

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ТОМ ХСII

А. Д. ГРИГОРЬЕВА

**ПРОДУКТИДЫ
КАЗАНСКОГО ЯРУСА
РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ
И УСЛОВИЯ
ИХ СУЩЕСТВОВАНИЯ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1962

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ТОМ ХСII

А. Д. ГРИГОРЬЕВА

ПРОДУКТИДЫ
КАЗАНСКОГО ЯРУСА
РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ
И УСЛОВИЯ
ИХ СУЩЕСТВОВАНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1962

ВВЕДЕНИЕ

В работе описаны продуктиды казанского яруса Русской платформы, собранные одновременно со спириферадами¹ по рр. Каме, Соку, Шешме, Пинеге и Кулою, где автор работал совместно с Р. Ф. Геккером и А. И. Осиповой. Дополнительные сборы были произведены автором по рр. Черемшану, Немде, Вятке и в некоторых районах Башкирии. К обработке был также привлечен материал из кернов скважин в Горьковской и Кировской областях, доставленный геологическими партиями ВНИГНИ (З. И. Бороздина) и Гидропроекта (Н. М. Палтова). Для сравнения были использованы коллекции пермских брахиопод различных авторов, хранящиеся в Центральном научно-исследовательском геолого-разведочном музее им. акад. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде.

Основной задачей настоящего исследования была ревизия казанских продуктид, описанных в 1911 г. А. В. Нечаевым, и установление их родовой принадлежности (там, где она до сих пор оставалась неясной), а также изучение фациальной и географической изменчивости широко распространенных на Русской платформе видов и выяснение стратиграфической приуроченности всех видов в изученных автором разрезах.

При первоначальной обработке материала проводились измерения величин, характеризующих форму раковин, строились кривые изменчивости признаков и скаттеры. Наш материал имеет хорошую сохранность по сравнению с продуктидами из других мест. Однако сами особенности морфологии раковин продуктид — вогнуто-выпуклая форма, присутствие шлейфа, характер переднего края — предопределяют неполную сохранность раковины даже и при благоприятных условиях захоронения (обламывание переднего края и обычное сдвливание створок при отсутствии волнения, под действием силы тяжести осадка). Все это заставило нас впоследствии отказаться от использования биометрических данных при систематической обработке продуктид. Тем не менее,

¹ Настоящая работа является второй книгой автора о брахиоподах казанского яруса; первая книга под названием «Спирифериды казанского яруса Русской платформы и условия их существования» была опубликована в 1960 г. под прежней фамилией автора — Слюсарева.

тщательные промеры каждой раковины облегчили изучение изменчивости, особенно для тех видов, которые представлены большим количеством экземпляров (по несколько сотен).

Для изучения изменчивости внутреннего строения продуктид были сделаны продольные и поперечные разрезы нескольких десятков раковин и были изготовлены серии пленок.

В работе описаны представители родов *Aulosteges* Helmersen (4 вида), *Stepanoviella* Zavodowsky (2 вида) и *Canocrinella* Fredericks (5 видов). Каждый вид иллюстрирован фотографиями, изготовленными в фотолаборатории Палеонтологического института АН СССР Н. П. Финогеновым. Рисунки выполнены художником Т. Л. Савранской.

Работа выполнена в лаборатории палеоэкологии морских фаун, руководимой Р. Ф. Геккером. На протяжении всей работы автор неоднократно пользовался консультацией и ценными советами Е. А. Ивановой и Т. Г. Сарычевой. Всем этим лицам автор глубоко благодарен.

Глава I

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ МОРФОЛОГИИ ПРОДУКТИД И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Вопросы морфологии и, соответственно, терминологии продуктид освещены во многих русских и зарубежных работах (Лихарев, 1936; Иванов, 1935; Сарычева, 1949; Thomas, 1914; Chao, 1927; Muir-Wood, 1928, и др.), однако, должного единообразия в применении терминов до сих пор нет. Значителен разрыв между терминологией русских и иностранных авторов. В недавно вышедшей работе Мюр-Вуд и Купера (Muir-Wood and Cooper, 1960) приведен словарь терминов, больше половины которых являются новыми; некоторые из них мы нашли целесообразным использовать при описании продуктид казанского яруса. Ниже мы рассматриваем лишь терминологию и морфологию элементов раковин, наблюдавшихся у представителей семейств Aulostegidae и Linoproductidae.

В раковине продуктид, согласно терминологии, принятой в «Основах палеонтологии» (1960), мы различаем брюшную и спинную створки, передний, задний и боковые края створок, макушку и ушки — оттянутые и более или менее обособленные, боковые концы створок (рис. 1). Помимо термина ушки в «Основах палеонтологии» используется еще термин замочные остроконечия. Это — оттянутые заостренные концы замочного края *Articulata*. Нам представляется, что разграничить понятия ушки и замочные остроконечия весьма затруднительно, поэтому последний термин в данной работе не употребляется. Шлейф — это часть раковины, лежащая спереди от брахиальной полости и образованная близко подходящими друг к другу частями створок.

У аулостегид и некоторых линопродуктид [*Canocrinella hemisphaeroidalis* (Netsch.)] имеется аррея на брюшной, а иногда и на спинной створке, представляющая собою плоскую поверхность палинтропа, прорезанную дельтирием. Образование, покрывающее у аулостегид дельтирий, называется элитридием (*elytridium*) (Muir-Wood and Cooper, 1960). Он отличается от псевдодельтидия неправильностью формы, обычно узкой, морщинистой, нередко остроугольной. Своей формой элитридий тесно связан с кардинальным отростком и характерен для групп, лишенных зубов и зубных пластин. Частично дельтирий аулостегид закрывается перевернутым V-образным выростом середины заднего края спинной створки, называемым лопидием (*lophidium*) (рис. 1).

Среди элементов поверхностной скульптуры на нашем материале отмечаются струйки или ребрышки — то более, то менее тонкие радиальные валики. Обычно число их в 10 мм либо меньше, либо очень

немного превышает 25, поэтому, в соответствии с Мюр-Вуд и Купером эти скульптурные образования в описаниях называются ребрышками; ребрышки характерны на нашем материале для родов семейства *Lino-productidae*. У аулостегид нередки радиальные морщины. Это — глубокие неправильные и неровные борозды, чередующиеся с выпуклыми участками и как бы получившиеся от сминания раковины. От концентрических морщин они отличаются угловатостью и неправильностью своих контуров. У линопродуктид имеются неправильные и большей частью невыдержанные концентрические морщины.

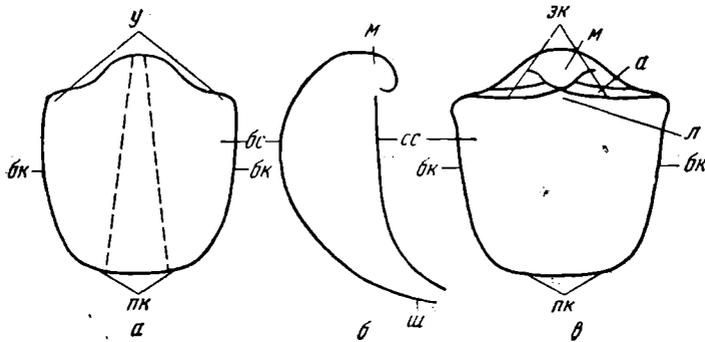


Рис. 1. Схема внешнего строения раковины продуктид
 а — вид раковины со стороны брюшной створки; б — вид раковины сбоку;
 в — вид раковины со стороны спинной створки.
 а — арка; бс — брюшная створка; сс — спинная створка; бк — боковые края;
 лк — задний край; пк — передний край; л — лопидий; м — макушка; у — ушки;
 ш — шлейф

У всех рассмотренных нами продуктид имеются иглы — довольно длинные полые трубки, обычно заостренные на конце, расположенные перпендикулярно или наклонно к поверхности раковины. В нашем материале различаются кардинальные иглы, расположенные по смычному краю в один или два ряда и иглы, покрывающие створки, — толстые, изогнутые и более тонкие, прямые. Толстые иглы часто расположены перпендикулярно к поверхности створки, тонкие большей частью направлены к ней косо.

Мюр-Вуд и Купер выделяют четыре типа игл:

1) иглы ризоидные (rhizoid), или корневидные, служащие для прикрепления особи к инородным предметам. Обычно они расположены под значительным углом к поверхности створки;

2) хальтероидные иглы (halteroid), способствующие устойчивости или равновесию раковины;

3) распростертые (prostrate) иглы, служащие как защитные или фильтрующие. Они обычно расположены радиально на переднем крае раковины;

4) червеобразные (vermiform) иглы, имеющиеся у двух родов строфалозиид; обычно они изогнуты и образуют мощный защитный покров на раковине.

В соответствии с таким делением кардинальные иглы, по-видимому, должны быть названы хальтероидными. На поверхности створок аулостегид можно различить ризоидные иглы (толстые) и червеобразные, покрывающие поверхность *A. wangenheimi* (Vern.).

Для элементов внутреннего строения нами используются термины: кардинальный отросток — отросток спинной створки, служащий для сочленения створок и имеющий разнообразную форму. Мюр-Вуд и Купер (1960) выделяют девять типов кардинальных отростков. В на-

шем материале обнаружены: 1) линопродуктидный тип — сидячий или короткоподставчатый, трехлопастной с вентральной стороны, иногда двухлопастной (рис. 14—15, табл. IX, фиг. 2, 7), и 2) аулостегидный тип, характеризующийся длинными подпорками и дву- или трехлопастным миофором (рис. 7—10, табл. III, фиг. 3).

Кардинальные валики — валикообразные утолщения внутренней поверхности спинной створки, расположенные по смычному краю. Помимо кардинальных валиков, у аулостегид нередки еще боковые, или латеральные валики, расположенные по боковым частям внутренней поверхности створок (рис. 12).

Септа спинной створки — срединный гребень, идущий вперед от смычного края; он имеет различную высоту и протяженность. Укороченная септа, не поддерживающая кардинальный отросток и развивающаяся на небольшом расстоянии спереди от него, называется бревисептой (Muir-Wood and Cooreg, 1960). Такая септа присутствует у аулостегид; она отделяется от отростка ямкой или альвеолой.

На нашем материале хорошо сохранены отпечатки мускулов дидукторов — открывателей и аддукторов — замыкателей. Брахиальные валики или петли (табл. V, фиг. 1; табл. IX, фиг. 7a) имеют полукруглую форму; они расположены в передней части спинной створки.

При описании продуктид проводились промеры длины раковины (Д), ее ширины (Ш) и выпуклости (Вып.). Высота ареи измерялась под макушкой; эта высота треугольника ареи с вершиной у макушки. Помимо этого измерялись ширина смычного края, ширина дельтирия, длина раковины по кривой брюшной створки, от самой передней до самой задней точки, и макушечный угол, т. е. угол, образованный при макушечными киями. Для характеристики видов в таблицах измерения приводятся отношения ширины к длине (Ш/Д) и выпуклости к ширине (Вып./Ш); подсчитывалось число ребрышек или игл в 5 мм.

Материал по продуктидам, имеющийся в нашем распоряжении, не обширен с систематической точки зрения, но достаточно велик количеством, что дает возможность рассмотреть морфологические особенности в их изменчивости.

Форма раковины. Раковины всех изученных нами продуктид вогнуто-выпуклые. Раковины аулостегид имеют значительно выпуклую брюшную створку, очертания которой варьируют в зависимости от высоты ареи, загнутой макушки и т. д. Спинная створка имеет почти плоский или в средней части очень незначительно выпуклый висцеральный диск и резко коленчато завернутые боковые и передний края, ширина которых значительно варьирует от вида к виду. Таким образом, в области висцерального диска раковина оказывается плоско-выпуклой, что имеет существенное значение для организма, так как определяет характер и размеры висцеральной полости.

Благодаря такой форме створок представители рода *Aulosteges* имеют довольно широкую и длинную внутреннюю полость (рис. 2). Ширина этой полости варьирует внутри рода и даже, по-видимому, внутри семейства в незначительных пределах.

У представителей линопродуктид спинная створка своей вогнутостью почти точно повторяет выпуклость брюшной створки, внутренняя полость имеет иную форму (рис. 3) и обычно более узкая, чем у аулостегид.

Рассмотренные нами представители линопродуктид могут быть разделены на две группы по форме внутренней¹ полости раковины.

¹ Внутренней полостью раковины называется все то пространство, которое ограничено двумя створками и в котором размещаются внутренние органы, лофофор и мантия.

В одной из групп (род *Stepanoviella*) спинная створка никогда не образует коленчатого перегиба и довольно близко подходит к брюшной створке не только в передней, но и в задней частях раковины. У некоторых видов (*Canocrinella*) или даже у отдельных особей [*C. cancrini* (Vern.)], второй группы спинная створка, несмотря на значительную вогнутость висцерального диска, образует при переходе от него к пе-

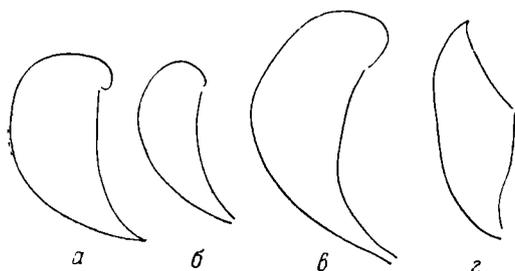


Рис. 2. Продольный разрез через раковины *Aulosteges*, иллюстрирующий характер внутренней полости и соотношение створок

а — *A. horrescens*; б — *A. fragilis*; в — *A. gigas*;
г — *A. wangenheimi*

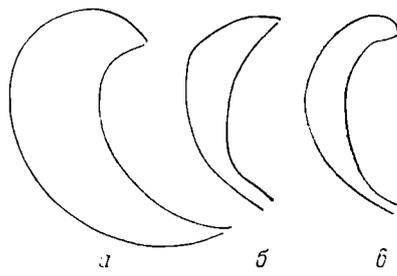


Рис. 3. Продольный разрез через раковины *Stepanoviella*, иллюстрирующий характер внутренней полости и соотношение створок

а — *S. hemisphaerium*, взрослый экземпляр;
б — *S. tschernyschewi*, взрослый экземпляр;
в — *S. hemisphaerium*, молодой экземпляр

редней части раковины коленчатый перегиб, то более, то менее ярко выраженный (рис. 4). Этот перегиб делит внутреннюю полость на две части и придает ей форму, отличную от таковой рода *Stepanoviella*. По-видимому, коленчатость створок у линопродуктид не является достаточно четким и выдержанным диагностическим признаком, этот признак может появляться и исчезать у различных систематических единиц. Так, коленчатый перегиб спинной створки присутствует у подав-

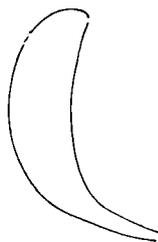


Рис. 4. Продольный разрез через раковину *Canocrinella hemisphaeroidalis*, иллюстрирующий соотношение створок и характер внутренней полости

ляющего большинства экземпляров *Canocrinella hemisphaeroidalis*; однако, на 40—50 экземпляров попадает один, у которого коленчатость не выражена. Совсем иначе обстоит дело с коленчатым перегибом брюшной створки того же вида: у большинства особей он отсутствует, но у единичных экземпляров, обладающих всеми чертами рассматриваемого вида, этот перегиб ярко выражен. Исходя из вышеизложенного, вполне допустимо считать присутствие коленчатого перегиба в спинной створке признаком, характерным для данного вида, так же, как и отсутствие его в брюшной створке. Образование перегиба, по мнению некоторых исследователей, объясняется изменением условий роста в момент или после длительной остановки. Это объясне-

ние вполне удовлетворительно в тех случаях, когда изгиб появляется на редких экземплярах незакономерно. В случаях же его постоянного присутствия следует предположить какое-то закономерное изменение в условиях роста, возможно связанное с изменением на определенной стадии развития способа прикрепления или характера расположения раковины на субстрате.

Вид *Canocrinella cancrini*, по данным ряда авторов (Keyserling, 1846; Чернышев, 1891; Нечаев, 1911 и др.), отличается от *C. koninckiana* ко-

ленчатой изогнутостью спинной створки. Однако, обычно особи этих видов, чрезвычайно похожие друг на друга, сохраняются плохо, их раковины деформированы, а на тех немногих экземплярах, у которых нет деформации, никакой закономерности в появлении коленчатого изгиба установить не удалось — у некоторых особей он есть, у других, очень сходных, происходящих из того же местонахождения, он отсутствует. Такой же результат был получен и при просмотре коллекций в Центральном геолого-разведочном музее им. Чернышева. Очевидно, коленчатая изогнутость спинной створки не может служить отличительным признаком для выделения видов, сходных с *C. cancrini*.

