексное изучение, с одной стороны, разных групп фауны, живших совместно в одном бассейне, с другой — характера смены условий их жизни в течение продолжительного срока двух геологических эпох.

В качестве первого шага в этом направлении было установление повторяющегося совпадения определенной морфологической особенности организма при повторении определенных условий среды. Приведу несколько примеров.

В тех случаях, когда в одном местообитании можно было отметить возникновение новой формы у одной какой-либо группы организмов, мы вправе были считать, что здесь действовали факторы частные, вероятно, биотические. Когда формообразование наблюдалось несколько раз у одной и той же группы организмов в определенных типах местообитаний, мы можем достаточно уверенно сказать, что здесь действовали факторы абиотические; и в отдельных случаях, сравнивая особенности местообитаний, мы можем даже сказать, какие именно факторы были здесь ведущими, вызывавшими изменение морфологических особенностей данного организма. К такому случаю относится упрощение структуры кораллов при переходе к тем типам местообитания, к которым были близки участки моря с особым физико-химическим режимом (см. ниже, I комплекс). При этом перестройка частных отношений, приведших к формообразованию у одной какой-либо группы организмов в местообитании, не вела к перестройке отношений других групп, по крайней мере такой, которая сопровождалась бы формообразованием и тем могла быть доступной палеонтологу.

Когда обнаруживались случаи одновременного формообразования у разных групп организмов, населявших одно местообитание, но относившихся к разным биоценозам, мы заключали, что это произошло под воздействием каких-то общих причин, влиявших на разные группы организмов. И, анализируя характер адаптаций у новых форм разных групп, появившихся в это время, мы старались установить, какие факторы среды были для них ведущими в каждом конкретном случае (см. ниже II и III комплексы).

Таким образом, палеонтолог, анализируя свой материал, может подойти к пониманию влияния изменений среды на развитие органического мира, к выяснению отдельных факторов формообразования. Однако установление многих частных факторов для него недоступно, в том числе преимущественно факторов биотических, связанных с другими организмами. Недоступно еще для него во многих случаях и выяснение влияния организма на среду (ср. Dapples, 1942), не считая, конечно, того постоянного явления, когда морские организмы входили в состав донного осадка и сами являлись частью среды.

<sup>1</sup> На трудности, которые стоят перед палеонтологом, указывает Мур (Moore, 1954).

Разбирая конкретные условия, при которых происходило образование новых форм у разных групп фауны в морях средне- и верхнекаменноугольной эпох западной части Русской платформы, мы можем выделить три взаимосвязанных комплекса формообразования (рис. 71).

**I комплекс** связан с изменением условий существования фауны при переходе из одной фациальной зоны в другую в пространстве, в одно геологическое время. Формообразование здесь происходило у отдельных видов.

**II комплекс** приурочен к тем моментам истории Подмосковского каменноугольного моря, когда на значительной территории возникали и длительно существовали новые фациальные условия. В эти моменты формообразование (до вида и даже рода) происходило у разных групп организмов, и притом не связанных биоценоотическими отношениями.

**III комплекс** связан с крупными изменениями общего режима моря и прилегающих территорий, обусловленными крупными событиями геологической истории. Формообразование, связанное с наступлением этих изменений, проявлялось у всех групп организмов и во всех типах местобитаний.

Разберем подробнее каждый из этих комплексов формообразования.

**I комплекс.** В процессе распространения вида, т. е. расширения ареала, его особи попадали в новые условия и отношения организма и среды находились все время под угрозой нарушения. Организмы способствовали сохранению этого отношения различными путями. В одних случаях особи хотя и занимали все новые площади, но избирали себе и выживали только на участках, возможно более близких по условиям к исходным. Они селились на таких участках, и тогда никакого формообразования не происходило. Это чаще всего могло осуществиться при продвижении особей по одной фациальной зоне. В других случаях, когда на новой пло-

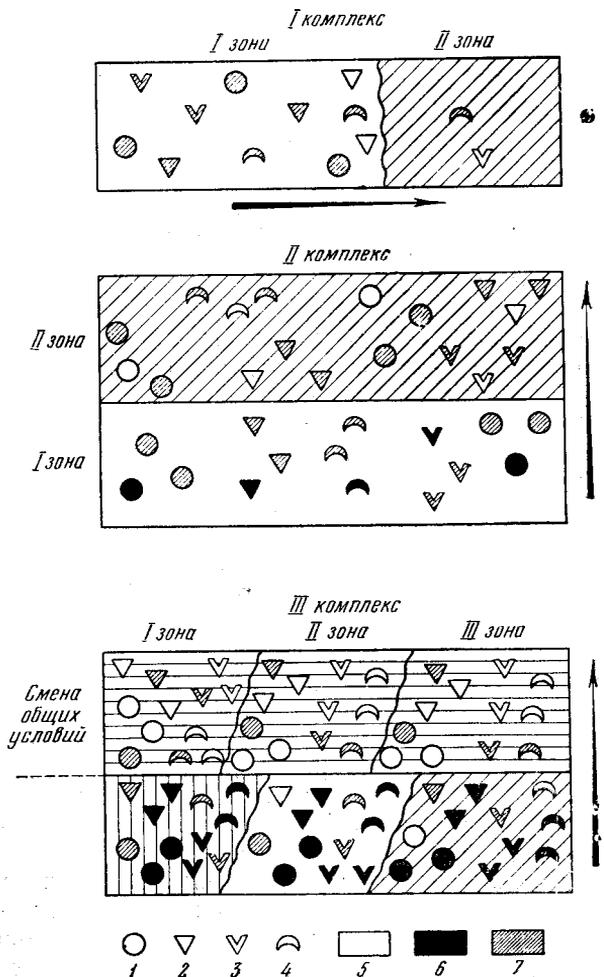


Рис. 71. Схема различного характера изменений среды и связанных с ними изменений организмов.

1 — фораминиферы; 2 — одиночные роговы; 3 — мшанки; 4 — брахиоподы; 5 — новые появившиеся виды; 6 — виды, вымирающие в данных условиях; 7 — виды неизменяющиеся. Стрелками указано направление расселения видов, штриховкой — разные фациальные зоны каменноугольного моря.

щади обитания таких участков не было, но условия лишь незначительно отличались от исходных, особи не погибали: они, используя эти новые условия, несколько изменялись, меняя свои экологические возможности соответственно новым условиям, но сохраняли свою морфологию — происходила смена экологии вида<sup>1</sup>, как описано выше (стр. 249). В третьих случаях смена экологии сопровождалась ясными морфологическими изменениями. Однако явное изменение морфологии не всегда указывало на образование нового вида.

Так, Т. А. Добролюбовой были отмечены в свое время изменения морфологии структуры осевой части скелета у некоторых кораллов (*Bothrophyllum*) в сторону ее упрощения (уклонения к *Caninophyllum*, рис. 41, б) или усложнения (уклоняющиеся к *Aulophyllum*, рис. 41, в). Эти формы *Bothrophyllum* не были отнесены Т. А. Добролюбовой к особым видам, хотя морфологически они явно отличаются, так как имелись и переходные формы<sup>2</sup>. Выяснение условий существования описанных форм показало, что упрощение структуры осевой части скелета происходило у особей *Bothrophyllum pseudoconicum* и *B. conicum* в тех местонахождениях, вблизи которых формировались в осадке доломитовые илы (рис. с). По-видимому, избыток магния достигал местонахождений коралла и был причиной (косвенной?) упрощения структуры коралла.

Формы ругоз с усложнением структуры были найдены в условиях с несколько повышенной гидродинамической деятельностью, вызывавшей, очевидно, отбор форм с укрепленным скелетом (рис. 43, с). Таким образом, выяснилось, что описанные изменения морфологии кораллов в течение среднекаменноугольной эпохи возникали несколько раз, и притом у двух видов, когда они попадали в сходные условия (рис. 43, п и с). При других изменениях морфологии, уже необратимых, мы фиксируем появление нового вида.

Новые виды возникали обычно в зоне обитания их предков, но встречались там единичными экземплярами, тогда как исходный вид в той же зоне был представлен обильно. В дальнейшем новый вид либо так и оставался наряду с исходным видом в той же зоне и тогда его распространение было обычно меньше, чем у исходного, либо он завоевывал для обитания новые зоны моря, куда исходный вид не проникал, вследствие неблагоприятных для него условий. Конкретным фактическим материалом для установления этого положения служат списки видов ругоз, мшанок и брахиопод по местонахождениям и фациям, приведенные в главе II второй части. Прослеживая по ним распространение близких видов по площади западной части Московской синеклизы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох, мы ясно видим указание на отличие в экологии нового вида, позволявшее ему существовать в других зонах, сравнительно с предковым видом. Найти же функциональные отличия в морфологии скелета таких близких видов, обитавших в разных условиях, чрезвычайно трудно: ведь это представляет большие затруднения даже и для эколога, изучающего современный материал.

Попробуем все же разобрать некоторые примеры. Одиночный коралл *Bothrophyllum conicum* Trd, происшедший от *B. pseudoconicum* Dobr., обитал в начале своего существования (улитинское и шуровское время)

<sup>1</sup> Такие особи (популяции) с иным экологическим спектром экологии, возможно, отнесли бы к экологическим морфам или даже подвидам.

<sup>2</sup> Возможно, конечно, что при отсутствии большого материала, на котором можно было наблюдать переходные стадии, формы *Bothrophyllum* с усложнением или упрощением осевой части скелета были бы отнесены к разным систематическим единицам. Вообще в тех редких случаях, когда удается наблюдать самый процесс формообразования, исследователь обычно не решается говорить о возникновении нового вида (Никольский, 1953б).

<sup>3</sup> Может быть, здесь играл роль не избыток магния, а недостаток кальция?

только в зоне мелководья, удаленного от берега, с повышенным гидродинамическим режимом, куда почти не проникал предковый вид (рис. 43). При этом последний, т. е. *B. pseudoconicum*, при обитании в этой зоне подвергался некоторым изменениям — у него усложнялась структура осевой части скелета (рис. 41, в). У нового же вида, *B. conicum*, возникшего в этой зоне, укрепление скелета произошло иным путем, а именно за счет удлинения септ второго порядка (рис. 72) и, кроме того, особи этого вида приобрели способность образовывать широкий рубец прирастания (рис. 40, Г). С этими особенностями, конечно, *B. conicum* был более приспособлен к существованию в условиях зоны с постоянным повышенным движением воды, чем *B. pseudoconicum*.

Другой пример. Возникновение брахиоподы *Meekella venusta* (Trd), где адаптация была иная: *M. venusta* произошла от *M. eximia* в нарское время в зоне относительно глубокого моря со шламовыми грунтами (рис. 51), но затем покинула эту зону и стала обитать в зоне прибрежного мелководья с особенно илистыми грунтами, а также при переходе ее к зоне доломитовых осадков и на последних. Предковый

вид предпочитал селиться в других зонах с чистой подвижной водой (рис. 50). Анализируя морфологические отличия этих близких видов (рис. 73), мы можем предположить, что плоская и малоскладчатая форма *M. venusta* была более приспособлена к лежанию на мягких илистых грунтах, по сравнению с сильно вздутой и складчатой *M. eximia*, прираставшей макушкой к твердому субстрату, что позволяло ей существовать на твердом грунте и при постоянном воздействии волнения.

Приведу еще пример. *Choristites radiculosus* A. et E. Ivan., обособившийся от широко распространенного в зоне фации переслаивания *Ch. priscus* (Eichw.), встречался в этой зоне единичными экземплярами, зато он мог существовать и в других зонах: в зоне мелководья, удаленного от суши и единично в зоне относительно глубокого моря, где отсутствовал *Ch. priscus*, который, очевидно, не мог переносить условий жизни в этих зонах, по-видимому, вследствие меньшей выпуклости своей раковины.

Таковыми же особенностями обладали *Choristites sowerbyi*, отделившийся от *Ch. radiculosus*, и позже *Ch. mosquensis*, происшедший от *Ch. sowerbyi* (Иванова, 1949а, рис. 34). В этом ряду хористит наблюдается прогрессирующее увеличение вздутости раковины, завернутости макушки брюшной створки и развитие желобообразной ареи (рис. 74). Очевидно, эти особенности и дали им преимущество, позволив широко распространиться по

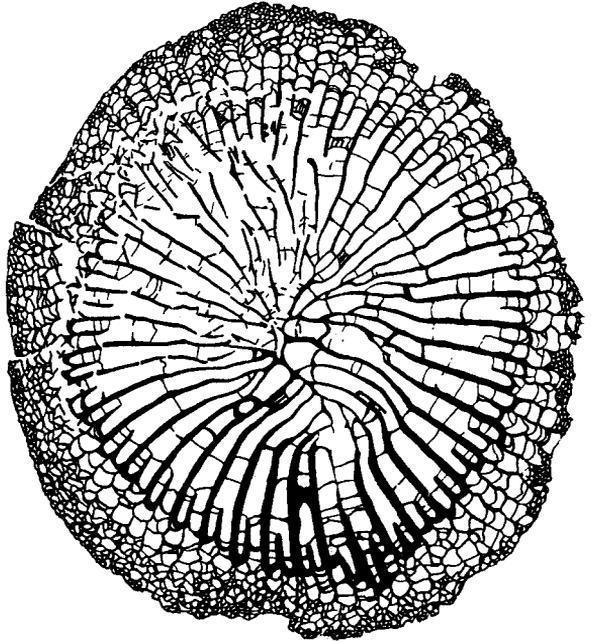


Рис. 72. Внутреннее строение *Bothrophyllum conicum* Trd из зоны мелководья, удаленного от берега. С<sub>2</sub><sup>м</sup>п: с. Мячково (№ 2, ×2, по Добролюбовой, 1937).

зонам моря с менее илистыми или даже твердыми осадками и вытеснить в дальнейшем своих предков даже из зоны, где те были широко распространены. К формообразованию, связанному сосменой условий жизни в процессе расселения вида, отнесится также возникновение новых видов в альтовское время верейского века (рис. 63, стр. 159—164).

Характерной особенностью рассматриваемого процесса формообразования при указанных условиях (I комплекс) можно считать, так сказать, его выборочность и единичность: новые виды возникали единично, у отдельных групп в разное время, и притом на изолированных участках бассейна. Это обуславливалось, несомненно, тем, что организмы даже при пассивном расселении могли попасть в новые условия, а могли и не попасть и продолжать жить в тех же условиях, хотя и на другой, соседней территории, но в той же зоне моря.

Рис. 73. Морфологические особенности *Meekella venusta* Trd (1), обитавшей на мягких илистых грунтах зоны относительно глубокого моря с особым физико-химическим режимом и *M. eximia* Eichw. (2), обитавшей на твердом грунте зоны мелководья с повышенной гидродинамической деятельностью:

а — вид с брюшной створки; б — вид сбоку. 1 — С<sub>2</sub><sup>k</sup><sub>1</sub> г. Кашира (№ 132/6004, А. И.); 2 — С<sub>2</sub><sup>m</sup> п. д. Молонова (№ 132/6091, А. И.)

В связи с этим совершенно закономерным оказывается тот факт, что в процессе распространения, связанном как с расселением видов, так и с продвижением фауны, наиболее интенсивно формообразование происходило в зоне прибрежного мелководья (фашии переслаивания). Разнообразные условия этой зоны и частая их смена в пространстве как раз и способствовали выработке и отбору новых видов с иными экологическими отношениями, благодаря чему они затем могли заселять соседние зоны моря.

II комплекс. Более сложные процессы преобразования фауны происходили в те моменты истории Подмосковного каменноугольного моря, когда на отдельных его участках возникали и длительно существовали новые фациальные условия. Эти новые фациальные условия, возникавшие в результате тектонических процессов, приводили к углублению или обмелению моря, к перемещению его береговой линии, изменению общего режима, увеличению или уменьшению сноса и многому другому. Эти изменения бассейна в отдель-

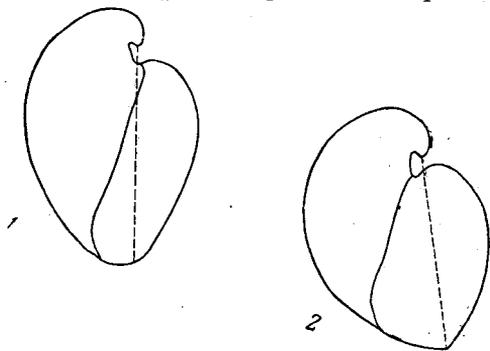
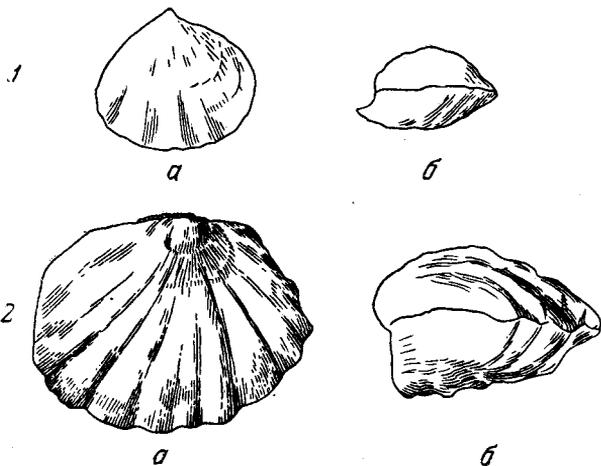


Рис. 74. Изменения формы макушки брюшной створки и относительной вздутости раковины. 1 — у *Choristites radiculosus aurita* A. et E. Ivan. (С<sub>2</sub><sup>v</sup> — д. В. Образцова, № 132/375, А. И.); 2 — у *Ch. mosquensis* Fisch. (С<sub>2</sub><sup>m</sup> — с. Мячково, № 132/388, А. И.). Пунктиром отмечена прямая, соединяющая кончик макушки и конец синуса брюшной створки.

ные этапы геологической истории Подмосковного каменноугольного моря подробно освещены И. В. Хворовой (1953), а вызывавшиеся ими изменения комплексов фауны — описаны мною в третьей части настоящей книги (стр. 148—234). На появление новых условий жизни разные виды и группы фауны реагировали различно и возникновение новых форм было у них не одновременным. Это обуславливалось, с одной стороны, характером наступившего изменения среды, с другой — характером самого фаунистического комплекса и наследственных особенностей составляющих его видов.

Разберем некоторые примеры. В каширский век дважды происходило усиление сноса с суши, приводившее к образованию терригенных осадков хотунской и ростиславльской толщ на юге бассейна (Хворова, 1953, рис. 40 и 41). Мощность этих толщ достигает 10—15 м, что для накопления осадков в эпиконтинентальном бассейне значительно. Однако резкая смена условий, вызвавшая формирование этих толщ, сравнительно незначительно отразилась на фауне: комплекс видов выше хотунской толщи содержит очень мало новых элементов и лишь позднее появляется некоторое их количество, позволяющее выделить вышележащие слои в другой горизонт. Формирование ростиславльской толщи оказалось еще меньше влияние на фауну и по ней не представляется возможным отделить пачку пород, лежащую выше ростиславльской толщи (смедвинскую), в особый горизонт. Эти факты привели меня к выводу (Иванова, 1953), что незначительное влияние на фауну отложений хотунской и ростиславльской толщ объясняется их ограниченным распространением по сравнению с площадью бассейна. Поэтому изменение условий было узко местным и его влияние на фауну было только отрицательным: в месте отложения терригенных осадков фауна целиком погибла, а продолжавшая существовать в других районах, после окончания неблагоприятных местных условий, вновь заселила территорию. Такое же, сравнительно незначительное влияние на развитие фауны оказывало образование терригенных толщ и в касимовское время. Таким образом, резкие изменения осадконакопления в бассейне, если они захватывали небольшие районы, не оказывали существенного влияния на развитие фауны. При этом, если наступившие условия были неблагоприятны для существования фауны, последняя либо вовсе исчезала с таких участков (хотунская, ростиславльская толщ), либо на них оставался лишь сильно обедненный в видовом отношении комплекс фауны (терригенная толща кревьякинского времени).

Такое же малое влияние на общее развитие фауны в Подмосковном бассейне имели небольшие колебания береговой линии, приводившие к многочисленным размывам, нередко сопровождавшимся образованием конгломератов. Такие многочисленные размывы наблюдаются в осадках каширского века по западному крылу, подольского и мячковского веков — по южному крылу и в другие моменты геологической истории бассейна (см. Хворова, 1953; Иванова и Хворова, 1955).

Таким образом, по характеру смены комплексов фауны ниже и выше размывов, наблюдаемых в разрезах, мы можем сказать, являлся ли перерыв местным, захватывая только небольшой район, или же имел более широкое распространение.

Иной характер приобретала смена фауны, когда на значительной территории бассейна возникали и длительно существовали новые фациальные условия.

В качестве примера можно взять образование обширных мелководных площадей в середине подольского и в начале мячковского веков, сменивших предшествующие, более глубоководные условия. При всем относительном сходстве этих двух моментов в истории Подмосковного бассейна влияние их на формирование фаунистических комплексов было различно.

Мелководные условия середины подольского века в улитинское время (см. стр. 174) впервые в истории среднекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы захватили такие обширные площади на юге и западе бассейна (Хворова, 1943, рис. 46). Поэтому значительная часть фауны оказалась неспособной существовать в этих условиях, и на мелководных участках подольского моря обитал обедненный комплекс фауны, представленной преимущественно мелкими пелециподами и гастроподами. Только колоннальные кораллы, до того очень редко встречавшиеся на западе южного крыла бассейна, получили возможность более широкого распространения. При этом среди них заметно и формообразование: из *Petalaxis flexuosus*

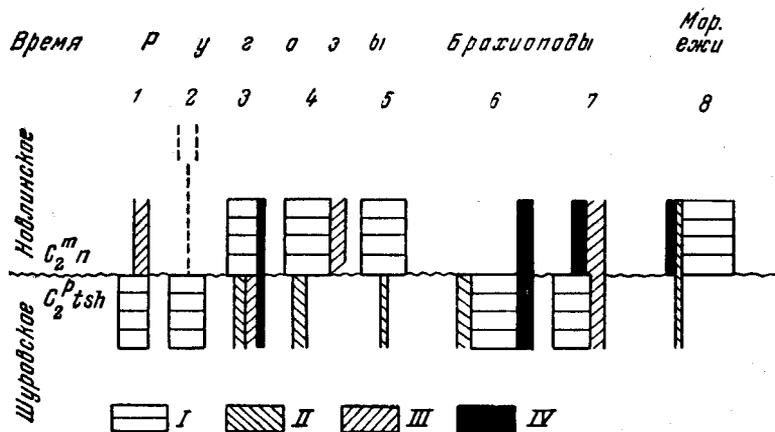


Рис. 75. Схема развития и распространения некоторых видов в конце подольского и в начале мячковского веков на разных участках Подмосковского бассейна.

Виды: 1 — *Campophyllum parvulum* Dobr.; 2 — *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr.; 3 — *B. conicum* Trd.; 4 — *Lonsdaleia (?) portlocki* (Stuck.); 5 — *Cystophora humboldti* (Stuck.); 6 — *Neospirifer tegulatus* (Trd.); 7 — *Choristites jigulensis* (Stuck.); 8 — *Achaecoidaris rossica* (Buch). Ширина знака указывает относительное количество. Распространение вида: I — на южном крыле; II — на западном; III — на восточном; IV — на северном.

Trd возник *P. stylaxis* Trd. Среди одиночных кораллов ругоза также образовался новый вид *Bothrophyllum conicum* Trd (рис. 72)<sup>1</sup>. Возник один вид брахиопод с прирастающей раковиной — *Proteguliferina oxovensis* (E. Ivan.) (рис. 67, I).

Таким образом, при сильном изменении общего комплекса фауны вследствие его перераспределения с наступлением мелководных условий подольского века, формообразование в это время не было более значительным, чем при простом расселении фауны.

Совершенно другой характер имела смена фауны в начале мячковского века (новлинское время, стр. 181), когда вновь, после некоторого углубления бассейна, произошло его обмеление (Хворова, 1953, рис. 48). В это время в зоне мелководья возникли новые виды (и роды) почти во всех изученных группах — у фораминифер, ругоз, мшанок, брахиопод, морских ежей и морских лилий (рис. 75).

При этом типе формообразования мы можем подметить у новых форм характерные адаптивные черты, какими каждая группа фауны нашла разрешение своего изменившегося отношения со средой. Для выяснения этого мы сравнивали морфологические особенности новых видов, возник-

<sup>1</sup> Его особенности по сравнению с предковым видом освещены на стр. 255 и видны при сопоставлении рис. 41 и 72.

ших в условиях мелководья, с особенностями их предков, обитавших в других условиях. Остановлюсь на некоторых группах:

1. Новые виды фораминифер, возникшие в это время, отличались от своих предков более толстой стенкой и вздутой раковиной. 2. Новые виды ругоз характеризовались более прочным и сложным скелетом, например, *Amygdalophylloides ivanovi* (Dobr.) по сравнению с *A. monoseptatus* Dobr. et Kab. (рис. 38, I) или *Amandophyllum myatshkovense* (Dobr.) и *A. symmetricum* (Dobr.) (рис. 38, II). 3. У мшанок также появились формы с более грубым скелетом, например: *Archimedes peskensis* Sch.-Nest. по сравнению с *A. tenuatum* Sch.-Nest. 4. Среди брахиопод у рода *Protéguliferina* возникли трубчатые выросты, при помощи которых раковина более прочно прирастала к субстрату: *P. mjatschkowensis* (Ivan.) по сравнению с *P. oxovensis* (E. Ivan.) (рис. 67). 5. У морских ежей появились формы с особенно крупными табличками (*Archaeocidaris rossica* (Buch) по сравнению с *A. subwortheni* Faas), а у морских лилий — формы более крупные, с массивными чашками и короткими руками (*Synphocrinus magnus* Yakovl. et Ivan.).

То, что многие возникшие здесь формы являются действительно новыми видами и частью родами, доказываются их последующей историей. Все они существовали затем длительное время и имели обширный ареал, но при этом одни из них сохранили свои экологические особенности и существовали только в условиях мелководья, у других же экология изменялась и в последующем они могли существовать в разных местообитаниях (стр. 78, *Amygdalophylloides*; *Protéguliferina* — Иванова, 1949а, стр. 102); *Archimedes* стр. 87; *Archaeocidaris* стр. 138; *Synphocrinus* стр. 132).

Наряду с относительно значительным формообразованием в это время наблюдалось обогащение комплекса фауны за счет обильного проникновения с востока и севера преимущественно ругоз колониальных и одиночных, мшанок и морских лилий. Это указывает на существование по внутреннему краю мелководья течения, которое способствовало быстрому расселению фауны.

Таким образом, для моря новлинского времени характерны не только образование неритового мелководья, чем оно было сходно с улитинским, но и связь этого мелководья с течениями, а также более длительное его существование, что и вызвало более значительное влияние на преобразование фауны.

**III комплекс.** Факторы этого комплекса были связаны с крупными изменениями общего режима моря и прилегающих территорий и отмечали крупные события геологической истории. Формообразование, связанное с наступлением этих факторов, проявлялось у всех групп организмов и во всех типах местообитания в бассейне на всей его площади.

Этот процесс приобретал различный характер у разных организмов вследствие их разной наследственной основы, вызывавшей различную реакцию на данные изменения среды и осуществлялся разными темпами и направлениями их эволюции. При этом, поскольку изменения режима бассейна происходили во всех фациальных зонах моря, подметить какие-либо явные общие морфофункциональные изменения у населения не удается, в отличие от приведенного выше примера (II комплекс), когда происходило обмеление значительных участков бассейна и когда мы могли установить ведущие факторы среды.

Указанные изменения бассейна и связанные с ними особенности формообразования населявшей его фауны происходили в морях западной части Русской платформы несколько раз. Так, например, у границы каширского и подольского веков наблюдается резкое изменение хода развития всей фауны. Границу эту мы проводим по незначительному слою конгломерата, который литологически ничем не отличается от многочис-

Свойный схематический разрез  $S_2$  и  $S_3$  южного крыла бассейна

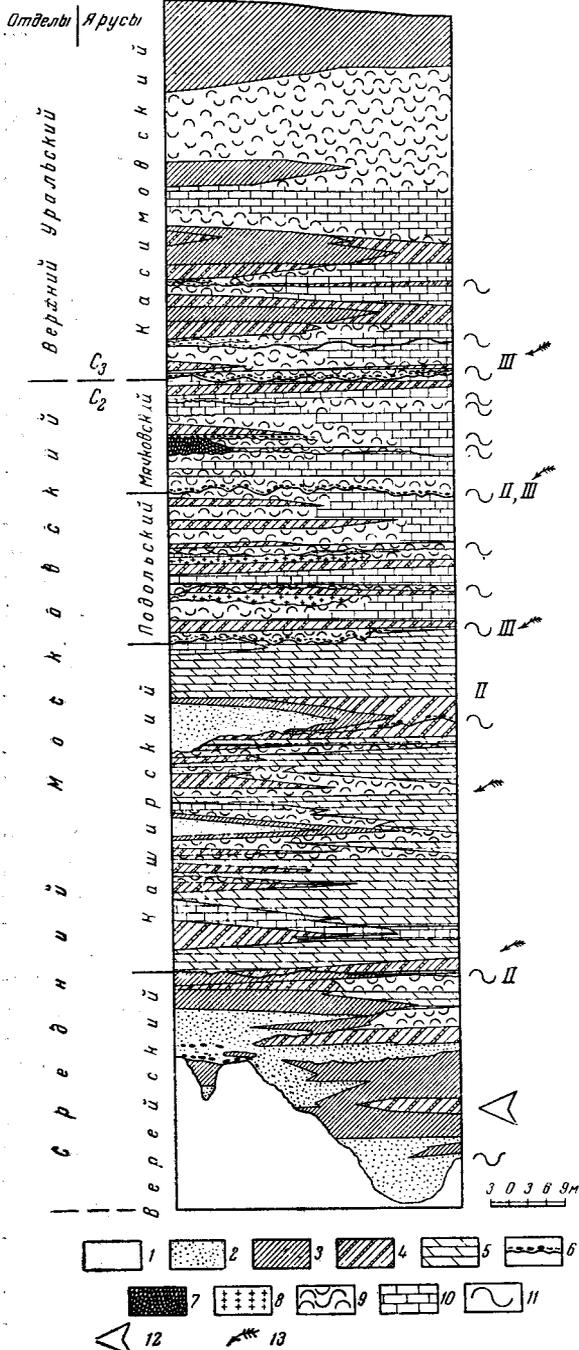


Рис. 76. Хронологическая приуроченность основных этапов развития фауны в юго-западной части Московской синеклизы в средне- и верхнекаменноугольную эпохи.

1 — нижний карбон; 2 — пески и алевриты; 3 — глины; 4 — переслаивание глил, мергелей, известняков; 5 — доломиты первичные; 6 — конгломераты; 7 — известковые пески; 8 — известняки вздорослевые биогермные; 9 — известняки органогенно-обломочные; 10 — известняки шламовые; 11 — размыты; 12 — продвижение фауны; 13 — моменты более интенсивного проникновения видов из соседних бассейнов; II, III проявление II и III комплексов факторов формообразования (см. текст).

ленных конгломератов, отмечавшихся мною выше и образование которых не имело существенного значения для развития фауны (рис. 76). Но конгломерат на границе каширского и подольского ярусов выражает собой не местные изменения, а момент резкой смены, всего типа осадконакопления в Подмосковном бассейне и широкого соединения его с соседними частями Мирового океана (Хворова, 1953, рис. 54). И это общее изменение режима бассейна выразилось в изменении хода филогенетического развития всех групп фауны (рис. 64, 65).