Ведущее значение при выделении крупных систематических единиц имеют размеры и общая форма внутренней полости, а не частности в ее конфигурации.

Характер внутренней полости раковины определяется не только соотношением выпуклости и вогнутости створок, но также характером и формой макушки. Высокая и широкая макушка при наличии высокой ареи увеличивает полость раковины (рис. 2г) в нее обычно смещается большая часть внутренних органов, что обуславливает определенные особенности организма. Такая макушка имеется лишь у вида *Aulosteges wangenheimi*, который, по-видимому, и прирастал ею к различным предметам на протяжении всей жизни.

Другие виды этого же рода имеют макушку довольно высокую, но более или менее загнутую, нередко заполненную раковинным веществом. При таком строении макушки наблюдается некоторое, хотя и незначительное, сужение полости назад. Такое же строение макушки, либо оттянутой в пирамиду, либо клювовидной наблюдается также у некоторых видов *Cancrinella* (*C. cancrini*).

Совсем иная, а именно, круглая, очень невысокая, не отграниченная от остальной части створки, макушка наблюдается у *Stepanoviella*, у которой задняя часть висцеральной полости значительно расширена и округлена (табл. IX, фиг. 1а, 4а, 6а).

Форма и расположение макушечной части брюшной створки характерны для того или иного рода, но могут быть в общем плане сходными у разных родов, поэтому они не могут рассматриваться в отрыве от остальных признаков. Для вида представляют значение степень загнутости макушки (загнутость макушки значительно увеличивается с возрастом особи), форма и величина клювика и величина макушечного угла.

Если судить по нашему материалу, форма макушки мало изменчива внутри вида, ее очертания тесно связаны с общими очертаниями раковины, но изменяются менее резко. Искривления и изогнутости макушки, наблюдающиеся у видов рода *Aulosteges*, связаны с прирастанием особей этой частью раковины; они особенно резко проявляются у двух видов: *A. wangenheimi* и *A. gigas* (Netsch.), но существенно не меняют общий план строения.

Рубец прирастания имеет невыдержанный характер и величину: то он очень маленький, то очень большой; подобные изменения возможны в пределах одного вида и зависят от предметов или организмов, к которым прирастали раковины; систематического значения эти признаки не имеют. Сам же факт присутствия или отсутствия рубца прирастания характерен не только для отдельных видов, но и для родов. Он имеет важное биологическое значение, так как обуславливает определенный образ жизни животного: в частности, позволяет удерживать раковину или поднимает ее передний край на некоторую высоту над дном моря и имеет несомненное систематическое значение.

Однако, у некоторых видов (например, *Cancrinella hemisphaeroidalis*) наряду с особями, лишенными рубца прирастания, могут попадаться

экземпляры, обладающие им. В нашем материале имеются лишь единичные экземпляры *C. hemisphaeroidalis* с рубцом прирастания, тогда как в коллекции М. В. Куликова таких экземпляров гораздо больше, собраны они в близких местонахождениях и из сходных пород. Как показали исследования Е. А. Ивановой (1949) и Т. Г. Сарычевой (1946, 1949), некоторые продуктиды в процессе своего онтогенетического развития прошли стадию прирастания всей раковиной или только ее макушкой. В нашем материале такие явления наблюдаются у *C. cancrini*, прираставшей всей раковиной, и у видов рода *Stepanoviella*, имевших на начальных стадиях развития крупный рубец в примакушечной части. Возможно, что рубец у *C. hemisphaeroidalis* является неотеническим признаком какой-то части особей.

Существенным систематическим признаком рассмотренных нами продуктид является ареея брюшной створки. Ее присутствие или отсутствие характерно для крупных систематических единиц — семейств и т. д. Форма и величина ареи, степень ее изогнутости характерны для вида. По мнению ряда авторов (Chao, 1927; Muir-Wood and Cooper, 1960 и др.), присутствие ареи у продуктид — явление архаическое, свидетельствующее о древности группы. В нашем материале хорошо развита ареея на брюшной створке у представителей рода *Aulosteges*; у некоторых видов этого рода хорошо развита ареея и на спинной створке (*A. wangenheimi*).

Особенно изменчивыми оказываются очертания ареи, имеющей значительную высоту, а именно, у видов *A. wangenheimi* и *A. gigas* (табл. V, фиг. 2в, 3в, 4б; табл. VI, фиг. 1в, 2б, табл. VIII, фиг. 1б, 2б, 3б). Это объясняется особенностями образа жизни особей во взрослом состоянии, прирастанием нередко большей частью макушки к различным предметам. Однако всегда, несмотря на большую изменчивость, высота ареи у этих видов остается значительной, а ее форма в общем близка к треугольной.

Интересно отметить, что виды с высокой арееей приурочены к специфическим условиям обитания (гл. V): *A. wangenheimi* встречаются в биогермных и прибиогермных фациях, *A. gigas* наиболее обилен всего в одном местонахождении, в слое, бедном другой фауной, где он образует скопления в виде банок. По-видимому, высокая ареея во всех группах брахиопод (Яковлев, 1908) вырабатывалась как приспособительная особенность и обусловила занятие этими животными определенных экологических ниш.

У *Aulosteges fragilis* ареея обычно тоже треугольная, но это очень низкий и широкий треугольник с боками, оттянутыми в узкие линейные окончания (табл. III, фиг. 1б, 2б; табл. IV, фиг. 1в, 4б). Треугольная форма ареи у этого вида определяется небольшой загнутой макушкой и оттянутостью заостренного клювика. У *A. horrescens* ареея линейная, желобовидная, очень низкая (табл. I, фиг. 1б, 2б, 3б). Изменчивость ее незначительна. Лишь в некоторых местонахождениях на севере наблюдаются отклонения в сторону треугольной формы, близкой к такой у *A. fragilis*. Очень небольшая линейная ареея наблюдается у *Cancrinella hemisphaeroidalis*, но она различима далеко не на всех экземплярах.

Форма раковины и внутренней полости в большой мере определяются характером и степенью выпуклости брюшной створки и расположением боковых краев ее, иллюстрируемыми поперечным профилем брюшной створки. Отмечаются три типа поперечных профилей (рис. 5):

1). прямоугольный, с круглыми боками, почти перпендикулярными к плоскости, касательной к поверхности брюшной створки. Этот тип характерен для *A. horrescens* (рис. 5а), *A. gigas* и некоторых экземпляров *Cancrinella cancrini*;

2) дугообразный, с боками, расходящимися под большим или меньшим углом в стороны от плоскости, касательной к поверхности брюшной створки. В зависимости от величины угла сечения профиль может быть более высоким или низким, а створка более или менее выпуклой (*A. fragilis*, *A. wangenheimi*, *S. cancrini* и др.) (рис. 5б — в);

3) полукруглый, представляющий правильную часть круга без разграничения боковых частей от центральной (виды рода *Stepanoviella*) (рис. 5г).



Рис. 5. Поперечный разрез через раковины продуктид, иллюстрирующий характер боковых частей брюшной створки

а — *A. horrescens*; б — *A. fragilis*; в — *A. wangenheimi*; г — *S. hemisphaerium*

Из сказанного видно, что рассмотренный признак в характеристике родов не играет существенной роли. Он может возникать у видов различных родов, но характерен для вида, хотя и проявляется достаточно четко только у взрослых особей.

Ушки в нашем материале — довольно четкий и выдержанный видовой признак. Они присутствуют у *A. horrescens*, *S. hemisphaerium*, *S. tchernyschewi* и др. Их величина варьирует. Так, например, *A. horrescens* из известняков с Камышла имеет ушки меньше и не столь явно обособленные, как представители того же вида из сильно известковых глин Гороховки. В данном случае грунт был более мягким в Гороховке. Возможно, величина ушек могла быть связана с твердостью субстрата, т. е. на более мягких грунтах размеры их возрастали.

Синус у изученных нами продуктид существенной роли не играет, так как выражен у немногих видов и притом недостаточно явно.

Большинство исследователей, изучавших продуктиды и особенно те, кто разрабатывал их систематику, главное значение придают наружной скульптуре раковины. Последняя (Chao, 1927; Фредерикс, 1928; Ozaki, 1931, и др.) является ведущим и нередко единственным признаком при различении семейств, родов, а количественные видоизменения ее кладутся в основу выделения видов. Мы считаем наружную скульптуру одним из важнейших диагностических признаков для выделения родов и видов продуктид, но решительно отвергаем все попытки втиснуть существующее в природе разнообразие скульптуры в несколько искусственных типов. Такой подход сильно затрудняет определение и даже делает его подчас невозможным. Необходимо изучать скульптуру у большого числа особей с учетом изменчивости в процессе развития.

Изученные нами роды имеют совершенно различный характер наружной скульптуры:

1. Поверхность обеих створок покрыта иглами на вытянутых или округлых бугорках, расположенных большей частью без видимой закономерности; изредка на брюшной створке присутствуют неправильные, радиальные морщины; концентрическая скульптура в виде тонких линий нарастания. Род *Aulosteges*.

2. Иглы только на кардинальном крае брюшной створки, недлинные, крючкообразно загнутые. Радиальная скульптура в виде тонких ребрышек, увеличивающихся в числе интеркаляцией, обе створки орнамен-

тированы одинаково. По бокам брюшной створки и по всей спинной нередко концентрические «мягкие» морщины. Род *Stepanoviella*.

3. Радиальная скульптура обеих створок в виде тонких, нередко дихотомирующих ребрышек, прерываемых иглами, на удлинённых или округлых бугорках, рассеянными по поверхности обеих створок. Иногда присутствуют концентрические морщины, по характеру и местоположению сходные с таковыми у р. *Stepanoviella*. Род *Cancrinella*.

Таким образом, в нашем материале общий характер скульптуры является важным диагностическим признаком, характерным для рода.

Значительные колебания в характере скульптуры наблюдались у р. *Aulosteges*. Четыре описанные нами вида отличаются один от другого по скульптуре не всегда достаточно четко, имеющаяся же четкость, возможно, объясняется просто недостатком материала. Экземпляры вида *A. wargenheimeri* снабжены в нашем материале на брюшной створке изогнутыми, довольно толстыми иглами на округлых бугорках. Частота расположения бугорков значительно варьирует от одного местонахождения к другому.

У трех других видов существенных различий в скульптуре не наблюдается. У *A. horrescens* и *A. gigas* помимо игл всегда присутствуют радиальные морщины, у *A. fragilis* такие морщины, как правило, отсутствуют; исключения составляют единичные крупные экземпляры с р. Пинеги. Отмечены изменения густоты игл, расположенных на поверхности брюшной створки (расположение их на спинной створке не удалось наблюдать на достаточно большом количестве экземпляров). В Волжско-Камском районе по рр. Сок, Черемшан, Шешма и в Башкирии распространены два вида — *A. horrescens* и *A. fragilis*. Они очень редко (в наших сборах только в одном местонахождении на р. Шешме у дер. Шугурово) встречаются вместе в одном слое. Обычно (в наших сборах) *A. horrescens* приурочен к третьему элементу байтуганских и камышлинских слоев — к известнякам, в то время как *A. fragilis* чаще приурочен ко вторым элементам тех же слоев — к породам более глинистым. В этих местонахождениях раковина у *A. fragilis* довольно тонкая, брюшная створка густо покрыта тонкими иглами на округлых бугорках, рубец прирастания явственный и значительных размеров. У *Aulosteges horrescens* из тех же районов раковины достигают средних размеров и значительной толщины, иглы редко рассеяны по брюшной и спинной створкам; рубец прирастания небольшой или совсем отсутствует.

На р. Каме нами собрано небольшое число экземпляров *A. horrescens* с довольно часто сидящими иглами на вытянутых бугорках [эти формы были описаны Нечаевым как *A. longa* (Netsch.)]. На р. Вятке в очень большом количестве найдены *A. gigas*. Поверхность его брюшной и спинной створок довольно густо покрыта (однако, густота меньшая, чем у северных экземпляров *A. horrescens*) иглами на округлых и вытянутых бугорках; по бокам иглы с большим диаметром, в средней части более тонкие. Найденные здесь (в этом же слое) экземпляры *A. fragilis* имеют такую же скульптуру. Характер рубца прирастания очень изменчив — он может достигать значительных размеров (у большей части особей), быть очень небольшим или вообще отсутствовать.

Совсем пная изменчивость скульптуры у видов *A. horrescens* и *A. fragilis* в Архангельской области на р. Пинеге. У экземпляров этих видов, собранных из аналогов камышлинских слоев, брюшные створки густо покрыты иглами на вытянутых бугорках. Иглы иногда располагаются правильными радиальными рядами, имитирующими ребристость. Предположение о том, что на мягком грунте иглистость гуще, подтверждается данными не из всех местонахождений, хотя в ряде случаев такая связь наблюдается. Возможно, правильно предположе-

ние Прендергаста (Prendergast, 1943) о том, что густота игл зависит от содержания кальция в воде, но эта точка зрения требует доказательств, которые могут быть получены при геохимических и литологических исследованиях. Интересно то, что характер скульптуры других продуктид и вида *A. wangenheimi* не имеет вышеизложенных особенностей. Это в какой-то мере объясняется тем, что *A. wangenheimi* всегда приурочен к своеобразным фациям, в которых почти нет других продуктид.

Линопродуктиды редко встречаются совместно с представителями рода *Aulosteges*; если и попадаются *Cancrinella*, то они немногочисленны и изучить их изменчивость не удается.

Как видно из всего вышесказанного, густота расположения игл не может быть диагностическим признаком, так как она сильно меняется. По-видимому, так же обстоит дело и с вытянутостью бугорков. Характер бугорков зависит и от того, на какой части раковины они располагаются.

Толщина радиальных ребрышек у родов *Stepanoviella* и *Cancrinella* варьирует в небольших пределах и является признаком, характерным для вида. Наиболее «грубая» ребристость (5—8 ребрышек в 5 мм) отмечена у вида *C. hemisphaeroidalis*. Одним из отличительных признаков вида *C. cancrini*, согласно ряду описаний, является слияние двух-трех ребрышек перед основанием игл. Наш материал показал, что это явление наблюдается далеко не у всех экземпляров *C. cancrini* и не перед каждой иглой одного и того же экземпляра. Нередки особи, где такого слияния не наблюдается.

Характер и величина кардинальных игл у *Stepanoviella*, а также толщина радиальных ребрышек видов этого рода являются признаками довольно постоянными и характерными для рода.

Изменчивость элементов внутреннего строения проследить гораздо труднее в связи с несовершенством способов препаровки и небольшим числом пригодных для изучения экземпляров. Наиболее часто сохраняется в спинной створке кардинальный отросток. Его очертания и величина лопастей, а также угол наклона лопастей к плоскости спинной створки значительно варьируют даже в пределах одного вида, тогда как общий план строения характеризует не только род, но часто и целое семейство.

Не останавливаясь на характеристике элементов кардинального отростка аулостегид, что сделано в описании рода *Aulosteges*, рассмотрим его изменчивость. У экземпляров одного и того же вида *A. horrescens* наблюдается несколько различное строение отростка в Волжско-Камском районе и в некоторых районах Башкирии. У отдельных экземпляров *A. horrescens* отросток имеет короткие, близкие к округлым очертания лопастей, расположенных параллельно плоскости спинной створки (рис. 6а—в). Ободок, охватывающий эти лопасти с наружной стороны, достаточно широк, почти равен их длине, явственно от них отграничен со спинной стороны и разделен здесь же бороздкой. Несмотря на небольшие размеры отростка, вид у него достаточно массивный. В тех же местонахождениях у других экземпляров отросток имеет лопасти в виде довольно тонких, приблизительно равных между собой по ширине лепестков (рис. 7 а—в); ободок, охватывающий лопасти, не отграничен от них и не несет срединной бороздки. Лопасти параллельны плоскости спинной створки. Такой отросток наблюдается чаще, чем изображенный на рис. 6. Так как рассматриваемые экземпляры найдены в одном местонахождении и одном слое, то различия, по-видимому, определялись какими-то внутренними причинами. У северных форм того же вида, обладающих более крупной раковинной, лопасти отростка довольно широкие и вытянутые; они не всегда

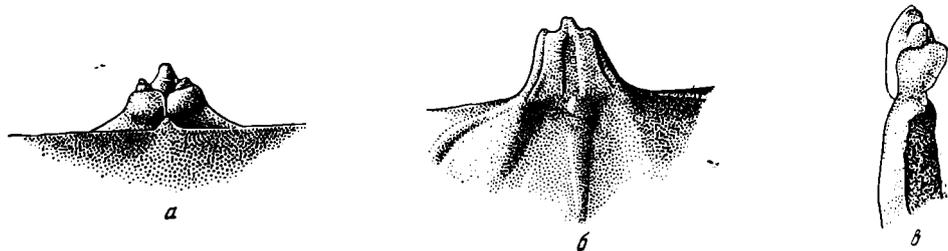


Рис. 6. Кардинальный отросток *Aulosteges horrescens sokensis*. Байтуганские слоп.-
Башкирия, д. Гороховка, № 1511/260, $\times 3,3$

a — вид с наружной стороны; *b* — вид с внутренней стороны; *в* — вид сбоку

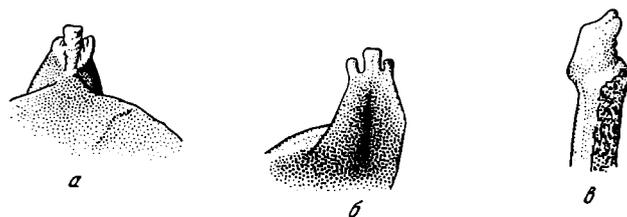


Рис. 7. Кардинальный отросток *Aulosteges horrescens sokensis*. Байтуганские слоп.-
Башкирия, д. Гороховка, № 1511/268, $\times 3,3$

a — вид с наружной стороны; *b* — вид с внутренней стороны; *в* — вид сбоку

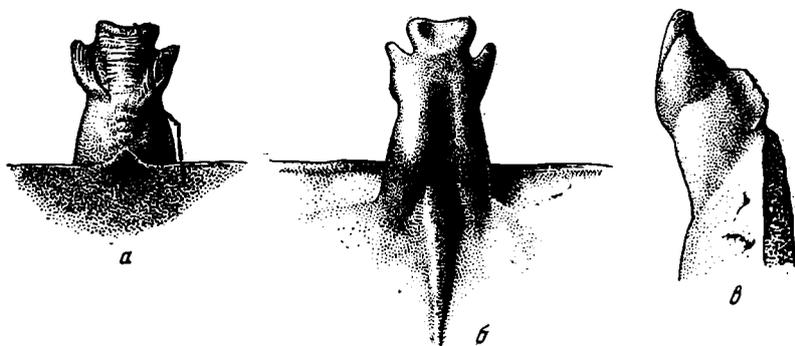


Рис. 8. Кардинальный отросток *Aulosteges fragilis*. Нижнеказанский подъярус,
р. Пинега, № 1120/462, $\times 3,3$

a — вид с наружной стороны; *b* — вид с внутренней стороны; *в* — вид сбоку

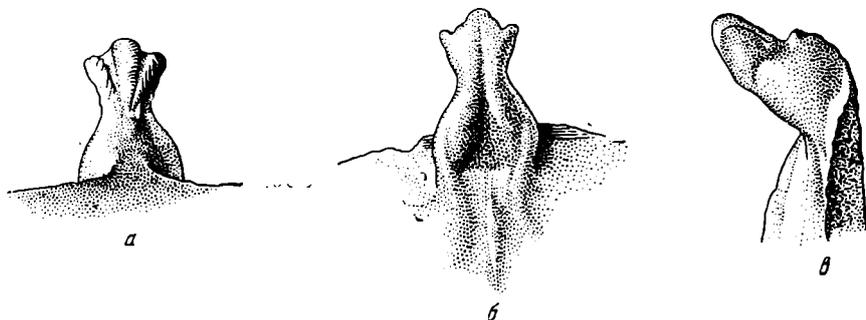


Рис. 9. Кардинальный отросток *Aulosteges wangenheimi*. Нижнеказанский подъярус,
р. Пинега, № 1120/429, $\times 3,3$

a — вид с наружной стороны; *b* — вид с внутренней стороны; *в* — вид сбоку

параллельны плоскости спинной створки, чаще отклонены от нее под небольшим углом. Такой же тип отростка у *A. fragilis* (Netsch.) с р. Пинеги. Срединная лопасть в некоторых случаях (рис. 8а, б) значительно шире, чем боковые, с внутренней стороны она разделена ямкой. Ободок не ограничен от лопастей, но по длине им равен.

Для *A. wangenheimi* характерен отросток с довольно тонкими, средней длины лопастями, с длинными поддержками и значительным, близким к перпендикулярному, отклонением (рис. 9а, б) от плоскости спинной створки. Все эти особенности кардинального отростка тесно связаны с характером макушечной части ареи и, следовательно, явились приспособлением к определенным условиям существования.

У *A. gigas* отросток имеет мощные и довольно высокие поддержки, довольно массивный поперечный ободок и относительно короткие, тонкие лопасти; угол их наклона к плоскости спинной створки невелик (рис. 10а, б, в).

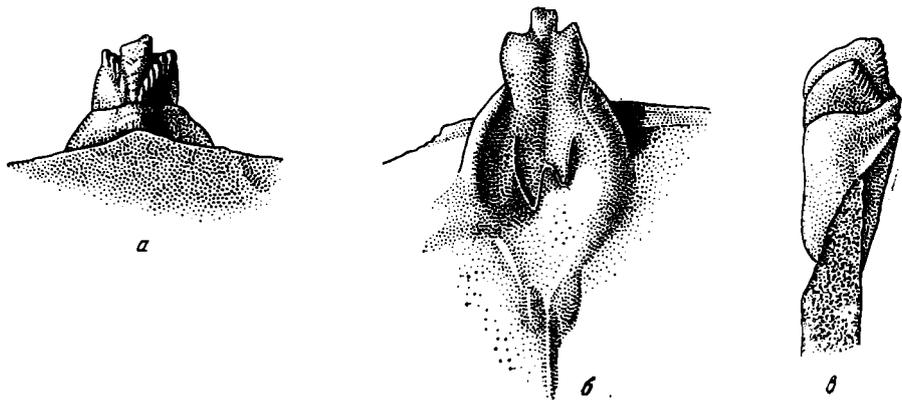


Рис. 10. Кардинальный отросток *Aulosteges gigas*. Камышлинские слои, р. Вятка-д. Городище, № 1511/208, $\times 3,3$

а — вид с наружной стороны; б — вид с внутренней стороны; в — вид сбоку

У родов *Stepanозиella* и *Cancrinella* кардинальный отросток совершенно однотипный (рис. 14, 16; табл. IX, фиг. 7; табл. XI, фиг. 10), его изменчивость и развитие проследить не удалось. Ясно лишь, что он первоначально закладывается как двулопастный, третья лопасть развивается на более поздних стадиях развития из перемычки между двумя лепестками.

Таким образом, на нашем материале строение кардинального отростка характерно для подсемейства. Выдерживается общий план строения — число лопастей, присутствие и форма поддержек, характер взаимоотношения лопастей и разделяющих их борозд, присутствие борозд на внутренней стороне отростка. Угол наклона лопастей к плоскости спинной створки в рассмотренных образцах обычно постоянен для вида; колебания наблюдаются, но имеют небольшие и строго выдержанные пределы. Форма и величина лопастей, толщина и длина поддержек и ободка, глубина разделения отростка с внутренней стороны оказываются признаками изменчивыми и значительно колеблющимися внутри вида. Очевидно, именно эти свойства связаны с формой ареи и макушки и подвержены наибольшему влиянию условий прирастания.

Значительной изменчивости во всех рассмотренных продуктидах подвержены краевые и кардинальные валики. Эти образования возникают лишь в определенном, не раннем возрасте, имеют нередко

неопределенную расплывчатую форму и могут быть развиты то сильнее, то слабее. В качестве систематического признака, характерного для вида, можно рассматривать лишь способность их появляться, а не постоянное присутствие и не степень развития.

Выше были рассмотрены лишь некоторые особенности морфологии раковин изученных продуктид, наблюдавшиеся на значительном числе экземпляров.

Изучение изменчивости этих особенностей помогло нам выбрать наиболее четкие и устойчивые признаки для выделения систематических единиц и определить свое отношение к ряду предложенных для продуктид систем.

Глава II

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ ИЗУЧЕННЫХ ПРОДУКТИД

На протяжении ряда лет многие исследователи занимались изучением и пересмотром системы брахиопод. История этого вопроса достаточно полно освещена в работе Мюр-Вуд (Muir-Wood, 1955). Отсутствие данных по онтогенетическому развитию многих групп брахиопод и другие причины привели к тому, что принятую сейчас систему брахиопод нельзя признать удовлетворительной; это отмечено и в «Основах палеонтологии» (1960, стр. 150). В этом издании, как и во всех современных схемах, брахиоподы принимаются за самостоятельный тип животных и подразделяются на два класса — *Articulata* и *Inarticulata*. (Класс *Inarticulata* разделен на 6 отрядов, класс *Articulata* — на 8). Рассматриваемый нами (в очень небольшой его части) отряд *Productida* относится к классу *Articulata*.

Продуктидами занимались многие исследователи, и взгляды на классификацию этой группы брахиопод претерпели значительные изменения по мере накопления новых материалов, от единого рода *Productus*, выделенного в 1814 г. Соверби (Sowerby, 1814), до самостоятельного отряда.

Продуктиды являются группой таксономически сложной, благодаря тому, что раковина их в силу особенностей своего строения очень редко сохраняется полностью, а элементы внутреннего строения продуктид у большинства особей трудно различимы, имеют много общего в плане своего строения и некоторыми исследователями даже считались непригодными в качестве диагностических признаков.

На ранних этапах изучения рассматриваемого отряда (Verneuil, 1845; Kopinck, 1847b; Davidson, 1858—1863 и др.) за основной ведущий признак при выделении систематических единиц принимали характер наружной скульптуры раковины. В семействе *Productidae*, описанном в 1840 г. Греем (Gray, 1840), сначала выделялись группы, а затем роды и подроды, характеризующиеся определенным типом скульптуры. Постепенно в характеристику продуктид стали вводиться и другие признаки. Томас (Thomas, 1914) попытался дать классификацию на основании изучения развития скульптуры, соотношения створок и некоторых элементов внутреннего строения. На соотношении створок построена и классификация Фредерикса (1928), совершенно неприемлемая для рассматриваемой группы. Постепенно большинство исследователей (Muir-Mood, 1928; Иванов, 1935; Сарычева, 1928, 1937; Сокольская, 1948 и др.) стали описывать роды и более крупные систематические единицы с учетом как скульптуры, так и доступных для изучения элементов внутреннего строения. В то же время постепенно совершался

переход от выделения среди продуктид групп с неясным систематическим объемом к подразделению семейства на несколько подсемейств (историю вопроса см. более подробно в систематической части — гл. III).

История изучения собственно продуктид, с разбором большинства предложенных классификаций, дана в работе Мюр-Вуд и Купера (Muir-Wood and Cooper, 1960), поэтому здесь мы на этом подробно не останавливаемся. Эти авторы, пересмотревшие весь литературный и, по возможности, коллекционный материал по продуктидам всего мира, рассматривают продуктиды как подотряд *Productoidea*, впервые предложенный Maillieux в 1940 г. Позднее, этот же автор понизил ранг *Productoidea* до надсемейства (Maillieux, 1941). Подотряд был восстановлен Мюр-Вуд в 1955 г. (Muir-Wood, 1955). Мюр-Вуд и Купером признано и описано в рассматриваемом подотряде 2 надсемейства (надсемейство *Chonetacea* этими авторами из *Productoidea* исключено) с 18 семействами, 39 подсемействами и 167 родами, из которых 66 родов новые.

Так как материал, рассматриваемый в настоящей работе, составляет только небольшую часть отряда *Productida*, ничего нового в систему крупных таксономических категорий мы внести не можем; что касается деления на семейства, то нами принимается система Мюр-Вуд и Купера, с некоторыми отклонениями, отмеченными в описательной части. *Productida* в соответствии с «Основами палеонтологии» рассматривается как отряд.

Мюр-Вуд и Купер при разработке систематики продуктид учитывали как элементы внешнего (главным образом, скульптура) так и внутреннего строения раковин, во всех случаях используя стратиграфический и географический критерии. Предложенная ими филогенетическая схема (Muir-Wood and Cooper, 1960, стр. 49, фиг. 8) во многих случаях основывается не на установленных филогенетических связях, а лишь на предположениях авторов и нуждается в уточнении многих деталей. Вряд ли можно считать, что предложенная классификация является истинно филогенетической. Остаются в силе слова Т. Г. Сарычевой (1959, стр. 6): «...все до сих пор существующие классификации брахиопод в целом и их отдельных групп в частности не поднялись до уровня построения их филогенетической схемы».

В нашем материале рассматриваются представители лишь двух семейств — *Aulostegidae* Muir-Wood et Cooper и *Linoproductidae* Stehli. Ведущими признаками в выделении этих семейств послужили общий план внутреннего строения спинной створки в сочетании с типом наружной скульптуры. При рассмотрении родов основное внимание нами обращалось на строение кардинального отростка, форму мускульных и брахиальных отпечатков и на качественные отличия наружной скульптуры. В понимании рода мы исходили из формулировки, предложенной Т. Г. Сарычевой (1959, стр. 7): «Род можно принять за определенный этап в развитии данной группы. Он представляет собой реально существующую группу видов, объединенных единым происхождением, определенным морфологическим сходством и единым основным звеном развития». В свете этого положения нам представляется совершенно правильным выделение Мюр-Вуд и Купером нового рода *Globiella** для группы верхнепермских линопродуктид — это четко выделяющийся этап развития линопродуктидной группы, характеризующийся определенным рядом морфологических черт, — характером роста раковины (форма переднего края), совокупностью скульптурных элементов и строением мускульных отпечатков.

* Почти одновременно с ними этот род описал на русском материале В. М. Заводский и назвал *Stepanoviella*.

Не менее важным представляется исключение из рода *Canocrinella* нижнекаменноугольных форм типа *Productus undatus*, предложенное теми же авторами (Muir-Wood and Cooper, 1960). Однако, исходя из тех же положений, не представляется возможным признать реальность существования рода *Wjatkina* (подробно см. описательную часть — гл. III).

Наш материал интересен тем, что несмотря на ограниченный объем, это важное звено в цепи эволюции отряда — последний, затухающий этап его развития. В более молодых отложениях продуктиды не встречены. В свете этого интересно отметить, что все рассматриваемые нами роды несут морфологические черты, признанные рядом исследователей (Сарычева, 1946; Muir-Wood and Cooper, 1960) архаичными — так, у рода *Aulosteges* — присутствие ареи, у родов *Stepanoviella* и *Canocrinella* — кардинальные иглы. Число видов, которыми представлены эти роды в верхней перми Русской платформы, невелико, что также свидетельствует о затухании продуктид.

При описании видов мы исходили из политипической концепции, принимаемой сейчас подавляющим большинством авторов. Изучались популяции, а не отдельные экземпляры хорошей сохранности, что дало возможность более четко определить объем и границы видов и высказать суждение об их изменчивости. Результаты изучения изменчивости видов изложены в систематической части и в главе I. Хотя биометрические методы не могли быть использованы из-за особенностей строения раковины, даже визуальные наблюдения показывают, что изменчивость невелика и связана в ряде случаев с изменениями фациальных условий.

Глава III
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ОТРЯД PRODUCTIDA

НАДСЕМЕЙСТВО
STROPHALOSIACEA MUIR-WOOD ET COOPER, 1960¹

Брахиоподы, прикрепляющиеся при помощи макушки брюшной створки и игл; аррея присутствует у большинства представителей на одной или обеих створках, отсутствует редко; дельтирий закрыт псевдодельтидием или элитридием; кардинальный отросток первоначально двулопастной, далее трех- или четырехлопастной.

Надсемейство включает семейства: Strophalosiidae, Teguliferinidae, Aulostegidae, Sinuatellidae, Tschernyschewiidae, Scacchinellidae, Richthofeniidae, Spyridiophoridae.

Нижний девон — пермь.

Среди изученных нами брахиопод присутствуют лишь представители семейства Aulostegidae.