Другим примером могут служить изменения, происходившие на границе средне- и верхнекаменноугольной эпох в Подмосковном бассейне. О смене осадков в это время можно судить по рис. 6 и 7 в работе Ивановой (1947) и по описанию разрезов (Иванова и Хворова, 1955, стр. 133—163 и 171—199). Как было описано мною (Иванова, 1953), общий ход осадконакопления в Подмосковном бассейне резко изменился после момента, принятого нами за начало верхнего карбона. Это изменение выразилось в появлении в осадках большого количества терригенного материала, а также доломитовых мергелей, совершенно не свойственных отложениям мячковского века (Иванова и Хворова, 1955, рис. 41, 42, 43, 45). Изменения в осадконакоплении и в географии Подмосковного бассейна соответствовали изменению общего хода геологической

истории Русской платформы в это время (Иванова, 1947; Хворова, 1953).

В указанные моменты в связи с общими изменениями режима бассейна наблюдаются значительные изменения общего хода развития разных групп фауны, хотя появление новых форм происходило не одновременно у разных групп. При этом особенно важно отметить, что в эти моменты появление новых, иногда, правда, единичных, видов происходило в конце предыдущего осадочного цикла. Раньше всего новые формы появлялись у фораминифер. Так, например, первые подольские фораминиферы найдены в разрезе около 1—1,5 м ниже конгломерата в основании подольских слоев, в известняках с прослоями мергелей, завершающих каширский цикл осадконакопления (Иванова и Хворова, 1955, рис. 13). В верхней части известняков встречены уже и первые подольские брахиоподы (см. рис. 64, 65).

Такую же картину можно наблюдать у границы слоев подольского и мячковского ярусов<sup>1</sup>. Мячковские фораминиферы здесь найдены на 1—2 м ниже фораминиферо-коралловой толщи, где еще не было мячковских брахиопод<sup>2</sup>. Но единичные мячковские кораллы появились даже несколько раньше фораминифер (см. рис. 75).

Еще более продолжительный период захватывало «становление» комплекса фаун более крупных этапов геологической истории и стратиграфических единиц — отделов.

Так, первые элементы среднекаменноугольной фауны мы находим на западе Русской платформы в слоях протвинского горизонта нижнего карбона. Это — *Staffella antiqua*, *Brachythyrina* и ранее — башкирский хористит (?*Spirifer bisulcatus* var. *magna*, описанный М. С. Шведовым), а также первые хориститы в слоях Е нижнего карбона Донецкого бассейна, о которых пишет А. П. Ротай. Более детальных данных о появлении фауны у этой границы для западной части Русской платформы привести нельзя, так как осадки этого времени здесь не сохранились.

О появлении первых верхнекаменноугольных элементов фауны мы можем говорить более подробно (см. рис. 69, стр. 193). Остановимся на отдельных группах<sup>3</sup>. Фораминиферы. Первые *Protriticites* и *Quasifusulina longissima* (Moell.) обнаружены в верхах мячковских слоев. Брахиоподы *Marginifera borealis* Ivan. появились впервые в конце мячковского времени и найдены на 3—5 м ниже первого слоя конгломерата; первые представители *Kutorginella mosquensis* E. Ivan. появились также ниже этой границы. С другой стороны, представители ругоз, видимо, никак не реагировали на изменение условий в описываемое время перед началом верхнего карбона.

Таким образом, некоторые единичные формы появились раньше проводимой нами границы среднего и верхнего карбона. После же нее возникновение новых форм сразу стало значительно обильнее (рис. 69). При этом появление новых видов не ограничивалось каким-либо участком бассейна или одной фациальной зоной. Интересны следующие особенности: на южном крыле в указанное время происходило резкое изменение фациального режима и многие среднекаменноугольные виды, например *Choristites*, вымерли; на северном же крыле, где в это время не было резких фациальных изменений, *Ch. mosquensis* и некоторые другие виды *Choristites* существовали и в начале верхнекаменноугольного времени. Но важно не это обычное явление переживания, а то, что на севере появление новых

<sup>1</sup> В данном случае по южной окраине бассейна было совпадение II и III комплексов.

<sup>2</sup> Слой 23, рис. 20 (Иванова и Хворова, 1955, стр. 84).

<sup>3</sup> См. списки фауны по верхним слоям в разрезах С<sub>2</sub><sup>m</sup> р (Иванова и Хворова, 1955, стр. 139—140, 148—149, 161—163).

видов в начале верхнекаменноугольной эпохи было не менее обильным, чем на юге. Следовательно, оно вызывалось не местными изменениями среды, а более общими.

Анализируя характер формообразования, который наблюдался нами у границ крупных этапов геологической истории (III комплекс), можно отметить следующие общие черты: 1) относительная продолжительность первого периода формообразования в условиях осадконакопления,

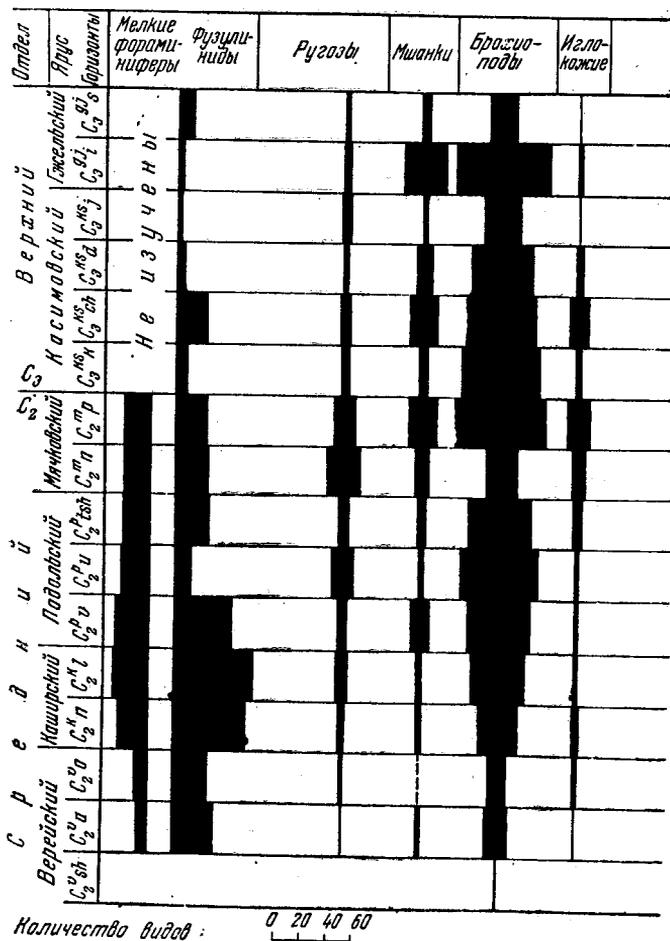


Рис. 77. Смена количества видов некоторых групп фауны в западной части Московской синеклизы в средне- и верхнекаменноугольную эпохи.

близких к предыдущему этапу, но захватывающая постепенно разные группы; 2) вспышка формообразования после наступления нового этапа осадкообразования, затрагивающая разные группы и многочисленность новых форм; 3) отсутствие общих черт адаптаций у разных групп, так как формообразование происходило в разных фациальных зонах, что затрудняет определение факторов формообразования.

Поскольку описанные моменты формообразования III комплекса связаны с крупными этапами геологической истории, их разбор будет сделан ниже при описании связи эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры.

Разобрав различные условия, при которых наблюдалось формообразование у разных групп фауны в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох в морях западной части Русской платформы, мы подходим к следующим выводам.

Установление времени проявления формообразования на ископаемом материале очень сложно и не может быть произведено только на основе общего количества видов. Последнее (рис. 77) является результатом многих процессов, из которых, кроме появления и вымирания видов, существенную роль играли также: расселение видов, продвижение фаун, предшествующая история, характер смены условий и т. д.

Формообразование могло происходить при смене условий как индивидуальных—при расселении вида, так и общих—в процессе геологической истории. Однако при любой смене условий не все виды и группы фауны в равной мере реагировали на изменения внешней среды, так как наследственная основа у них была различна, поэтому и темпы и направления эволюции были различны.

### 3. Темпы и направления эволюции

К определению темпов эволюции разных групп фауны мы смогли подойти на своем материале при прослеживании становления фаунистического комплекса каждого этапа геологической истории Подмосковского каменноугольного бассейна.

Как уже указывалось, при смене условий среды появление новых форм происходило не одновременно во всех обитавших вместе группах фауны. Это обуславливалось, с одной стороны, характером наступившего изменения условий среды, а с другой—характером фаунистического комплекса, т. е. составлявших его групп.

У одних групп фауны наступившие новые условия, нарушая установившиеся отношения организма и среды, вызывали их гибель в данном месте, как например, части ругоз (*Meniscophyllum*, *Bothrophyllum pseudonicum*), брахиопод *Neospirifer*, *Choristites* группы *Ch. trautscholdi* (Stuck.) и других организмов на юге бассейна при наступлении мелководья в начале мячковского века.

У других групп те же наступившие новые условия вызывали формообразование и приводили к появлению новых видов и новых отношений организма и среды, но не нарушали их единства. Примером этому могут служить новые виды ругоз, мшанок и брахиопод при наступлении мелководья на юге бассейна в то же время мячковского века (см. стр. 182—185).

Одновременно с этим часть видов, иногда даже тех же групп, при наступлении новых фацциальных условий как бы не реагировала на них вовсе, продолжая существовать без изменения, но нередко значительно увеличивая количество особей. Так, например, не произошло изменений у видов *Choristites* группы *Ch. mosquensis* Fisch. на юге Подмосковского бассейна в начале мячковского века или на севере бассейна в начале касимовского; или у ругоз при наступлении касимовского века, сопровождавшегося значительными изменениями общего режима бассейна и всего остального комплекса фауны. На сущности этого явления в отношении брахиопод я уже останавливалась ранее (1949а); оно состоит в том, что наступившие новые условия не затрагивали ведущих факторов среды для этих видов.

Таким образом, у одной и той же группы фауны (например, у ругоз, у брахиопод) при одних изменениях среды вызывалось формообразование, при других—нет, причем, это могло происходить в одно время, но на разных участках бассейна.

Поэтому, по-видимому, нельзя делать выводы об общей быстрой или замедленной эволюции, об ускорении или замедлении ее темпов для какой-нибудь группы животных без рассмотрения конкретных условий, как это иногда делается (ср. Sloss, 1950, Lessertisseur, 1953, Рубцов, 1945). И правильно ставит вопрос И. И. Шмальгаузен, когда говорит, что «скорость эволюции определяется всегда конкретным положением данного организма во внешней среде, т. е. условиями его борьбы за существование» (1946, стр. 379). Мне кажется, что по вопросу о темпах эволюции можно получить качественно равноценный материал только сравнением развития групп в одно и то же время и в одних и тех же условиях. Учитывая это, следует отметить, что среди подмосковной каменноугольной фауны при смене условий появления новых видов у фораминифер нередко происходило несколько раньше, чем в других группах фауны<sup>1</sup>. Очевидно, это обуславливалось большей чувствительностью фораминифер к малейшим изменениям среды.

Следует отметить также, что на нашем материале интенсивность формообразования не стоит ни в какой связи с так называемым «старением» видов, чему некоторые палеонтологи склонны придавать большое значение. Для этого достаточно проанализировать списки фауны по местонахождениям, приведенные во второй части настоящей работы. Многие виды, которые при изменениях среды не были способны к формообразованию и «вымирали» на отдельных участках бассейна, на других участках, в других условиях развивались и давали начало новым видам.

При рассмотрении направлений эволюции органического мира часто большое значение придают тому направлению, которое выражено в так называемом законе «филетического увеличения размера» Депере или «правиле Годри-Копа», как его называет Ренш (Rensch, 1943). Первоначально примерами для него служили исключительно позвоночные, но в дальнейшем стали находить факты и в области эволюции беспозвоночных. Для объяснения причин увеличения размеров в филогенезе<sup>2</sup> выдвигались различные гипотезы, начиная от действия исключительно внутренних сил, связанных с филогенетическим «старением», следствием инадаптивных мутаций и т. д., и только немногие искали объяснения этого явления в условиях жизни (Давиташвили, 1948).

Уже Депере (Dépéret, 1907) отмечал, что наряду с крупными формами, образовавшимися, по его мнению, в результате так называемого филетического увеличения роста, всегда существовали и средние и мелкие. Последних он считал, согласно с мнением Бэт, примитивными формами, сохранившими свои первоначальные размеры. Изучение конкретных филогенезов показывает ошибочность такого взгляда, так как мелкие и средние формы возникали нередко позднее крупных и, следовательно, филогенетически они не были примитивными.

В последнее время вновь наблюдается оживление интереса к указанной «проблеме» со стороны как палеонтологов, так и генетиков, но рассмотрение ее требует привлечения материала, далеко выходящего за рамки настоящего исследования. В развитии средне- и верхнекаменноугольной фауны имеются лишь некоторые данные об увеличении размеров тела у немногих групп, на которых я и остановлюсь.

<sup>1</sup> Вследствие этого явления стратиграфические границы среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна, проводимые на основании появления нового комплекса фораминифер, находятся на 1—2 м ниже, чем границы, проводимые по другой фауне. Примером этому могут служить границы каширского и подольского (рис. 64, 65), подольского и мячковского ярусов (стр. 179), а также среднего и верхнего отделов карбона на юге бассейна (рис. 69) (Иванова и Хворова, 1955, стр. 76, 91, 140).

<sup>2</sup> Совершенно неправильно иногда именуемого гигантизмом, на что указал Элайес (Elias, 1950; Newell, 1948).

Прежде всего следует рассмотреть приведенный Ньюэллом (Newell, 1949, стр. 107) пример филогетического увеличения размера тела у фораминифер на основании хронологической последовательности фузулинид, относящихся последовательно к родам: *Millerella*, *Fusulinella*, *Triticites*, *Schwagerina* и *Parafusulina*. В этом «ряду», представители которого встречаются и в Подмосковном бассейне, конечно, более древние формы по размерам меньше последующих. Однако, во-первых, они не связаны друг с другом прямыми филогенетическими отношениями, и их относят сейчас к разным надсемействам; во-вторых, одновременно с крупными формами существовали представители близких родов значительно меньшей величины. Наконец, в данном случае, собственно, смешивается «проблема» филогетического увеличения размера с проблемой общего усложнения организации, выражающего прогрессивную эволюцию.

В отношении же других примеров следует согласиться с Ньюэллом, что увеличение размеров тела в эволюции групп никаким образом не универсально и, кроме того, у многих наиболее крупные представители переживались более мелкими (1949, стр. 103, 104). В качестве примера для брахиопод он приводит *Gigantella* (ныне *Gigantoproductus*) по сравнению с предковым родом *Productella*, ряд от *Marginifera* через *Teguliferina* и *Prorichthofenia*, кончая *Richthofenia*; *Chonetes*, *Punctospirifer* и др. Два первых примера также выражают направление прогрессивной эволюции, кроме того, первый из них подтверждает высказанное положение, что увеличение размера отнюдь не является «привилегией» именно конечных ветвей филогенеза, их «старением», как это считалось ранее. Хорошо известно также, что у *Chonetidae* наиболее крупные представители свойственны визейскому времени, тогда как средне- и верхнекаменноугольная эпохи характеризуются более мелкими формами. Что же касается ряда, начинаемого от *Marginifera*, то в нем Ньюэлл не учел альпийских *Teguliferina*, по размерам гораздо более крупных, чем *Prorichthofenia*, и, очевидно, строил свой ряд исключительно на американских представителях. Так мы подходим к положению, что при установлении даже простых хронологических рядов следует учитывать конкретные условия существования организмов, которые в одних районах могут быть иными, чем в других. Тем более решение вопроса о причинах, вызывавших увеличение роста, следует искать именно в условиях жизни этих организмов и не может быть от них оторвано, как это представляется еще многим исследователям.

Переходим к примерам, касающимся фауны среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна.

Здесь в конце песковского времени мячковского века на севере и юго-востоке бассейна были распространены особенно крупные виды рода *Brachythyrina* (*B. robusta* и *B. kremenskensis*, табл. XVIII, фиг. 1—3). Величина тела у них явно была связана с общими условиями существования видов этого рода в данное время, так как в то же время в центре бассейна и в более поздние касимовский и гжельский века представители видов рода *Brachythyrina* уже не достигали таких крупных размеров в Подмосковном бассейне. Но их крупные представители снова появились уже в нижней перми Урала: это *B. rectangula* (Kut.) (Чернышев, 1902). В то же, песковское, время особенно крупных размеров достигали также некоторые морские лилии (рис. 4ж, табл. XI, фиг. 5).

Особенно крупные виды рода *Choristites*, так называемые самарские, т. е. виды группы *Ch. trautscholdi* (Stuck.), появились в подольский век, т. е. в период расцвета этого рода. Эти виды не могут считаться последними представителями рода, так как группа видов *Ch. supramosquensis* появилась позднее их; правда, группа *Ch. trautscholdi* просуществовала до конца перми.

В течение эволюции рода *Buxtonia* три раза наблюдается появление особенно крупных видов — в нижнем карбоне (*B. scabriculoides* (Paeck.)), в верхнем карбоне (*B. gjeliensis* Ivan.) и в перми.

С другой стороны, можно привести примеры, когда особи одного вида имели разные размеры в отдельные моменты истории вида, т. е., очевидно, в разных условиях. Так, например, представители *Chonetes carboniferus* Keys. особенно крупного размера достигали в подольский век (табл. XVII, фиг. 18), а до него и после имели значительно меньшую величину (та же таблица, фиг. 19).

Особенно крупные *Bothrophyllum pseudoconicum* Dobr. встречались в конце шуровского времени, хотя жили и до него и, после.

Приведенные примеры крупных размеров тела особей одного и того же вида указывают, что эта особенность не является случайным индивидуальным отклонением: она представляет закономерную реакцию представителей определенных видов на изменение среды, так как встречается в течение относительно продолжительных отрезков времени у большого числа особей, распространенных на больших территориях, характеризующихся определенными условиями, очевидно, особенно для них благоприятными. Каковы же именно были эти условия в каждом конкретном случае, рассмотрено нами выше при описании истории бассейна и развития его фауны (ч. III). В тех случаях, когда увеличение размеров тела не было связано с появлением новых видов (как у *Chonetes carboniferus* или *Bothrophyllum pseudoconicum*), мы вправе говорить о «гигантизме», хотя увеличение это и не было таким уж большим.

Таким образом, при обсуждении вопроса об увеличении размеров тела в развитии организмов следует различать по крайней мере три группы явлений: 1) увеличение размеров, связанное с усложнением организации, которое подлежит обсуждению при рассмотрении прогрессивной эволюции; 2) увеличение размеров в отдельных небольших филогенетических ветвях, более молодых по сравнению с исходными, но не обязательно конечных («старческих»), связанных с появлением благоприятных условий; 3) гигантизм — местное увеличение роста у представителей вида в благоприятных биотопах, подобно тому, как это наблюдается у современных морских животных (Савилов, 1953).

Приведенный фактический материал и разобранные примеры убедительно показывают связь изменений органического мира с изменениями условий жизни в морях в процессе геологической истории.

Таким образом, мы подходим к вопросу о связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры.

#### ГЛАВА IV

### О СВЯЗИ ЭТАПОВ ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА С ЭТАПАМИ ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Связь развития морских беспозвоночных с изменениями условий их жизни в процессе геологической истории моря, в котором они обитали, рассматриваемая в настоящей работе, является одним из примеров общей проблемы связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры.

Эта проблема занимает значительное место как в биологии, так и геологии. Так, Н. М. Страхов, отмечая, что существующая сейчас геохронологическая схема использует для подразделения истории Земли не основные процессы в развитии земной коры, а историю развития органического мира, заключает: «Вообще говоря, между структурной эволюцией

коры и развитием на ней жизни должна быть какая-то корреляция, т. е. какая-то хронологическая увязка. Но насколько близко они соответствуют друг другу, остается пока неясным. Точного соответствия, однако, принципиально ожидать невозможно...» (Страхов, 1948, т. 1, стр. 37. Разрядка моя.— Е. И.).

В этих словах Н. М. Страхов резюмировал, в сущности, современные представления о некоторой условности связи между эволюцией органического мира и эволюцией земной коры и в то же время поставил вопрос о возможной увязке этих двух явлений.

## 1. Обзор литературных данных

Прежде чем перейти к анализу материала по Подмосковному бассейну, остановимся коротко на обзоре существующих в литературе данных о связи эволюции органического мира с эволюцией земной коры.

Вопрос о связи развития органического мира с жизнью земной коры особенно остро дебатировался многими авторами при обсуждении так называемой «проблемы вымирания», при выяснении причин «эпох угасания».

Мною уже отмечалась неправильность постановки «проблемы вымирания» вообще. С точки зрения диалектического материализма такой проблемы в развитии органического мира не существует—есть проблема возникновения нового в недрах старого, борьба противоречий и вытеснение старого новым. Но тем не менее мне придется коснуться здесь вопроса о вымирании.

Нет надобности рассматривать все многочисленные теории, объясняющие «проблему вымирания», коснемся только тех из них, которые связывали «эпохи вымирания» с крупными преобразованиями земной коры в процессе геологической истории.

Одной из наиболее распространенных гипотез, имеющей разные варианты, для объяснения причин вымирания приводятся следующие соображения: явления диастрофизма, преобразуя материки и моря, приводили к крупным изменениям климата и тем самым влияли на органический мир, вызывая вымирание больших групп фауны (Fresch, 1906; Сушкин, 1922; Яковлев, 1922, стр. 95 и многие другие). Близка к этому также теория Б. Л. Личкова (1945 а, б.)<sup>1</sup>.

Обстоятельная критика «климатических» гипотез дана была в свое время А. П. Павловым (1924), который указал, что при всем значении климатических изменений они возникали не внезапно и не были одновременными на всем земном шаре, а потому вряд ли могли иметь фатальное значение для широко распространенных и, особенно, морских форм.

Многие ученые считали тектонические «перевороты» главной и непосредственной причиной вымирания. Вальтер (Walther, 1927) справедливо указал, что «перевороты» не были мгновенными на всем земном шаре (вопреки мнению Штилле) и могли вызывать только миграцию организмов, а не повсеместное их вымирание. А. П. Павлов (1924, стр. 93, 109) считал, что, поскольку «эпохи вымирания» захватывали и наземные и морские организмы, они, по-видимому, обуславливались одной общей причиной для разных групп и для разных мест обитания. Такой общей причиной могло быть проявление вулканизма, одновременно континен-

<sup>1</sup> Более подробное изложение этих и многих других гипотез можно найти у Л. Ш. Давиташвили (1948, гл. 47); там же см. и ссылки на литературу.

тального и подводного. Близки к этому теории Д. Н. Соболева и Г. Маршалла (Marshall)<sup>1</sup> Д. Н. Соболев отмечал, что с усилением вулканизма увеличивалось количество углекислоты в воздухе, служившей причиной вымирания животных, хотя и способствовавшей развитию флоры. Маршалл связывал с усилением вулканической деятельности задержку вулканической пылью ультрафиолетовых лучей, недостаток которых, вызывая заболевания, приводил к вымиранию одновременно многие группы животных.

Как видим, все эти гипотезы, из которых перечислена лишь небольшая часть, отличаясь в деталях, рассматривали «эпохи вымирания» как следствия особых причин, возникавших в результате тектонической (или вулканической) деятельности и действовавших несколько раз в истории Земли одновременно на всем земном шаре или на больших его территориях.<sup>2</sup>

Связь развития органической жизни с явлениями диастрофизма также обсуждалась много раз, причем некоторые авторы считают, что между ними не было и не могло быть никакой связи.

Так, Шиндевольф (Schindewolf, 1935, стр. 2) говорит:

«Когда в определенных частях земной коры вздымаются горные цепи или, вследствие регрессии моря, осушаются даже очень большие пространства, то это влияет на непрерывность<sup>2</sup> жизни только в затронутых районах, а не вообще. Всегда продолжают существовать достаточно значительные пространства суши и моря, в которых дальнейшее развитие организмов остается обеспеченным и в основном протекает независимо<sup>3</sup> от событий геологической истории Земли.

Мы тщетно будем искать в развитии организмов отпечатки мощных каледонских, варисцийских и альпийских периодов горообразования (1935, стр. 3, разрядка моя.— Е.И.). Далее Шиндевольф указывает, что, наоборот, органический мир может оказывать влияние на неорганический мир, на выветривание, характер пород и пр. и заключает: «... развитие жизни ни в коем случае не является неизбежным результатом геологического, особенно тектонического явления» (стр. 4).

Обсуждению связи органической эволюции с движением Земли был посвящен ряд докладов на особой секции 18 Международного Геологического Конгресса (Earth Movements and..., 1951). Эти вопросы затрагивались в работах А. и Ж. Термье (Termier, 1952), Уэстолла (Westoll, 1954) и многих других. Наиболее полно они, пожалуй, выражены в сборнике, посвященном вопросу о связи «эволюционных взрывов» в развитии органического мира с явлениями диастрофизма. Ряд ученых рассмотрел ход развития различных групп беспозвоночных (Купер и Уильямс, Реймонд Мур, Ньюэл) и позвоночных (Хенбст, Кэмп и Симпсон) и пришел к выводу об отсутствии прямой связи между эволюционными подъемами в развитии организмов и явлениями орогений.

Остановлюсь на некоторых примерах. Так, по Куперу и Уильямсу, «развитие брахиопод, по-видимому, не имеет отношения к какому-либо, так называемому главному периоду диастрофизма». Прекращение существования многих групп, по-видимому, у границ систем может быть объяснено тем, что сами системы выделяются на основе палеонтологии. Далее они продолжают: «Авторы не отрицают того, что диастрофизм имеет какое-то влияние на развитие брахиопод. Очевидно, что

<sup>1</sup> См. предыдущее примечание.

<sup>2,3</sup> Говоря о непрерывности жизни на той или иной территории, Шиндевольф упускает из виду возможность ее изменения в связи с воздействием внешних условий.

среда является первичным селективным фактором в определении характера, размаха и скорости видообразования. Даже незначительные изменения во взаимоотношениях суши и моря, такие, как колебания в характере детрита, переносимого рекой, изменения в направлении течений и небольшие подводные разломы, оказывают большое влияние на то весьма сложное равновесие, которое существует между организмами и их средой. Все такие изменения, как большие, так и малые, в конечном итоге зависят от процессов диастрофизма в широком смысле этого слова. Но пока что нельзя указать на конкретные примеры его влияния и, безусловно, нельзя провести тесных сопоставлений между эволюционными вспышками и основными движениями земной коры» (Cooper and Williams, 1952, стр. 327, разрядка моя.— Е. И.).

На основе разбора материала по позвоночным Ч. Кэмп (Camp, 1952) указывает, что установить некоторую связь между биологической периодичностью и региональными геологическими событиями можно лишь по косвенным данным замещения одних групп другими: время расцвета какой-нибудь группы, по всей вероятности, будет совпадать со временем вымирания экологически предшествующей группы и т. д. В конце выступления Кэмп отнесся с большим сомнением к признанию влияния революционных геологических периодов на развитие органической жизни.

Симпсон (Simpson, 1952), рассматривая периодичность в эволюции позвоночных, пришел к выводу о невозможности доказать, что периодические диастрофические эпизоды земной коры имеют какую-либо поверхностную связь с «взрывами» эволюции организмов (1952, стр. 359). Настоящая периодичность, которая действительно проявляется в истории позвоночных, является, по Симпсону, по-видимому, результатом скорее хода эволюционного развития, преемственности и замещения, чем первичного влияния каких-либо периодических физических явлений (Simpson, 1953).

Многие из авторов приходят к заключению, что эволюционным всплеском предшествовало вымирание и появившиеся формы легко занимали освободившиеся экологические ниши. Так, падение уровня моря в результате диастрофических процессов рассматривается Ньюэллом как причина вымирания многих не связанных групп. За этими временами массового вымирания следовала обновленная усиленная радиация в свободные, не переполненные экологические ниши (Newell, 1952, стр. 385).

Некоторые исследователи, связывая изменения в эволюционном развитии органического мира с морскими трансгрессиями и регрессиями, рассматривают влияние этих тектонических явлений более конкретно. Так, А. В. Фурсенко отмечает (1950, стр. 40), что распространение фораминифер в течение геологической истории было связано с морскими трансгрессиями, а обновление фаун, т. е. возникновение новых групп, происходило в результате регрессий. Мур также считает, что время регрессий имеет большее значение в отношении ускорения эволюционного процесса, чем трансгрессии (Moore, 1954). Данные Г. У. Линдберга (1948) о влиянии смены фаз трансгрессий и регрессий на эволюцию рыб и рыбообразных менее отчетливы, по-видимому, по той причине, что рассматриваемый им материал содержал как морских, так и пресноводных представителей. В некоторых случаях их разделение автором было произведено, и тогда оказывалось, например, что увеличение фазы регрессии в ранней перми привело к вымиранию 5 отрядов, причем в основном, за исключением *Dipnoi*, вымершие группы являлись, по-видимому, морскими обитателями.

Из этих данных, мне кажется, очевидно, что влияние трансгрессий и регрессий сказывалось различно на развитии морских и континентальных организмов.

Оценивая все приведенные гипотезы и высказывания о связи эволюции органического мира с эволюцией земной коры, мы можем констатировать, что все они сходятся на следующих положениях<sup>1</sup>:

1. В настоящее время нет доказательств прямой связи развития органического мира с диастрофизмом.

2. Явления диастрофизма могут сказаться на развитии органического мира посредством последних процессов, проявляющихся в результате диастрофизма; выделения углекислоты и других продуктов вулканической деятельности, изменения климата, изменения материков и океанов, обмелений, привноса терригенного материала и т. п. Иными словами, изменения органического мира хронологически следовали за диастрофическими процессами.

3. Большинство авторов считает также, что появлению новых форм предшествовало вымирание близких форм и новые легко занимали освободившиеся экологические ниши.

На этом мы заканчиваем свой краткий обзор литературных данных и переходим к рассмотрению материала по развитию фауны Подмосквовного бассейна.

## 2. Обобщение фактического материала

Обзор развития групп фауны и смены комплексов фауны, обитавшей в морях западной части Русской платформы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох, показывает тесную связь этого развития со сменой условий, обусловленных геологической жизнью платформы.

Всякие изменения, происходившие в бассейне, сейчас же отражались не только на распределении фауны, но и на ее развитии: на формообразовании, с одной стороны, и на вымирании — с другой. Ни в один из моментов геологической истории Подмосквовного каменноугольного моря не наблюдалось предварительного вымирания каких-либо групп фауны и последующего занятия их места другими группами. Оба эти процесса происходили одновременно, так как были взаимосвязаны. В случае замещения одной фациальной зоны другой происходило не вымирание групп фауны, свойственных первой из этих зон, а их перемещение в пространстве.

Чем короче было время, в течение которого действовал фактор, и чем меньшее количество особей он захватывал, тем труднее палеонтологу подметить его влияние на своем материале. Палеонтологу оказывается более доступным изучение влияния на развитие органического мира факторов как бы более крупных, более общих, т. е. влиявших на многие организмы в пределах больших территорий, и факторов, действовавших в течение продолжительного времени.