СЕМЕЙСТВО AULOSTEGIDAE MUIR-WOOD ET COOPER,
1960

Диагноз. Раковины, лишенные зубов и соответствующих им ямок; аррея всегда присутствует; дельтирий закрыт элитридием и лофидием; кардинальный отросток трех- или четырехлопастной; отпечатки аддукторов ветвистые.

Состав семейства. Авторы семейства выделяют в нем 6 новых подсемейств: Aulosteginae, Echinosteginae, Chonosteginae, Institellinae, Rhamnariinae, Costellariinae. Всего в этих подсемействах насчитывается 13 родов: *Aulosteges* Helmersen, 1847; *Echinosteges* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Edriosteges* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Girtasia* Gregorio, 1930; *Strophalosiella* Licharew, 1935; *Xenosteges* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Chonosteges* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Strophalosiina* Licharew, 1935; *Urushtenia* Licharew, 1935; *Institella* Cooper, 1942; *Rhamnaria* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Bilotina* Reed, 1944; *Costellaria* Muir-Wood et Cooper, 1960. Из перечисленных выше родов шесть описаны авторами (Мюр-Вуд и Купером) впервые.

В нашем материале имеются представители одного рода — *Aulosteges*, относимого нами к семейству Aulostegidae без выделения подсемейства.

¹ Так как принимаемая в данной работе систематика Мюр-Вуд и Купера (Muir-Wood et Cooper, 1960) опубликована недавно и еще не получила широкого распространения, здесь приведены краткие характеристики надсемейств и семейств, описанных этими авторами.

З а м е ч а н и я. В описаниях Мюр-Вуд и Купера нередко сравниваются между собой роды из различных подсемейств семейства *Aulostegidae*. Это делает расплывчатыми и нечеткими границы подсемейств. В рассматриваемых нами отложениях подавляющее большинство этих родов отсутствует, поэтому рассмотреть подсемейства в данной работе не представляется возможным.

Семейство *Aulostegidae* тесно связано с семейством *Strophalosiidae*. Согласно Мюр-Вуд и Куперу, аулостегиды в позднем карбоне (верхи Pennsylvanian) отделились от основного ствола строфалозиид и представляют прогрессивную ветвь развития. Об этом свидетельствует изменение ряда элементов раковины, с которыми связан процесс открывания и закрывания створок: исчезли зубы и зубные ямки, одновременно усилился и усложнился кардинальный отросток, отпечатки аддукторов стали ветвистыми и в большинстве случаев занимали большую площадь, чем у строфалозиид. Очевидно, путем исчезновения зубов достигалась большая подвижность сочленения створок, тогда как прочность сочленения не ослабевала вследствие одновременного усиления мускулов.

Родственные связи внутри семейства неясны. Можно только предположить, что роды с более сложной скульптурой (такие, как *Echinosteges*, *Strophalosiella* и др.) произошли от представителей *Aulosteges*.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Поздний карбон — пермь.

Род *Aulosteges* Helmersen, 1847

Aulosteges: Helmersen, 1847, SS. 135—144; Waagen, 1883—1884, p. 661; Hall and Clarke, 1892, pp. 319—320; Нечаев, 1894, стр. 153—154; Chao, 1928; Prendergast, 1943, pp. 32—36; Shimer et Schrock, 1944, p. 349; Сокольская, 1948, стр. 143—146; Hill, 1950, pp. 4—5; Сарычева и Сокольская, 1952, стр. 104; Coleman, 1957, pp. 34—36; Muir-Wood and Cooper, 1960, pp. 95—97; Лихарев в «Основах палеонтологии», 1960, стр. 236.

Strophalosi: Нечаев, 1911, стр. 38—44.

Strophalosi (partim): King, 1850; Фредерикс, 1931, стр. 209—211; Лихарев, 1936, стр. 75—78.

Taeniothaerus (partim): Coleman, 1957, pp. 85—88; (?) Muir-Wood and Cooper, 1960, pp. 97—99.

Wyatkina: Фредерикс, 1931, стр. 211; Muir-Wood and Cooper 1960, pp. 99—101.

Типовой вид: *Aulosteges variabilis* Helmersen = *Orthis wangenheimi* Verneuil, Helmersen, 1847, верхняя пермь, с. Гребени, Оренбургская обл.

Д и а г н о з. Раковина с выпуклой брюшной и неравномерно вогнутой (висцеральный диск плоский) спинной створками, присутствует аррея в одной или обеих створках; скульптура — иглы различных типов. Зубы в брюшной створке отсутствуют, в спинной — трехлопастный кардинальный отросток, септа и ветвистые отпечатки аддукторов.

О п и с а н и е. В н е ш н е е с т р о е н и е. Раковина выпукло-вогнутая, иглистая, со значительной висцеральной полостью (рис. 2).

Б р ю ш н а я с т в о р к а сильно выпуклая, от овально-прямоугольной до овально-треугольной формы. Макушка узкая, прямая (*A. wangenheimi*) или широкая, сильно загнутая (*A. horrescens*), большей частью с рубцом прикрепления. Синус неглубокий, но довольно явный, присутствует почти всегда.

А р р е я треугольная, высокая или низкая, прорезанная посредине дельтирием. Дельтирий закрыт элитридием на $\frac{2}{3}$ высоты арреи; последний (при достаточно хорошей сохранности) несет поперечные морщины и довольно короткие иглы.

В с я п о в е р х н о с т ь с т в о р к и покрыта иглами на вытянутых и укороченных бугорках. Особенно густо иглы расположены на переднем крае — там, где сближены концентрические линии роста. Нередки на брюшной створке продольные морщины, приуроченные также к ее

передней трети. На арее довольно тонкие прерывистые продольные желобки и тонкие поперечные струйки.

Спина я створка неравномерно вогнутая: плоская в области висцерального диска, по краю его коленчато изогнута; в средней части смычного края лопидий, закрывающий переднюю часть дельтирия.

Арея в виде очень узкой, поперечно морщинистой полоски, реже — отсутствует.

Наружная поверхность створки покрыта густо и равномерно расположенными иглами, имеющими округлые, невытянутые основания.

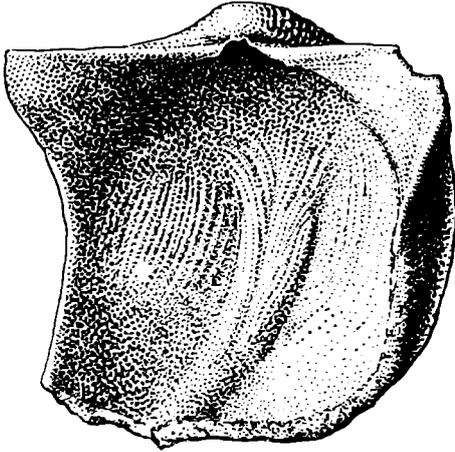


Рис. 11. Внутреннее строение брюшной створки *Aulosteges horrescens horrescens*. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/421, $\times 1,5$

Внутреннее строение. В брюшной створке отпечатки аддукторов на несколько поднятой площадке, под макушкой — ветвистые или скорее радиально морщинистые, в середине несколько прерывающихся валиков, сильно варьирующих по форме и протяженности от экземпляра к экземпляру. По бокам отпечатков аддукторов в углублении расположены отпечатки дидукторов округло-овальной формы, продольно неправильно морщинистые (рис. 11).

Примакушечная часть вторично утолщена. Свободная от отпечатков мускулов поверхность створки покрыта мелкими округлыми ямками.

В спинной створке значительно развит трехлопастной отросток, наклоненный к плоскости створки под углом разной величины. С внутренней стороны отросток состоит из двух валиков, разделенных срединной бороздкой, расширяющейся спереди. Это расширение иногда имеет форму ямки (альвеола, по Мюр-Вуд и Куперу). Срединная септа, разделяющая мускульные отпечатки, достигает большей или меньшей длины и высоты. По бокам септы расположены вытянуто-овальные ветвистые отпечатки аддукторов. По обе стороны от них, на несколько вздутой или ровной поверхности створок отмечены очень мелкие округлые или овальные ямки. От переднего конца аддукторов отходят брахиальные гребни; они идут перпендикулярно до боков створки, затем загибаются спереди по краю висцерального диска и, образуя петлю, снова поворачивают к макушке. По бокам висцерального диска на перегибе створки расположены краевые валики, достигающие наибольшей высоты у смычного края. К переднему краю они постепенно понижаются и сходят на нет. Загнутые краевые части створки (особенно по переднему краю) большей частью покрыты округлыми, неправильными бугорками (рис. 12).

Сравнение. От рода *Echinosteges* Muir-Wood et Cooper рассматриваемый род отличается отсутствием ребристости, правильного (в виде гребней) расположения игл на передней части раковины и отсутствием многочисленных ризоидных игл, расположенных по замочному краю.

Отсутствием продольной тонкой ребристости и ризоидных игл *Aulosteges* отличается и от рода *Edriosteges* Muir-Wood et Cooper; кроме того, у *Aulosteges* аддукторы в спинной створке расположены не на специальной приподнятой площадке, как у *Edriosteges*, а вровень с

остальной частью раковины. От рода *Limbella* Reed *Aulosteges* отличается характером скульптуры и внутренним строением спинной створки. Иным характером скульптуры, точнее отсутствием каких-либо элементов, кроме игл, и характером самих игл, *Aulosteges* отличается от всех других родов, отнесенных Мюр-Вуд и Купером к этому семейству.

Значительное внешнее сходство *Aulosteges* обнаруживает с представителями рода *Strophalosia* King, 1844, с которыми он долго объединялся в один род. Однако изучение внутреннего строения тех и других видов показало значительное их отличие: наличие зубов и соответствующих им ямок у *Strophalosia* и отсутствие их у *Aulosteges*, ветвистые отпечатки аддукторов у *Aulosteges* и гладкие у *Strophalosia*, а также иное расположение брахиальных гребней и т. д.¹

Видовой состав. В составе рода *Aulosteges* Helmersen описано большое число видов из перми СССР, Австралии, новой Зеландии, Африки и других мест, но многие описания страдают неполнотой, а изображения недостаточной четкостью. Без знакомства с коллекционным материалом вряд ли можно с уверенностью относить все описанные виды к этому роду. Несомненно принадлежность к нему видов: *Aulosteges horrescens* (Verneuil, 1845); *A. fragilis* (Netschajew, 1894); *A. wangenheimi* (Verneuil, 1845); *A. gigas* Netschajew, 1894; *A. wjatkensis* (Selivanovskij, 1951); *A. zipinensis* (Licharew, 1913); *A. gigantiformis* Grabau, 1931; *A. lyndonensis* Coleman, 1957; *A. reclinis* Coleman, 1957; «*Taeniothaerus*» *irwinensis* Coleman, 1957; *A. ingens* Hosking 1931; «*Taeniothaerus*» *miniliensis* Coleman, 1957; *Aulosteges dalhausii* Davidson, 1862. Предположительно к роду *Aulosteges* могут быть отнесены *Aulosteges baracoodensis* Etheridge, 1903; *A. medicottianus* Waagen, 1883; *A. grangeri* Grabau, 1931 и др. В нашем материале в составе рода *Aulosteges* описаны: *A. horrescens*, *A. fragilis*, *A. wangenheimi* и *A. gigas*.

Вид Нечаева *A. longa* нами рассматривается как внутривидовая категория *A. horrescens*. *A. zipinensis* (Lich.) и *A. wjatkensis* (Selivanovskij) в нашем материале отсутствуют, однако, просмотр коллекционного материала в музеях не оставляет сомнения в их самостоятельности и в необходимости отнесения к роду *Aulosteges*.

Общие замечания. Род *Aulosteges* был описан Гельмерсеном (Helmersen) в 1847 г., но в связи с его большим сходством со *Strophalosia* род этот долгое время не получал признания. Многие виды, описывавшиеся позже из казанских отложений, одними авторами относились к *Aulosteges*, а другими к *Strophalosia*.

¹ Хотя сейчас *Strophalosia* и *Aulosteges* относятся к разным семействам, внешнее сходство их настолько велико, что нельзя было не остановиться на их сравнении.

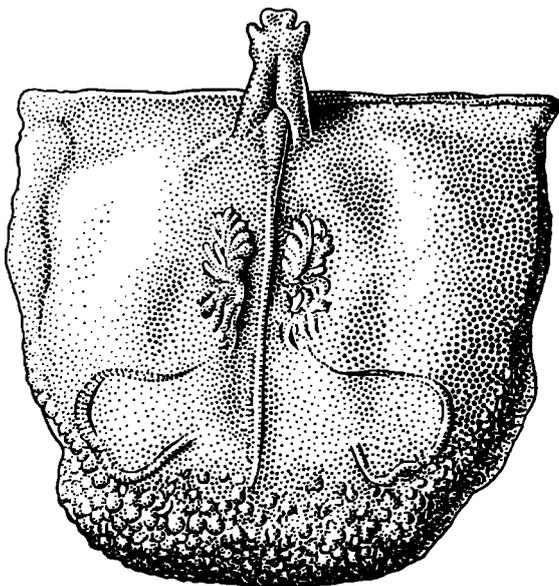


Рис. 12. Внутреннее строение спинной створки *Aulosteges fragilis*. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега., № 1120/462, $\times 1$

Ряд авторов (Лихарев, 1936; Сокольская, 1948 и др.) рассматривают *Aulosteges* как подрод рода *Strophalosia*. Прендергаст (Prendergast, 1943) описывает *Aulosteges* как самостоятельный род, такого же мнения придерживается Колеман (Coleman, 1957). Оба автора описывают, кроме *Aulosteges*, род *Taeniothaerus* Whitehouse, 1928. Последний отличается от *Aulosteges* меньшим наклоном кардинального отростка к плоскости спинной створки, низкой ареей, прямоугольной формой раковины, ее большими размерами и массивностью. Если принять во внимание эти небольшие различия, то в пределах рассматриваемого нами вида *Aulosteges gigas* крайние экземпляры ряда изменчивости придется отнести к разным родам, несмотря на большое их сходство и наличие между ними постепенных переходов.

В 1960 г. Мюр-Вуд и Купер включили в подсемейство *Aulosteginae* три рода — *Aulosteges*, *Taeniothaerus* и *Wyatkina*. Авторы дают подробные описания этих родов с анализом их сходства и различий и перечислением видов, в них входящих. Ничего нового, кроме перечисленных выше признаков, не приводится. Интересно, что *Aulosteges gigantiformis*, очень сходный своим внешним и внутренним строением с типичным видом рода *Aulosteges* — *A. wangenheimi*, отнесен к роду *Wyatkina*. В составе рода *Taeniothaerus* авторы не приводят ни одного вида из СССР, зарубежные же виды, перечисленные ими и, прежде всего, типовой вид *Productus subquadratus*, значительно отличаются от имеющих в нашем материале *Aulosteges* характером скульптуры. Это хорошо видно на видах, описанных Ридом (Reed, 1932) из Кашмира [*Pr. (Taeniothaerus) permixtus* и *Pr. (T.) brenensis*]. Однако описание рода нуждается в уточнении. Все вышесказанное не позволяет включить род *Taeniothaerus* в синонимию рода *Aulosteges*. Но ряд видов *Taeniothaerus* несомненно должен быть отнесен к роду *Aulosteges*, что и сделано выше.

Рассмотренная нами группа казанских видов, описанных А. В. Нечаевым (1911) как *Strophalosia* и *Aulosteges*, по-видимому, монолитна и должна быть отнесена к одному роду. В пользу этого свидетельствует значительное сходство в общем плане внешнего и внутреннего строения — скульптура, наличие ареей и рубца прикрепления, характер кардинального отростка, септы и отпечатков мускулов. Род *Wyatkina*, выделенный в свое время Фредериксом (1931) на основании отсутствия дельтириальных килей и зуспетоида, не был признан никем из последующих исследователей, имевших материал по нему. Очевидно, за дельтириальные кили у некоторых экземпляров *Aulosteges* автором были приняты индивидуальные формы утолщения в примакущей части раковины. Пришлифовки подтвердили отсутствие дельтириальных килей у русских видов (табл. XIII, фиг. 1а), поэтому род *Wyatkina* принимается за синоним *Aulosteges*. Различия между этими двумя родами, приведенные у Мюр-Вуд и Купера, с нашей точки зрения, могут быть рассмотрены как видовые.

Геологический возраст и географическое распространение. Евразия, Австралия, Новая Зеландия, поздний карбон, поздняя и ранняя пермь.

Aulosteges horrescens (Verneuil, 1845)

Productus horrescens: Verneuil, 1845, pp. 280—282, pl. XVIII, fig. 1 a—d. См. также синонимику в работе Нечаева (1911).

Strophalosia (Aulosteges) horrescens: Сокольская, 1948, стр. 147—149, табл. X, фиг. 1—4.

Aulosteges horrescens: Сарычева и Сокольская, 1952, стр. 105, табл. 18, фиг. 125.

Голотип не указан. За лектотип принимается *Productus horrescens* Verneuil, 1845, pl. XVIII, fig. 1c, d, р. Усть-Вага, верхняя пермь, казанский ярус.

Диагноз. Раковина овального или близкого к прямоугольному очертания. Арея брюшной створки низкая, почти линейная, макушка значительно загнутая. Иглы различной густоты на удлинённых бугорках. На брюшной створке по бокам редкие продольные морщины.

Описание. Брюшная створка прямоугольных очертаний с боками почти перпендикулярными плоскости створки, смычный край совпадает с наибольшей шириной, точнее, створка имеет почти равномерную ширину на всем протяжении. Ушки маленькие, развиты не у всех экземпляров, выпуклость значительная. Макушка широкая, необособленная, сильно загнутая над смычным краем. Обычно имеется рубец прирастания небольшой величины, обращенный в сторону дельтирия или смычного края. Арея низкая, почти линейная, слабо вогнутая, прорезана дельтирием. Синус пологий, неглубокий, явственный лишь в средней части, к переднему краю не расширяется. Скульптура в виде игл, рассеянных по створке, и редких продольных неправильных морщин в передней части раковины.

Спинальная створка плоская в центральной и примакушечной частях и коленчато изогнутая по бокам, особенно на переднем крае. В средней части створки намечается небольшая выпуклость, во многих экземплярах она отсутствует. На смычном крае треугольный выступ — лопидий. Арея очень низкая, линейная, отмечена не у всех экземпляров.

Вся створка покрыта округлыми или слабо вытянутыми бугорками (основаниями игл). Иглы, по-видимому, были обращены в сторону переднего края и местами прилежали к створке.

Внутреннее строение брюшной створки в основном дано в описании рода (стр. 22). В примакушечной части нередко развито вторичное утолщение, варьирующее по величине и форме. В средней части раковины на заметном возвышении помещаются продольно вытянутые отпечатки дидукторов, их средняя и передняя части продольно морщинистые, а боковые — коротко-радиально-морщинистые. По бокам от них, начиная от передней половины створки, расположены округло-эллипсоидные неправильно продольно-морщинистые отпечатки аддукторов. По ширине они занимают все дно раковины — от отпечатков дидукторов до ее боков. По боковым частям нередки неправильной формы краевые валики.

Спереди и по бокам от отпечатков мускулов расположены округлые ямки. Они же отмечены и на внутренней стороне ареи и особенно густо расположены по ее краю.

В спинной створке имеется кардинальный отросток, снаружи трехлопастный; иногда в средней лопасти намечается срединная бороздка, скульптура лопастей имеет вид перистых морщинок (см. рис. 7а), спереди с наружной стороны под лопастями расположена перемычка, незаметно сливающаяся с боками отростка. На внутренней стороне отростка есть срединное, более или менее четкое углубление, разделяющее два валика, которые поддерживают лопасти. От этих валиков по направлению к переднему краю отделяются две боковые ветви, плавно сходящие на нет по окраине мускульных отпечатков. Это устройство, поддерживающее замочный отросток, значительно варьирует в деталях строения у различных экземпляров, но общий план остается постоянным (рис. 7).

Лопастя отростка параллельны плоскости спинной створки или очень немного отклонены от нее (рис. 6в, 7в). Под отростком (немного отступая от его основания) начинается довольно высокая септа (бревисепта), разделяющая мускульные отпечатки и в большинстве случаев протягивающаяся до конца висцерального диска (иногда она

кончается раньше). На переднем конце септа может приподниматься и образовывать клювовидный отросток. Строение отпечатков дидукторов характерное для рода — они овальные, расположены в углублении, дендровидные. Их расположение немного отступя от основания кардинального отростка, приблизительно в задней трети створки, на нашем материале устойчиво. Округлые точечные ямки строго локализованы в участках, прилегающих к смычному краю; от перегиба спинной створки и по нему расположены бугорки неправильной формы, что тоже характерно для рода. Краевые валики по бокам створки в задней ее части разной высоты и разной протяженности, но они всегда присутствуют.

Сравнение. От *A. fragilis* (Netsch.) и *A. zipinensis* Licharew *A. horrescens* отличается общей формой раковины, крутыми боками, значительно загнутой макушкой, вогнутой и почти линейной ареей брюшной створки. От *A. gigas* Netsch. рассматриваемый вид отличается низкой ареей и более мощным кардинальным отростком.

От *A. wangenheimi* Vern. *A. horrescens* отличается овально-прямоугольной формой раковины, наличием синуса, низкой линейной ареей.

От *A. wjatkensis* (Selivanovskyi) рассматриваемый вид отличается формой раковины, ареей и некоторыми элементами внутреннего строения.

Значительное сходство рассматриваемый вид обнаруживает с австралийским видом «*Taeniothaerus*» *miniliensis* Coleman, отличающимся только несколько иной формой ареей и скульптурой (отсутствие сильно вытянутых бугорков пустул). Некоторые отличия имеются и во внутреннем строении. От всех других видов *Aulosteges*, описанных вне пределов СССР, наш вид значительно отличается формой раковины и характером скульптуры.

Подвидовой состав. Включает два подвида — номинальный подвид *A. horrescens horrescens*, распространенный, главным образом, на севере Русской платформы, и *A. horrescens sokensis*, характерный для нижнеказанского подъяруса Волжско-Уральской области.

До последнего времени в виде *A. horrescens* не выделялись подвиды. Однако различие в скульптуре (густота расположения игл и вытянутость бугорков) и размерах северных и южных особей этого вида столь велико (табл. I—II), что мы считаем необходимым описать их как подвиды.

Геологический возраст и географическое распространение. Казанский ярус Русской платформы; возможно, редко в перми Индии и Кашмира.

***Aulosteges horrescens horrescens* (Verneuil, 1845)**

Табл. I, фиг. 1; Табл. II, фиг. 1; рис. 11

Productus horrescens: Verneuil, 1845, pp. 280—282, pl. XVIII, fig. 1.

Strophalosia horrescens Vern. var. *elongata*: Барбот де Марни, 1868, стр. 263, табл. II, фиг. 4.

Strophalosia longa: Нечаев, 1911, стр. 9, табл. II, фиг. 6; Нечаев, 1911, стр. 54, табл. V, фиг. 7—10.

Лектотип как у вида (стр. 24).

Описание. Обычно крупные толстостенные раковины овально-прямоугольной формы. Макушка, ареея и синус брюшной створки характерны для вида. Бока этой створки крутые, смычный край соответствует наибольшей ширине раковины.

Вся створка густо покрыта иглами на вытянутых бугорках, расположение которых иногда приближается к шахматному. Густота расположения игл 20—30 шт. на 25 мм².

Внутреннее строение подробно рассмотрено в описании вида (стр. 25, рис. 11).

Таблица измерений *Aulosteges horrescens horrescens*

Место-нахождение	№ образца	Ш	Д	Вып.	Высота ареи	Макушечный угол	Д по кривой брюшной створки	Ш/Д	Вып./Ш
р. Пинега	1120/371	37	53	29	2	95	108	0,7	0,78
Там же	1120/370	39	60	33	1,8	87	122	0,65	0,86
» »	1120/427	36,3	51	25,5	1,5	83	90	0,73	0,72
» »	1120/406	42,5	53,7	28,7	2	98	95	0,79	0,63

Изменчивость. Возрастные изменения установить не удалось, так как молодь в нашем материале не обнаружена, а линии нарастания трудно различимы.

Индивидуальная изменчивость велика и проявляется в варьировании формы раковины и величины ушек, характере синуса, количестве и расположении продольных морщин, величине и форме рубца прирастания.

В каждом местонахождении выделяются экземпляры, описанные Нечаевым как var. *longa* и var. *lata*. Переходы между ними многочисленны и постепенны. Обычно у более широких форм несколько уменьшается крутизна боков. В Архангельской области в одних местонахождениях преобладают более широкие формы, в других узкие, при относительном литологическом сходстве пород. Некоторая изменчивость наблюдается в густоте расположения бугорков (20—30 на 25 мм²) и в порядке их расположения; иногда ближе к шахматному порядку, иногда правильно друг под другом, имитируя прерывистую ребристость.

Сравнение и общие замечания. От нового подвида *A. horrescens sokensis* subsp. nov. номинальный подвид отличается более крупными размерами и густым покровом из толстых игл, косо расположенных по отношению к плоскости створки.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижнеказанский подъярус Русской платформы. Наибольшее число экземпляров в Архангельской области, реже по р. Вятке и совсем единичные экземпляры по р. Каме.

Местонахождения и сохранность. Всего собрано 46 экземпляров: Архангельская обл., р. Пинега — 45 экз.; р. Кама, д. Грахань — 1 экз. Раковины собраны в известняках, сохранность хорошая, преобладают экземпляры с двумя створками.

Aulosteges horrescens sokensis Grigorjewa, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 2—4; Табл. II, фиг. 2—3; Табл. XIII, фиг. 1—2; рис. 6—7

Strophalosia horrescens: Нечаев, 1894, стр. 149—152, табл. V, фиг. 19; 1911, стр. 45—49, табл. IV, фиг. 4—8, 10, 11; табл. V, фиг. 1—4, 6, 9.

Голотип: ПИН № 1511/276. нижнеказанский подъярус (байтуганские слои), Башкирия, д. Гороховка, табл. II, фиг. 3.

Описание. Форма раковины, характер ареи, ушек и синуса подробно описаны для вида в целом. Раковина средних размеров. Брюшная створка с крутыми боками и смычным краем, равным наибольшей ширине раковины или очень немного меньше нее.

Иглы рассеяны по поверхности обеих створок довольно редко: 3 — 5 на 25 мм². Основания игл в виде тонких, незначительно вытянутых бугорков, слабо выступающих над поверхностью створки. Всегда присутствуют продольные морщины по бокам в передней трети брюшной створки.

Внутреннее строение такое же, как у номинального подвида, рассмотрено в описании вида (стр. 25, рис. 11).

Таблица измерений *Aulosteges horrescens sokensis*

Местонахождение	№ образца	Ш	Д	Вып.	Высота арек	Макушечный угол	Д по кривой брюшной створки	Ш/Д	Вып./Ш
д. Гороховка	1511/276	36	39	23	1	85	73	0,80	0,66
Там же	1511/298	24	35	21,5	1	81	66	0,69	0,87
р. Сок, с. Камышла	1119/1836	24	27	15	1	—	43	0,89	0,63

Значительное разнообразие коэффициентов, определяющих форму раковины, тесно связано с неполной ее сохранностью — степень обломанности обычно у продуктид определить не удается.

Изменчивость. Возрастные изменения установить не удалось, так как молодь в коллекции отсутствует, а линии нарастания трудно различимы.

Индивидуальная изменчивость велика. Различаются более широкие и более узкие формы, как и для номинального подвида.

Одновозрастные раковины из глинистых и известковых фаций Волжско-Камского района (с. Камышла — д. Гороховка) различаются увеличением толщины раковины, малыми или почти незаметными ушками в известковых фациях, более тонкой раковинной и значительно развитыми ушками в глинистых фациях; последние обычно тоже сильно известковистые (табл. II, фиг. 2, 3).

Интересно отметить, что экземпляры *A. horrescens* из д. Гороховки по внешней форме несколько напоминают *Liosotella pseudohorrida*.

Наиболее изменчивыми признаками являются те же, что и для номинального подвида: форма и величина ушек, характер синуса и седла, количество и расположение продольных морщин, величина и форма рубца прирастания.

Значительный интерес для нас представляет изменчивость внутреннего строения спинной створки — форма различных элементов ее заметно изменяется от экземпляра к экземпляру. Кардинальный отросток имеет постоянный план строения, характерный как для рода в целом так и для вида *A. horrescens*. Величина и глубина срединной бороздки на средней лопасти отростка варьирует от полного отсутствия до намечающегося четырехлепесткового строения. Длина лопастей относительно одинакова у большинства экземпляров — лишь иногда лопасти бывают уродливо укорочены и имеют вид булавочных головок (экземпляр из д. Гороховки, рис. 6).

Несколько изменяется угол наклона лопастей отростка по отношению к плоскости спинной створки. Образцы из Волжско-Камского района, р. Сок — известковая фация, р. Шешма, д. Гороховка — глинистая фация, характеризуются в целом параллельным расположением лопастей отростка к плоскости спинной створки, но имеются отдельные экземпляры со значительно отклоненными лопастями отростка.

Расположение мускульных отпечатков более или менее постоянно — они находятся на небольшом расстоянии от смычного края у

основания валиков замочного отростка и примыкают к септе. Ветвистая скульптура и овальная форма отпечатков характерны для рода в целом. Несколько варьирует выпуклость участков, на которых расположены округлые ямки — иногда это выпуклые округлые, иногда более уплощенные, почти сливающиеся с остальной поверхностью створки. Септа то высокая ровная, то низкая на отрезке между отпечатками мускулов, иногда даже сходящая в этом участке на нет. Особенно изменчива септа у экземпляров из д. Гороховки.

Сравнение. От номинального подвида *A. horrescens sokensis* subsp. nov. отличается меньшими размерами и негустым расположением игл на брюшной створке, бугорки — основания игл имеют меньшую длину и выпуклость по сравнению с *A. horrescens horrescens*. Раковина менее толстостенна.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижнеказанский подъярус Русской платформы, преобладает в Волжско-Камском районе.

Местонахождения и сохранность. Всего — 171 экземпляр: Куйбышевская обл., р. Сок — 119 экз.; Башкирская АССР, д. Гороховка — 52 экз. Обычно раковины этого вида приурочены к различным типам известняков или сильно известковистых глин. Абсолютно целые раковины почти не встречаются, в большинстве случаев они обломаны по бокам и переднему краю. Половина экземпляров с двумя створками; нередко отдельные брюшные створки, отдельных спинных очень мало (соотношение брюшных и спинных равно приблизительно 20:1).

Aulosteges fragilis (Netschajew, 1894)

Табл. III, фиг. 1—3; табл. IV, фиг. 1—3; рис. 2, 5, 8, 12

Strophalosia fragilis: Нечаев 1894, стр. 152, табл. III, фиг. 4 а, в; 1911¹, стр. 49—54, табл. IV, фиг. 9; табл. V, фиг. 5—8; табл. VI, фиг. 1—3,5; Лихарев, 1913, стр. 61—62, табл. II, фиг. 3,4; Сарычева и Сокольская, 1952, стр. 105, табл. 18, фиг. 124.

Strophalosia (Aulosteges) fragilis Netsch. var. *lata*: Сокольская, 1948, стр. 146—152, табл. X, фиг. 11.

Голотип неизвестен. За **лектотип** принимаем *Strophalosia fragilis*: Нечаев, 1911, табл. VI, фиг. 1, с. Камышла на р. Сок, казанский ярус.

Диагноз. Раковина широко-овальная или округло-треугольная с низкой, треугольной ареей и пологими боками; значительной величины рубец прирастания на несильно загнутой макушке. Иглы в обеих створках на коротких округлых бугорках.

Описание. Брюшная створка округло-овального или округло-треугольного очертания, переход от ее центральной части к бокам плавный, постепенный; смычный край обычно несколько меньше наибольшей ширины раковины. Ширина очень постепенно и незначительно возрастает к переднему краю. Наибольшая выпуклость в задней трети створки. Ушки у большей части экземпляров отсутствуют, в таких случаях боковые оконечности смычного края несколько закруглены (табл. IV, фиг. 2). У экземпляров, собранных в Архангельской области, имеются небольшие слабо обособленные ушки.

Макушка треугольная, не сильно загнута и не нависает над ареей. Рубец прирастания даже на взрослых крупных особях обращен наружу, а не в сторону смычного края. Арея невысокая уплощенная, под макушкой всегда заметно треугольная, с перидельтидием. Треуголь-

¹ В работе А. В. Нечаева (1911) приведена вся синонимия до 1911 г., поэтому здесь она не повторяется.