В некоторых случаях в истории развития фауны Подмосквовного бассейна удалось установить, какие именно факторы среды при наступлении новых условий в море имели ведущее значение в развитии фауны. Однако,

<sup>1</sup> Я не останавливаясь здесь на гипотезах, связывающих эволюцию органической жизни с иными силами. Так, Шиндewolf (Schindewolf, 1954), указывая на «внезапную» смену фауны у границы палеозоя и мезозоя, объясняет ее влиянием космических причин. Не отрицая вообще возможности такого влияния, следует отметить, что приводимый Шиндewolfом пример неудачен. Судя по данному им детальному описанию пограничных слоев (Schidgu в Соляном кряже), отчетливо видна смена фаций от морских слоев к регрессии моря и затем опять к трансгрессии. Кроме того, вообще вопрос о характере смены фаун у границ не только эр, но периодов и эпох никоим образом не может решаться по одному разрезу, т. е. на ограниченной площади.

как мы видели, при изменении условий среды в каждом отдельном случае изменения органического мира имели свои особенности, обусловленные различием отношений каждого организма и среды. Вследствие этого даже и появление новых форм при смене условий происходило не всегда одновременно во всех группах фауны, во всяком случае в четырех, более изученных группах.

Разное время появления новых форм у разных групп фауны более отчетливо наблюдается при прослеживании, так сказать, становления комплекса фауны, т. е. развития его компонентов, на рубеже каждого значительного этапа геологической истории (яруса, отдела). При этом особенно важно, что в эти моменты появление новых видов у разных групп фауны происходит не одновременно. Так, например, в некоторых группах первые элементы верхнекаменноугольной фауны появляются в разрезе среднего карбона западной части Московской синеклизы, несколько н и ж е границы, принимаемой нами за основание верхнего карбона.

Совершенно естествен вопрос, не значит ли это, что просто следует перенести границу верхнего отдела и проводить ее ниже, чем это делаем сейчас мы? Такое элементарное решение, однако, не может быть принято, особенно в данном случае: мы должны были бы отнести к верхнему карбону слои, богатые среднекаменноугольной фауной. Помимо этого, поскольку стратиграфические единицы представляют собой реальные е с т е с т в е н н ы е единицы осадочных отложений, а не искусственные построения, они должны соответствовать определенным этапам в развитии земной коры, выражаемым через осадки. Поэтому мы не можем отчленять часть осадочной толщи, завершающей цикл осадконакопления в одном бассейне, и присоединять ее к последующему этапу.

При проведении стратиграфических границ по фауне забывают, что это границы осадочных толщ, и тем самым затемняют картину развития органического мира.

Тот факт, что разные группы организмов у границ крупных стратиграфических делений меняются не одновременно, известен уже давно и освещался Л. С. Либровичем (1946, 1947, 1948)<sup>1</sup>. Наши данные только подтверждают и уточняют это положение. Важно отметить другое обстоятельство: появление новых элементов фауны, знаменующих начало преобразования фаунистического комплекса (более крупного перед началом верхнекаменноугольной эпохи или более мелких перед каждым веком), происходило в условиях осадконакопления, близких к условиям п р е д ш е с т в у ю щ е г о времени, завершавших этап осадкообразования. Эти условия могли быть очень несходны с последующими, при которых в дальнейшем развивался новый комплекс фауны. Так, отложения конца мячковского века по условиям их образования не отличались от других осадков среднего карбона в соответствующих зонах моря. В это время на Русской платформе не происходило никаких крупных палеогеографических изменений; этот момент не совпадал с периодом диастрофизма и не следовал за ним. Наоборот, крупные палеогеографические изменения, связанные со значительными орогеническими процессами и приведшие к значительной перестройке режима морских бассейнов, произошли на всей Русской платформе несколько позднее, вскоре после появления первых верхнекаменноугольных элементов в морской фауне. Относительно значительные преобразования морского бассейна происходили и в начале подольского и мячковского веков, т. е. тоже немного п о з д н е е появления первых новых элементов в фауне.

<sup>1</sup> Ср. также интересную работу о распространении *Orbulina* в третичных отложениях Суматры (Leroу, 1952).

Такое как бы «предварительное» появление новых элементов в фауне морей средне- и верхнекаменноугольных эпох в западной части Русской платформы до явного проявления изменений геологических условий, выражающихся изменением осадконакопления, не является исключением. Так, А. В. Фурсенко, рассматривая общий ход развития фаун фораминифер, отмечает интересный факт, что «новые, прогрессивные элементы фаун возникают во время трансгрессии, предшествующей той, которая обеспечила расцвет их непосредственных потомков. Поскольку зарождение новых органических форм мы связываем с изменениями внешней среды, можно предположить, что во время предшествующей трансгрессии в ряде случаев уже намечаются такие условия существования, которые в период последующей (трансгрессии.—*Е. И.*) оказываются господствующими» (1950, стр. 40—41).

Просмотрев с этой точки зрения историю развития органической жизни Земли, мы находим много примеров такого появления новых элементов. Именно этим явлением объясняется наличие так называемых «переходных» слоёв между геологическими системами и вызываются споры о границах между ними. Первоначально границы между геологическими системами проводились обычно по каким-либо четким, маркирующим признакам, большей частью там, где происходила явная смена характера осадков, нередко сопровождающаяся следами перерывов. Недаром еще Э. Зюсс предлагал проводить границы систем по трансгрессиям, а К. Динер, возражая ему, указывал, что большинство крупных стратиграфических границ проводится по регрессиям (Динер, 1934, стр. 157—158).

В дальнейшем детальное изучение фауны слоёв, пограничных между геологическими системами, привело во многих случаях к обнаружению в отложениях, залегающих н и ж е общепризнанной границы, элементов фауны верхней, более молодой системы. Эти слои, содержащие примесь элементов фауны более молодой системы, и выделялись обычно в «переходные» слои, хотя по своему литологическому составу они нередко обнаруживают черты сходства с нижележащими отложениями и заканчиваются перерывом.

Примером могут служить малевко-мураевнинский ярус Русской платформы (или слои этрель в Западной Европе), которые относили сначала к девону, а затем к карбону; швагериновые слои между карбоном и пермью, наконец, слои между ордовиком и готландием<sup>1</sup> в Северной Америке и на Сибирской платформе.

К явлениям того же порядка относятся отложения башкирского яруса, в которых элементы фауны среднего карбона появились в морских осадках перед обширной московской трансгрессией.

Таким образом, в истории Земли неоднократно наблюдалось первое появление отдельных элементов нового фаунистического комплекса в условиях, завершающих предыдущий осадочный цикл перед крупными геологическими преобразованиями.

Такое явление, я подчеркиваю, относится только к сравнительно значительным преобразованиям фаунистических комплексов. В Подмосковном каменноугольном бассейне оно происходило у границ отделов и частью ярусов, когда наблюдалась значительная смена общих условий осадконакопления в связи со сменой общего режима бассейна. Как мною отмечалось при характеристике III комплекса факторов формообразования, в этих случаях появление новых элементов наблюдалось большей частью во всех группах фауны и во всех типах местообитания.

<sup>1</sup> Так же следует, по-видимому, рассматривать фауну датского яруса между меловой и третичной системой, фауну рязанского горизонта между юрой и мелом.

Такое преобразование комплекса не может быть связано с какими-либо местными причинами. Он захватывает фауну относительно большой территории и касается обитателей разных фацциальных зон. В этом преобразовании комплекса органических форм особенно важно появление именно таких новых элементов, которые в дальнейшей геологической истории образуют основной фон нового комплекса, притом нередко в совершенно других, как нам кажется, местных условиях среды. Как мы видели, описанное явление в истории Земли не случайное, не единичное, а распространенное.

Таким образом, начало более крупных изменений морской фауны, ведущих к преобразованию всего комплекса в целом, происходило, вопреки общераспространенному мнению, не в результате явлений диастрофизма, не в результате трансгрессий и регрессий, а предшествовало им. Это связано, по моему мнению, с воздействием одних и тех же сил на жизнь земной коры и на населяющий ее органический мир.

Объяснение этого явления, мне кажется, заключается в следующем: органический мир (организмы) является чрезвычайно чувствительным реагентом на всякие изменения среды, и он первый ощущает изменения, происходящие внутри земного шара. По современным воззрениям, ведущие глубинные процессы, определяющие развитие земного шара, связаны с миграцией радиоактивных элементов к поверхности Земли и различной их концентрацией (Белоусов, 1951, 1954).

Процесс миграции радиоактивных элементов внутри земного шара, относительно незадолго до вызываемых им проявлений диастрофизма, которые также не были мгновенными (см. Шатский, 1951), мог улавливаться органическим миром, вызывая изменения процесса его эволюционного развития.

Таким образом, если осадочные толщи образуются в результате движений земной коры, то на организмы действуют те же силы, которые вызывают эти движения, и организмы реагируют на это своими изменениями.

Чем крупнее были внутренние процессы, происходившие в Земле, тем на большей территории они отражались в одновременном изменении развития органического мира. В отдельные моменты геологической истории Земли они могли улавливаться органическим миром на всем земном шаре, а диастрофические движения земной коры, происходившие в результате этих глубинных процессов, могли и не быть планетарными.

Конечно, высказанные соображения только гипотеза, но она, мне кажется, дает ответ на некоторые вопросы и указывает направление дальнейших исследований. Исходя из этой гипотезы, можно объяснить, почему в одни «переломные» моменты истории Земли направление эволюции органического мира менялось более сильно, в другие моменты менее сильно. Это было связано с различной интенсивностью орогенических процессов. Можно наметить «очаги новообразования» и «очаги запаздывания» развития фауны; они были связаны с расстоянием от центров орогении. Влиянием радиоактивных сил можно объяснить «параллельное развитие», когда родственные группы организмов, обитавших приблизительно в одинаковых условиях, давали сходных потомков независимо друг от друга, только под влиянием одного и того же ведущего фактора среды для всех организмов.

Находит объяснение и общеизвестный факт пышного развития многих групп организмов перед их вымиранием, а также появление в отдельные моменты крупных форм, что, возможно, связано с полиплоидией.

Наконец, поскольку в каждый орогенический период в истории Земли, возможно, действовали качественно иные радиоактивные силы (хотя

бы разные изотопы) или связанные с разными микроэлементами<sup>1</sup>; различна была каждый раз и реакция органического мира. Поэтому органический мир каждого геологического периода имеет свои специфические черты.

Признание влияния радиоактивности на органический мир не является новым и в настоящее время настолько очевидно, что уже ни у кого не может вызвать сомнения, а воздействие радиоактивности давно уже привлекалось для объяснения движущих сил эволюции (ср. J. Joly, 1924). Еще В. И. Вернадский указывал на важное значение для органического мира атомных свойств элементов, а не только химических, и отмечал избирательную концентрацию организмами радиоактивных элементов — центров излучения огромной энергии (1938, стр. 30). Но характер влияния радиоактивности на организмы далеко еще не изучен и потому стоит сейчас в центре внимания исследователей многих дисциплин. Главное внимание при экспериментальных исследованиях, естественно, уделяется установлению летальных доз, аккумуляции малых, но частых доз и т. д. (ср. Blair, 1954). Однако рассмотрение громадной литературы по этому вопросу увело бы нас далеко в сторону.

Что же касается конкретного изучения результатов действия радиоактивных сил на органический мир геологического прошлого, то, собственно говоря, к нему еще не приступали. И имеющиеся сейчас экспериментальные данные о результатах длительного (10—20 лет) воздействия малых доз могут дать только слабый намек на возможные результаты действительно длительного, даже и не в геологическом смысле, воздействия, т. е. в течение нескольких сот лет. К тому же не исключена возможность, что в ряде случаев это воздействие было не непосредственным, а через ионизацию воздушной<sup>2</sup> или водной среды.

Наши наблюдения, указывая области и моменты истории Земли, в которые следует искать первые проявления воздействия радиоактивных сил и пути проверки их результатов, могут считаться только начальным этапом в разрешении этой большой проблемы. Кроме того, они указывают также пути установления связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры (Иванова, 1955).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На этом я заканчиваю рассмотрение распространения и развития фауны среднего и верхнего карбона в морях западной части Московской синеклизы в связи с изменениями среды в процессе геологической истории.

Как мы видели, развитие органической жизни было теснейшим образом связано с изменениями условий среды. При этом большое значение имел самый характер этих изменений: в одних случаях изменение среды отражалось лишь на немногих представителях отдельных групп фауны и определенных местообитаний, в других — захватывало все население больших областей или даже всего бассейна. При этом каждое изменение среды различно влияло на органический мир: изменения вели либо к нарушению единства организма и среды и тогда приводили организм к гибели, либо возникшие противоречия вызывали у организма формирование, и это единство сохранялось. Сохранение единства осуществлялось различно у разных групп организмов, обуславливаясь их разной наследственной основой и характером естественного отбора и выражалось разными темпами и направлениями их эволюции.

<sup>1</sup> О значении различных микроэлементов в эволюции организмов сказано у А. П. Виноградова (1944), у Ловенштама (Lowenstam, 1954); см. также «Применение микроэлементов», (1955).

<sup>2</sup> На эту мысль наводит работа Р. С. Ушатинской-Декаленко (1933).

Коренные изменения в развитии органического мира Земли соответствовали крупным этапам ее истории. Кроме них, наблюдались и более мелкие, частные изменения; последние, сильно усложняющие общую картину развития органического мира, обуславливались особенностями геологической истории регионального характера (трансгрессии, регрессии), а также связанными с ними изменениями климата, характера бассейнов и другими различными местными абиотическими и биотическими факторами. Эти последующие изменения 2, 3 и дальнейших порядков отражались на представителях органического мира последовательно все меньших территорий и лишь на отдельных компонентах фаунистического комплекса в соответствии с тем, чем более узкое влияние имел соответствующий фактор.

Ход эволюционного развития фауны в эпохи среднего и верхнего карбона в морях западной части Московской синеклизы имел свои специфические черты, выражавшиеся в отсутствии резких и сильных изменений. Эти особенности, по моему мнению, были связаны с тем, что в это время жизнь земной коры, особенно на территории Русской платформы, испытывала период относительного покоя, и здесь в морях происходили, хотя и частые, но всего лишь мелкие смены осадконакопления; даже влияние происходившего временами общего изменения режима бассейна было все же недостаточным для возникновения коренных переломов в ходе эволюционного процесса.

В рассматриваемые эпохи в Подмосковном бассейне происходило возникновение или вымирание лишь небольших, в систематическом отношении, групп фауны, хотя за период двух эпох последовательные мелкие изменения фауны привели почти к полному обновлению всего фаунистического комплекса, если сравнить, например, фауны веков верейского и гжельского.

Связь характера формообразования с характером изменений среды, подмеченная в развитии фауны морей западной части Московской синеклизы на протяжении небольшого отрезка геологического времени — двух эпох одного периода — может быть общей и для фауны, развивавшейся в других условиях, в других бассейнах. Для выяснения этого необходимо изучать развитие фауны в других типах бассейнов не только платформенных, но и геосинклинальных, и, особенно, перед наступлением и в начале тех переломных моментов истории Земли, которые выражают основные этапы эволюции земной коры.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Заканчивая настоящую, третью книгу, следует сделать краткий обзор основных результатов нашей работы, изложенных как в этой, так и в двух предыдущих книгах (Иванова и Хворова, 1955; Хворова, 1953). Сюда же необходимо присоединить работу Ивановой (1949а), в которой даны основные результаты ее исследований по брахиоподам и помещены некоторые данные по методике палеоэкологического анализа, так как все они представляют единое целое и отражают отдельные этапы работы.

Наша работа — палеонтолога (Ивановой) и литолога (Хворовой) — была поставлена в Палеонтологическом институте АН СССР в 1940 г. А. А. Борисьяком с целью осветить условия существования организмов в каменноугольном море Подмосквонной котловины и изменения этих условий в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох и тем дать основу для выяснения связи организма и среды в процессе филогенетического развития кораллов ругоза, мшанок и брахиопод, изучением которых занимались в то время в Институте Т. А. Добролюбова, Н. В. Кабакович, М. И. Шульга-Нестеренко, Н. А. Шишова и Е. А. Иванова. Таким об-

разом, наша работа должна рассматриваться не только сама по себе, но и в связи с указанными выше исследованиями по различным группам животных.

Изложение результатов удобнее производить по разделам, выраженным названиями трех книг работы, хотя они тесно между собой связаны и представляют по существу лишь отдельные этапы исследования<sup>1</sup>.

## Стратиграфия (биостратиграфия)

1. Важная сторона палеонтологического исследования — установление времени и места обитания организма — начинается изучением местонахождений его остатков. Описание местонахождений, особенно для морских организмов, не может быть полноценным без их стратиграфической увязки. В результате нашей работы были описаны детально, по слоям, средне- и верхнекаменноугольные отложения, состав и количественные соотношения заключенной в них фауны и флоры. Вследствие обширности территории западной части Московской синеклизы был составлен не один сводный разрез, а по районам, объединенным общностью геологической истории; для каждого этапа геологической истории выделено от 5 до 10 районов (Иванова и Хворова, 1955).

2. Проведенные исследования дали основание разработать более детальную, чем была до сих пор, стратиграфическую схему среднего и верхнего карбона: выделено 12 новых горизонтов и 5 литологических толщ. Для всех этих горизонтов, а также для 4, выделенных ранее Б. М. Данышиным, дана фаунистическая характеристика (Хворова, 1953, Иванова и Хворова, 1955).

3. Эти данные, а также изучение истории разработки стратиграфической шкалы, позволили пересмотреть и критически разобрать принципы выделения стратиграфических единиц и доказать необоснованность изменения названий среднего, московского, и верхнего, уральского отделов каменноугольной системы (Иванова, в кн. Иванова и Хворова, 1955).

4. Анализ смены комплексов фауны по горизонтам и их широкое распространение по территории Русской платформы, Урала и за его пределами показали, что стратиграфические единицы, выделенные А. П. Ивановым в среднем карбоне и называвшиеся им горизонтами, — верейский, каширский, подольский и мячковский — представляют собой на самом деле более крупные единицы — ярусы, равно как тегулиферинный «горизонт», который уже позже был переведен в ярус (см. решения, 1951). Башкирский ярус, выделенный первоначально С. В. Семихатовой как слой, по своему объему равен каждому из указанных выше ярусов, а не всем им вместе (Иванова в кн. Иванова и Хворова, 1955).

5. Дано теоретическое освещение и детализирована методика применения палеонтологического метода для синхронизации фауны из отложений однофациальных, разнофациальных и отложений разных бассейнов.

## История развития каменноугольного моря и условия обитания в нем фауны

Поскольку задачей нашей работы было выяснение экологии и отношений организма и среды, большой раздел был посвящен выяснению условий существования организмов в морях западной части Московской синеклизы и изменений этих условий в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох.

<sup>1</sup> В перечислении результатов ссылки даются только на опубликованные работы Е. А. Ивановой (1949а), Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой (1955) и И. В. Хворовой (1953); все остальные данные содержатся в настоящей книге.

Для этого было выполнено следующее:

1. Выделены и описаны все типы пород каменноугольных отложений и разработана их генетическая классификация (Хворова, 1953).
2. Выделены и описаны все фациальные зоны осадкообразования в каменноугольных морях западной части Московской синеклизы и их пространственное распространение (Иванова, 1949, Хворова, 1953).
3. На основании синтеза данных литологии, биостратонии и экологии фауны выяснены условия осадконакопления в отдельных фациальных зонах каменноугольного моря и условия существования в них фауны (Иванова, 1949а, Хворова, 1953, в настоящей книге).
4. Рассмотрены характер тектонических движений в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох на Русской платформе и их отражение на характере и ритмичности осадкообразования в западной части Московской синеклизы (Хворова, 1953).
5. Описан характер ландшафта участков суши, прилегавших к каменноугольному морю, и климатические условия в разные моменты его истории (Хворова, 1953).
6. Детально описана геологическая история развития каменноугольного моря западной части Московской синеклизы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох, связь его с другими участками Мирового океана и характер смены условий существования в нем организмов (Иванова, Хворова).

#### Развитие фауны в связи с изменением среды

1. С целью выяснения на основании остатков фауны в породе места обитания и времени существования видов была разработана методика биостратонического и экологического анализа морской фауны.

2. Выяснены основные особенности и отдельные факторы среды, определяющие условия существования разных групп флоры и фауны в разных типах местообитаний. Всего рассмотрено 11 типов местообитаний, выделенных в 5 фациальных зонах каменноугольного моря (Иванова совместно с И. В. Хворовой).

3. Выяснены состав, количественные отношения и экологические особенности разных групп флоры и фауны, слагающих комплексы, населявшие определенные типы местообитаний разных зон моря.

4. Выявлена приуроченность к определенным типам местообитаний (условиям существования) всех видов ругоз, мшанок и брахиопод, известных из среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы.

5. Выявленная приуроченность разных групп фауны и флоры (и отдельных видов) к определенным зонам моря и типам местообитания и установленные для каждой группы основные факторы среды, позволили наметить экологическую классификацию и подойти к функциональной интерпретации морфологических особенностей у ругоз (работа совместно с Т. А. Добролюбовой), мшанок (работа совместно с М. И. Шульга-Нестеренко), брахиопод и частично других групп фауны.

6. Для остальных групп фауны (фораминифер, табулят, иглокожих, моллюсков и рыб<sup>1</sup>), а также для флоры, на основании этих же данных, дана общая экологическая характеристика и выяснена приуроченность экологических групп к определенным зонам моря. Освещено значение каждой группы в общем комплексе фауны каменноугольного моря.

<sup>1</sup> Работа совместно с Д. В. Обручевым.

7. У ругоз, мшанок и брахиопод прослежена смена фациальной приуроченности отдельных видов в течение их существования в средне- и верхнекаменноугольную эпохи в морях западной части Московской синеклизы, что может служить указанием на смену экологии вида в течение его филогенеза.

8. Установлено, что изменение экологии вида в связи с обитанием в иных фациальных условиях иногда сопровождалось морфологическими изменениями, не выходящими за рамки вида. Отчетливее всего такие изменения подмечены у ругоз. В ряде случаев при повторном однотипном изменении морфологии у разных видов или у одного вида, но в разное геологическое время, можно было связать морфологические изменения ругоз с воздействием определенных факторов среды.

9. Освещена многократная смена комплексов фауны морей западной части Московской синеклизы в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох в связи с общими изменениями условий жизни в море в процессе геологической жизни Русской платформы в это время.

10. Дан анализ конкретных процессов, приводящих к смене фаунистических комплексов по каждому из 16 выделенных этапов геологического времени (горизонтов), а иногда и внутри них. Процессы эти слагаются из следующих: 1) перемещение фациальных зон и изменения жизни в них; 2) проникновение фауны из соседних участков Мирового океана вследствие расселения видов; 3) развитие и вымирание фауны на месте.

11. Освещен вопрос о неправильном применении понятия миграций в палеонтологии. Рассмотрено продвижение фауны вследствие миграции фаций в процессе трансгрессий и регрессий моря.

На основании совпадения путей расселения разных групп фауны, не связанных биоценологически, выяснены основные направления и характер сообщения Подмосковского бассейна с соседними участками Мирового океана в определенные моменты его геологической истории: в верейский и каширский века — только с юго-востока, начиная с подольского — также и с севера.

12. Рассмотрение места и времени появления отдельных видов, развитие которых происходило в Подмосковном бассейне, позволило подойти к анализу условий формообразования. В работе освещена методика, применявшаяся для выяснения влияния отдельных факторов среды и общих ее изменений на развитие отдельных групп фауны.

13. Установлено, что у разных групп фауны, обитавших вместе в течение средне- и верхнекаменноугольной эпох на территории западной части Русской платформы, формообразование было различным в зависимости от характера смены условий существования видов в ходе геологической истории.

14. Выделено три комплекса изменений факторов среды, вызывавших различные типы формообразования у организмов.

15. В работе приводятся примеры, показывающие, что при каждом изменении среды процесс формообразования приобретал различный характер у разных организмов вследствие их разной наследственной основы, вызывавшей различное реагирование на данные изменения среды, и осуществлялся разными темпами и направлениями их эволюции.

16. В работе рассматриваются примеры каменноугольной фауны, приводившиеся в литературе в качестве иллюстрации закона Депенера, и доказываются, что увеличение размера тела у рассматриваемых форм происходило на разных филогенетических уровнях вследствие влияния условий среды.

17. В ходе эволюционного развития фауны в эпохи среднего и верхнего карбона в морях западной части Московской синеклизы не наблюдаются крупных и резких изменений, очевидно в связи с тем, что в это время

жизнь земной коры, особенно на территории Русской платформы, испытывала период относительного покоя.

Связь характера формообразования с характером изменений среды, подмеченная в развитии фауны морей западной части Московской синеклизы на протяжении сравнительно небольшого отрезка геологического времени — двух эпох одного периода — может быть общей и для фауны, развивавшейся в других условиях. Для этого необходимо изучать развитие фауны в бассейнах других типов, не только платформенных, но и геосинклинальных, и особенно перед наступлением и в начале тех переломных моментов истории Земли, которые выражают собою основные этапы эволюции земной коры.

---

## ЛИТЕРАТУРА<sup>1</sup>

- А й з е н в е р г Д. Е. 1950. Материалы к фауне брахиопод свиты  $C_2$  Донецкого бассейна.— Мат. по стратигр. и палеонтол. Донецкого бассейна; стр. 113—139, табл. I—II.
- 1951. Брахиоподы каменноугольных отложений района р. Волчьей.— Тр. Ин-та геол. наук АН УССР, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 5; стр. 1—48, табл. I—XI.
- 1952а. К вопросу о руководящих видах в палеонтологии.— Геологический журн. АН УССР, т. XII, вып. 2, стр. 26—31.
- 1952б. О геологической истории области западного продолжения Донецкого бассейна в течение каменноугольного периода. ДАН, т. 38, № 6.
- 1952в. К стратиграфии и палеогеографии верхнего карбона Донецкого бассейна.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 6; стр. 36—48.
- и Б р а ж н и к о в а Н. Е. 1955. О намюрском ярусе в Донецком бассейне.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXX, вып. 1, стр. 37—47.
- А л ь б о в а М. Л. 1940. Брахиоподы среднекаменноугольных известняков окрестностей с. Тепловки Саратовской области. Сб. «За недра Волго-Прикаспия», стр. 135—174, табл. I—VI, Саратов.
- А п р о д о в а А. А. 1949. Об известняковых конгломератах в Прикамье на границе каляльского (?) и намюрского ярусов.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, стр. 216—219.
- Б а к и р о в А. А. 1951. Главнейшие черты геотектонического развития внутренней части Русской платформы.— Сб. К геологии центрально-обл. Русской платформы. ВНИИ—ГАЗ, стр. 3—45.
- Б а н к о в с к и й В. А. 1954. Изменение физико-географических условий в верхнем карбоне Донецкого бассейна в связи с проявлением тектонических движений.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, стр. 86—95.
- Б а р х а т о в а В. П. 1934. Схема стратиграфии карбона 54-го листа общей карты Европейской части СССР.— Изв. Ленингр. геол. гидро-геодез. треста, № 4—5, стр. 3—17.
- 1938. Няндомская буровая скважина.— Тр. Сев. геол.-разв. упр., вып. 8, стр. 5—13.
- 1941а. К геологии бассейна юго-восточного побережья Онежского озера и верховьев реки Онеги.— Тр. Сев. геол.-разв. упр., вып. 9, стр. 1—115.
- 1941б. Новые данные о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана.— ДАН, т. 32, № 9.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. 1931. Основные понятия биоценологии в приложении к животным компонентам наземных сообществ.— Тр. по защите растений, т. 1, вып. 2, стр. 277—358.
- 1951. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей.— Бюлл. МОИП, отд. биол., т. VI, вып. 5, стр. 3—30.
- Б е л о у с о в В. В. 1951. Проблемы внутреннего строения Земли и ее развития. II. Глубинные процессы и развитие Земли.— Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 2, стр. 4—16.

### <sup>1</sup>Принятые сокращения

- АН — Академия наук.  
 ВИМС — Всесоюзный институт минерального сырья.  
 ВНИГРИ—ВНИГНИ — Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геолого-разведочный институт.  
 ВНИИГАЗ — Всесоюзный научно-исследовательский институт природных газов.  
 ВСЕГЕИ — Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт.  
 ДАН — Доклады Академии наук СССР  
 ИГН — Институт геологических наук Академии наук.  
 ЛГУ — Ленинградский государственный университет.  
 МГРИ — Московский геолого-разведочный институт им. Орджоникидзе.  
 МГУ — Московский Государственный университет.  
 МОИП — Московское общество испытателей природы.  
 ПИН — Палеонтологический институт Академии наук СССР.

- Белоусов В. В. 1954. Основные вопросы геотектоники. М., Госгеолтехиздат, стр. 1—606.
- Берг Л. С. 1945. О причинах массовой гибели палеозойских рыб.— Природа, № 1, стр. 72.
- Биррина Л. М. 1949. Стратиграфия и фауны каменноугольных отложений центр. областей Русской платформы.— Тр. Моск. филиала ВНИГРИ, вып. 1, стр. 118—139.
- Блох А. М. 1956. О распространении среднекаменноугольных отложений в юго-восточной части Подмосковного бассейна.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, стр. 101—104.
- Боголюбов Н. Н. 1914. Об ихтиодорулите *Polyrhizodus concavus* Trd из Мячкова (Московской губ.).— Ежегодник по Геолог. и Минералог. России, т. XVI, вып. 7—8, стр. 192—197.
- Борисяк А. А. 1945. Основные задачи эволюционной палеонтологии.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XX, вып. 1—2, стр. 5—10.
- 1946. Проблема филогенеза в палеонтологии.— Изв. АН СССР, сер. биол., № 6, стр. 595—613.
- 1947. Основные проблемы эволюционной палеонтологии.— Изд. АН СССР, стр. 1—78.
- Бражникова Н. Е. 1945. Фораминиферы и стратиграфия западного и северного секторов Большого Донбасса.— Информационный бюллетень № 4—5 (11—12). Дополнок до журналу «Вісті АН УРСР», стр. 26—29.
- Бражникова Н. Э. 1952. До питання про зіставлення середнього карбону Донбасу і Підмосковного басейну за фауною форамініфер.— Геол. журн. АН УРСР, т. 12, вип. 4, стр. 69—74.
- Васнецов В. В. 1938. Экологические корреляции.— Зоол. журн., т. XVII, вып. 4, стр. 561—581.
- Вернадский В. И. 1938. О некоторых основных проблемах биогеохимии.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, стр. 19—34.
- Виноградов А. П. 1935, 1937, 1944. Химический элементарный состав организмов моря, часть I, II, III.— Тр. Биогеохимич. лаборатории АН СССР, т. III, стр. 5—30, т. IV, стр. 5—225; т. VI, стр. 9—273.
- Виноградов А. П. и Ронов А. Б. 1956. Состав осадочных пород Русской платформы в связи с историей ее тектонических движений.— Геохимия, № 6, стр. 3—24.
- Виноградова Н. Г. 1954. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Охотского и Берингова морей.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. 9, стр. 136—158.
- Воробьев В. П. 1949. Бентос Азовского моря.— Тр. Азовско-Черноморск. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз. и океаногр., вып. 13, стр. 1—192.
- Вялов О. С. 1953. Прения по стратиграфическим докладам.— Мат. Палеонтологического совещания по палеозою, Изд. АН СССР, стр. 185.
- Геккер Р. Ф. 1933. Положения и инструкции для исследований по палеозоологии.— Сев.-зап. геол.-разв. трест, стр. 1—40, табл. 1—10.
- 1935а. К экологии и экологии населения верхнедевонского моря (Главное девонское поле).— Ежегодн. В. Палеонтол. О-ва, т. X, стр. 71—80.
- 1935б. Явления прирастания и прикрепления среди верхнедевонской фауны и флоры Главного поля.— Тр. Палеозолог. ин-та АН СССР, т. IV, стр. 159—280, табл. I—XVII.
- 1941. Задачи палеозоологии в разработке проблемы эволюции органического мира.— Изв. АН СССР, сер. биол. № 1, стр. 134—143.
- 1948. Очередные проблемы палеозоологии.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIII, вып. 1, стр. 3—14.
- 1954а. Сопоставление разрезов восточной и западной половин Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 75—100.
- 1954б. Наставление для исследований по палеозоологии. Изд. ПИН, стр. 1—37.
- Давиташвили Л. Ш. 1936. К изучению закономерностей изменения величины тела в филогенетических ветвях.— Проблемы палеонтологии, т. 1, стр. 179—194.
- 1939а. Дарвинизм и проблема вымирания.— Успехи соврем. биологии, т. XI, вып. 4, стр. 267—287.
- 1939б. Дарвинизм и проблема геологической синхронизации.— Сов. геология, № 10—11; стр. 22—39.
- 1943. Дарвинизм и проблема накопления горючих ископаемых.— Вестн. Гос. музея Грузии, XII-A, Тбилиси, стр. 1—115.
- 1947а. Эволюционный прогресс и палеонтологическая история органического мира.— Бюлл. МОИП, отд. геол. т. XXII (5); стр. 23—49.
- 1947б. Экогенія типов, классов и других подразделений органического мира.— Сообщения АН Груз. ССР, т. VIII, вып. 5, стр. 313—319.
- 1947в. Экогенія жизненных областей и типов местообитаний.— Сообщения АН Груз. ССР, т. VIII, вып. 6, стр. 387—391.