ный узкий дельтирий закрыт элитридием, покрытым иглами. На экземплярах с севера хорошо различим лодидий значительной величины (1—1,5 мм). Синус хорошо различимый в виде плавной вдавленности.

Иглы равномерно и густо рассеяны по поверхности створки. Слабо вытянутые, округлые бугорки несут почти перпендикулярные или слабо наклоненные к поверхности, довольно толстые (0,5—0,7 мм) иглы, распространенные по всей створке и на ушках; на несколько вытянутых бугорках, имеются более тонкие и короткие, обычно прилегающие к створке, иглы. Микроскульптура из тонких концентрических, густо расположенных колец нарастания.

Спинная створка снаружи слабо и равномерно вогнутая, изнутри коленчатая, в средней части задней трети намечается неясная выпуклость. Низкая (менее 1 мм) линейная арка с грубыми поперечными морщинами присутствует на всех экземплярах. Иглы густо покрывают створку; преобладают тонкие прилегающие иглы.

Внутреннее строение брюшной створки на нашем материале не наблюдалось. Спинные створки известны лишь для экземпляров с р. Пинеги; они обнаруживают большое сходство с спинными створками *A. horrescens*. Кардинальный отросток мощный, с лопастями, несколько отклоненными от плоскости створки. Ямка у его основания ясная. Септа у многих экземпляров начинается сразу же под ямкой и доходит почти до конца висцерального диска (рис. 8).

Боковые валики у смычного края достигают значительной высоты (1,5—2 мм) и мощности; по направлению к переднему краю они сглаживаются. По всему коленчато загнутому краю раковины расположены бугорки различных размеров — крупные, создающие фон, и мелкие; очевидно, они образовывали решетку, препятствовавшую прохождению в раковину крупных частиц.

Таблица измерений *Aulosteges fragilis*

Место-нахождение	№ образца	Ш	Д	Д по кривой брюшн. ств.	Вып.	Высота арки	Ш дельтирия	Макушечный угол	Ш/Д	Вып./Ш
р. Пинега	1120/437	40,5	44	65	22	3,6	2	102	0,92	0,54
р. Сок,	1119/1892	26,5	28	42	14	2	1,5	106	0,94	0,52
с. Байтуган	1119/1866	33,5	36	56	16	2	2	—	0,98	0,49
Там же					(смята)					

Изменчивость. Достаточного материала для изучения возрастных изменений в нашем распоряжении не оказалось. При изучении индивидуальной изменчивости прежде всего необходимо отметить, что экземпляры с севера гораздо крупнее (см. промеры), обладают толстостенной раковиной, оттянутой, несколько заостренной макушкой и наиболее широким прирастанием. Форма раковины у них ближе к округло-овальной, постепенного расширения к переднему краю не наблюдается. У экземпляров с р. Сок размеры гораздо меньшие, макушка довольно толстая, не обособленная, со значительным, до 6 мм, рубцом прирастания; раковина постепенно расширяется к переднему краю, очень тонкостенная. Различий в скульптуре установить не удалось — раковины того и другого района густо покрыты иглами, преобладают округлые, слабо вытянутые бугорки — основания игл.

Несколько особняком стоят экземпляры с р. Вятки, относимые нами к этому же виду (табл. IV, фиг. 1). Это широкие, почти округлые раковины, с равномерно выпуклой брюшной створкой. Арея треугольная, достигающая значительной высоты (при длине створки 61 мм, высота ареи равна 8 мм), широкий дельтирий закрыт элитридием, покрытым частыми иглами. Макушка не оттянута, рубец прирастания достигает значительных размеров. По внешнему облику эта форма как бы является переходной между *A. fragilis* и *A. gigas*, но, так как она несет гораздо больше черт первого вида; мы ее описываем в его пределах. Встречаемость редкая: на 100 экз. *A. gigas* — 1 экз. *A. fragilis*.

Сравнение и общие замечания. От *A. horrescens* (Verneuil, 1845) рассматриваемый вид отличается формой раковины, ареи, характером боковых частей брюшной створки, формой и степенью загнутой макушки.

По сравнению с *A. gigas* Netschajew, 1894 он имеет меньшие размеры, более низкую и широко-треугольную арею, несколько иную скульптуру (отсутствуют продольные морщины).

От *A. wangenheimi* (Verneuil, 1845) *A. fragilis* (Netschajew, 1894) отличается формой раковины, скульптурой, формой и высотой ареи, некоторыми элементами внутреннего строения.

Общей формой раковины и характером бугорков — оснований игл *A. fragilis* отличается от *Aulosteges zipinensis*.

По очертаниям раковины *A. fragilis* сходен с *Strophalosia wjatkensis*, однако, у последней плохо различимая арея и есть некоторые отличия во внутреннем строении.

Значительное сходство *A. fragilis* обнаруживает с австралийскими видами рода *Taeniothaerus*, описанными Колеманом (Coleman, 1957), которые, по нашему мнению, следует отнести к р. *Aulosteges*, — «*T. teichertii*», «*T. miniliensis*» и «*T. irwinensis*». Различаются они в некоторых элементах внутреннего строения — у «*T. irwinensis*» Coleman, 1957 несколько иное расположение лопастей кардинального отростка; у всех видов *Taeniothaerus* почти не развиты краевые валики, а намечаются валики, косо идущие от основания кардинального отростка — они очень расплывчатые и неясны. Есть небольшие отличия в очертании раковины, форме и загнутой макушки, характере ареи. Но все эти отличия столь невелики, что вполне возможно при просмотре коллекционного материала объединить некоторые австралийские и русские виды. От видов рода *Aulosteges*, описанных тем же автором, наш вид сильно отличается характером макроскульптуры (наличие двух типов игл, небольшие бугорки и т. д.) и общей формой раковины.

В противоположность мнению А. В. Нечаева (1911) о широком (возможно даже более широком, чем *A. horrescens*) распространении *A. fragilis* в казанском ярусе Русской платформы, наш материал содержит очень немного экземпляров *A. fragilis*. Наиболее интересным является то, что этот вид ни на севере, ни на юге не встречен совместно с *A. horrescens*, а собран либо из других слоев, либо из других мест. В Волжско-Камском районе *A. fragilis* в нашей коллекции собран в более низких (второй элемент цикла байгуганских слоев) слоях, чем *A. horrescens* (однако, это могло произойти случайно). В Архангельской области и *A. horrescens* и *A. fragilis* собраны в одном слое, но в разных частях его.

Вопрос о родственных взаимоотношениях этих видов недостаточно ясен. Вид *A. fragilis* по своей внешней форме, характеру рубца прирастания, указывающему в большинстве случаев на прирастание в течение всей жизни, ближе стоит к своим предкам строфалозидам и является более примитивной формой, чем *A. horrescens*. Можно

предположить, что он появился раньше и дал начало более специализированным аулостегидам.

Геологический возраст и географическое распространение. Казанский ярус Русской платформы, поздняя пермь юго-восточной Азии.

Местонахождения и сохранность. Всего 39 экземпляров: Архангельская обл., р. Пинега — 14 экз.; р. Сок, с. Байтуган — 15 экз.; с. Камышла — 6 экз.; р. Шешма, с. Шугурово — 1 экз.; р. Вятка, с. Годище — 3 экз.

Сохранность раковин хорошая: преобладают экземпляры с двумя створками, несколько деформированные (сплюснутые). Отдельных брюшных створок в нашем материале мало, с р. Пинеги имеются 4 экз. спинных створок. Хорошо сохранилась скульптура — иглы и микроскульптура (тонкие концентрические полоски).

Aulosteges wangenheimi (Verneuil, 1845)

Табл. V, фиг. 1—4; табл. XIII, фиг. 4; рис. 2, 5, 9

Orthis wangenheimi: Verneuil, 1845, pp. 194—195, pl. XI, fig. 5 a, b. (Полная синонимика приведена в работе Нечаева, 1911 г.; здесь мы ее не повторяем).

? *Strophalosia* cf. *wangenheimi* Лихарев, 1913, стр. 65.

Aulosteges wangenheimi var. *rostrata*: Reed, 1944.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаем *Orthis wangenheimi* Verneuil 1845, pl. XI, fig. 5 a, b.

Диагноз. Раковина асимметричная, неправильно треугольная; арча брюшной створки высокая, плоская, часто искривленная; скульптура из игл, расположенных на округлых слабо вытянутых бугорках. Коленчатая изогнутость в спинной створке небольшая.

Описание. Раковина неправильно-треугольного очертания, асимметричная, сильно искривлена. Толщина раковины в обеих створках во всех местонахождениях невелика (не превышает 0,5—1 мм). Этим можно объяснить значительную деформацию раковин, что затрудняет восстановление их истинной формы.

Брюшная створка слабо и равномерно выпуклая, бока завернуты. Ушки отсутствуют. Боковые оконечности смычного края округлены.

Макушка треугольная, хорошо обособленная, почти не загнутая, искривленная, часто заканчивающаяся заострением, реже рубцом прирастания.

Арча высокая, треугольная, несимметричная покрыта продольными бороздками, разделяющими невысокие валики, иногда эти валики разделяются надвое по направлению к смычному краю, но чаще они очень невыдержаны по протяженности; помимо них отмечены поперечные линии нарастания. Посредине арчи прорезана высоким дельтирием (ширина 3—4 мм), закрытым элитридием. На шлифовках (табл. XIII, фиг. 4) элитридий никак не отграничен от остальной поверхности арчи; снаружи он густо покрыт бугорками — основаниями игл, нередко сохраняются и сами иглы, они направлены к смычному краю, слегка прилегают к раковине и не достигают на наших экземплярах значительной длины (2—3 мм). По-видимому, длина игл, покрывающих элитридий, различна: наряду с более длинными отмечены очень маленькие прилегающие иголки — крючочки до 1—1,5 мм длиной. Синус у наших экземпляров отсутствует.

Скульптура створки состоит из игл, прикрепляющихся к очень слабо вытянутым почти округлым бугоркам, равномерно покрывающим поверхность всей створки. Густота расположения оснований игл одинакова по всей поверхности створки, величина бугорков также одинакова.

наковая. На многих раковинах сохранились остатки уже обломанных игл в виде изогнутых довольно толстых стерженьков до 0,5 мм в диаметре и более тонких прилегающих к створке и, по-видимому, более коротких иглолочек.

На поверхности створки довольно часты неправильные вмятины различной величины, свидетельствующие о прирастании особей друг к другу.

Спинная створка округло-четырёхугольных очертаний, в средней части и близ смычного края несильно выпуклая, бока завернуты. Лопфидий, закрывающий основание дельтирия, несколько оттянут, имеет тупую вершину и хорошо обособлен от остальной части створки. Имеется очень узкая, широко-треугольная поперечно исчерченная арча.

Вся поверхность спинной створки покрыта густо и равномерно расположенными недлинными (на наших экземплярах) иглолочками, прилегающими к створке. Концентрические линии нарастания, очевидно, есть по всей раковине, но у наших экземпляров они явственно выделяются лишь по переднему краю.

Внутреннее строение брюшной створки не изучено, так как ни одного экземпляра с отпрепарованным внутренним строением в нашем распоряжении не имеется. Пространство под макушкой не заполнено раковинным веществом — там, очевидно, размещалась часть внутренних органов, на внутренней поверхности арчи имеются округлые ямки.

Отпечатки мускулов расположены в макушечной части створки.

Спинная створка имеет кардинальный отросток, значительно вытянутый в длину и выступающий над смычным краем, как и у других представителей рода; отросток состоит из двух валиков, сливающихся под лопастями, от которых с боков при приближении к смычному краю отходят еще два валика или две ветви. С внутренней стороны хорошо видно трехлопастное строение отростка. Лопасты с наружной стороны поперечно исчерчены, обычно довольно тонкие, ободок под лопастями не достигает большой ширины (рис. 9).

Кардинальный отросток расположен под углом к плоскости спинной створки. Величина этого угла у наших экземпляров соответствует углу наклона арчи брюшной створки к плоскости спинной. При сочленении створок отросток входит в образованную элитридием борозду, лопасти его обращены своей исчерченной поверхностью внутрь борозды (табл. V, фиг. 1). Такое расположение отростка подтверждает представление о размещении отпечатков мускулов — дидукторов в макушечной части брюшной створки.

Непосредственно под отростком раздвоенная или просто расширенная септа, которая по направлению к переднему краю переходит в бороздку, ограниченную двумя очень тонкими и невысокими валиками.

Отпечатки ветвистых мускулов расположены сразу же под отростком, на очень незначительном, но резко отграниченном возвышении. Форма и скульптура их типичны для рода. Брахиальные отпечатки характерны для рода, только на одном из них, внутри петли, видна параллельная колену петли морщинистость (табл. V, фиг. 1).

Мелкие округлые ямки расположены на утолщенных участках под смычным краем. Бугорки развиты по переднему краю, как и у других представителей рода *Aulosteges*.

Изменчивость. В нашем материале имеется небольшое количество экземпляров рассматриваемого вида. Он наиболее часто встречается в биогермах (р. Немда) или прибиогермных фациях (рр. Пинега, Вятка). Особенно много экземпляров его в небольших биогермах по р. Немде, где отмечается прижизненное (?) положение особей (носиком вниз). Форма раковин очень изменчива благодаря искривленности. Однако именно наличие асимметрии раковины, ее искривленность

Таблица измерений *Aulosteges wangenheimi*

Место-нахождение	№ образца	Ш	Д	Д по кривой брюшной ств.	Вып.	Высота ареи	Ш дельти-рия	Макушеч-ный угол	Ш/Д	Вып./Ш
р. Пинега	1120/451	45,3	45,5	45	24	18,5	4,2	93	1	0,53
Там же	1120/455	24	35	40	17	15,2	3,5	78	0,69	0,71
» »	1120/412	42	49	55	18	15,6	3,4	80	0,86	0,43
» »	1120/379	38	47,4	50	17	17,7	2,5	75	0,8	0,45
» »	1120/436	31,1	43	52	17,3	13	3	74	0,73	0,56

и изогнутость являются очень устойчивыми и постоянными для вида признаками. Этими особенностями *A. wangenheimi* очень напоминает ряд других совершенно ему неродственных форм (*Meekella*, *Cyrtina* и др.). В зависимости от неправильной формы раковины стоит и изменчивость таких величин, как длина, ширина, высота ареи; пределы этой изменчивости, как видно из промеров, больше, чем у других видов.

Интересна изменчивость угла наклона ареи брюшной створки к плоскости раковины от местонахождения к местонахождению. На экземплярах из Архангельской области арея либо параллельна плоскости створки, либо отклонена от нее под небольшим углом (последних особей меньше). На р. Немде чаще попадаются экземпляры со значительно отклоненной ареей (последние собраны из биогермной фации). Изменчивость *A. wangenheimi* с р. Выми подробно рассмотрена Б. К. Лихаревым (1959).

Сравнение и общие замечания. Высокая арея, сильно искривленная раковина. Ее относительная тонкость и полая, почти незагнутая макушка резко отличают рассматриваемый вид от остальных видов рода *Aulosteges* из верхней перми СССР.

Наибольшее сходство он обнаруживает с *A. gigas* Netschajew, 1894, отличающегося более загнутой макушкой, толстостворчатостью и почти прямоугольными очертаниями раковины.

A. wangenheimi очень сходен с описанным Грабау из перми Монголии видом *A. giganteiformis* (Grabau, 1931, pp. 276—280, Pl. XXVII, fig. 1—3), отличающимся меньшей высотой ареи, несколько иной формой раковины и шириной элитридия. Очевидно, при сравнении коллекционного материала удастся выявить более четкие отличия, чем это оказалось возможным по описаниям и по изображениям.

От описанных из Австралии наиболее сходных с ним *A. reclinis* Coleman, 1957 отличается общей формой раковины, высотой ареи, формой прикрепления макушки; от *A. spinosus* Hosking отличается характером ареи и скульптурой.

Описанная Ридом разновидность *A. wangenheimi* var. *penjabica* (Reed, 1944), очень сходна формой раковины и внутренним строением, но отличается от наших экземпляров характером скульптуры: наличием неправильных концентрических низких морщин, с расположенными на них сосочками, обращенными вперед. Ближе к макушке эти сосочки очень мелкие, а к переднему краю они увеличиваются и утолщаются. Такое значительное отличие не позволяет нам включить var. *penjabica* в синонимию вида *A. wangenheimi*.