- Дави́ташвили Л. Ш. 1948. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней.—Инст. Истории естествознания АН СССР, стр. 1—575.
- Да́ньшин Б. М. 1947. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей.—Изд. МОИП; стр. 1—308.
- Да́ньшин Б. М. и Го́лова Е. 1934. Москва, геологическое строение.—Тр. Инст. геол. и минер. и Моск. Геол. гидро-геодез. треста, вып. 10/6, стр. 3—93.
- Да́рвин Чарльз. 1939. Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь.—Сочинения, т. III, Изд. АН СССР, стр. 255—678.
- Ди́нер К. 1934. Основы биостратиграфии.—Гос. н.-техн. изд., стр. 1—271 с илл.
- До́бролюбова Т. А. 1935. Колониальные кораллы *Rugosa* среднего карбона Подмосковского бассейна.—Тр. ВИМС, вып. 81, стр. 1—46, табл. I—XIV.
- 1937. Одиночные кораллы мячковского и подольского горизонтов среднего карбона Подмосковского бассейна.—Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. VI, вып. 3, стр. 1—92, табл. I—XXIII.
- 1940. Кораллы *Rugosa* верхнего карбона Подмосковского бассейна.—Тр. ПИН, т. IX, вып. 3, стр. 1—88, табл. I—XXV.
- 1948. Стратиграфическое распределение и эволюция кораллов *Rugosa* среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна.—Тр. ПИН, т. XI, вып. 4, стр. 1—61, табл. I—VII.
- До́бролюбова Т. А. и Ка́бакович Н. В. 1948. Некоторые представители *Rugosa* среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна.—Тр. ПИН, т. XIV, вып. 2, стр. 5—37, табл. I—XV.
- Ду́бьянский А. А. 1939. Геология и подземные воды северной части Воронежской области, вып. 1.—Изд. Воронеж. с/х инст., стр. 51.
- Ефре́мов И. А. 1950. Тафономия и геологическая летопись. Кн. 1.—Тр. ПИН, т. XXIV, стр. 1—175.
- Зе́нкевич Л. 1930. Количественный учет донной фауны Приканинского района.—Тр. Морск. н.-и. ин-та, т. 4, вып. 3, стр. 7—23, рис. 1—9.
- Зе́нкевич Л. А. 1951. Моря СССР, их фауна и флора. Учпедгиз, стр. 1—366 с илл.
- Зе́нкевич Л. А., Ви́рштейн Я. А., Бе́ляев Г. М. 1954. Изучение фауны Курило-Камчатской впадины.—Природа, № 2, стр. 61—74 с илл.
- Ива́нов А. П. 1926. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии.—Бюлл. МОИП, отд. геол., т. IV (1—2), стр. 133—180.
- 1935. Фауна брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна. Ч. 1, вып. 1. Productinae.—Тр. Моск. геол. треста, вып. 8, стр. 1—134, табл. I—XV, 21 рис. в тексте.
- Ива́нов А. П. и Ива́нова Е. А. 1936. Фауна брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна. Ч. 1, вып. 2. Strophalosiinae, Chonetinae, Lyttoniidae.—Тр. ВИМС, вып. 108, стр. 1—52, табл. I—III.
- 1937. Фауна брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна (*Neospirifer*, *Choristites*).—Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. VI, вып. 2; стр. 1—215, табл. I—XXIII, 55 рис. в тексте.
- Ива́нов А. П. и Ве́бер В. Н. 1937. Подмосковские трилобиты.—Монографии по палеонтологии СССР, т. XXI, вып. 1 (приложение), стр. 105—115.
- Ива́нова Е. А. 1941. О проявлениях естественного отбора на распространении и развитии некоторых брахиопод в карбоне Подмосковской котловины.—Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 1, стр. 144—151.
- 1940. А. П. Ива́нов (биографический очерк). Юбилейное издание к 135-летию МОИП, сер. историч., № 19, стр. 1—36.
- 1946. Об экологии некоторых каменноугольных брахиопод.—Изв. АН СССР, отд. биол. н., № 6; стр. 707—713.
- 1947а. Биостратиграфия среднего и верхнего карбона Подмосковской котловины.—Тр. ПИН, т. XII, вып. 1; стр. 1—54 с илл.
- 1947б. К палеоэкологии брахиопод рифовых образований.—ДАН, т. LV, № 9.
- 1948. Основы биостратиграфии среднего и верхнего карбона Подмосковской котловины.—Мат. ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия, сб. 5, стр. 120—132.
- 1949а. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковской котловины.—Тр. ПИН, т. XXI, стр. 1—152, табл. 1—20.
- 1949б. Онтогенез некоторых каменноугольных брахиопод.—Тр. ПИН, т. XX, стр. 241—267, табл. I—III, 15 рис.
- 1953. Детальное сопоставление морских отложений по фауне.—Мат. Палеонтологического совещания по палеозоо 14—17 мая 1951 г.—Изд. АН СССР, стр. 92—110.
- 1955. К вопросу о связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры.—ДАН, т. 105, № 1.
- Ива́нова Е. А. и Хво́рова И. В. 1955. Развитие фауны средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы в связи с его историей. Кн. 1. Стратиграфия среднего и верхнего карбона зап. части Московской синеклизы.—Тр. ПИН, т. LIII, стр. 1—282.

- И л о в а й с к и й Д. 1929. Новые данные по плеченогим из свит М и N Донецкого карбона.— Изв. Геол. Ком., т. 48, № 2, стр. 201—215, т. XV—XVI.
- И л ь и н а Н. С., Е л ь и н а Л. М. и Ф р у х т Д. Л. 1955. К вопросу о геологическом строении Горьковской области и прилегающих районов.— Тр. ВНИГНИ, вып. VI. Сб. Вопросы стратиграфии и литологии верхнего палеозоя и мезо-кайнозоя Русской платформы и Сев. Кавказа, стр. 3—11.
- И н о с т р а н ц е в А. 1871. О фауне Московского каменноугольного бассейна.— Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. II, вып. 1, стр. 93—100.
- 1872. Геологические исследования на Севере России в 1869 и 1870 гг. Отчет СПб. о-ву естествоиспытателей.— Тр. СПб. о-ва естествоиспыт., т. III, стр. 165—339.
- 1888. *Dactylodus rossicus* sp. n. Тр. СПб общ. естествоиспытателей, т. XIX, отд. геологии и минералогии, стр. 1—16, с табл.
- К а б а к о в и ч Н. В. 1937. Одиночные кораллы каширского и верейского горизонтов среднего карбона Подмосковного бассейна.— Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. VI, вып. 3, стр. 93—114, табл. I—IV.
- К а л а б у х о в Н. И. 1950. Эколого-физиологические особенности и условия среды. Харьков, стр. 5—263.
- К а р п е в и ч А. Ф. 1955. Некоторые данные о формообразовании у двусторчатых моллюсков.— Зоолог. журн., т. XXXIV, вып. 1, стр. 46—67.
- К а р п о в Г. С. 1953. О границе карбона и перми в Пугачевском Заволжье.— Уч. зап. Саратов. Гос. ун-та, т. 37, вып. геол., стр. 95—100.
- К а ц н е л ь с о н З. С. 1945. Биотические факторы среды и их классификация.— Журн. общ. биологии, т. VI, № 3, стр. 205.
- К а ш к а р о в Д. Н. 1945. Основы экологии животных. Учпедгиз, стр. 1—360 с илл.
- К и р е е в а Г. 1949. Стратиграфия нижней части среднего карбона в районе Молотовского Приуралья.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 2; стр. 77—92.
- 1950. Новые виды фузулинид из известняков свит  $C_2^1$  и  $C_2^2$  Донецкого бассейна.— Мат. по стратиграф. и палеонтол. Донецкого бассейна, стр. 193—214, табл. I—IV.
- 1951. Стратиграфическое положение Московского яруса в разрезе Донецкого бассейна (на основе распределения фузулинид).— Бюлл. МОИП, нов. сер., т. LVI, отд. геол., т. XXVI, № 3, стр. 35—51.
- 1952. Стратиграфия и фораминиферы среднего карбона Западного Донбасса.— Автореф. диссертации.— ИГН, стр. 1—15.
- 1953. О нижней границе верхнего карбона в Донецком бассейне.— ДАН, т. 88, № 1.
- К л е й н е н б е р г С. Е. 1954. Экологический анализ морфологических и физиологических показателей у некоторых водных животных. 3-я экологическая конференция, ч. 2, стр. 71—74. Тезисы докл. Изд. Киевск. Гос. ун-та.
- К о в а л е в с к и й В. О. 1874. Несколько слов о границах между юрскою и меловою формациями и о той роли, которую могут играть юрские отложения России в решении этого вопроса.— Изв. Общ. любит. ест., антроп. и этногр., т. XIV, стр. 41—75 с 3 картами.
- К о л е с н и к о в В. П. 1935. Сарматские моллюски.— Палеонтология СССР, т. X, ч. 2, стр. 1—507, табл. I—XXIII.
- 1947а. Филогенез и сиггенез.— ДАН, т. 58, № 8.
- 1947б. Значение широко распространенных видов в палеонтологическом методе изучения моллюсков.— ДАН; т. 56, № 8.
- 1949. О некоторых проблемах палеонтологии.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIV (1); стр. 3—45.
- К о ш т о я н ц Х. С. 1950. И. М. Сеченов. Стр. 1—218.
- К р ы ж а н о в с к и й С. Г. 1953. О видообразовании.— Зоолог. журн., т. XXXII, вып. 6, стр. 1084—1094.
- К у з ь н а А. М. и П е р е д е л ь с к и й А. А. 1956. Охрана природы и некоторые вопросы радиоактивно-экологических связей.— Охрана природы и заповедное дело в СССР; бюлл. I, АН СССР; стр. 64—78.
- Л а п и н а Н. Н. 1957. Брахиоподы каменноугольных отложений Пермского Приуралья. Тр. ВНИГРИ, вып. 108, стр. 1—132, табл. I—XXIV.
- Л и б р о в и ч Л. С. 1946. Новая схема подразделения и корреляции карбона Донецкого бассейна (на основе распространения цефалоподовых фаун).— Мат. ВСЕГЕИ, общ. сер., сб. 7; стр. 77—90.
- 1947. Гониматитовые фауны карбона и их значение для стратиграфии этих отложений.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXII, вып. 5, стр. 51—68.
- 1948. О палеонтологическом методе в стратиграфии.— Мат. ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия, сб. 5, стр. 10—22.
- Л и н д б е р г Г. У. 1948. О влиянии смены фаз трансгрессий и регрессий на эволюцию рыб и рыбообразных.— ДАН, т. 63, № 1.
- Л и ч к о в В. Л. 1945а. Осадкообразование, денудация и изменения органического мира.— ДАН, т. 47, № 2.
- 1945б. Геологические периоды и эволюция живого вещества.— Журн. общ. биологии, т. 6, вып. 3, стр. 157—181.

- Л и х а р е в Б. 1938. Материалы к познанию верхнекаменноугольных брахиопод Донецкого бассейна.— Геолог. журн. АН УРСР, т. V, вып. 3, стр. 73—129.
- Л о м о н о с о в М. 1763. О слоях земных. Прибавление второе к «Первым основам металлургии или рудных дел», Госгеолиздат, (1949). М.— Л., стр. 17—105.
- Л у н ь я к И. А. 1953. Учет фацальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона.— Мат. палеонтологического совещания по палеозою. Изд. АН СССР, стр. 161—171.
- Л ы с е н к о Т. Д. 1951. Новое в науке о биологическом виде. Сборн. Философск. вопросы современной биологии. АН СССР, стр. 3—16.
- М а к - К и Э. 1953. Фацальные изменения на Колорадском плато. Сб. Осадочные фацис в геологической истории. Изд. иностр. литер. стр. 63—81.
- М а к р и д и н В. П. 1952. Брахиоподы верхнекарбонских отложений Донецкого края. Стр. 1—160, табл. 1—XIII, 17 рис. в тексте, 2 палеофац. карты. Изд. Харьк. гос. унив.
- 1955. К проблеме вида в палеонтологии.— Зап. геол. факультета Харьковск. Гос. ун-та им. А. М. Горького, т. II, стр. 17—29.
- М а к с и м о в а С. В. и О с и п о в а А. И. 1940. Фацальное распространение верхнепалеозойских аммонитов и сопровождающей фауны в разрезе р. Юрезани.— Рефераты работ отд. биол. наук АН СССР за 1940 г., стр. 273—274.
- М а л а х о в а Н. П. 1941. Стратиграфический разрез самой глубокой скважины в центре Русской платформы.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 4—5, стр. 97—111.
- М а м а е в Н. Ф. 1949. Палеозой средней части бассейна р. Аят на южном Урале.— Советск. геол., сб. 39, стр. 81—90.
- 1950. Намюрские отложения на западном склоне среднего Урала.— Тр. Горно-геол. инст., вып. 17. Сб. по вопросам стратиграфии, № 1. Уральск. филиал АН СССР, стр. 80.
- М а н у к а л о в а М. Ф. 1956. Стратиграфическое подразделение среднего карбона Донецкого бассейна по фораминиферам.— Бюлл. МОИП, нов. сер., т. LXI, отд. геологии, т. XXXI, вып. 6, стр. 79—102.
- М а р к о в с к и й Ю. М. 1954. Фауна беспозвоночных низовьев рек УССР, условия ее существования и пути использования. Часть II. Днепровско-бугский лиман. Инст. гидробиологии АН УССР, стр. 1—206 с илл.
- М е н ь е р В. В. 1953. Принципы сопоставления разнофацальных свит.— Мат. Палеонтологического совещания по палеозою, Изд. АН СССР, стр. 122—138.
- М е р к л и н Р. Л. 1950. Пластинчатожаберные спириалисовых глин, их среда и жизнь.— Тр. ПИН, т. XXVIII, стр. 1—95, табл. 1—7.
- М и л о р а д о в и ч Б. В. 1936. Некоторые Spiriferidae среднего и верхнего карбона Тимана.— Тр. Арктич. ин-та, т. XXX, стр. 5—70, табл. 1—VI.
- М о к и е в с к и й О. Б. 1953. К фауне литорали Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол., т. VII, стр. 167—197.
- Н и к о л ь с к и й Г. В. 1953а. О некоторых общих вопросах биологии.— Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 58, № 2, стр. 48—56.
- 1953б. О некоторых вопросах проблемы вида.— Зоолог. журн. т. XXXII, вып. 5, стр. 820—827.
- 1954. Частная ихтиология. Советская наука, стр. 1—458 с илл.
- 1955. О содержании, теоретических основах и основных задачах экологии животных.— Зоолог. журн., т. XXXIV, вып. 1, стр. 68—79.
- Н о в и к К. О. 1948. Климат кам'яновугільного періоду.— Геологічн. журн. АН УССР, т. IX, вып. 1—2, стр. 229—234
- Н о и н с к и й М. Э. 1913. Самарская Лука. Геологическое исследование.— Тр. О-ва естеств. при Казанск. ун-те, т. XLV, вып. 4—5, стр. 1—768, табл. I—VI, карта.
- О б р у ч е в Дм. 1953. Изучение едестид и работы А. П. Карпинского.— Тр. ПИН, т. XLV, стр. 1—85, табл. I—VI.
- Осадочные фацис в геологической истории. 1953. Доклады и дискуссия на сессии Американского геологического о-ва. Изд. иностр. лит., стр. 1—245 с илл.
- О с и п о в а А. И. 1947. Осадки и бентос нижнеалайского моря в районе р. Исфары (Ю. Фергана).— ДАН, т. 58, вып. 9.
- 1954. Ферганский залив палеогенового моря, история его развития и условия обитания населявшей его фауны и флоры. Автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора геолого-минер. наук, МГУ.
- П а в л о в А. П. 1924. О некоторых еще мало изученных факторах вымирания. Добавление к книге М. В. Павловой «Причины вымирания животных в прошедшие геологические эпохи», стр. 89—130.
- П е т е л и н В. П. 1954. О современных кремнево-губковых морских осадках.— Бюлл. МОИП, отд. геолог., т. XXIX, вып. 1, стр. 67—70.
- П е т р о в с к а я А. Н. 1951. Литологический состав и стратиграфия верхнедевонских и каменноугольных отложений северо-западного Подмоскovie по данным глубокого бурения в районе ст. Поваровка. Сборн. К геологии центр. обл. Русск. платформы. Изд. ВНИИГАЗ, стр. 99—112.

- Применение микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине. Резолюция Всесоюзного Совещания по микроэлементам 22—26 марта 1955 г. в г. Риге. Приложение к журн. «Изв. АН Латвийской ССР», № 5 (1955), стр. 1—15.
- Пробатов А. Н. 1951а. О проникновении теплолюбивых рыб в воды Сахалина.— ДАН, т. XXIII, вып. 1.
- 1951б. К вопросу о перемещениях основных концентраций нерестовой сельди в водах южного Сахалина. ДАН, т. XXX, вып. 5.
- Пустанов Л. В. 1937. Ратовкит верхнего Поволжья.— АН СССР; стр. 5—71.
- Пустря Ф. С. 1950. О границе между средним и верхним карбоном в Донбассе и на Русской платформе. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 152—154.
- Раузер-Черноусова Д. М. 1953. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов.— Мат. палеонтологического совещания по палеозою. Изд-во АН СССР, стр. 139—160, с илл.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. 1949. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, стр. 131—148.
- Резолюция совещания по вопросу об объеме намюрского яруса и его положении в каменноугольной системе 7—10 июня 1954 г.— Инст. геол. наук АН УССР.
- Рейтлингер Е. 1949. Мелкие фораминиферы нижней части среднего карбона Среднего Урала и Прикамья.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, стр. 149—164.
- 1954. Что дало изучение разреза Донбасса для стратиграфии намюрских и башкирских отложений Русской платформы.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, стр. 72—81.
- Розовская С. Е. 1950. К систематике сем. Fusulinidae.— ДАН, т. LXXIII, № 2.
- Ростовцев Н. Н. 1948. Разрез верхнего палеозоя северо-западной части Кельменского вала.— Советская геология, сб. 23, стр. 16—31, 2 рис.
- Ротай А. П. 1951. Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна. Ч. I. Spiriferidae.— ВСЕГЕИ, стр. 1—127, табл. I—XXV.
- 1952. Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна. Ч. II. Marginifera.— Тр. ВСЕГЕИ, стр. 1—63, табл. —VI.
- Рубцов И. А. 1945. О неравномерности темпа эволюции. Журн. общ. биол., т. VI, № 6, стр. 411—441.
- Руженцев В. Е. 1950. Верхнекаменноугольные аммониты Урала.— Тр. ПИН, т. XXIX; стр. 1—222, табл. I—XV.
- 1953. Основные вопросы палеозоологической систематики в свете мичуринской биологии.— Мат. палеонтологического совещания по палеозою. АН СССР, стр. 1—36.
- Савилов А. И. 1953. Рост и его изменчивость у беспозвоночных Белого моря *Mytilus edulis*, *Mya arenaria* и *Balanus balanoides*. Часть 1. *Mytilus edulis* в Белом море.— Тр. Ин-та океанол. т. VII, стр. 198—258, 17 рис.
- Савинов С. И. 1949. Фауна верхних свит среднего и низов верхнего карбона Жирновского поднятия Сталинградской области.— ДАН, т. 69, № 1.
- 1951. Развитие хориститов, обитавших в каменноугольных морях Саратовской области.— ДАН, т. 77, № 5.
- и Федорова Т. И. 1947. Хориститы башкирских слоев Саратовского Поволжья.— ДАН, т. 55, № 7.
- Сарычева Т. Г. 1949а. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis* и *Antiquatonia*).— Тр. ПИН, т. XVIII, стр. 1—304, табл. 1—36, 118 рис.
- Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. 1952. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины. Тр. ПИН, т. 38, стр. 1—202, табл. 1—71, рис. 1—231.
- Семихатова С. В. 1934. Каменноугольная фауна с Дона и Медведицы. Тр. Всес. геол.-разв. объедин., вып. 260, стр. 1—52, табл. I—III.
- 1941. Брахиоподы башкирских слоев СССР.— Тр. ПИН, т. XII, вып. 4; стр. 1—152, табл. I—XIII.
- 1947а. Подтригититовые слои верхнего карбона.— ДАН, т. LVIII, № 9.
- 1947б. Московский ярус на западном склоне Урала и особенности его фауны.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, стр. 73—84.
- 1948. Геологический возраст верхнепаникских слоев донского карбона.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, стр. 143—146.
- 1949а. К стратиграфии нижнего и среднего карбона.— ДАН, нов. сер., т. 69, № 6.
- 1949б. Некоторые черты геологической истории района Арчединско-Донских поднятий.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, стр. 69—81.
- 1950а. К вопросам стратиграфии нижней части среднего карбона.— Бюлл. МОИП, нов. сер., т. 25, отд. геол., вып. 3, стр. 17—29.
- 1950б. Нижний и средний карбон в районе Горького.— ДАН, т. 74, № 5.
- 1951а. Некоторые новые данные по стратиграфии и геологической истории карбона Русской платформы.— Сб. К геологии центр. област. Русск. платформы, ВНИИ-ГАЗ, стр. 66—85.
- 1951б. Новые данные по стратиграфии карбона Сталинградской области.— Сб. Поиски и разведки газов. месторождений, изд. ВНИИГАЗ, стр. 1—99, 2 табл.

- Семихатова С. В. 1953а. К истории среднекаменноугольной эпохи на Русской платформе.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXVIII (4), стр. 33—52.
- 1953б. Башкирский ярус среднего карбона на правобережье нижней и средней Волги.— Вопросы геологии и геохимии нефти и газа, ВНИИГАЗ, стр. 272—343.
- 1953в. Некоторые черты режима осадконакопления и развития фауны в московском веке среднего карбона и в верхнем карбоне в южной части Доно-Медведицких поднятий.— Там же; стр. 344—389.
- 1953г. Отложения башкирского яруса среднего карбона в южной части Доно-Медведицких поднятий.— ДАН, т. 88, № 3.
- 1956. Хориститы группы *Choristites mosquensis* Fischer в среднем карбоне Доно-Медведицких поднятий и их стратиграфическое значение.— Сб. Вопросы стратиграфии, палеонтологии и литологии палеозоя и мезозоя районов Европейской части СССР. Тр. ВНИГНИ, вып. VII, стр. 73—116, табл. I—VII.
- и Киреева Г. Д. 1950. Фауна московского яруса среднего карбона в южной части Доно-Медведицких поднятий.— Бюлл. МОИП, нов. сер., т. LV, отд. геол., XXV, вып. 6; стр. 43—58.
- и Меньяйленко П. А. 1951. Каменноугольные отложения южной части Доно-Медведицких поднятий.— Сб. К геологии центр. обл. Русск. платформы. ВНИИГАЗ, стр. 163—191.
- и Сытова В. А. 1951. К стратиграфии и геологической истории девона и карбона на Русской платформе.— ВНИИГАЗ, стр. 1—186.
- Симпсон Д. Г. 1948. Темпы и формы эволюции. Изд. иностр. литер., стр. 1—358.
- Смирнов Г. А. 1950. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений южной части Уфимского амфитеатра.— Тр. Горно-геол. инст., вып. 17. Сб. по вопросам стратиграфии, № 1. Урал. фил. АН СССР, стр. 71—79.
- Смирнов Н. Н. 1930. Петрографические исследования в Подмосковном карбоне.— Тр. Ин-та минералогии, петрографии и кристаллографии ИМГУ, вып. 9, стр. 1—239.
- Соколов В. С. 1951. О стратиграфическом значении рода *Chaetetes* Fischer.— Тр. Ленингр. о-ва естеств., т. LXVIII, вып. 2, стр. 55—63.
- Сокольская А. Н. 1948. Эволюция рода *Productella* Hall и смежных с ним форм в палеозое Подмосковной котловины.— Тр. ПИН, т. XIV, вып. 3, стр. 1—186, табл. 1—10.
- 1950. *Chonetidae* Русской платформы.— Тр. ПИН, т. XXVII; стр. 5—107, табл. I—XIII.
- 1954. Строфомениды Русской платформы.— Тр. ПИН, т. LI, стр. 1—191, табл. I—XVIII, рис. 1—66.
- Сократов Г. И. 1949а. Из истории русской геологии второй половины XIX в. (к 50-летию со дня смерти Н. А. Головкинского и 80-летию его теории).— Зап. Ленингр. Горного Ин-та, т. XV—XVI, стр. 41—70.
- 1949б. О так называемом законе Вальтера в формировании слоистых осадочных отложений и его русской предистории.— Зап. Ленингр. Горн. ин-та, т. XV—XVI, стр. 71—79.
- Степанов Д. Л. 1948. Верхнекаменноугольные брахиоподы Башкирии.— Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 22, стр. 1—64, табл. I—XII.
- 1949. Некоторые новые и редкие *Productidae* из верхнего карбона Южного Урала. Ежегодн. Палеонт. о-ва, т. XIII, стр. 55—61, табл. VI—VII.
- 1951. Верхний палеозой западного склона Урала (опыт биостратиграфического анализа).— Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 54, стр. 1—223.
- Страхов Н. М. 1945. Климатическая зональность в верхнем палеозое на северо-западе Евразии.— Советская геология, сб. 6, стр. 3—14.
- 1948. Основы исторической геологии. Ч. I, II.— Госгеолиздат, стр. 1—252, 1—396 с илл.
- 1949. О периодичности и необратимости эволюции осадкообразования в истории Земли.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, стр. 70—111.
- Теодорович Г. И. 1952. О разрезе нижней части среднего карбона Кельтменского вала и вообще о нижнем ярусе среднего карбона.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXVII (6), стр. 69—78.
- 1954. О башкирском и намюрском ярусах Европейской части СССР. Тр. Ин-та Нефти, т. III, стр. 44—88.
- Теодорович Г. И., Гроздилова Л. П. и Лебедева Н. С. 1956. Подразделение башкирского яруса Горной Башкирии по фауне фораминифер.— ДАН, т. 111, № 2.
- Тихий В. Н. 1941. Стратиграфия и фауна карбона северо-восточных окраин Днепр-Донецкой впадины. Сб. Большой Донбасс, стр. 130—163.
- 1947. Сравнительная характеристика разрезов верейской свиты Среднего Поволжья и Заволжья. Советская геология, № 13, стр. 87—91.
- Толмачев А. И. 1953а. О некоторых задачах советской палеоботаники.— Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, стр. 106—122.
- 1953б. О некоторых вопросах теории видообразования.— Ботанич. журн., № 4, стр. 530—555.

- Толстихина М. М. 1934. Каменноугольные отложения Онего-Двинского междуречья.— Зап. В. Минер. о-ва, общ. сер., т. 63, вып. 2, стр. 346—380.
- Ушаков Н. В. 1951. О морской донной фауне в районе южных Курильских островов.— ДАН, т. 58, вып. 1.
- Ушатинская-Декаленко Р. С. 1933. Материалы к вопросу о влиянии ионизации воздуха на организм животных. (Ионизация воздуха как один из факторов изменчивости кавказской горной лесной мыши в горной Ингушетии).— Изд. 2-го Северо-кавказск. Педагогич. ин-та, стр. 83—88.
- Фас А. В. 1939. Класс морские ежи — Echinoidea. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. V, Изд. ВНИИГРИ, стр. 67—70, табл. XIII.
- Форш Н. Н. 1951. Палеозоологические закономерности распределения фауны казанского времени в Среднем Поволжье.— Геолог. сборн., т. I, вып. 4, Изд. ВНИИГРИ и Научно-инж. техн. о-ва, стр. 49—75.
- Федотов Д. М. 1934. 2. Подтип Eleutherozoa. В кн. К. Циттель «Основы Палеонтологии» под ред. А. Н. Рябина, стр. 311—400.
- Фурсенко А. В. 1950. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами нефтяных месторождений.— Вестн. ЛГУ, № 2, стр. 30—51, 6 рис.
- Хворова И. В. 1937. Среднекаменноугольные отложения западного склона Урала в пределах южной Башкирии и Оренбургской области.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XV (6), стр. 517—540.
- 1946. О новом роде водорослей из среднекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна.— ДАН, т. 53, вып. 8.
- 1949а. Новый род мутовчатых сифоней из среднего карбона Московской синеклизы.— ДАН, т. 65, вып. 5.
- 1949б. Об золотом происхождении некоторых известняков из среднего карбона Московской синеклизы.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIV, вып. 2, стр. 26—33.
- 1953. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы.— Тр. ПИН, т. XLIII; стр. 3—220, табл. I—XLIII, 65 рис.
- Цветаева М. 1888. Головоногие верхнего отдела среднерусского каменноугольного известняка.— Тр. Геол. Ком., т. V, № 3; стр. 1—58, табл. I—VI.
- Чернов А. А. 1946. К вопросу о вымирании животных организмов.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 21, вып. 2, стр. 3—14.
- Чернышев Ф. Н. 1902. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана.— Тр. Геол. ком., т. XV, вып. 1, стр. 1—749, табл. I—LXIII.
- Шатский Н. С. 1951. О длительности складкообразования и о фазах складчатости.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, стр. 229—234.
- Шведов М. С. 1925. Спириферы нижнего отдела тульско-калужского карбона и их зональное распределение.— Бюлл. МОИП, отд. геол., стр. 147—183, табл. IV—VI.
- 1954. Геологическая история средней части Русской платформы в течение нижнекаменноугольной и первой половины среднекаменноугольной эпох. Изд. ВНИИГРИ, стр. 1—76, 8 карт.
- Шкорбатов Г. Л. 1953. Эколого-физиологические особенности и условия существования близких форм пресноводных животных.— Зоолог. журн., т. 32, вып. 5, стр. 793—801.
- Шмальгаузен И. И. 1946. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора). Изд. АН СССР, стр. 1—396, 46 рис.
- Шмидт П. Ю. 1948. Рыбы Тихого океана. Очерк современных теорий и воззрений на распространение и развитие фауны рыб Тихого океана. Пищепромиздат, стр. 1—124, 20 рис.
- Шрок Р. 1950. Последовательность в свитах слоньих пород. Изд. иностр. лит., стр. 1—564, 397 рис.
- Штукенберг А. 1905. Фауна верхнекаменноугольной толщи Самарской Луки.— Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 23, стр. 1—144, табл. I—XIII.
- Шульга П. Л. 1953. Основные этапы розвитку пелеципод в карбони Галицко-Волинської западини.— Геологич. журн. АН УССР, т. XIII, вып. 4, стр. 33—45.
- Шульга-Нестеренко М. И. 1949а. Опыт филогенетического анализа мшанок семейства Fenestellidae.— Тр. ПИН, т. XX, стр. 293—316, табл. 1—5.
- 1949б. Функциональное, филогенетическое и стратиграфическое значение микроструктуры скелетных тканей мшанок.— Тр. ПИН, т. XXIII, стр. 1—65.
- 1951. Каменноугольные фенестеллиды Русской платформы.— Тр. ПИН, т. XXXII; стр. 11—158, табл. I—XXXIV.
- 1955. Каменноугольные мшанки Русской платформы.— Тр. ПИН, т. LVII, стр. 1—207, табл. I—XXXII.
- Эбервин А. Г. 1951. Об изменении состава черноморской конхилиофауны в связи с инвазией *Parana* и о значении этого явления для палеонтологии.— ДАН, т. 79, вып. 5.
- Эйвор О. Л. 1954. Новые данные по стратиграфии среднего карбона Южной Ферганы.— Геолог. сб. львовск. геол. о-ва, № 1, стр. 180—190.
- 1955а. Некоторые вопросы палеонтологической систематики, существенные для биостратиграфии.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXX(6), стр. 3—18.