Б. В. Селивановский (1951) рассматривает *A. gigas*, как разновидность *A. wangenheimi*, несколько позднее ответвившуюся от основного вида. Вряд ли это целесообразно — отличия между *A. gigas* и *A. wangenheimi* достаточны для утверждения самостоятельности видов, ареалы четкие.

Геологический возраст и географическое распространение. Поздняя пермь Русской платформы, казанский ярус, пермь Соляного кряжа, возможно Монголии (?).

Местонахождения и сохранность. Всего 30 экземпляров хорошей сохранности и несколько десятков ядер и отпечатков. Река Пинега — обн. 10, 12, прибиогермовая фауна, известняки по склонам биогермов — 25 экз.; р. Вятка, д. Быково — 5 экз., количество ядер и отпечатков *A. wangenheimi* с р. Немды (дд. Камень, Кошкино) насчитывают несколько десятков, но из-за плохой сохранности оказались мало пригодными для изучения.

Сохранность различная — на севере в известняках, большей частью двустворчатые раковины хорошей сохранности, бугорки от игл по всей поверхности створки, сами иглы не сохранились. Очень редки разрозненные брюшные и спинные створки. В известковых глинах, сильно смятые деформированные экземпляры с длинными иглами, обычно уже обломанными, но остающимися на своих местах.

Aulosteges gigas (Netschajew, 1894)

Табл. VI, фиг. 1—2; табл. VII, фиг. 1—3; табл. VIII, фиг. 1—3; табл. XIII, фиг. 3; рис. 2, 10

Aulosteges gigas: Нечаев, 1894, стр. 155—160, табл. III, фиг. 1—3, табл. IV, фиг. 3—5, 12; Frech, 1901, табл. 63, фиг. 10;

Strophalosia gigas: Нечаев, 1911, стр. 61.

Strophalosia tholus (pars): Нечаев, 1911, стр. 59—60, табл. VIII, фиг. 1.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаем экземпляр А. В. Нечаева, 1894, табл. II, фиг. 1, д. Городище, р. Вятка, казанский ярус; хранится в Геологическом музее Казанского государственного университета.

Диагноз. Раковина значительной величины, овальная или близкая к прямоугольной, с высокой ареей в брюшной створке и несколько загнутой макушкой; помимо игл на раковине много вмятин; ближе к переднему краю пластинчатые линии нарастания.

Описание. Вид *Aulosteges gigas* очень подробно описан Нечаевым в его работе 1894 г. Вряд ли есть необходимость повторять это описание, поэтому ограничимся лишь кратким перечнем основных признаков.

Раковины выпукло-вогнутые, вытянуто-прямоугольные, с крутыми боками и оттянутой макушкой, в нашем материале всюду очень крупные (см. измерения) и толстостенные.

Брюшная створка в большинстве случаев имеет пологий, расширяющийся впереди синус, треугольную, более или менее загнутую макушку; на ней расположен рубец прирастания, имеющий различную форму и размеры.

Арея прямоугольная, высокая, часто асимметричная. Дельтирий длинный и узкий, закрыт элитридием, покрытым частыми, обращенными к переднему краю иглами. Треугольное отверстие в основании дельтирия закрывается обычно лопидием.

Скульптура состоит из густо расположенных длинных изогнутых игл, на ушках и по бокам иглы довольно толстые, торчащие, в синусе — они тонкие, прилегающие. Все иглы полые. Концентрические морщины роста на переднем крае переходят в пластинчатые выросты (типичный тип нарастания для продуктид). На брюшной створке очень часты неправильной формы вмятины, возможно следы прикрепления других раковин.

Спинная створка плоская, с завернутыми боками. У всех экземпляров наблюдается узкая линейная аррея. Довольно тонкие иглы густо

покрывают поверхность створки, прилегают к ней, но в большинстве случаев не сохраняются.

Внутреннее строение. На продольных шлифовках брюшной створки видно, что на внутренней стороне ареи и в передней части створки расположены конические ямки (табл. XIII, фиг. 3). Отпечатки аддукторов видны в задней трети раковины. Макушка не заполнена раковиным веществом, но имеет очень тонкую полость благодаря значительной толщине створок.

По переднему краю (очевидно, это уже область шлейфа) брюшная створка изнутри волнистая. По-видимому, такая форма достигается благодаря наличию пластинчатых выступов. Зубные отростки, расположенные по краям дельтирия (см. Нечаев, 1894, табл. IV, фиг. 1), — такие, как изображены Нечаевым, на наших экземплярах не обнаружены.

Спинная створка (имеется 8 экземпляров) на внутренней стороне имеет два дугообразных валика, идущих с наружной стороны и полукругом охватывающих стержень отростка (табл. VII, фиг. 2а; рис. 10). Самый стержень отростка с внутренней стороны двураздельный, переходящий на небольшом расстоянии от вершины отростка в гребни, постепенно сходящие на нет. Снаружи отросток трехлопастный, с довольно длинными, тонкими лопастями, расположенными под углом к плоскости створки (угол значительный). Своеобразие отростка заключается в том, что у него массивная, совсем не отклоненная поддержка и очень изящные тонкие отклоненные лопасти. Немного отступя от основания отростка, начинается высокая и длинная септа, иногда в районе мускулов она маскируется утолщением створки и превращается в бороздку.

Отпечатки мускулов у всех наших экземпляров расположены на небольшом расстоянии (3—4 мм) от основания отростка, их форма типична для рода. Округлые мелкие ямки наблюдаются на уплощенных или очень незначительно приподнятых участках раковины у смычного края. Брахиальные отпечатки типичны для рода. Характерно присутствие по бокам створки высоких краевых валиков, к переднему и заднему краям они постепенно понижаются и сглаживаются.

Таблица измерений *Aulosteges gigas*

Место-нахождение	№ образца	Ш	Д	Д по кривой брюшной створки	Вып.	Высота ареи	Ш дельтирия	Макушечный угол	Ш/Д	Вып./Ш
р. Вятка, д. Городище	1511/79	35,2	57,7	110	36	10	4	118	0,61	1,0
Там же	1511/70	45	50	70	27	11,5	5,5	98	0,9	0,6
» »	1511/76	40	55,6	90	24	9	4	108	0,72	0,6
» »	1511/85	54,5	62	95	26	7	4	105	0,88	0,48
» »	1511/91	51,5	62,6	91	21	14	5,5	110	0,82	0,41

Изменчивость. Раковины рассматриваемого вида собраны нами лишь из одного местонахождения и одного слоя. Количество их велико, несколько сотен экземпляров, индивидуальная изменчивость значительная, хотя и имеет определенные пределы.

Раковины по форме могут быть более широкими или более узкими, но широких форм очень мало; также редко (1—2 на 100) попадаются особи с высокой плоской ареей и несколько расширенной спереди раковиной, напоминающие по общему облику *Aulosteges wangenheimi*. Намечаются ряды по форме ареи от высокой почти плоской до вогнутой

средних размеров. Однако ни в одном случае нет полного приближения к желобовидной арее *A. horrescens*. Варьирует выпуклость брюшной створки. Нередки случаи асимметрии раковин. Особенно часто асимметричны макушки, скошенные с одного бока рубцом прирастания или просто изогнутые. Рубцы прирастания имеют самую различную форму и размеры — в пределах от 1 до 5 мм, на некоторых экземплярах (очень редко) не удается обнаружить рубец прирастания и макушка несколько заострена к концу. Вряд ли присутствие таких форм, обычно достаточно крупных и, по-видимому, вполне взрослых, указывает на свободный образ жизни молодых особей, как предполагает Нечаев (1894), скорее следует принять предположение Колемана (Coleman, 1957) о жизни крупных *Aulosteges* скученными поселениями, типа устричных банок, где отдельные особи могли прирастать и нарастать друг на друга. Это подтверждается наличием вмятин на раковине и разнообразием местоположения и формы рубца прирастания.

Сравнение и общие замечания. От *A. horrescens* (Verneuil, 1845) и *A. fragilis* (Netschajew, 1894) рассматриваемый вид отличается высокой ареей, обособленностью макушки и скульптурой — наличием тонких игл в синусе. От *A. wangenheimi* (Verneuil, 1845) *A. gigas* отличается скульптурой, наличием синуса, толщиной раковины и ее очертаниями.

С видами *Aulosteges*, описанными Колеманом (Coleman, 1957), рассматриваемый вид заметного сходства не обнаруживает, отличается вышеперечисленными признаками. По форме ареи он сходен с *A. gigantiformis* Grabau, но резко отличается общей формой раковины и характером скульптуры.

Б. В. Селивановский (1951), как уже сказано выше (см. описание *A. wangenheimi*, стр. 34), считает *A. gigas* близко родственным *A. wangenheimi* и объединяет их в один вид в качестве разновидностей, нам это не представляется целесообразным.

A. gigas по мнению того же автора, так же как и *A. tholus* (Keyserling, 1846), произошел от типичного *A. wangenheimi*. Это подтверждается и геологическим распространением: *A. wangenheimi* проходит через весь нижнеказанский подъярус и даже отмечен для верхнего, *A. gigas* же найден в верхней части нижнеказанского подъяруса.

Наши экземпляры с р. Вятки, описанные Нечаевым в 1894 г., как *A. gigas* var. *lata*, а в 1911 г. определенные им же, как *A. tholus*, отнесены к виду *A. gigas*. Переходы между *A. gigas* var. *typica* и *A. gigas* var. *lata* Нечаева многочисленны, постепенны и не дают оснований для их разделения. Существенных черт различия между ними не указывает и сам А. В. Нечаев (1911, стр. 60). Однако отсутствие в нашем материале типичных *Strophalosia tholus* и очень неполное описание Кейзерлинга (Keyserling, 1846) не позволяют нам включить вид *A. gigas* в синонимичку *A. tholus*, хотя сходство между ними велико. Столь же неясно и отнесение к *A. gigas* экземпляра, описанного под этим же названием Динером (Diener, 1903). Нам представляется более правильным отнесение этих экземпляров Грабау (Grabau, 1931) к виду *A. gigantiformis* Grabau.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижнеказанский подъярус Русской платформы, в изученном нами местонахождении приурочены к верхней части подъяруса.

Местонахождение и сохранность. Только одно местонахождение (д. Городище, р. Вятка). Найдено большое количество (около 300) экземпляров хорошей сохранности, преобладают с двумя створками. Спинных створок 8 экз. Материал собран в светло-сером глинистом известняке.

НАДСЕМЕЙСТВО PRODUCTACEA WAAGEN, 1883

СЕМЕЙСТВО LINOPRODUCTIDAE STEHLI, 1954

Диагноз. Поверхность раковины тонкорребристая или струйчатая, часты концентрические морщины, по смычному краю ряды игл. Кардинальный отросток сидячий или отогнутый в полость раковины. Внутренняя полость обычно узкая.

Состав семейства. Согласно работе Мюр-Вуд и Купера (Muir-Wood and Cooper, 1960), в состав семейства Linoproductidae входят пять подсемейств: Linoproductinae, Paucispiriferinae, Proboscidellinae, Monticuliferinae и Striatiferinae.

З а м е ч а н и я. Между этими подсемействами различия в форме раковины, характере скульптуры и других признаках столь велики, что не имея материала трудно судить об их таксономической значимости. По мнению Купера и Мюр-Вуд, семейство Linoproductidae произошло от Productellidae, ответвившись от него в конце девона. В свою очередь, линопродуктиды дали начало собственно Productidae, Dictyoclostidae, Marginiferidae и Gigantoproductidae. Самым большим подсемейством линопродуктид являются собственно Linoproductinae, насчитывающие 12 родов.

Геологический возраст. Карбон — пермь.

ПОДСЕМЕЙСТВО LINOPRODUCTINAE STEHLI, 1954

Диагноз. Выпукло-вогнутые раковины с продольной ребристостью или струйчатостью, широким смычным краем. Иглы по смычному краю, в некоторых родах редкие иглы на поверхности раковины, длина и толщина их варьируют. Арея отсутствует, обычен длинный шлейф, кардинальный отросток трехраздельный, невысокий, микроскульптура из тонких концентрических колец.

Сравнение. От подсемейств Paucispiniferinae и Monticuliferinae рассматриваемое подсемейство отличается характером скульптуры — наличием простых игл, тогда как у Paucispiniferinae имеются только редкие хальтероидные иглы, а у Monticuliferinae короткие пустулы. Отмечаются некоторые отличия и в элементах внутреннего строения.

От Proboscidellinae Linoproductinae отличается отсутствием маргинального валика и простым плоским шлейфом; от Striatiferinae оно отличается строением кардинального отростка и широким смычным краем.

Родовой состав: *Linoproductus* Chao, 1927; *Anidanthus* Whitehouse, 1928; *Cancrinella* Fredericks, 1928; *Fluctuaria* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Stepanoviella* Zavodowsky, 1960; *Grandaurispina* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Marginirugus* Sutton, 1938; *Megousia* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Ovatia* Muir-Wood et Cooper, 1960; *Pseudomarginifera* Stepanov, 1934; *Terrakea* Booker, 1930; *Undaria* Muir-Wood et Cooper, 1960¹. В нашем материале из казанского яруса Русской платформы имеются представители лишь двух родов: *Stepanoviella* Zavodowsky, 1960 и *Cancrinella* Fredericks, 1928.

Род *Stepanoviella* Zavodowsky, 1960

Globiella: Muir-Wood et Cooper, 1960, pp. 304—305, pl. 115, fig. 1—10.

Типовой вид: *Stepanoviella paracurvata*, Заводовский, 1960, стр. 336, табл. 81, фиг. 5—7, побережье Охотского моря, верхняя пермь.

¹ Родовой состав приведен по Мюр-Вуд и Куперу; в связи с ограниченностью нашего материала нам не представляется возможным пересмотреть этот состав критически.

Диагноз. Вогнуто-выпуклая, сужающаяся спереди раковина. Обе створки покрыты радиальными, тонкими ребрышками и редкими неясными концентрическими морщинами, есть кардинальные иглы, редко рассеянные иглы на брюшной створке. Кардинальный отросток сидячий, не выступающий за смычный край. Отпечатки дидукторов ветвистые. Срединная септа всегда присутствует.

Описание. Внешнее строение. Брюшная створка сильно выпуклая образует близкую к полусферической поверхность. Наибольшая ширина по смычному краю несколько увеличивается постоянно присутствующими ушками. Смычный край прямой. На переднем крае брюшная створка несколько суживается. Макушка не выступающая, округлая. Арея отсутствует. На имеющихся в нашем распоряжении видах синуса нет.

Скульптура в виде тонких продольных ребрышек-струек. На молодых стадиях и в примакушечной части раковины эти ребрышки прямые и правильно расположенные; по переднему краю взрослых или старческих особей они часто извилистые и нарушенные. Увеличение числа ребрышек происходит путем интеркаляции (вставления новых) по мере роста раковины; промежутки между ними узкие. Концентрические морщины обычно наблюдаются (но не на всех экземплярах) в районе ушек и на спинной створке. Иглы по кардинальному краю на небольшом расстоянии от смычного края, расположены рядами в обе стороны от макушки (один-два ряда по 5—6 игл). У некоторых видов (типичный вид) редкие иглы по поверхности брюшной створки.

Спинная створка вогнутая, повторяет выпуклость брюшной. Арея, седло и иглы в спинной створке отсутствуют, радиальная скульптура как на брюшной.

Внутреннее строение. В брюшной створке от макушки под углом отходят два большей частью расплывчатых валика, ограничивающие изнутри уши.

Под самой макушкой на небольшом возвышении, расположены ветвистые отпечатки аддукторов. Немного спереди и вбок от них лежат парные продольно-исчерченные отпечатки дидукторов. Остальная внутренняя поверхность брюшной створки (спереди от мускульных отпечатков) покрыта мелкими округлыми ямками (рис. 13)¹.