- Эй нор О. Л.— 19556. Материалы по стратиграфии среднего карбона Кизеловского и Чусовского районов.— Тр. ВНИГРИ, нов. сер., в. 90, стр. 281—330.
- Яковлев Н. Н. 1907. О прирастании раковины некоторых *Strophomenacea* (*Meekeella*, *Strophosia*, *Aulosteges*).— Изв. Геол. ком., т. 26, вып. 1, стр. 181—201, табл. III—IV.
- 1908. Прикрепление брахиопод как основа видов и родов.— Тр. Геол. ком., нов. сер., т. 48, стр. 1—32.
- 1926. Явления паразитизма, комменсализма и симбиоза у палеозойских беспозвоночных.— Ежегодн. Русск. Палеонт. об-ва, т. IV, стр. 113—124.
- 1939. Об открытии оригинального паразита каменноугольных морских лилий.— ДАН, т. 22, № 31.
- 1947. Изменения скелетных частей морских лилий вследствие механических факторов.— ДАН, т. 56, № 7.
- 1949. Еще одна категория влияния механических условий на строение морских лилий.— ДАН, т. 66, № 2.
- 1950. О типах скульптуры чашечки морских лилий, их происхождении и назначении.— ДАН, т. 70, № 1.
- 1952а. О некоторых особенностях брахиопод пермских рифов и об изменении глубинного местообитания брахиопод в течение геологических периодов.— ДАН, т. 87, № 2.
- 1952б. Организм и среда (на палеонтологическом материале).— Журн. общ. биологии, т. XIII, № 2, стр. 143—152.
- 1956. Организм и среда. Статьи по палеоэкологии беспозвоночных 1913—1956 гг. Изд. АН СССР, стр. 1—140
- Яковлев Н. Н. и Иванов А. П. 1956. Морские лилии каменноугольных отложений Подмосковского бассейна. В кн. Морские лилии и blastoidей каменноугольных и пермских отложений СССР. Часть 1. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., том. II, стр. 5—3, табл. I—VIII.
- Ярков Г. М. 1955. Новые данные о стратиграфии верхнекаменноугольных отложений Донской луки.— Уч. записки Саратовск. Гос. Ун., т. XIV, вып. геологич., стр. 27—30.
- Blair H. A. 1954 (ed.). Biological Effects of External Radiation. First Edition, стр. 1—508, New York—Toronto—London, McGraw-Hill Book Comp.
- Boucot A. 1953. Life and Death Assemblages Among Fossils. Amer. Journ. of Sciences, vol. 251, N 1, стр. 25—40.
- Camp Ch. 1952. Geological boundaries in relation to faunal changes and diastrophism Symposium on distribution of evolut. explosions in geological time. Journ. of Paleontology, vol. 26, N 3, стр. 353—358.
- Chao V. T. 1929. Carboniferous and Permian Spiriferids of China. Paleontologia Sinica, ser. B, vol XI, fasc. 1, pp. 1—104, pl. I—XI.
- Coper G. A. 1942. Ecology of some Permian Brachiopods. Report of the Comm. on Marine Ecol. as Relat. to Paleontol, N 2, стр. 36—37.
- 1950. Permian Faunas of the Glass Mountains, Texas, and their Environment.— Trans. N. Y. Acad. of Sciences, ser. II, vol. 12, N 3, стр. 80—81.
- and A. Williams s. 1952. Significance of the stratigraphic distribution of Brachiopoda.— Journ. of Paleontology, vol. 26, N 3, стр. 326—337.
- Dapples E. C. 1942. The Effect of Macro-Organisms upon Near-Shore Marine Sediments.— Journ. of Sedimentary Petrology, vol. 12, N 3, стр. 118—126.
- Delpine G. 1938. Corrélations entre le Carbonifère moyen de la Russie et celui de l'Europe Occidental. Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 5 sér., t. VIII, N 7—8, стр. 593—598.
- 1943. Les Faunes marines du Carbonifère des Asturies (Espagne).— Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, t. 66, N 3, стр. 5—122, pl. I—VI, Paris. Appendice. Gübler. Les Fusulinides du Carb. des Asturies.
- Dellow Vivienne. 1950. Inter-tidal Ecology at Narrow Nect Reef, New Zealand (Studies in Inter-tidal Zonation, 3). Pacific Science, vol. IV, стр. 355—374, 7 рис., 4 фото.
- Demagnet F. 1943. Les horizons marins du Westphalien de la Belgique et leurs faunes. Mém. du Mus. R. d'Hist. nat. de Belgique, N 101, pp. 3—166, pl. I—IX.
- Dépéret Ch. 1907. Les transformations du monde animal. Paris. (Русский перевод, 1915, стр. 1—269).
- Earth movements and Organic Evolution. 1951. International geological Congress. Report of the eighteenth Session, Great Britain 1948, pt. XII. Proceedings of section L.
- Elias M. K. 1937. Evolutionary series versus species-range method in stratigraphic paleontology (Abstract).—Geol. Soc. Amer. Proc., стр. 374.
- 1950. The state of paleontology. Symposium and round table conference on fundamentals in paleontology at the St. Louis meeting of the S. E. P. M. in 1949.— Journal of Paleontol., vol. 24, N 2, стр. 140—153.
- Fischer de Waldheim. 1850. *Orthotetes*—genre de la Famille des Brachiopodes.— Bull. de la Soc. J. d. Natur. de Moscou, t. XXIII, N 11, стр. 491—494, Taf. X.

- George N. T. 1953. Fossils and the evolutionary process.— The Advancement of Sciences, vol. 10, N 38, pp. 132—144.
- Henbest L. G. 1952. Significance of evolutionary explosions for diastrophic division of Earth history. Introduction to the Symposium.— Journ. of Paleont., vol. 26, N 3, стр. 299—318.
- Joly J. 1924. The surface history of the Earth. (Русский перевод 1929, Современные проблемы естествознания, кн. 43, стр. 1—190).
- Keen M. A. 1939. The percentage method of stratigraphic dating. 6<sup>th</sup> Pacific Sci. Congr., Proc., 2, pp. 659—663.
- Leroy L. W. 1952. *Orbulina universa* d'Orbigny in central Sumatra.— Journ. of Paleont., vol. 26, N 4, стр. 576—584.
- Lessertisseur J. 1953. «Mesures» de la vitesse d'Evolution.— Bull. Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologiques, 5 année, N 21, стр. 2—9, N 22, стр. 2—9.
- Lowenstam H. A. 1954. Status of invertebrate paleontology 1953. XI. Systematic, paleoecologic and evolutionary aspects of skeletal building materials.— Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll., vol. 112, N 3, pp. 287—317.
- Menard H. W. and Boucot A. J. 1951. Experiments on the Movement of Shells by Water.— Amer. Journ. Sci., vol. 249, pp. 131—151.
- Misunna A. 1907. Ueber eine neue *Edestus*-Art aus den Karbon - Ablagerungen der Umgebungen von Kolomna.— Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., № 4, стр. 529—535.
- Moore R. C. 1952. Evolution rates among Crinoids.— Journ. of Paleontology, vol. 26, N 3, стр. 338—358.
- 1954. Status of invertebrate paleontology 1953. X. Evolution of late paleozoic invertebrates in response to major oscillations of shallow seas.— Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., vol. 112, N 3, pp. 259—286.
- and Thompson M. L. 1949. Main Division of Pennsylvanian Period and System.— Bull. Amer. Assoc. of Petrol. Geol., vol. 33, N 3, стр. 275—302.
- Müller A. H. 1951. Grundlagen der Biostratonomie. — Abhandl. der deutsch. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Kl. Mathem u. allgem. Naturwiss. (1950), N 3, стр. 1—147.
- Newell N. D. 1948. Gigantism, an important trend in fossil invertebrates (Abstract). — Bull. Geol. Soc. America, vol. 59, p. 1342.
- 1949. Phyletic size increase, an important trend illustrated by fossil Invertebrates.— Evolution, vol. III, N 2, стр. 103—124.
- 1952. Periodicity in invertebrate Evolution.— Journ. of Paleontology, vol. 26, N 3, 379—385.
- Rakusz G. 1932. Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina (Dobšina) und Nagyvisnyó.— Geologica Hungarica, ser. Paleontologica, 8. Budapestini, стр. 1—223, Tab. I—XI.
- Remy J. M. 1953. Une méthode d'étude des «Paléorépartitions géographiques». — Bull. trimestriel d'information Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologiques, 5 année, N 20, стр. 1—8.
- Rensch B. 1943. Die paläontologischen Evolutionsregeln in zoologischer Betrachtung.— Biologia generalis, Bd. 17, стр. 1—55. Wien.
- Richter Rud. 1942. Die Einkippungsregel. Senckenbergiana, Bd. 25, N 4—6, стр. 182.
- Schindewolf O. H. 1935. Probleme der Devon-Karbon Grenze. Report of XVI International Geological Congress, 1933, стр. 1—10.
- 1954. Über die Faunenwende vom Paläozoikum zum Mesozoikum.— Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 105 (1953), T. 2, SS. 153—182.
- Simpson G. G. 1952. Periodicity in vertebrate Evolution. Symposium on distribution of evolut. explosions in geologic time.— Journ. of Paleontology, vol. 26, N 3, стр. 359—370.
- 1953. The Major Features of Evolution. Columbia University Press, стр. 1—434, 52 рис., New York.
- Sloss L. L. 1950. Rates of Evolution.— Journ. of Paleontol., vol. 24, N 2, стр. 131—139.
- Termier H. et G. 1952. La paléobiologie, fil conducteur de l'histoire de la terre. La revue scientifique. 90<sup>e</sup> année, fasc. I, N 3315, стр. 31—48.
- Westoll T. S. 1954. Mountain Revolutions and Organic Evolution. Evolution as a Process. Ed. by J. Huxley, A. C. Hardy, E. B. Ford. London, pp. 251—263.
- Williams H. S. 1910. Migration and shifting of Devonian faunas.— Bull. of the Geol. Soc. of America, vol. 21, June, стр. 285—294.
- 1913. Recurrent Tropicodileptus zones of the upper Devonian in New York.— Unit. St. Geol. Survey. Prof. paper, 79, стр. 7—103. Tab. I—VI.
- Yakovlev N. N. 1922. Der Klimawechsel als Hauptfaktor der Veränderung der Organismenwelt.— Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Neue Folge, 21 Bd, N 50, стр. 681—687.

## СПИСОК

измененных латинских названий:

курсивом обозначены названия видов и родов, принятые в настоящей книге;  
прямым шрифтом — применявшиеся раньше при определении подмосковной  
каменноугольной фауны

- Amandophyllum* = *Cyathoclisia* (?)  
*Arachnastrea* = *Cystophorastrea*  
*Azolithophyllum* = *Axophyllum*  
*Brachythyris* = *Martinia*  
*Bradyphyllum* = *Pseudobradiphyllum*  
*Brunsia* = *Brunsiella*, *Glomospirella*  
*Brunsia borealis* (Reitl.) = *Glomospirella borealis* Reitl.  
*Buxtonia rossica* Tikch. = *Buxtonia* aff. *piscariae* Wat.  
*Callispirina ornata* (Waag) = *Punctospirifer ornatus* (Waag).  
*Chonetes (Mesolobus) latesinuatus* Schellw. = *Chonetes latesinuatus* Schellw.  
*Chonetes (Mesolobus) mesolobus* Norw. et Pratt. = *Chonetes mesolobus* Norw. et Pratt.  
*Crurithyris* = *Ambocoelia*  
*Lissochonetes geinitzianus* (Waag.) = *Paeckelmannia geinitziana* (Waag.)  
*Palaeotextularia* = *Textularia*  
*Petalaxis* = *Lithostrotionella*  
*Phricodothyris mosquensis* E. Ivan. = *Phricodothyris asiatica* (Chao)  
*Penniretepora* = *Pinnatopora*  
*Planoendothyra aljutovica* = *Endothyra aljutovica*  
*Poikilosakos* = *Keyserlingina*  
*Proteguliferina* = *Teguliferina*  
*Pseudoendothyra* = *Parastaffella*  
*Rhombotrypella* (часть) = *Rhomboporella*  
*Septocamera purdoni* (Dav.) = *Camarophoria purdoni* (Dav.)  
*Spiriferellina fossata* (Ivan.) = *Punctospirifer fossatus* (Ivan.)  
*Spiriferellina pyramidata* (Tschern.) = *Punctospirifer pyramidatus* (Tschern.)

### ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ФАУНЫ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО КАРБОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

- |   |  |
|---|--|
| Аза р., приток р. Цны                               | Апоки д., р. Волга                             |
| Акатьево с., р. Ока                                 | Апраксино с., р. Ока                           |
| Акишина д., р. Ока                                  | Артюхова д., р. Москва                         |
| Акулова (Акуловская) д., р. Онега                   | Архангельское с., р. Нара                      |
| Акулова д., р. Руза                                 |  |
| Алферова д., близ ст. Добрятино Ка-<br>занск. ж. д. | Бабинский овраг. (Бабинка) у г. Касимова       |
| Альютова д., р. Проня                               | Бавыкина д., р. Лопасня                        |
| Амерово с., р. Клязьма                              | Баишева (Болушева) д., р. Ока                  |
| Ананьина д., р. Ока                                 | Барынова д., р. Лошатовка, приток<br>р. Осетра |
| Андреевский овраг, р. Цна, у д. Темге-<br>невой     | Белая гора, местность на р. Истье              |
| Аникова д., р. Ока                                  | Белые Колодези д., р. Ока                      |
| Анина - Погибаловка д., р. Беспута                  | Березьяки д., р. Сев. Двина                    |
|   | Березуй д., р. Вазуза                          |

Беспута р., прав. приток р. Оки  
Благова д., р. Беспута  
Большая голова, порог, р. Онега  
Брин-Наволоки—группа деревень, р. Сев.  
Двина, выше с. Ракулы

Валынова д., р. Волга  
Васкина д., р. Люторка приток  
р. Лопасни  
Верхние Велемы д., р. Нара  
Велишка д., р. Осетр  
Верей г., р. Протва  
Верхняя д., р. Сев. Двина  
Вихарна д., р. Ока  
Вихорева д., р. Нара  
Володарский пос., р. Пахра  
Волочек д., р. Сев. Двина  
Ворсина д., р. Моча  
Воскресенск г., р. Москва  
Высокая д., р. Сквига  
Высокое с., р. Плетёнка

Гаврилкова д., р. Волга  
Георгиевское с., р. Колпь  
Гжель с., у ст. Гжель Казанск. ж. д.  
Гиблицы д., р. Ока  
Гигант, цементн. з-д, р. Москва  
Глазкова д., р. Ока  
Глебова д., близ с. Гжель  
Глядова д., р. Протва  
Глядкова д., р. Цна  
Горбунова д., р. Волга  
Горки д., р. Лопасня  
Горки д., р. Онега  
Горличевская д., р. Сев. Двина  
Городенка р. приток р. Северки  
Городенка р. приток р. Нары  
Городище Старое д., р. Каширка  
Горы с., (овр.), р. Ока  
Гремячая д., р. Нара  
Григорова д., р. Москва  
Гритчина д., р. Смедва  
Губастова д., близ ст. Пески=Пески,  
IV карьер  
Губина д., р. Сухана

Давыдова д., р. Моча  
Давыдова пустынь, р. Лопасня  
Два Покрова с., р. Москва  
Девятова д., р. Десна  
Держа р., левый приток р. Волги  
Десна р., приток р. Пахры  
Добрятина ст. (карьер) Казанск. ж. д.  
Домодедова ст. (карьер), Павелецкая  
ж. д.  
Дорогомилово, каменоломни, г. Москва  
Дуброво с., р. Москва  
Дубровицы с., р. Пахра  
Дюкинский карьер близ д. Непейчиной

Евдокимовская д., р. Онега  
Елива д., р. Москва

Железова д., р. Холохольня  
Жилево ст. (скв.), Ряз.—Урал. ж. д.

Заборье д., р. Сев. Двина  
Замарище, д., Ивановской обл.  
Зинова д., р. Онега  
Зиновьева д., р. Ока

Зубцов г., р. Волга, Калининской об-  
ласти  
Зыбина д., р. Каширка

Игольная бывш. фабрика, р. Моча  
Ильинская д., р. Онега  
Ирина слобода, р. Цна  
Истомина д., р. Ока  
Истья р., приток р. Оки

Калинин г., р. Волга  
Каменная Тяжина д., р. Москва  
Каменка д., р. Ока  
Каменка д., р. Истья  
Каменный овр., р. Осетр  
Карельская д., р. Онега  
Карцева гора, р. Ока, выше д. Аниковой  
Касимов г., р. Ока  
Качня р. Смоленской обл.  
Кашира г., р. Ока  
Каширка р., приток р. Оки  
Кленова д., р. Моча  
Клишина д., р. Ока  
Клязьминский городок, д., р. Клязьма  
Кожина д., р. Москва  
Колодези д., р. Протва  
Колобеево Лесное, Полное д. д., р. Аза  
Копоплина д., р. Волга  
Колотова д., р. Онега  
Кольчево Бол. с., р. Ока  
Константиновское с., р. Москва  
Конашино с., близ ст. Гжель  
Копачево с., р. Сев. Двина  
Коробчеево с., р. Ока  
Косовая д., р. Беспута  
Косой бык — местность, р. Онега  
Кочина гора  
Красная д., р. Вауза  
Красная д., р. Протва  
Красный строитель, цементн. з-д, р. Москва  
Красный Стан д., р. Москва  
Кревякино с., р. Москва  
Кривель с., р. Пара  
Кузовлева д., р. Северка  
Курапова д., р. Нара  
Кучасова д., р. Аза

Лавса д., р. Лавсинка  
Лама р., Волоколамск. р-н.  
Лаптево с., р. Десна  
Ледова д., р. Беспута  
Липтина (Лаштина) д., р. Северка  
Лобкова д., р. Москва  
Лопасня р., левый приток р. Оки  
Лошатовка Мал., д., р., приток р. Осетра  
Луцино с., р. Москва

Мал. Студенец д., р. Аза  
Малева д., р. Ока  
Мариинский канал  
Маркова д., р. Москва  
Маркова д., р. Ока  
Марусина д., Люберецкий р-н  
Матюшина д., р. Вауза  
Медведка р., левый приток р. Москвы  
Мелехова д., р. Нерехта  
Мертвая голова, порог, р. Онега  
Милет с. близ д. Русавкиной  
Михалева д., р. Осетр  
Мишенева гора на р. Истье, ниже  
д. Шишкиной

Мозгова д., р. Держа  
Молокова д., р. Волга  
Московка р., левый приток р. Нары  
Моча р., правый приток р. Пахры  
Мямлина д., р. Волга  
Мячково с. с., р. Москва

Набережная д., р. Клязьма  
Надпорожье д., р. Онега  
Нара р., левый приток р. Оки  
Нарядова д., р. Вауза  
Невежина д., р. Мордвес, приток р. Осетра

Неверова д., р. Москва  
Нешейцина д., Владимирск. обл.  
Нерехта р., приток р. Клязьмы  
Никитское с., р. Рожая  
Новинки д., р. Сев. Двина  
Новлинская д., р. Пахра  
Ногинск г., р. Клязьма  
Носова д., р. Держа

Образцова (Верхн., Больш.) д., р. Каширка

Образцова (Нижн., Мал.) д., р. Каширка

Овенкина д., р. Осетр  
Овечий лог, овраг, басс. р. Красивой Мечи  
Ознобишино с., р. Моча  
Оксова д., р. Онега  
Опрань р.  
Орлецы д., р. Сев. Двина  
Осетр р., правый приток р. Оки  
Осташкова д.  
Осуга р., приток Ваузы  
Осьминка р., правый приток р. Москвы  
Очкасова д., р. Москва

Павлова (Псарева) д., Павловский карьер, р. Москва

Паленга Верхняя, Нижняя деревни., р. Пинега

Паниловская д., р. Сев. Двина

Панфутьева (Пафнутовка) д., р. Протва

Пахра р., приток р. Москвы

Пески ст. Рязанск. ж. д. Карьеры I, II, III, IV.

Перья д., р. Ока

Петинская губа, местность, р. Истья

Петрищева д., р. Северка

Печеры, местность — р. Москва ниже д. Красн. Стан

Пирочи д., р. Ока

Подольск г., р. Пахра

Поповичи д., р. Плетенка

Починки д., р. Ока

Преслениха д., р. Онега

Присады д., р. Ока

Проня р., правый приток р. Оки

Протва р., левый приток р. Оки

Протекина д., р. Осетр

Протопопово с., р. Ока

Псарева д., см. Павлова

Пузыревская д., р. Онега

Пустьница д., р. Онега

Пушино с., р. Ока

Ракула д., р. Сев. Двина

Ратовский овр. близ г. Верей

Ратькина д., р. Велишка

Редкина д., р. Волга  
Речицы с. близ ст. Гжель  
Рёжева д., р. Пинега  
Рождествено с., р. Протва  
Рослякова д., р. Онега  
Ростиславль погост, р. Ока  
Руза Старая, с., р. Москва  
Рунова Бол. Мал., д. д. р. Ока  
Русавкина д. на р. Вьюнке  
Рыбочкин овр., впадает в р. Пахру  
Ряденка д., р. Ока

Сабурово с., р. Москвы  
Сайгатова д., р. Ока  
Свистунова д., р. Волга  
Северское с., р. Москва  
Селина д., р. Ока  
Семеновская д., р. Онега  
Серовская (Сербская) слобода, р. Цна  
Серпухов г., р. Ока  
Скнига р.

Ситня д., р. Каширка

Слизова д., р. Ока

Смедва р., приток р. Оки

Снова-Здоровая (Новоздравка) д., р. Аза

Соколова д., р. Качня Смоленской обл.

Соколова пустынь с., р. Ока

Сомбалка р., приток р. Онеги

Сонина д., р. Москва

Спас с., р. Волга

Спас-Дошчатый с., р. Ока

Спас-Тешево с., р. Ока

Средне-Конская д., р. Сев. Двина

Стрельный Нос, местность, р. Онега

Студенец Малый, д., р. Цна

Ступина д., р. Сев. Двина

Суворова д., р. Москва

Судимля д., овр., р. Нара

Суково с., овр., р. Ока

Сукромельский овр., р. Рожая

Талежка руч., лев. приток р. Лопасни

Тарбушева д., р. Ока

Татарское-Сакино д., р. Моча

Ташенка д., р. Ока

Тегменева д., р. Цна

Тимохина д., р. Руза

Титова (Китова) д., р. Москва

Товаль местность, р. Онега

Толпина д., р. Волга

Троицкое с., р. Москва

Троицкое с., р. Онега

Тунаева д., р. Беспуга

Тураева д., р. Москва

Турабьева д., р. Клязьма

Тучково ст. Калининск. ж. д.

Укзенга д., р., р. Пинега

Уланова гора близ г. Касимова

Улитино с., р. Волга

Успенское с., р. Нара

Устье д., р. Держи

Усть-Пинега с., р. Сев. Двина

Ухорское с., р. Проня

Ухорские высейки д., р. Проня

Федотова д., р. Нерехта

Федурнова д., р. Волга

Фельчакова д., р. Лопасня  
Филипповская д., р. Онега  
Фроловская д., р. Смедва

Харламов пруд, д. у ст. Добрятино  
Хвалынка р., г. Ржев  
Холм (Холмский) погост, р. Сев. Двина  
Холохольня д., р. лев. приток р. Волги  
Хотун (Хатунь) с., р. Лопасня  
Хрулева д., р. Онега

Цна р., левый приток р. Мокши

Часовенская д., р. Онега  
Часовенская д., р. Сев. Двина  
Чегодаева д., мельн., р. Моча  
Ченцова д., р. Нара

Черкизово с., р. Москва  
Черная р., карьер, г. Подольск

Шалово с., р. Пахра  
Шепилова д., р. Ока  
Шереметьевский кар.=Пески III  
Шишкина д., р. Истья  
Шульгина д., р. Ока

Щелгачева д., р. Онега  
Щербатовка д., р. Ока  
Щурово г., р. Ока

Юсупово с., р. Пахра=Володарский пос.

Ямкина д., р. Онега  
Ямы д., р. Проня

### ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Изображения даны в натуральную величину, если не указано увеличение или уменьшение<sup>1</sup>

#### Т а б л и ц а I

Сохранность, захоронение (стр. 15, 14)

- Фиг. 1. *Archaeocidaris subwortheni* Faas, захороненный на месте жизни; в дальнейшем панцирь был уничтожен, остались только иглы.  $S_2^p u$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Волга, д. Молокова (№ 308/560, Е. И.).
- Фиг. 2. *Archaeocidaris* sp. aff. *subwortheni* Faas; несколько экземпляров, захороненных на месте жизни. Отпечатки на доломите.  $S_3^{ks} k$  — р. Пинега, д. Нижняя Паленга (№ 150/1446, Е. И.).
- Фиг. 3. Раковина *Marginifera carniolica* Schellw., захороненная на месте жизни.  $S_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 423/45, А. Э.).
- Фиг. 4. Раковина *Chonetes carboniferus* Keys. с повреждением после захоронения.  $S_3^{ks} ch$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, д. Павлова, карьер (№ 421/205, Е. И.).
- Фиг. 5. Раковина *Marginifera borealis* Ivan., захороненная вблизи места жизни и разломанная после захоронения.  $S_3^{ks} ch$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, д. Павлова, карьер (№ 421/206, Е. И.).

#### Т а б л и ц а II

Сохранность, захоронение (стр. 15, 14)

- Фиг. 1. Обломки колонии *Petalaxis stylaxis* Trd, разбитой и перевернутой при захоронении.  $S_2^{mn} n$  — органогенно-обломочный известняк: р. Волга, д. Молокова (№ 308/561, Е. И.).
- Фиг. 2. Стебли *Moscovicrinus* sp., захороненные вблизи места жизни.  $S_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 147/5388, А. И.).
- Фиг. 3. Раковины *Dictyoclostus gruenevaldti* (Krot.), захороненные вблизи места жизни и разбитые при фоссилизации.  $S_2^p u$  — переслаивание известняков и мергелей; р. Волга, д. Вальнова (№ 308/562, Е. И.).

#### Т а б л и ц а III

Прижизненные повреждения скелета (стр. 17)

- Фиг. 1. Часть раковины *Orthotetes* sp., поломанная и заросшая при жизни особи.  $S_2^v a$  — переслаивание известняков, глин и алевроитов: р. Проня, д. Альютова (№ 211/3563, Е. И.).
- Фиг. 2. *Bothrophyllum conicum* Trd, поврежденный при жизни особи.  $S_3^{ks} ch$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, д. Павлова, карьер (№ 423/36, А. Э.).

<sup>1</sup> В скобках указаны номера экземпляров коллекций Палеонтологического Института АН СССР и инициалы нашедшего.

- Фиг. 3. Раковина *Dictyoclostus moelleri* (Stuck.) с патологически разросшейся частью лобного края.  $C_3^{ks}$ sch — переслаивание известняков и глин: р. Москва, р. Медведка (№ 147/5389, А. И.).
- Фиг. 4. Раковина *Marginifera obrotunda* Ivan. с патологически разросшимся лобным краем.  $C_2^k$ 1 — переслаивание известняков и доломитов: р. Волга, д. Толпина (№ 308/595, Е. И.).
- Фиг. 5 а, б. Раковина *Marginifera carniolica* Schellw. с прижизненными повреждениями вследствие тесноты поселения.  $C_2^m$ p — переслаивание известняков, мергелей и глин: р. Москва, ст. Пески, IV (№ 421/200, Е. И.).
- Фиг. 6—8. Раковины *Chonetes carboniferus* Keys. с прижизненными повреждениями.  $C_3^{ks}$ sch — переслаивание известняков и глин: р. Москва, з-д «Красный строитель».
6. (№ 147/7037, А. И.), см. А. П. Иванов и Е. А. Иванова, 1936, табл. 1, ф. 30а.
7. (№ 147/7038, А. И.), оттуда же, табл. 1, ф. 31а.
8. (№ 421/207, Е. И.).
- Фиг. 9 а, б. Раковина *Brachythyrina strangwaysi* (Vern.) с прижизненными повреждениями вследствие тесноты поселения.  $C_2^t$ sh — переслаивание известняков и мергелей: р. Ока, г. Щурово (№ 147/6199, А. И.).
- Фиг. 10. Раковина *Choristites sowerbyi* Fisch., растворенная с поверхности, по-видимому, ризоидами водорослей. Оттуда же (№ 147/6200, А. И.).
- Фиг. 11. Раковина *Choristites sowerbyi* Fisch. var. *alata* A. et E. Ivan. с прижизненными повреждениями каким-то паразитом. Оттуда же (№ 147/6201, А. И.).
- Фиг. 12. Раковина *Choristites sowerbyi* Fisch., просверленная в области прикрепления мускулов, по-видимому, хищной гастроподой:  $C_2^p$ v — переслаивание известняков и глин: р. Лопасня, д. Васькина (№ 147/5398, А. И.).

#### Т а б л и ц а IV

Захоронение. Фауна лагуны (стр. 14, 34)

- Фиг. 1, 2. Скопление раковин *Buxtonia rossica* Tikh.
1.  $C_2^v$ sh — песчаный мергель, отложение лагуны: р. Скнига, д. Высокая (обр. М. С. Швецова).
2.  $C_2^v$  — окремелый известняк: басс. р. Красивой Мечи, овр. Овечий лог (обр. А. А. Дубянского).
- Фиг. 3а, б. Плитка известняка с раковинами *Chonetes carboniferus* Keys. и *Schizophoria resupinata* (Mart.), отсортированными водой при отложении: раковины обращены выпуклостью вверх.  $C_2^v$ a — переслаивание известняков, глин, алевроитов: р. Проня — д. Альютова (№ 202/477, Е. И.); а — вид сверху; б — вид снизу.

#### Т а б л и ц а V

Захоронение фауны в зоне прибрежного мелководья (стр. 34)

- Фиг. 1. Плитка песчаного известняка (фашия переслаивания).  $C_2^v$ a, р. Проня — д. Альютова (№ 202/528, Е. И.); а — нижняя поверхность, богатая фауной брахиопод *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Buxtonia rossica* Tikh. *Orthotetes socialis* Fisch. и др.; б — верхняя сторона с ходами роющих животных, выполненными более детритовой породой.

#### Т а б л и ц а VI

Захоронение фауны в зоне прибрежного мелководья (стр. 34)

- Фиг. 1. Плитка доломитового мергеля (фашия переслаивания),  $C_2^{gi}$ 1, с. Гжель (№ 202/529, Е. И.); а — нижняя поверхность, богатая фауной брахиопод — *Marginifera borealis* Ivan., *Linoproductus lineatus* (Waag.), *Dictyoclostus* sp., *Neospirifer cameratus* (Mort.) и др.; б — верхняя поверхность со следами роющих животных (*Taonurus*) и редкими раковинами *Linoproductus*.

## Т а б л и ц а VII

Захоронение фауны в зоне галечника островного пляжа (стр. 42)

- Фиг. 1. Плита галечника  $C_3^{ks}k$  — р. Москва, с. Кревякино (№ 202/530, А. И.);  
*a* — нижняя поверхность; видны крупные и мелкие гальки и между ними хорошо окатанный мелкий органогенный детрит; *b* — верхняя поверхность; между мелкими гальками видны остатки живших здесь организмов — *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Eteletes lamarchii* Fisch., *Chonetes carboniferus* Keys., одиночные ругозы и обломки мшанок, стеблей криноидей и др.

## Т а б л и ц а VIII

Фауна и ее захоронение в зоне островной литорали  
и на отмели открытого моря (стр. 42, 45)

- Фиг. 1. Аулопора, поселившаяся на сглаженной размывом поверхности обломка породы.  $C_2^m p$  — р. Москва, д. Губастова (№ 421/802, Р. Г.); см. рис. 19.
- Фиг. 2. *Marginifera borealis* Ivan. с длинной иглой.  $C_3^{ks}d$  — фузулиновые грунты: р. Сев. Двина, д. Верхнее (№ 150/2568, Е. И.).
- Фиг. 3. *Echinocochnus punctatus* (Mart.) с длинными тонкими иголочками.  $C_2^m n$  — фузулиновые грунты: р. Пахра, г. Подольск (№ 147/5387, А. И.), (см. Иванов, 1935, табл. II, фиг. 3).
- Фиг. 4. Колония *Cladochonus*, выросшая на колонию *Meekopora sellaeformis* (Trd).  $C_2^m n$  — органогенно-обломочный известняк: р. Пахра, г. Подольск (№ 423/35, А. Э.).
- Фиг. 5, 6. *Bothrophyllum conicum* Trd.  $C_2^m p$  — органогенно-обломочный известняк: р. Пахра, с. Мячково (см. рис. 31).  
 5. Почкующиеся ячейки (№ 75—78, А. И.), (Добролюбова, 1937, табл. 23, фиг. 7).  
 6. Особь с широким рубцом прикрепления (№ 84, А. И.), (Добролюбова, 1937, табл. 23, фиг. 2).
- Фиг. 7. Перевернутая колония *Petalaxis stylaxis* Trd, на размытой нижней поверхности которой отложился органогенно-обломочный материал. Пришлифовка.  $C_2^m n$  — р. Волга, д. Молокова (№ 308/590, Е. И.).

## Т а б л и ц а IX

Фауна и ее захоронение в зоне относительно глубокого моря (стр. 50)

- Фиг. 1. Раковины *Schizostoma* sp. в шламовом известняке.  $C_3^{gi}$  — д. Непейцина (№ 202/804, Е. И.).
- Фиг. 2. Крупная колония *Fenestella*, обломок *Meekopora*, раковины *Linoproductus* и *Meekella* в шламовом известняке, переходящем в мелкообломочный.  $C_2^m n$  — р. Волга, д. Молокова (№ 308/591, Е. И.).
- Фиг. 3. Зуб *Lagarodus angustus* (Roman.).  $C_2^m n$  — шламовый известняк: р. Москва, с. Мячково (№ 1704/13 В. К.); *a* — вид сбоку; *b* — вид сверху.
- Фиг. 4. Зуб *Polyrhizodus concavus* (Trd).  $C_2^m n$  — шламовый известняк: р. Ока, г. Щурово (1488/1 И. Х.).
- Фиг. 5. *Bothrophyllum conicum* Trd.  $C_2^m n$  — шламовый известняк: р. Москва, с. Мячково (№ 10, А. И., Добролюбова, 1937, табл. 23, фиг. 1); см. рис. 31.

## Т а б л и ц а X

Губка и ругозы (стр. 61, 65)

- Фиг. 1. Губка *Protoleuscon pavlovi* Volkh.  $C_2^m n$  — органогенно-обломочный известняк: Маринский канал (№ 421/161, М. Т.); (общий вид — см. Иванова, 1949а, табл. 7, фиг. 1).
- Фиг. 2*a, б, в*. Молодая колония *Cystophora freieslebeni* (Stuck.) ширококонической формы.  $C_2^m n$  — органогенно-обломочный известняк: р. Пахра, г. Подольск, р. Черная (№ 423/46, А. Э.).

- Фиг. 3 а, б, в. Одиночный коралл *Azolithophyllum cavum* (Trd) ширококонической формы.  $C_2^m p$  — органогенно-обломочный известняк: р. Москва, с. Мячково. 3. (№ 101, А. И.); Добролюбова, 1937, табл. 23, фиг. 12, 13. 4. (№ 102, А. И.); оттуда же, табл. 23, фиг. 15.
- Фиг. 5. *Gshelia rouilleri* Stuck. Видны последствия перевертывания коралла при жизни.  $C_3^{g_i}$  — переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (№ 126, А. И.); Добролюбова, 1940, табл. XXIV, фиг. 1.
- Фиг. 6. Коралл *Bradyphyllum serpens* (Dobr.), выросший на мшанку *Tabulipora maculosa* Nikif.  $C_3^{g_i}$  — отсюда же (№ 188, А. И.); Добролюбова, 1940, табл. XXI, фиг. 30.
- Фиг. 7, 8. Кораллы *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.) из разных условий обитания. 7. С большим рубцом прирастания при существовании в подвижной водной среде.  $C_3^{g_i}$  — известняки в переслаивании известняков и мергелей: с. Гжель (№ 65, А. И.); Добролюбова, 1940, табл. XXI, фиг. 5. 8. Узкоконическая форма при обитании на рыхлом грунте.  $C_3^{g_i}$  — мергели в переслаивании известняков и мергелей: д. Глебова (№ 500, П. Г.), Добролюбова, 1940, табл. XXI, фиг. 17.

#### Т а б л и ц а X I

Морские лилии (стр. 129)

- Фиг. 1. *Synphocrinus magnus* Yakovl. et Ivan. Чашечка и часть рук.  $C_2^m p$  — органогенно-обломочный известняк: р. Москва, с. Мячково (№ 137/11, А. И.).
- Фиг. 2. Корень морской лилии на брюшной створке *Choristites sowerbyi* Fisch.  $C_2^p u$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Моча, д. Ворсина (№ 133/1280, П. Г.).
- Фиг. 3. *Synocrinus incurvus* (Trd). Чашечка и руки.  $C_2^m p$  — органогенно-обломочный известняк: р. Москва, с. Мячково (№ 137/59, А. И.).
- Фиг. 4. *Cromyocrinus simplex* Trd.  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 137/65, А. И.).
- Фиг. 5. Изогнутая часть стебля морской лилии с основаниями усиков.  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 137/66, А. И.); а — общий вид; б — сочленовная поверхность (см. рис. 4, I, ж).

#### Т а б л и ц а X I I

Иглокожие, гастроподы, трилобиты (стр. 129, 141, 143)

- Фиг. 1,2. *Archaeocidaris rossica* (Buch) var. *titovensis* Faas.  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, д. Титова. 1. № 137/102, А. И. 2. № 137/103, А. И.
- Фиг. 3. *Archaeocidaris mosquensis* Ivan.  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, с. Мячково (№ 137/104, А. И.).
- Фиг. 4. *Urasterella montana* (Stschur.).  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 137/105, А. И.).
- Фиг. 5. *Platyceras parasiticus* (Trd) на чашечке *Cromyocrinus simplex* Trd.  $C_2^m p$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, с. Мячково (№ 137/31, А. И.).
- Фиг. 6. *Griffithides gruenevaldti* (Moell.) var. *ivanovi* Web.  $C_3^{g_i}$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: с. Гжель (№ 138/19, А. И.).

#### Т а б л и ц а X I I I

Черви, ходы животных (стр. 146)

- Фиг. 1. *Spirorbis* и *Aulopora serpens* Goldf. на мшанке *Rhombotrypella rectangularis* Sch.-Nest.  $C_3^{g_i}$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: с. Гжель (№ 147/5405, А. И.).

- Фиг. 2. *Spirorbis cuperatus* M'Coу на *Bradyphyllum nikitini* (Stuck.).  $C_3^{gj} i$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: с. Гжель (№ 147/5390, А. И.).
- Фиг. 3. *Spirorbis* на *Gshelia rouilleri* Stuck.  $C_3^{gj} i$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: с. Гжель (№ 147/5391, А. И.).
- Фиг. 4. Заполнение хода роющего животного в органогенно-обломочном известняке:  $C_3^{ks} ch$ : р. Онега, д. Евдокимовская (№ 152/969, М. Т.).
- Фиг. 5. След ползания животного. Поверхность известнякового прослоя.  $C_3^{ks} ch$  — переслаивание известняков и мергелей: р. Москва, д. Павлова, карьер (№ 421/199, Е. И.).

#### Т а б л и ц а XIV

Проблематика, паразиты (стр. 146)

- Фиг. 1—4. Отпечатки неизвестных организмов.  $C_2^{m} n$  — органогенно-обломочный известняк. 1, 2, 3—р. Пахра, д. Новлинская (№ 147/5392, 5393, 5394, А. И.). 4—р. Селена (№ 147/5395, А. И.).
- Фиг. 5. Зародыши (?) неизвестных животных на раковине брахиоподы.  $C_2^{ks} ch$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, д. Павлова, карьер (№ 421/205, Е. И.).
- Фиг. 6, 7. Разрастание стеблей морских лилий, вызванное паразитами, по-видимому червями, из сем. *Myzostomidae*.  $C_3^{gj} i$  — переслаивание известняков и мергелей: с. Гжель (№ 423, 44, 43, А. Э.).
- Фиг. 8. Ходы, проделанные паразитом в раковине *Linoproductus*.  $C_2^v a$  — переслаивание известняков, глин и алевроитов: р. Проня, д. Альютова (№ 202/522, Е. И.).

#### Т а б л и ц а XV

Представители фауны верейского века (стр. 151)

- Фиг. 1. *Raeckelmannia aljutovica* (Е. Ivan.). Внутренняя поверхность спинной створки  $C_2^v a$  — переслаивание известняков, глин и алевроитов: р. Проня, д. Альютова (№ 202/520, Е. И.).
- Фиг. 2—5. *Chonetes carboniferus* Keys. — формы, близкие к *Ch. donetzi* Ais.  $C_2^v a$  — из того же местонахождения и фации (№ 202/474, 507, 508, 432, Е. И.).
- Фиг. 6, 7. *Alexenia* sp. Внутренняя поверхность спинной створки.  $C_2^v a$  — из того же местонахождения и фации (№ 202/519, 428, Е. И.).
- Фиг. 8. *Alexenia* (?) *minor* (Ivan.).  $C_2^v o$ . Брюшная створка, доломиты вторичные: р. Ока, с. Соколова Пустынь (№ 132/3928, Иванова, 1935, табл. XII, фиг. 9).
- Фиг. 9, 10. *Dictyoclostus ivanovi* Lap.  $C_2^v a$  — переслаивание известняков, глин и алевроитов: р. Проня, д. Альютова (№ 202/500, 504, Е. И.).
- Фиг. 11, 12. *Choristites aljutovensis* Е. Ivan. взрослый и молодой экземпляры.  $C_2^v a$  — из того же местонахождения и фации (№ 202/510, 511, Е. И.).
- Фиг. 13. *Choristites vetus* Rot. Брюшная створка.  $C_2^v sh$  — окрепший детритовый известняк: бассейн р. Красивой Мечи, овраг Овечий лог (образец А. А. Дубянского).

#### Т а б л и ц а XVI

Представители фауны каширского века (стр. 162)

- Фиг. 1. *Choristites kashirensis* Е. Ivan. Брюшная створка.  $C_2^k n$  — переслаивание известняков, мергелей и доломитов: р. Протва, Ратовский овраг (№ 421/1427, И. Х.).
- Фиг. 2. *Linoproductus riparius* (Trd). Брюшная створка.  $C_2^k l$  — прослой известняков в первичных доломитах: р. Волга, р. Холохольня (№ 308/593, Е. И.).
- Фиг. 3. Панцирь *Melonechinus dispar* (Fisch.).  $C_2^k l$  — первичные доломиты: р. [Каширка, д. Н. Образцова (№ 148/195, А. И., см. Фаас, 1939, табл. XIII, фиг. 27).
- Фиг. 4. Скопление раковин *Meekella venusta* (Trd) в первичных доломитах.  $C_2^k l$ : р. Лопасня, с. Хотун (№ 421/834, Е. И.).

## Т а б л и ц а XVII

Представители фауны подольского века (стр. 168) и разные брахиоподы

- Фиг. 1—15. Возрастные изменения и изменчивость *Brachythyrina kleini* (Fisch.).  $C_2^p$ tsh — переслаивание известняков и мергелей.
- 1—7. Раковины разного возраста типичной формы: 1, 2, 4, 5, 6—р. Ока, г. Щурово (№ 147/5127, 5128, 5735, 5150, 5151, А. И.); 3—р. Руза, д. Тимохина (№ 147/5834, П. Г.); 7—р. Москва, д. Маркова (№ 147/5175, А. И.).
- 8—11. Раковины разного возраста разновидностей *subrotundata*: 8—р. Моча, д. Кленова (№ 147/5515, А. И.); 9, 11—р. Ока, г. Щурово (№ 147/5512, 5513, А. И.); 10—р. Ока, с. Протопоново (№ 147/5514, А. И.). 12—15. Раковины разного возраста разновидности *aurita*: 12, 13, 14—р. Ока, г. Щурово (№ 147/5555, 5557, 5559, А. И.); 15—р. Ока, с. Протопоново (№ 147/5560; А. И.).
- Фиг. 16. Колония *Cladochonus* на раковине *Dictyoclostus moelleri* (Stuck.).  $C_2^p$ tsh — переслаивание известняков и мергелей: р. Ока, г. Щурово (№ 423/48, А. Э.).
- Фиг. 17 а, б, в. *Proteguliferina oxovenensis* (E. Ivan.).  $C_2^p$ tsh — органогенно-обломочный известняк: р. Онега, д. Оксова (№ 150/1435, см. Иванова, 1949а, табл. 17, фиг. 11).
- Фиг. 18—23. Изменчивость *Chonetes carboniferus* Keys. 18. Типичная форма крупного экземпляра.  $C_2^p$ ch — переслаивание известняков и глин: р. Каширка, д. В. Образцова (№ 147/7031, Иванов и Иванова, 1936, табл. 1, фиг. 15). 19. Типичная форма мелкого экземпляра.  $C_3^{ks}$ ch — переслаивание известняков и глин: р. Москва, з-д «Красный строитель» (№ 147/7030, А. И., там же, табл. 1, фиг. 14). 20—21. Мелкие раковины длинной формы.  $C_2^p$ tsh — р. Пахра, г. Подольск (№ 147/7041, 7072, там же, фиг. 27—28). 22—23. Мелкие раковины широкой формы. Оттуда же (№ 147/7042, 7043, там же, фиг. 25—26).
- Фиг. 24. *Choristites sowerbyi* Fisch. Взрослый экземпляр типичной формы.  $C_2^m$ p — известняк шламовый: р. Москва, с. Мячково (№ 147/727, А. И.); топотип.

## Т а б л и ц а XVIII

Представители фауны мячковского века (стр. 180)

- Фиг. 1, 2. *Brachythyrina robusta* Sem. Брюшная створка.  $C_2^m$ p — известняк обломочный и мергельный. 1. Река Северная Двина, д. Ступина (№ 150/659, Е. И.). 2. Известняк обломочный с прослоями глин: р. Ока, д. Ташенка (№ 147/5709, Е. И.).
- Фиг. 3. *Brachythyrina kremenskensis* Sem. Брюшная створка.  $C_2^m$ p — известняк обломочный с прослоями глин: р. Ока, д. Ташенка (№ 147/5707, Е. И.); а — вид сверху; б — вид сбоку.
- Фиг. 4—6. *Brachythyrina jakovlevi* Ivan.
4. Старый экземпляр.  $C_2^m$ p — известняк шламовый: р. Москва, с. Мячково (№ 147/5496, А. И.). 5. Взрослый экземпляр.  $C_2^m$ p — известняк органогенно-обломочный: р. Москва, с. Черкизово (№ 147/5742, А. И.). 6. Уклоняющаяся форма.  $C_2^m$ p — известняк органогенно-обломочный: р. Рожая, Сукроменский овраг (№ 147/5159, А. И.).
- Фиг. 7. Стебель *Platycrinites* sp.  $C_2^m$ p — прослой глин в шламовом известняке: р. Москва, с. Мячково (№ 137/31, А. И.).
- Фиг. 8 а, б. Колония *Fistulipora parvilunata* Sch.-Nest. на раковине *Proteguliferina*:  $C_2^m$ p — известняк обломочный с прослоями глин: р. Москва, ст. Пески, II (№ 136/638, А. И., см. Шульга-Нестеренко, 1954, табл. VI, фиг. 8—9).

## Т а б л и ц а XIX

Представители фауны касимовского века (стр. 190)

- Фиг. 1 а, б. *Neospirifer* aff. *condor* (Orb.). Брюшная створка.  $C_3^{ks}$ k — известняки обломочные и мергелистые: р. Пинега, д. Рожева (№ 150/304, Е. И.: а — вид сверху; б — вид с арее).

- Фиг. 2. *Choristites* n. sp. 4.  $C_3^{ks}k$  — известняки обломочные и мергелистые: р. Северная Двина, д. Паниловская (№ 150/1369, Е. И.).
- Фиг. 3. *Marginifera borealis* Ivan. Типичная форма.  $C_3^{ks}ch$  — переслаивание известняков и глин: р. Москва, з-д «Красный строитель» (№ 147/7224, см. Иванов, 1935, т. XIV, фиг. 12).
- Фиг. 4. *Chonetes (Mesolobus) mesolobus* Norw. et Pratt. Брюшная створка. Та же фация и местонахождение (№ 147/7067, Иванов и Иванова, 1936, табл. II, фиг. 17).
- Фиг. 5. Характер захоронения *Fenestella*, *Echinoconchus punctatus* (Mart.), *Marginifera carniolica* (Schellw.) и *Brachythyris strangwaysi* (Vern.): на плитке обломочного и мергелистого известняка.  $C_3^{ks}k$  — р. Пинега ниже д. Н. Паленги (№ 150/305, Е. И.).

#### Т а б л и ц а XX

Представители фауны касимовского века (стр. 190)

- Фиг. 1—3. *Dictyoclostus onegensis* n. sp.  $C_3^{ks}d$  — органогенно-обломочные известняки: р. Северная Двина, Брин-Наволоок. 1. Брюшная створка: д. Заборье (№ 150/2578, Е. И.). 2а, б. Брюшная створка с двух сторон: д. Часовенская (№ 150/2647, Е. И.), 3 — внутренняя поверхность спинной створки: д. Верхняя (№ 150/2616, Е. И.).
- Фиг. 4. Группа *Linoproductus neffedievi* (Vern.).  $C_3^{ks}k$  — доломит первичный и вторичный: р. Пинега, д. Рожева, топотиз (№ 150/1895, Е. И.).
- Фиг. 5. Скопление гастропод в микрозернистом известняке, переходящем в первичный доломит.  $C_3^{ks}k$  — р. Онега, д. Горки (№ 152/532, М. Т.).
- Фиг. 6—7. *Echinoconchus* aff. *elegans* (M'Coу).  $C_3^{ks}k$  — органогенно-обломочный известняк: р. Онега, д. Евдокимовская (№ 152/225, 226, М. Т.). 6 — спинная створка. 7 — брюшная створка.

#### Т а б л и ц а XXI

Представители фауны гжельского века (стр. 204)

- Фиг. 1. Плитка с отпечатками раковин *Pinna* sp., *Marginifera borealis* Ivan. и *Dictyoclostus* sp.  $C_3^{g}i$  — известняк микрозернистый (вторичный доломит): д. Марусина (№ 224/3562, Е. И.). × 3/5.
- Фиг. 2—3. *Marginifera borealis* Ivan. 2. Старый экземпляр.  $C_3^{g}i$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: д. Русавкина (№ 147/7221, см. Иванов, 1935, табл. XIV, фиг. 8). 3. Форма, близкая к *Marginifera uralica* Tschern.  $C_3^{g}i$  — переслаивание известняков и доломитовых мергелей: с. Гжель (№ 147/7214, см. Иванов, 1935, табл. XIV, фиг. 1. *M. typica* Waag. var. *borealis*).
- Фиг. 4. *Brachythyris* n. sp. I.  $C_3^{g}is$  — известняк органогенно-обломочный: р. Нерехта, д. Мелехова (№ 238/60, О. Г.).
- Фиг. 5. *Helicoprion ivanovi* Карп.  $C_3^{g}i$  — известняк микрозернистый: д. Русавкина (А. И. Оригинал А. П. Карпинского, Обручев, 1954, табл. V, фиг. 1).



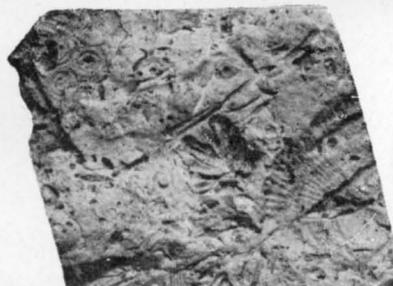
1



3

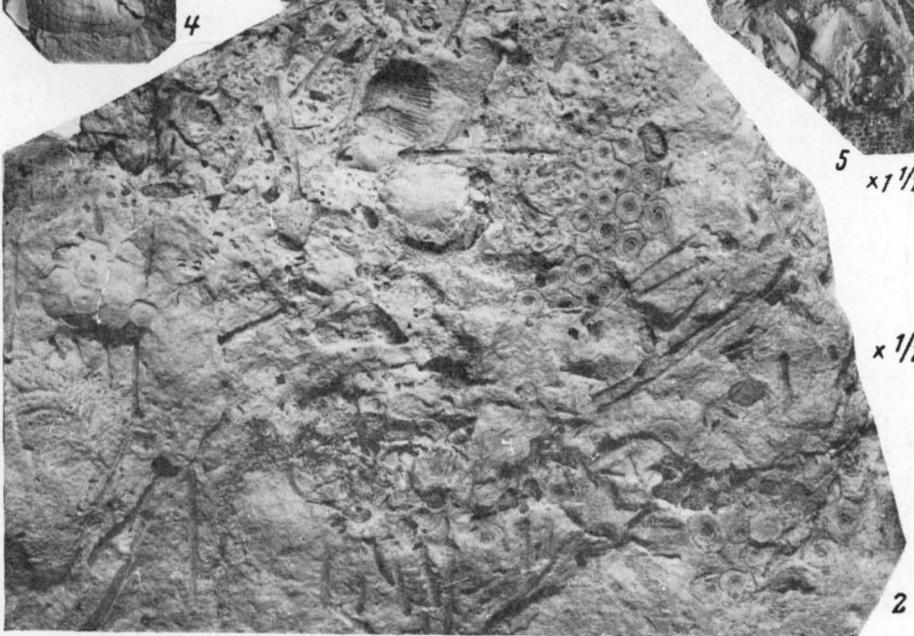


4



5

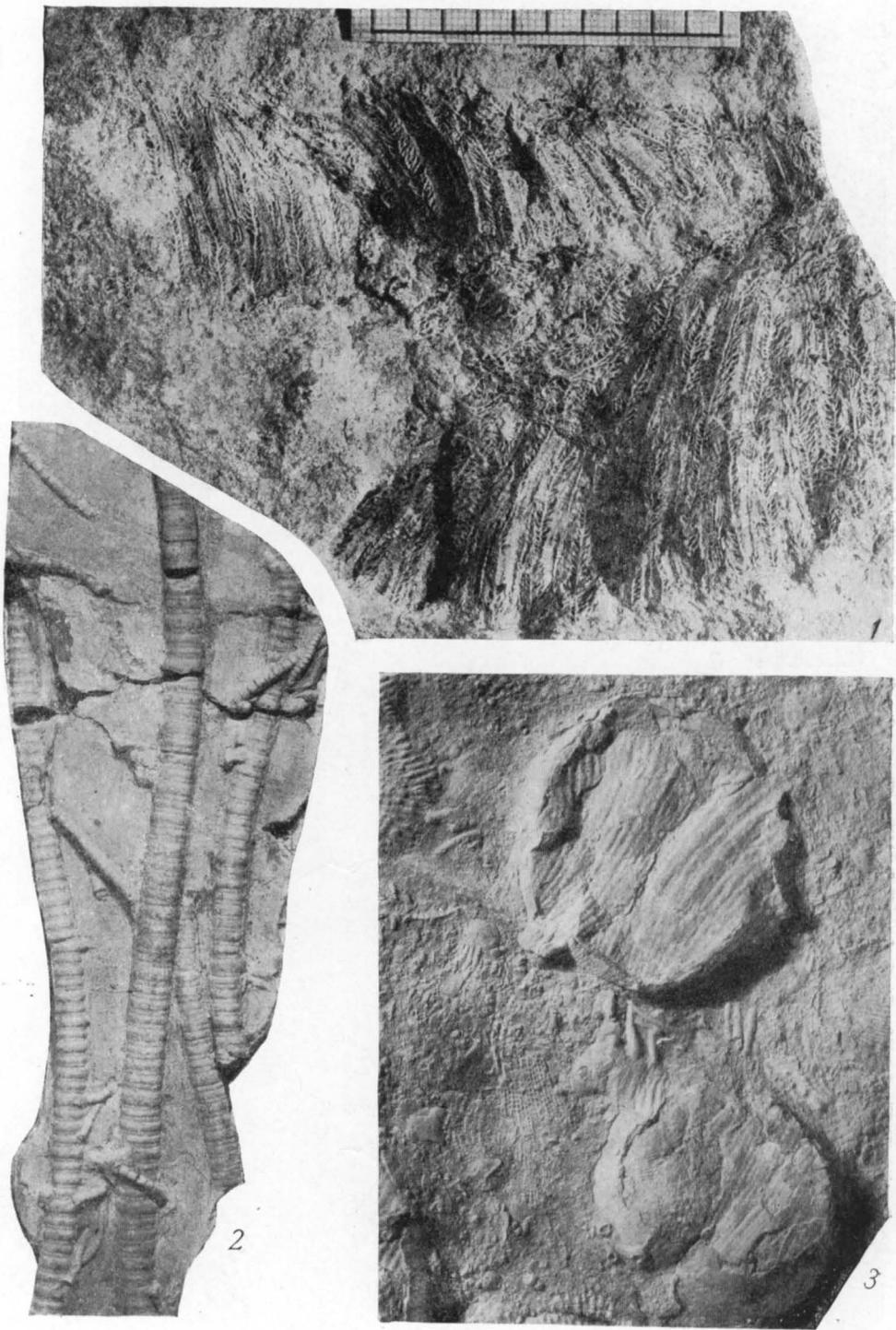
x1 1/2



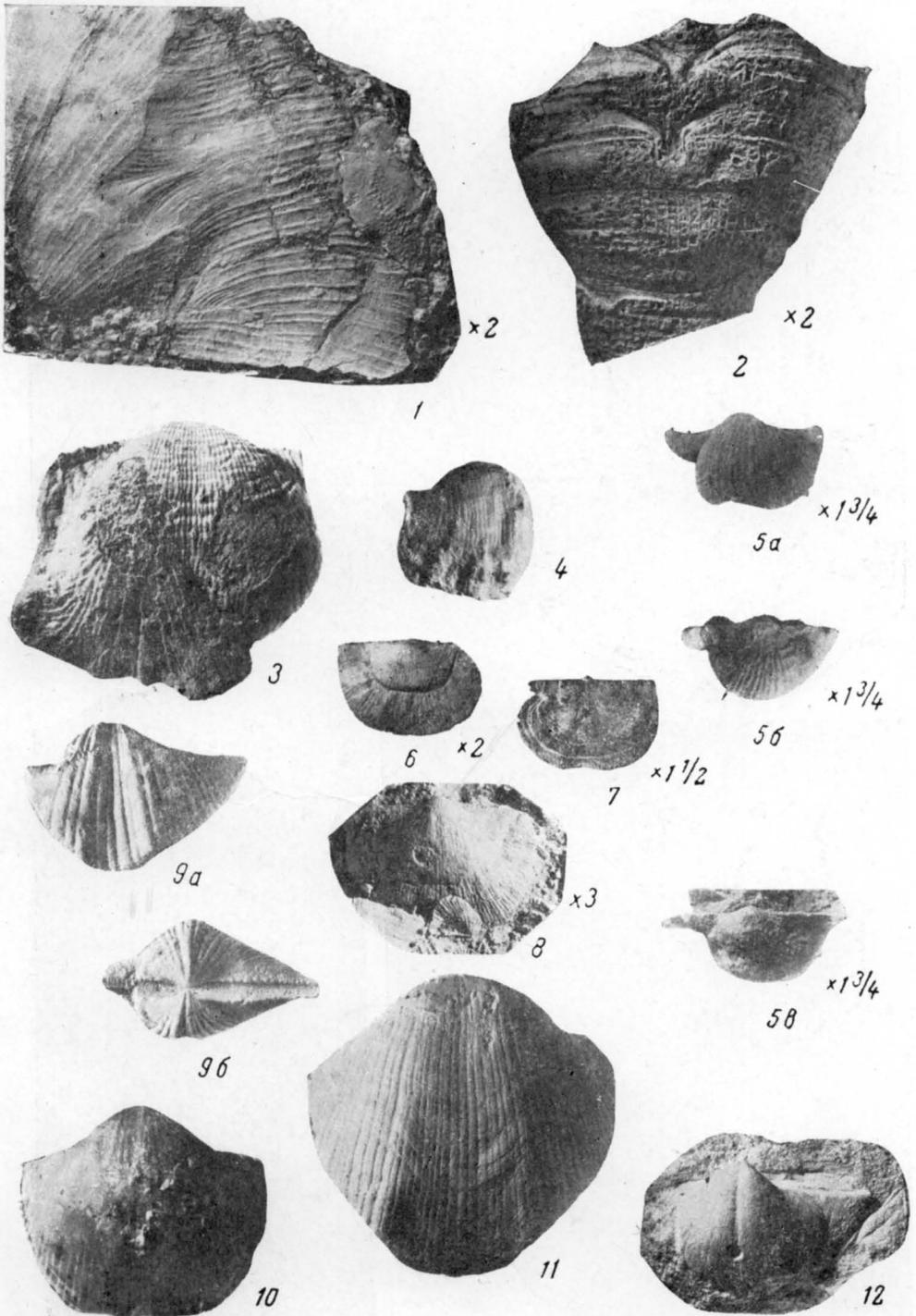
x 1/2

2

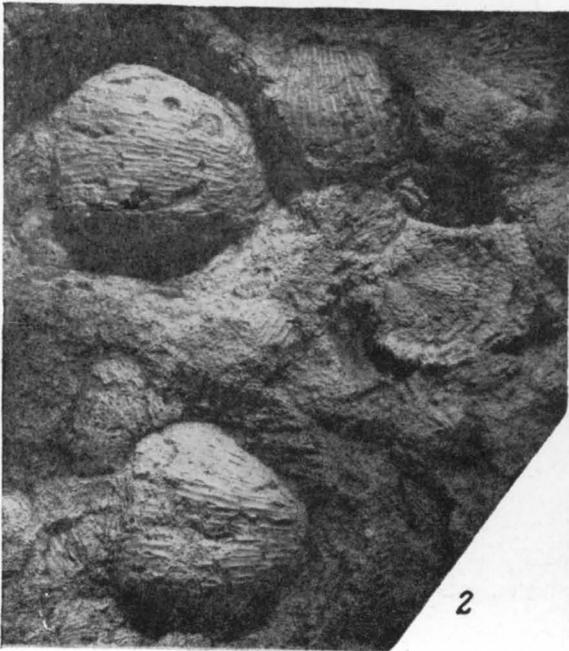
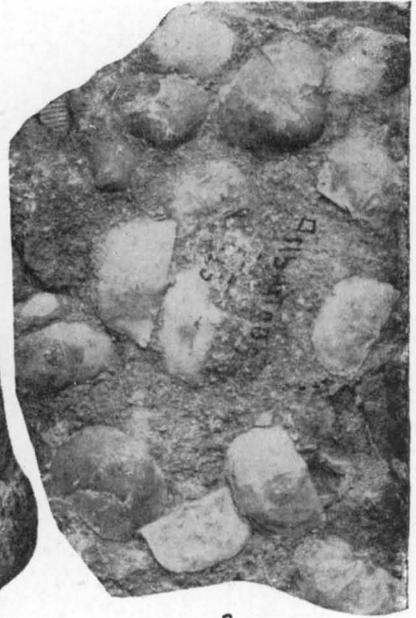
Сохранность, захоронение



*Сохранность, захоронение.*



Прижизненные повреждения скелета.



Захоронение. Фауна лагун.



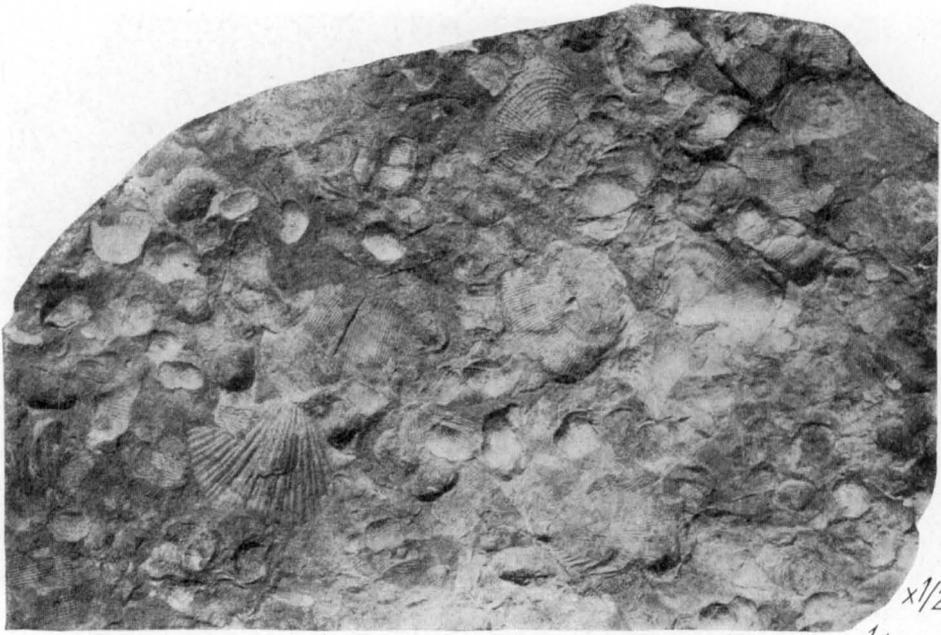
1a

$\times 4/5$



16

*Захоронение фауны в зоне прибрежного мелководья.*

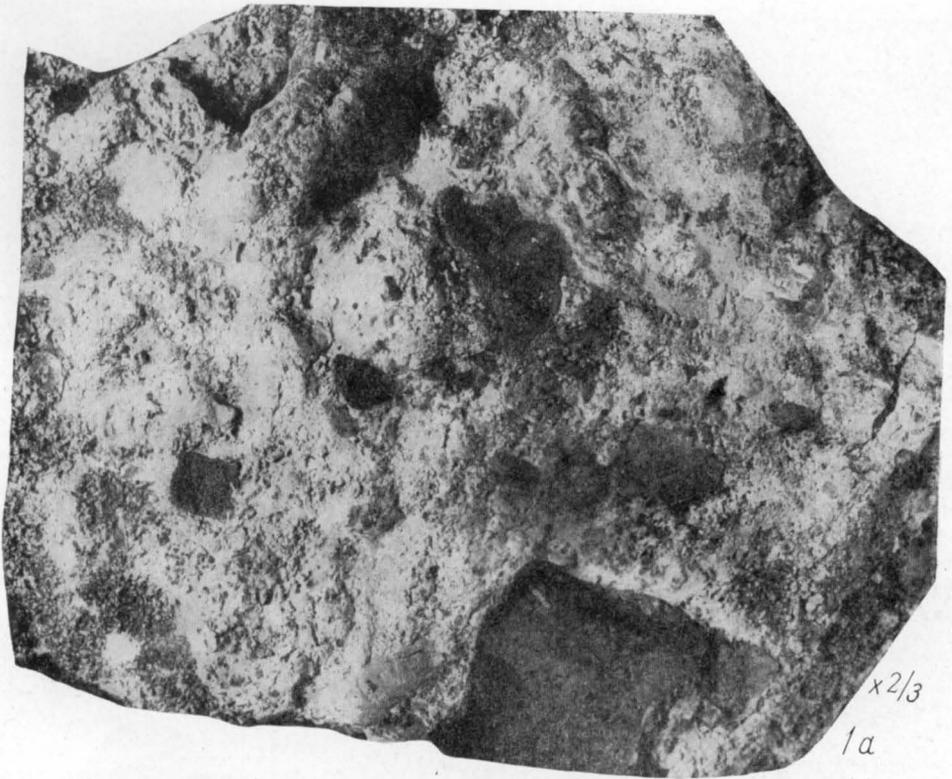


x1/2  
1a

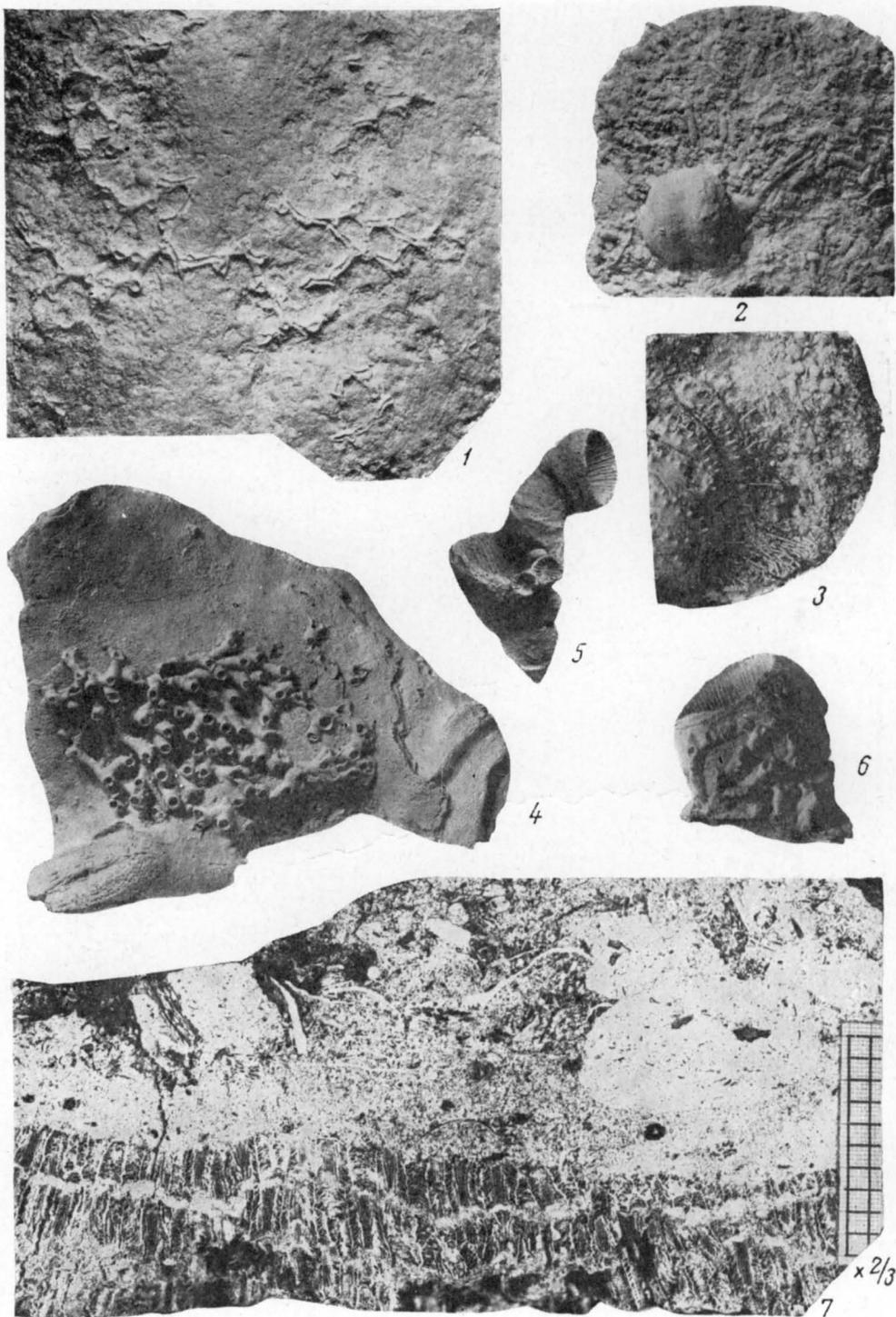


1б  
x1/2

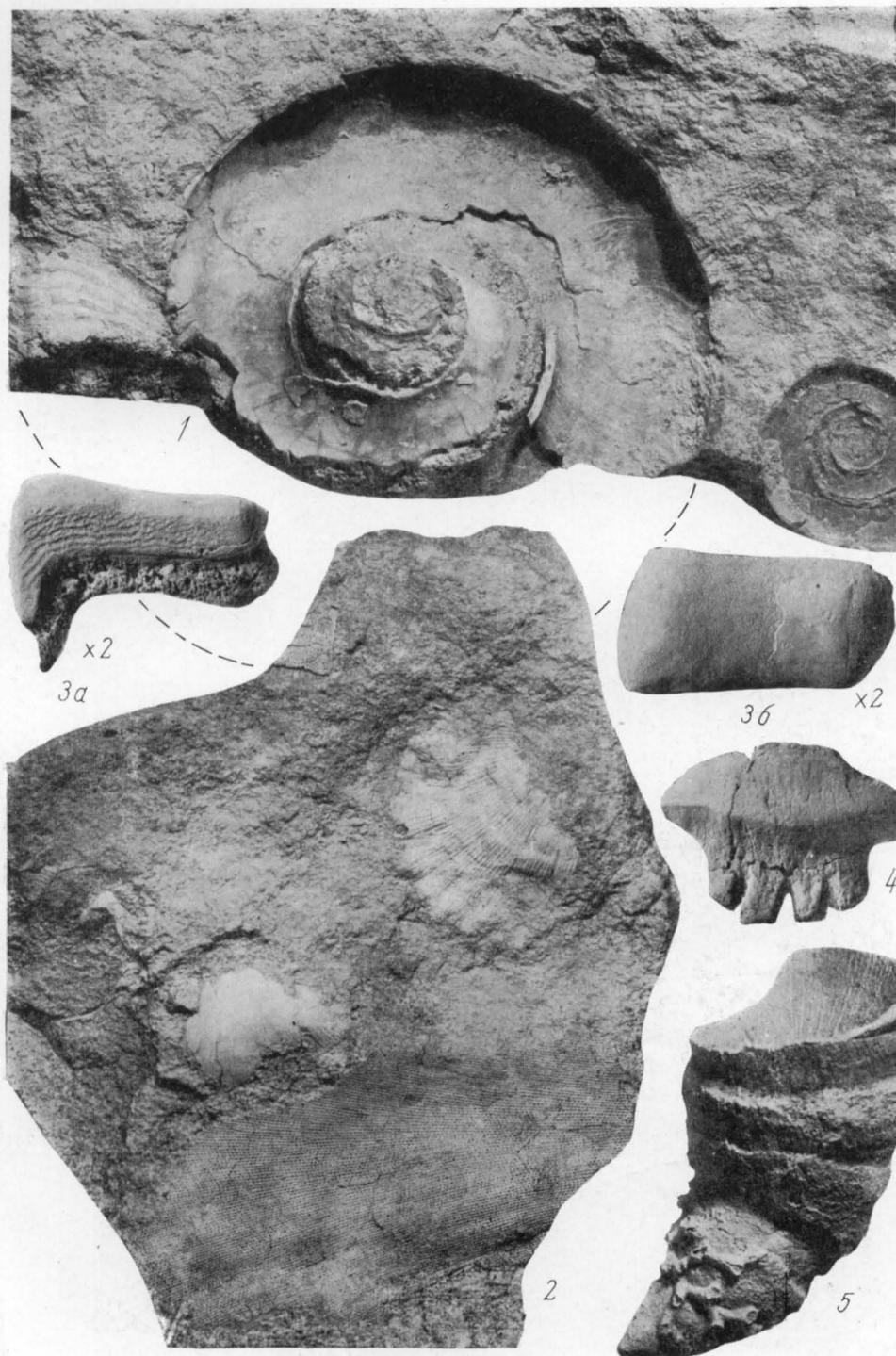
*Захоронение фауны в зоне прибрежного мелководья.*



*Захоронение фауны в зоне галечника островного пляжа*



Фауна и ее захоронение на отмели открытого моря.



Фауна и ее захоронение в зоне глубокого моря.



1 х3



2а



2б



2в



3а



3б



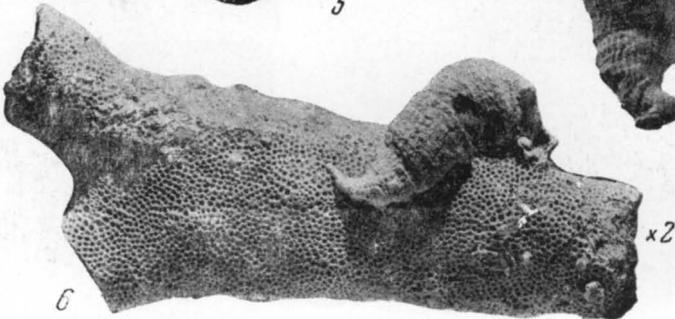
4



5



х2  
7

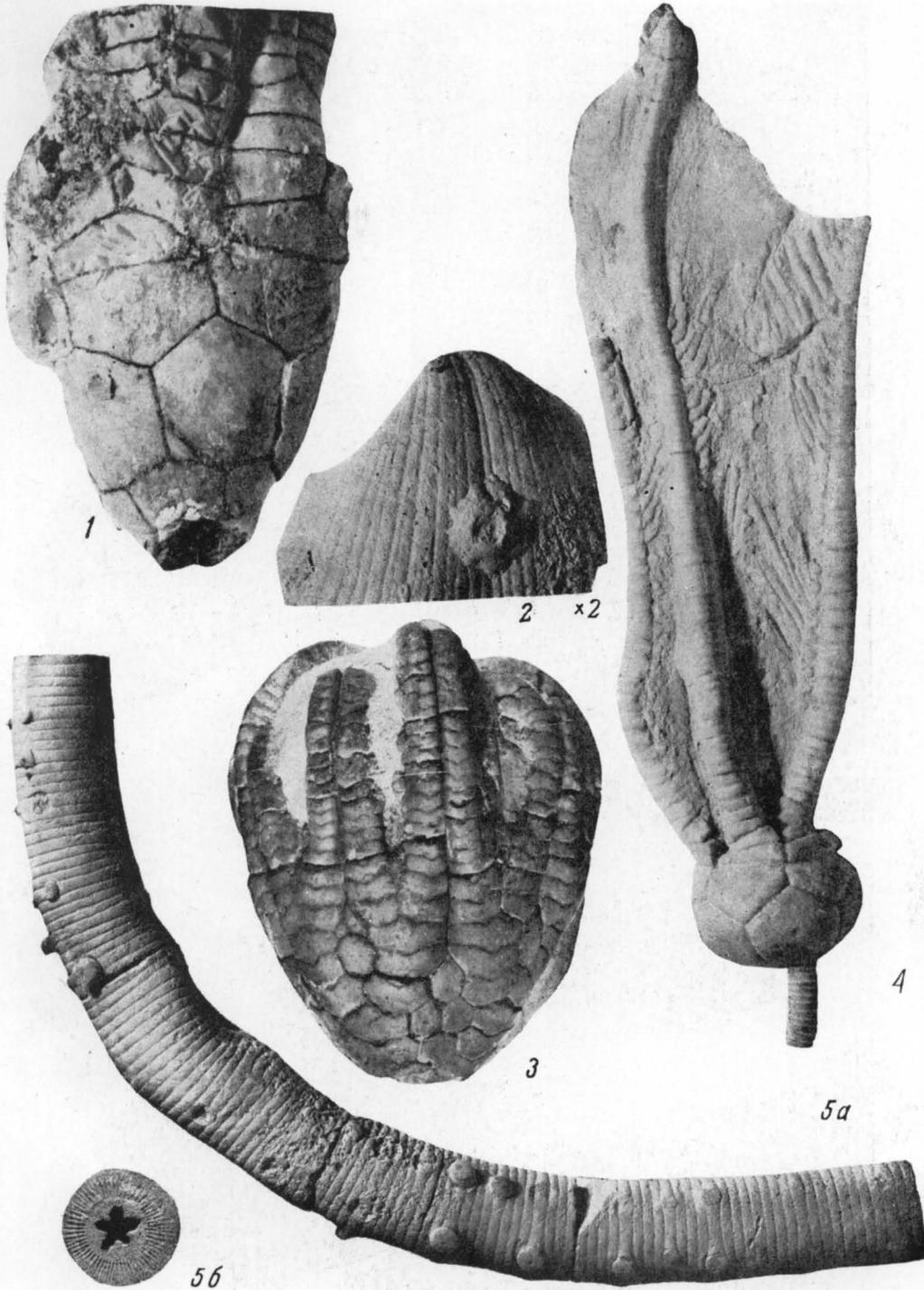


6



х2  
8

Губка и роговы.



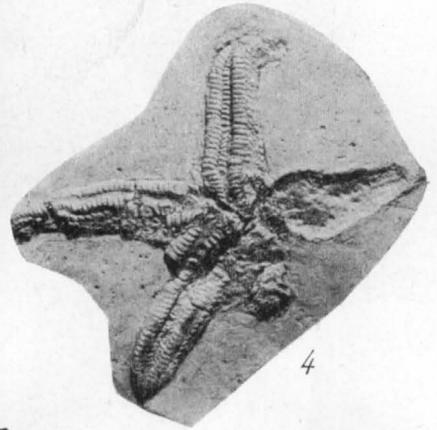
Морские лилии.



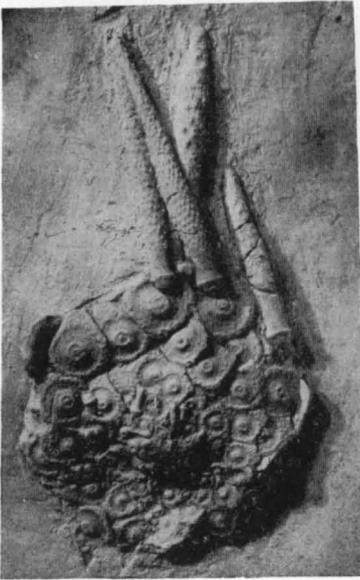
1



3



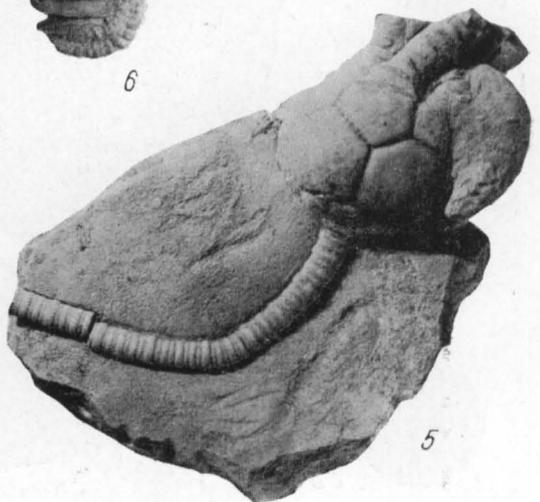
4



2

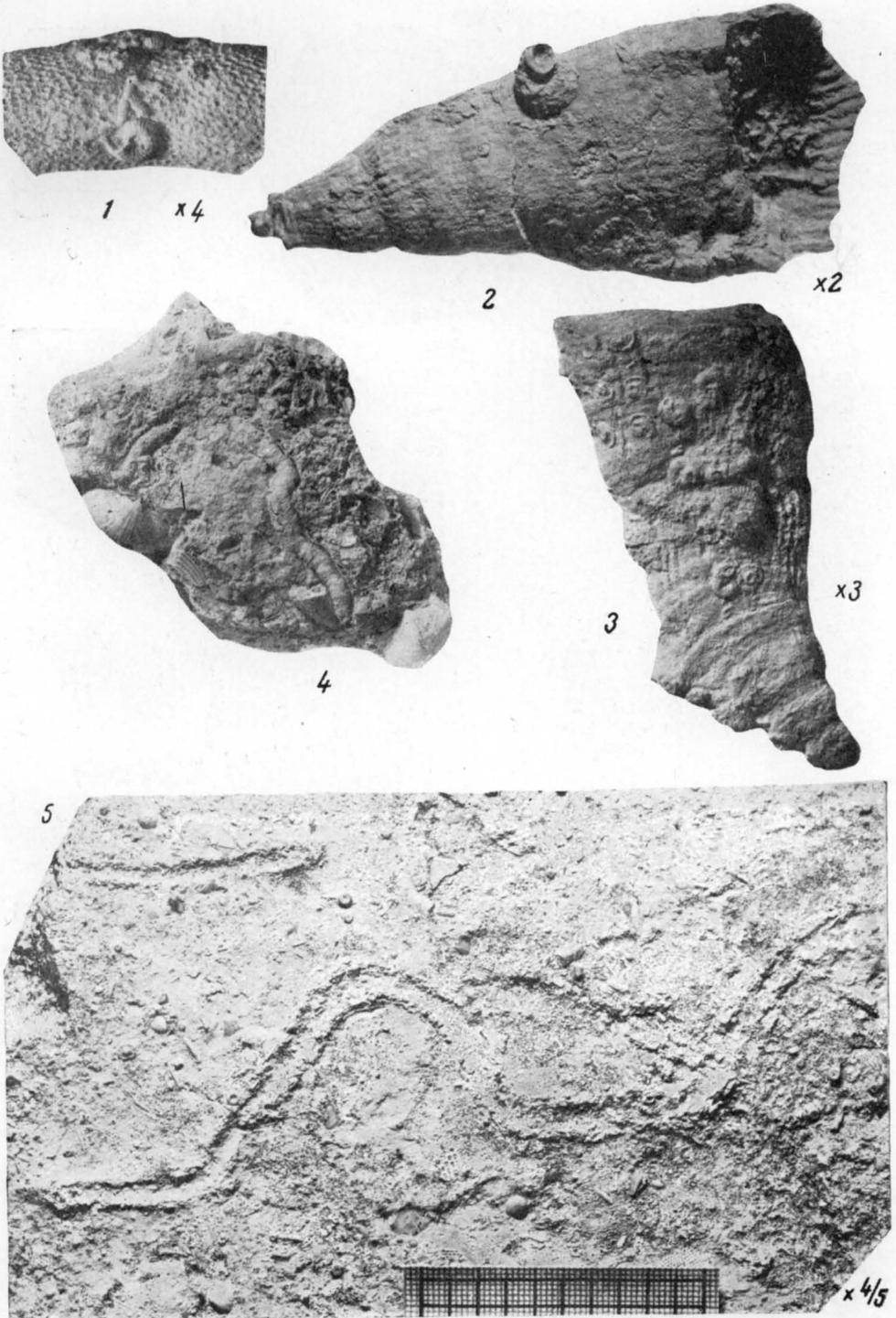


6

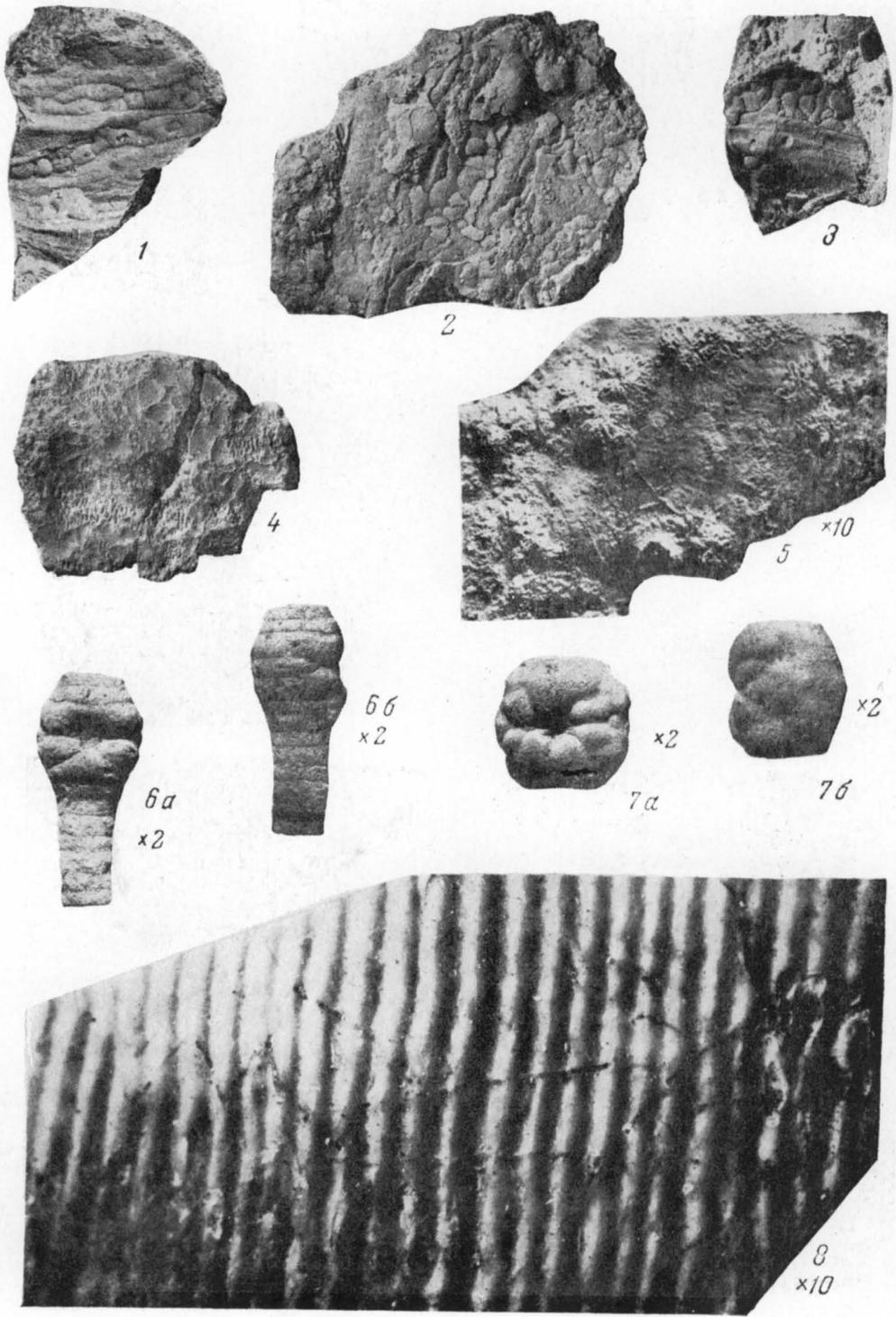


5

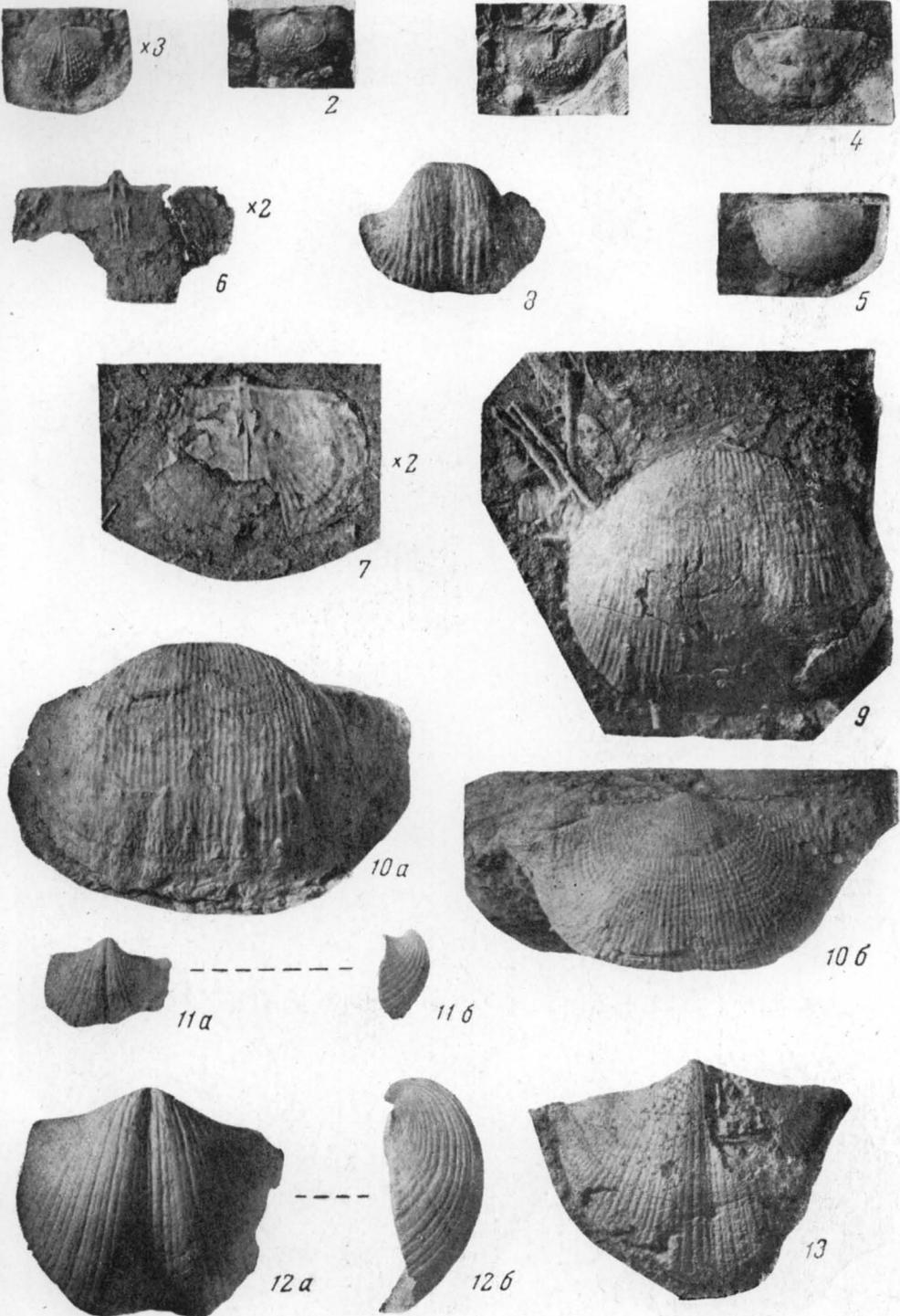
*Иглокожие, гастропода, трилобит.*



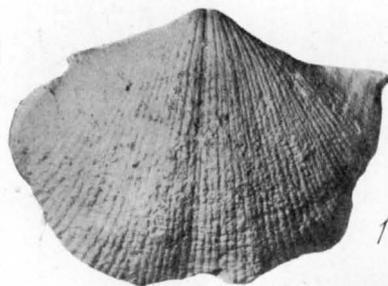
*Черви, ходы животных.*



Паразиты. Проблематика.



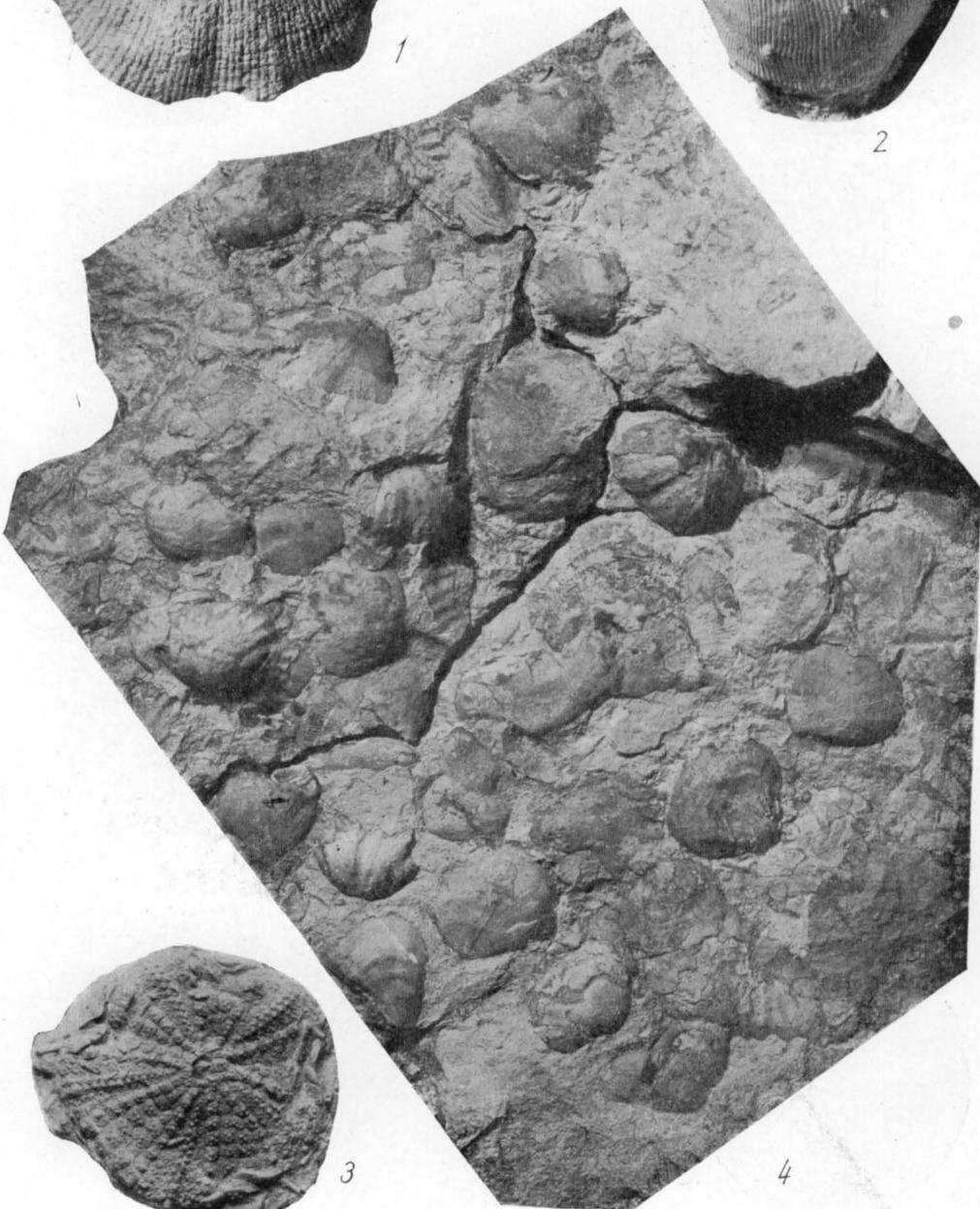
Фауна верейского века.



1



2

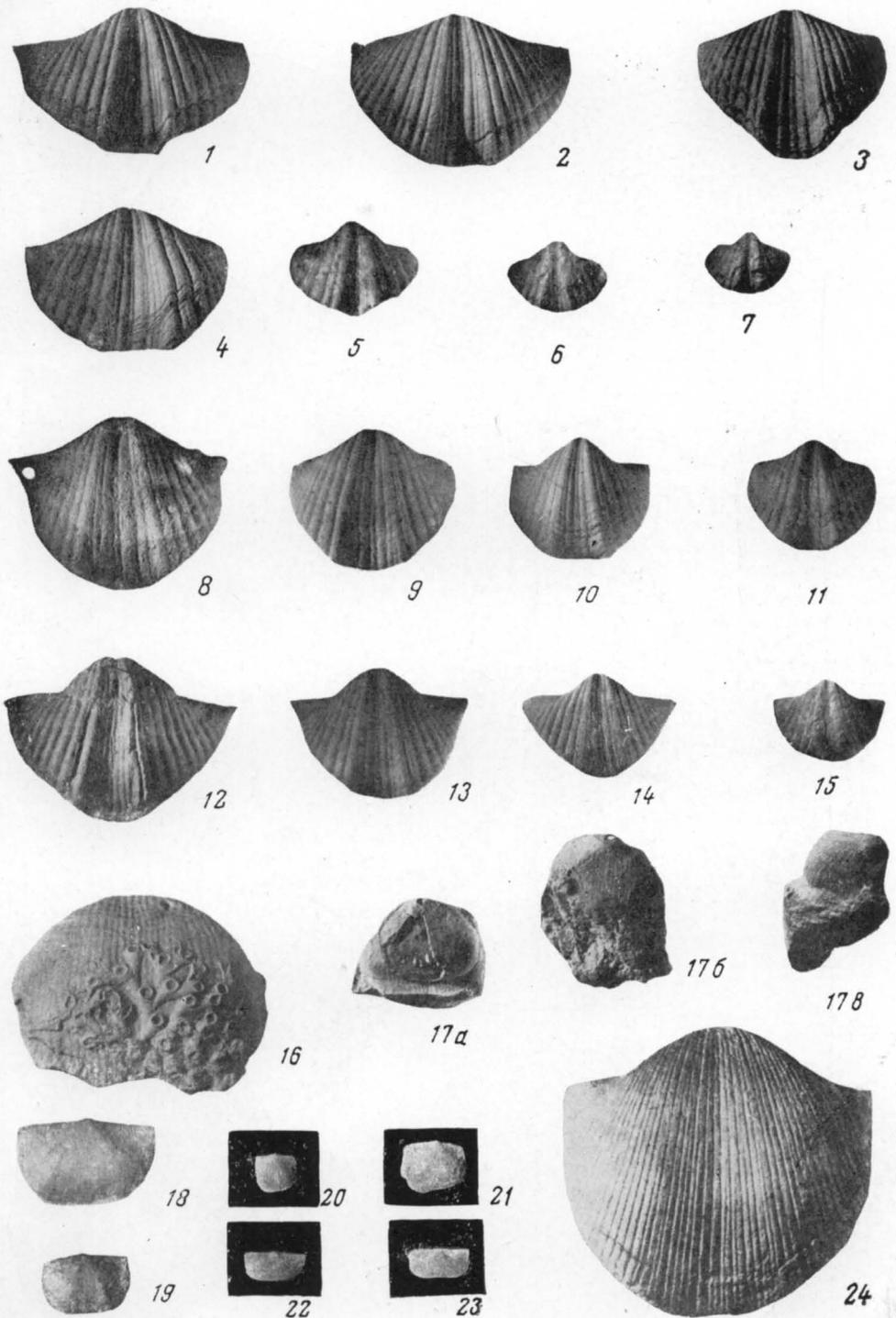


4

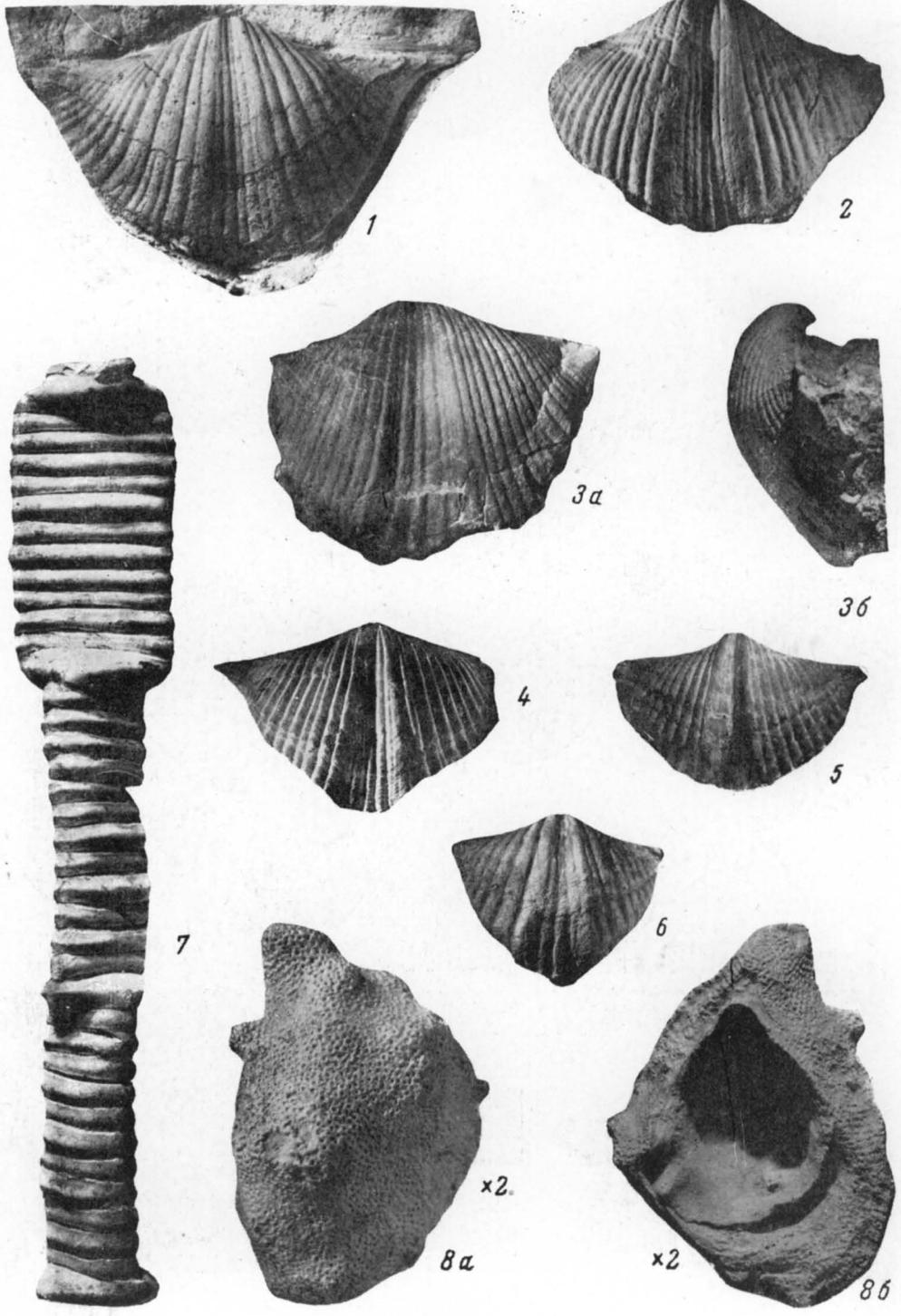


3

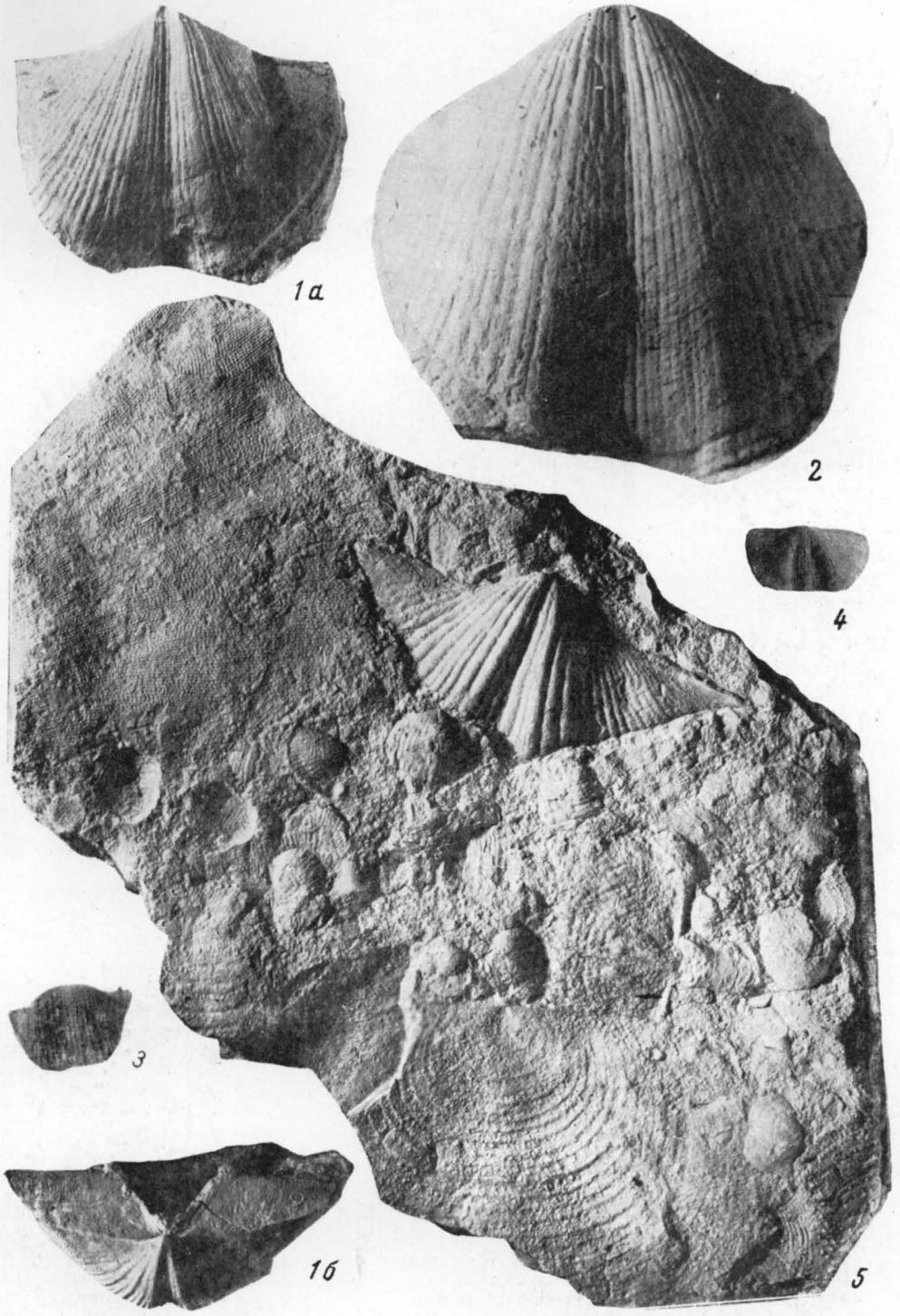
Фауна каширского века.



Фауна подольского века.



Фауна мячковского века.



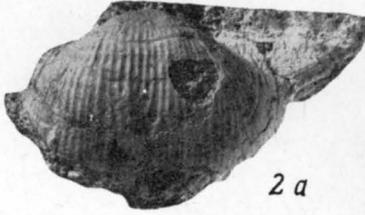
Фауна касимовского века.



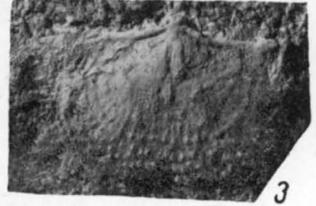
1



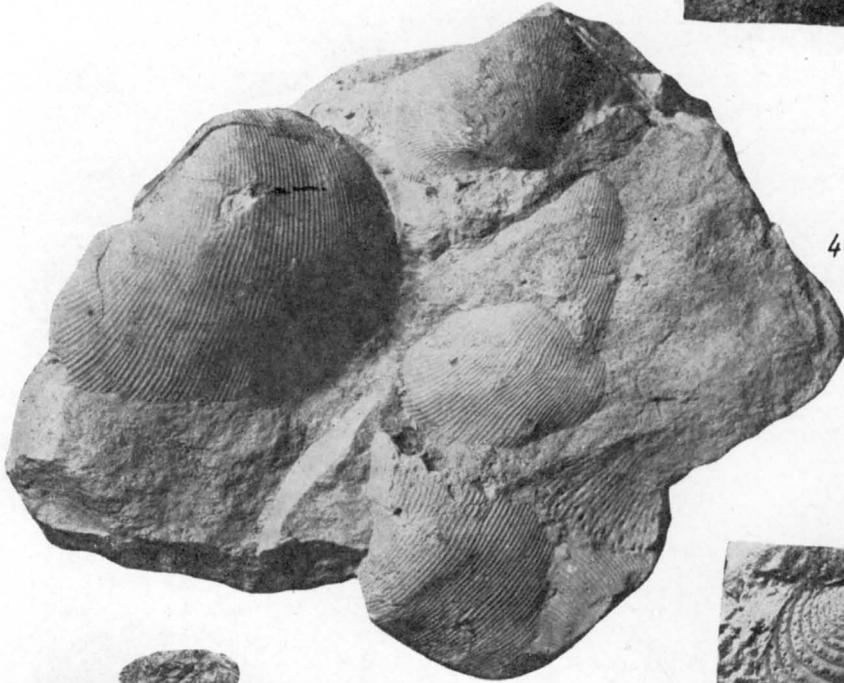
2b



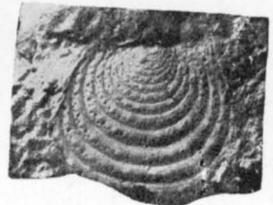
2a



3



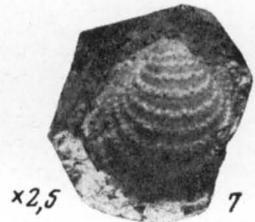
4



6 x2,5



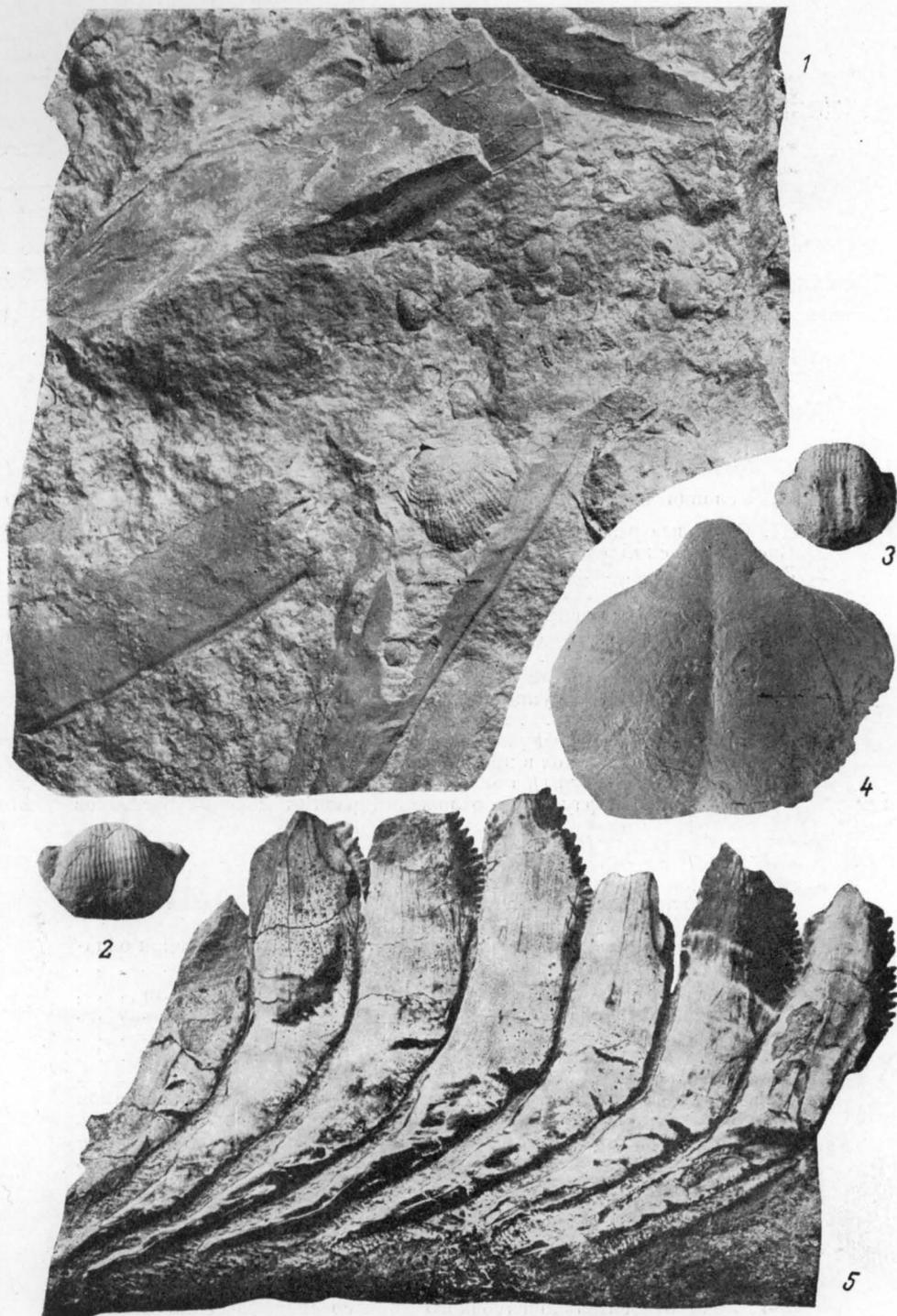
5



x2,5

7

Фауна касимовского века.



Фауна гжельского века.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5

### Часть первая

#### Методы изучения населения морей средне- и верхнекаменноугольной эпох западной части Московской синеклизы

Глава I. Краткий исторический очерк . . . . .	7
Глава II. Условия нахождения органических остатков . . . . .	10
Глава III. Основные этапы изучения фауны и флоры . . . . .	12
1. Систематический состав и количественные соотношения . . . . .	12
2. Захоронение . . . . .	14
Сохранность . . . . .	15
Количество и распределение органических остатков . . . . .	19
Положение органических остатков в породе . . . . .	19
3. Экология . . . . .	21
Общий экологический состав . . . . .	21
Биоэкологические группировки . . . . .	21
Аутоэкология . . . . .	23
4. Время существования фауны . . . . .	24
Сопоставление фауны в пределах одной фациальной зоны моря . . . . .	25
Сопоставление фауны из отложений разных фациальных зон моря . . . . .	26
Сопоставление фауны из отложений разных морских бассейнов . . . . .	27

### Часть вторая

#### Животный мир, растительность и условия их обитания

Глава I. Условия существования организмов в основных биомических областях каменноугольного моря . . . . .	29
Литоральная область (внешняя зона периферической области) . . . . .	32
Литораль . . . . .	32
Сублитораль . . . . .	34
Лагуны (лиманы?) . . . . .	34
Неритовая область . . . . .	34
1. Зона прибрежного мелководья с неустойчивым режимом (внутренняя зона периферической области) . . . . .	34
2. Зона удаленного от берега мелководья с постоянным гидродинамическим режимом (область мелководья) . . . . .	41
Острова и их литораль . . . . .	42
Отмели открытого моря . . . . .	45
Водорослевые биогермы . . . . .	48
3. Зона относительно глубокого моря с нормальным физико-химическим режимом (внутренняя область со шламовыми карбонатными грунтами) . . . . .	50
4. Зона относительно глубокого моря со специфическим физико-химическим режимом (внутренняя область с хемогенными карбонатными грунтами) . . . . .	52

<b>Глава II. Растительность и животный мир</b> . . . . .	54
<b>Растительность</b> . . . . .	56
1. Высшие споровые растения . . . . .	56
2. Водоросли . . . . .	56
<b>Животный мир</b> . . . . .	59
1. Фораминиферы . . . . .	59
2. Губки . . . . .	61
3. Кораллы . . . . .	62
Tabulata и Chaetetida . . . . .	62
Ругозы (написано совместно с Т. А. Добролюбовой) . . . . .	65
4. Мшанки (написано совместно с М. И. Шультгой-Нестеренко) . . . . .	82
5. Брахиоподы . . . . .	90
6. Иглокожие . . . . .	129
Морские лилии (Crinoidea) . . . . .	129
Морские звезды (Asteroidea) и офиуры (Ophiuroidea) . . . . .	134
Морские ежи (Echinoidea) . . . . .	135
7. Моллюски . . . . .	139
Двустворчатые (Bivalvia) . . . . .	140
Лопатоногие (Scaphopoda) . . . . .	141
Брюхоногие (Gastropoda) . . . . .	141
Головоногие (Cephalopoda) . . . . .	142
8. Членистоногие . . . . .	143
9. Рыбы (написано совместно с Д. В. Обручевым) . . . . .	144
10. Различные бесскелетные организмы. Паразиты. Черви. Проблематика . . . . .	146

### Часть третья

#### Развитие и смена комплексов фауны в связи с условиями ее жизни

<b>Глава I. Среднекаменноугольная эпоха (московская)</b> . . . . .	149
1. Башкирский век — $C_2^b$ . . . . .	149
2. Верейский век — $C_2^v$ . . . . .	151
1. Шацкое время ( $C_2^v sh$ ) . . . . .	152
2. Альютовское время ( $C_2^v a$ ) . . . . .	157
3. Ордынское время ( $C_2^v o$ ) . . . . .	160
3. Каширский век — $C_2^k$ . . . . .	162
1. Нарское время ( $C_2^k n$ ) . . . . .	162
2. Лопаснинское время ( $C_2^k l$ ) . . . . .	165
4. Подольский век — $C_2^p$ . . . . .	168
1. Васькинское время ( $C_2^p v$ ) . . . . .	168
2. Улитинское время ( $C_2^p u$ ) . . . . .	174
3. Щуровское время ( $C_2^p tsh$ ) . . . . .	177
5. Мячковский век — $C_2^m$ . . . . .	180
1. Новлинское время ( $C_2^m n$ ) . . . . .	181
2. Песковское время ( $C_2^m p$ ) . . . . .	185
<b>Глава II. Верхнекаменноугольная эпоха (уральская)</b> . . . . .	190
1. Касимовский век — $C_3^{ks}$ . . . . .	190
1. Кривякинское время ( $C_3^{ks} k$ ) . . . . .	192
2. Хамовническое время ( $C_3^{ks} ch$ ) . . . . .	196
3. Дорогомиловское время ( $C_3^{ks} d$ ) . . . . .	200
4. Яузское время ( $C_3^{ks} j$ ) . . . . .	201
2. Гжельский век — $C_3^{gj}$ . . . . .	204
1. Нижнегжельское время ( $C_3^{gj} i$ ) . . . . .	204
Таблица стратиграфического распределения фауны . . . . .	206
2. Верхнегжельское время ( $C_3^{gj} s$ ) . . . . .	233

## Часть четвертая

### Закономерности распределения и развития фауны в связи с изменениями среды в процессе геологической истории

Глава I. Распределение фауны . . . . .	237
1. Связь распределения каменноугольной фауны с фашиальными зонами моря . . . . .	239
2. Организмы как индикаторы среды . . . . .	241
Глава II. Распространение фауны . . . . .	242
1. Миграции и расселение видов . . . . .	243
2. Перемещение фаун (миграция фаций) . . . . .	245
Глава III. Развитие . . . . .	247
1. Смена экологии вида . . . . .	249
2. Условия возникновения новых форм и определение факторов формообразования . . . . .	251
3. Темпы и направления эволюции . . . . .	263
Глава IV. О связи этапов эволюции органического мира с этапами эволюции земной коры . . . . .	266
1. Обзор литературных данных . . . . .	267
2. Обобщение фактического материала . . . . .	270
Заключение . . . . .	274
Общие выводы . . . . .	275
Литература . . . . .	280
Список новых латинских названий . . . . .	290
Географическое положение местонахождений фауны . . . . .	290
Объяснение таблиц . . . . .	294
Таблицы I—XXI . . . . .	301

*Елена Алексеевна Иванова*

### Развитие фауны в связи с условиями существования

Труды Палеонтологического института, том 69

Утверждено к печати Палеонтологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *Л. А. Невеская*. Технический редактор *П. С. Кашина*

РИО АН СССР № 74-49В. Сдано в набор 20/III 1958 г. Подп. в печать 10/X 1958 г. Формат бум. 70×108<sup>1/8</sup>. Печ. л. 18,75=25,69+12 вкл. Уч.-изд. лист. 27,4. Тираж 1500. Изд. № 2104. Т-09933.

Тип. зак. 303.  
Цена 21 р. 20 к.

Издательство Академии наук СССР, Москва, Подсосенский пер., д. 21

2-я типография Издательства АН СССР, Москва, Шубинский пер., д. 10

# ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
156	Таблица 1, графа № 27	х	×
158	2 сн.	J	I
171	19 сн.	(Erd)	(Frd)
175	17—18 св.	багрянками	бурыми
217	{ Таблица 2, графа 7, 8 сн. графа 12, 3 сн.	4 <sup>c</sup>	ч <sup>c</sup>
		4 <sup>c</sup>	ч <sup>c</sup>
219	{ Таблица 2, графа 12, 11 сн. графа 12, 10 сн.	ю	ю
		о	о
224	Таблица 2, 10 ловка, графа 13	C <sub>3</sub> <sup>ks</sup> d	C <sub>3</sub> <sup>gl</sup> s
254	18 св.	(рис. с)	(рис. 43, и)
292	22 св.	Тегменева	Темгенева

Цена 21 р. 20 к.