Спинная створка имеет сидячий кардинальный отросток (рис. 14), состоящий из двух свернутых соединенных лепестков и имеющий таким образом

три гребня и два желобка; на среднем гребне иногда заметна слабая мелкая бороздка — место соединения лепестков. Гребни поперечно исчерчены и служат местами для прикрепления дидукторов, снаружи отросток выглядит трехлопастным. Такой тип отростка у Мюд-Вуд и Купера (1960) назван линопродуктидным. Милорадович (1945) также описал линопродуктусовый тип отростка, у которого дидукторы прикрепляются

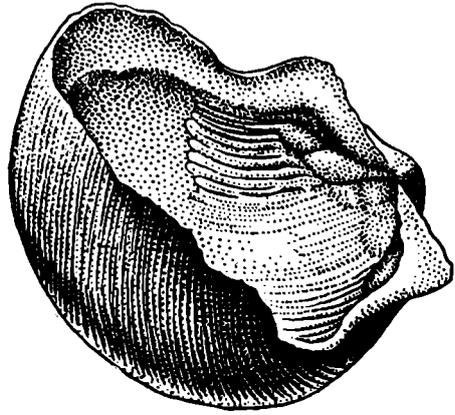


Рис. 13. Внутреннее строение брюшной створки *Stepanoviella hemisphaerium*. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/938, $\times 1,5$

¹ Внутреннее строение типичного вида ничем не отличается от изображенного на рисунке внутреннего строения *Stepanoviella hemisphaerium*.

к среднему и боковым гребням; боковые гребни, разрастаясь, иногда образуют лопастеобразные выросты.

Отросток на молодых и взрослых экземплярах обычно перпендикулярен плоскости спинной створки. У наиболее взрослых, старческих особей кардинальный край иногда сильно утолщен и несколько выворачивается наружу; вместе с ним выворачивается и отросток, в таком случае его лепестки оказываются параллельными плоскости спинной створки. Вдоль смычного края расположены косо идущие кардинальные валики. Они начинаются от основания отростка и расходятся в обе стороны к бокам створки.

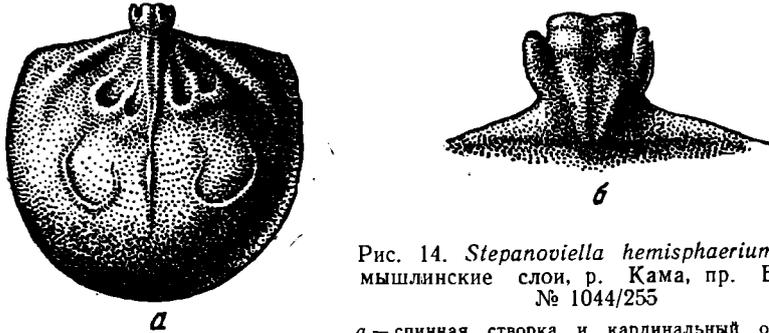


Рис. 14. *Stepanoviella hemisphaerium*. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/255

а — спинная створка и кардинальный отросток с внутренней стороны, $\times 1,5$; б — кардинальный отросток с наружной стороны, $\times 3,3$

Сразу под отростком начинается расплывчатый, утолщенный валик, по направлению к переднему краю переходящий в довольно тонкий гребень — септу. Длина и высота септы варьирует внутри одного вида. Валик является вторичным возрастным утолщением створки, отсутствующим у молодых экземпляров. Поперечные пришлифовки имеющегося в нашем распоряжении материала (табл. XII, фиг. 7) обнаруживают погруженную в это утолщение септу, на некоторых экземплярах валик под отростком имеет явственную срединную бороздку и низкая септа, выходящая из него, является продолжением этой бороздки (рис. 14а).

По бокам септы расположены отпечатки мускулов-аддукторов (рис. 14а), состоящие из двух лепестков и в связи с этим имеющие вид поперечно-вытянутых; характер скульптуры рассматриваемых отпечатков у наших экземпляров не различим, по-видимому, они были неправильно продольно исчерчены. Исчерченность имела вид мелких гребней или валиков. Плавно изогнутые, округлые брахиальные отпечатки, по-видимому, отходят из промежутка между двумя лепестками аддукторов.

По переднему краю внутренней поверхности спинной створки густо расположены слегка вытянутые и заостренные бугорки или шипики (табл. IX, фиг. 7а). На продольных распилах раковины эти шипики имеют вид невыдержанных поперечных перемычек.

Сравнение. Наибольшее сходство *Stepanoviella* обнаруживает с *Linoproductus*, от которого отличается отсутствием коленчатой изогнутости и шлейфа в спинной створке, неветвистыми отпечатками аддукторов и наличием септы, начинающейся сразу под отростком, и некоторыми элементами скульптуры. У наших видов отсутствуют рассеянные по поверхности брюшной створки иглы.

Stepanoviella отличается от *Cancrinella* Fredericks иным характером скульптуры (непрерывные струйки и отсутствие рассеянных игл) общей формой раковины, ее значительной толщиной и плавной вогнутостью спинной створки.

От родов *Megousia* Muir-Wood et Cooper, *Anidanthus* Whitehouse, *Grandaurispina* Muir-Wood et Cooper, *Pseudomarginifera* Stepanov, *Terrakea* Booker, *Undaria* Muir-Wood et Cooper род *Stepanoviella* резко отличается скульптурой раковины и ее формой. Рассматриваемый род имеет значительные отличия во внутреннем строении спинной створки по сравнению с родом *Marginirugus* Sutton.

Stepanoviella обнаруживает некоторое сходство (при просмотре прекрасных изображений в книге Мюр-Вуд и Купера) с новым родом *Ovatia* Muir-Wood et Cooper, от которого отличается отсутствием игл на поверхности брюшной створки, толщиной раковины и некоторыми элементами внутреннего строения (ветвистые дидукторы в брюшной створке и гладкие аддукторы в спинной).

Видовой состав: *Stepanoviella paracurvata* Zav., *S. pseudocurvata* Zav., *S. tenuissimostriata* Zav., *Productus, korkodonensis*, Lich., *Stepanoviella hemisphaerium* Kut., *S. tschernyschewi* (Netsch.) условно *Pr. rewhensis* Reed, 1928. Возможно, что после критического пересмотра многочисленных русских и иностранных липопродуктид с детальным рассмотрением на материале хорошей сохранности их внешней и внутреннего строения, к этому роду можно будет отнести такие виды, как *Productus (Linoproductus) cora* var. *foordi* Etheridge, 1903¹, *Pr. lutckewischi* Stepanov, 1936, *Pr. (L.) ufensis* Fredericks, 1915, *Pr. manturovi* Gusseva, 1957 и др.

Productus planohemisphaerium, рассматриваемый Нечаевым (1911) в составе группы *Pr. hemisphaerium*, включен нами в синонимию *Pr. hemisphaerium*.

Общие замечания. Нечаев (1911, стр. 24) обособил относимые сейчас к роду *Stepanoviella* виды в группу *Pr. hemisphaerium* Kutorga. Впоследствии некоторые авторы указывали не необходимость выделения этой группы в особый род (Янишевский, 1954, стр. 39) и нецелесообразность объединения ее с родом *Linoproductus*, но не сделали окончательных выводов. Очевидно, это объясняется тем, что после работ А. В. Нечаева (1894, 1911) пересмотром казанской фауны никто не занимался.

Впервые род *Stepanoviella* был описан только в 1960 г. В. М. Заводовским. Этот род выделен на основании изучения новых видов из перми Северо-Востока СССР: *S. paracurvata*, *S. pseudocurvata* и *S. tenuissimostriata*, но сам автор считает, что к этому роду, по-видимому, принадлежит и группа казанских продуктид, включающая *Productus tschernyschewi* и *Pr. hemisphaerium*. Сравнение имеющегося в нашем распоряжении материала по этим двум видам с оригиналами Заводовского показало полное сходство, как во внутреннем строении обеих створок, так и в основных чертах внешней скульптуры. Почти одновременно Мюр-Вуд и Купер описали в своей монографии (1960) новый род *Globiella*, взяв в качестве типичного вида описанный ниже *Productus hemisphaerium* Kut. из казанского яруса реки Камы. Так как статья Заводовского подписана к печати в июне 1960 года, а работа Мюр-Вуд и Купера датирована октябрём 1960 года, то, согласно правилам приоритета, я сохраняю название *Stepanoviella*, включая *Globiella* Muir-Wood and Cooper в синонимику.

Геологический возраст и географическое распространение (только для твердо относимых к роду видов). Ранняя и поздняя пермь Евразии и Австралии.

¹ В работе Этериджа этот вид описан под названием *Productus tenuistriatus* Verneuil var. *foordi*, 1943. Прендергаст (Prendergast) отнесла эту форму к *Pr. (Linoproductus) cora* d'Orb.

Stepanoviella hemisphaerium (Kutorga, 1844)

Табл. IX, фиг. 1—9; табл. XIII, фиг. 6—9; рис. 3,5,14—15

Productus hemisphaerium: Kutorga, 1844, S. 96, Taf. X, fig. 2; Koninck; 1847a, p. 56, pl. VI, fig. 1; (pars) Eichwald, 1860, p. 1894; (pars) Geinitz, 1861, S. 102, Taf. XVIII, fig. 28; Головкинский, 1869, стр. 361, табл. III, фиг. 1—3; Нечаев, 1894, стр. 145—146; (pars) G. Arthaber, 1900, S. 256, Taf. XX, Fig. 4; Frech, 1901, Taf. 63, Fig. 7, Taf. 64, Fig. 13; Нечаев, 1911, стр. 26—30, табл. I, фиг. 1—4, 6, 8, 9, табл. II, фиг. 1—4, табл. IV, фиг. 3; Мирчинк, 1938, стр. 316.

Linoproductus hemisphaerium: Chao, 1927, pp. 140—141, pl. IV, fig. 17.

Productus planohemisphaerium: Нечаев, 1911, стр. 30—31, табл. VI, фиг. 6.

Productus latus: Нечаев, 1911, стр. 34—35, табл. II, фиг. 12—13.

Productus belebejicus: Нечаев, 1911, стр. 35—36, табл. II, фиг. 14.

Голотип неизвестен.

Диагноз. Раковина вогнуто-выпуклая, округло-овальная, брюшная створка значительно и равномерно выпуклая, макушка не обособлена, радиальные ребрышки тонкие, извилистые, равные или шире межреберных промежутков.

Описание. Морфология раковины *S. hemisphaerium* достаточно подробно рассмотрена Нечаевым (1911, стр. 26), поэтому нет необходимости на этом останавливаться. Раковина с выпуклой брюшной и вогнутой спинной створками, полусферической формы, большей частью со шлейфом.

Брюшная створка значительно и равномерно выпуклая с завернутыми (у взрослых экземпляров) внутрь макушечной и передней частями. Наибольшая ширина расположена на смычковом крае.

Ушки небольшие, на концах заостренные, достаточно четко обособленные, расположены в иной плоскости, чем примакушечная часть раковины, иногда килеватые.

Макушка округлая, не четко отграниченная, без заостренного окончания. Арея отсутствует, под макушкой имеется очень небольшой и невысокий треугольный вырез, закрываемый кардинальным отростком, синус отсутствует.

Поверхность створки покрыта тонкими радиальными ребрышками, разделенными еще более тонкими и узкими межреберными промежутками. Ребрышки не сильно выпуклые, у самого кончика макушки они сильно сглаживаются, что, по-видимому, соответствует гладким молодым стадиям. На некотором расстоянии от макушки число ребрышек увеличивается, так как в промежутках появляются дополнительные более тонкие ребрышки, спереди постепенно приобретающие нормальную толщину. На отрезке в 5 мм (15—20 мм от макушки) насчитывается 10—12 ребрышек. В задней части створки ребристость правильная и нарушений ее почти совсем не наблюдается, а спереди от висцерального диска радиальное расположение ребрышек нарушается — они либо значительно изгибаются, либо завихряются; в случае наличия каких-либо прижизненных повреждений наблюдается нарушение ребристости — штопка.

В области ушек иногда намечается несколько концентрических неясно выраженных морщин.

Иглы развиты только по кардинальному краю брюшной створки, в 0,5 мм отступая от него; в ряд расположено 5—6 игл с одной и с другой стороны макушки, причем наибольшая игла у ушка, наименьшая у макушки. Все иглы крючковидные, дугообразно изогнутые в сторону макушки. У наших экземпляров иглы сохранились лишь на молодых слабо выпуклых раковинах. Длина их достигает 3—4 мм. Ряд игл может быть нарушен лишь на ушках; там иногда отмечаются 2—3 основания игл, расположенные на разном расстоянии от смычкового края.

Спинная створка равномерно вогнутая, повторяющая внутри выпуклость брюшной створки; лишь у некоторых экземпляров передняя часть створки коленчато-изогнутая. Несмотря на это, висцеральная полость значительная благодаря загнутой переднего и заднего краев брюшной створки (см. рис. 3а); очертания створки округло четырехугольные (спереди округлые, сзади прямоугольные). Скульптура, как и на брюшной створке, только довольно часты неясные концентрические морщины. Седло отсутствует.

Внутреннее строение брюшной створки подробно рассмотрено в описании рода *Stepanoviella*. На одном из экземпляров *S. hemisphaerium* сразу под мускульными отпечатками расположены ямки, а, начиная с $\frac{2}{3}$ длины раковины, на внутренней поверхности брюшной створки, отмечаются небольшие тупые, немного вытянутые, густо расположенные бугорки.

В спинной створке кардинальный отросток типичный для рода (рис. 14). От отростка идет септа: сразу под отростком она погружена в раздвоенный валик, а затем выходит из него в виде невысокого узкого гребня. Хорошо выражены косо идущие кардинальные валики и брахиальные петли (рис. 15).

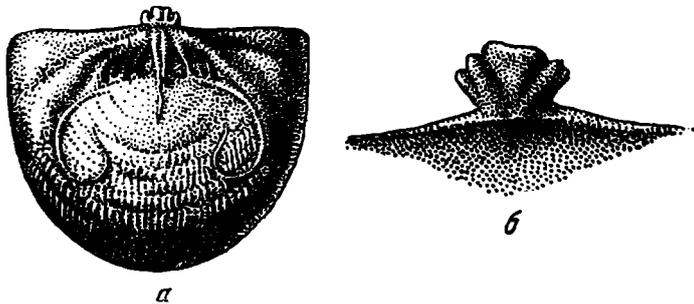


Рис. 15. *Stepanoviella hemisphaerium*. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/614

а — спинная створка и кардинальный отросток с внутренней стороны, $\times 10$.
б — кардинальный отросток с наружной стороны, $\times 3,5$

Таблица измерений *Stepanoviella hemisphaerium*

Местонахождение	№ образца	Ш	Д	Д по кривой брюшной створки	Вып.	Число ребер на 5 мм в 20 мм от макушки	Д смычного края	Ш/Д	Вып./Ш
д. Гороховка <i>Pzka</i> ₁	1511/353	24,5	30	55	16,1	11	25,5	0,81	0,66
д. Гороховка	1511/335	22	24	41	14	11	23,4	0,91	0,63
р. Шешма	1511/365	26	36	65	20,5	16	26	0,72	0,57
р. Кама, пр. Берсут	1044/152	26	32	60	19	14	26,6	0,71	0,73
Там же	1044/343	24	33	62	21	16	23	0,73	0,87

Изменчивость. Так как в имеющемся у нас материале молодь *S. hemisphaerium* не обнаружена, то судить о возрастных изменениях можно лишь по экземплярам, достигшим значительных размеров. Обычно более молодые особи имеют слабо выпуклую брюшную створку с низкими пологими боками, незавернутыми макушкой и передним краем; по мере роста увеличиваются выпуклость и загнутость

макушки. Иглы по кардинальному краю присутствуют на всех наших экземплярах.

Индивидуальная изменчивость раковин *S. hemisphaerium* не велика. Она проявляется, главным образом, в общей форме раковины, величине и характере ушек, длине смычного края, некоторых деталях скульптуры. Разнообразие перечисленных выше признаков наблюдается как в одном и том же местонахождении, так и в различных местах и слоях. Так, в одном местонахождении отмечены экземпляры со слабо выпуклой и широкой раковиной (длина их по размерам приближается к ширине), пологими боковыми частями брюшной створки и незагнутой макушкой. Все эти признаки характеризуют молодые особи, но в рассматриваемом случае присущи особям значительных размеров. Из того же местонахождения и слоя собраны раковины с широкой и сильно выпуклой брюшной створкой, загнутой макушкой и шлейфом; боковые части брюшных створок у них пологие, и, наконец, здесь же найдены узкие сильно выпуклые особи с крутыми боками почти перпендикулярными плоскости брюшной створки. Переходы между описанными формами многочисленны и постепенны. Преобладают выпуклые экземпляры средней ширины, с довольно пологими боками. Обычно меньше всего плоских особей, приблизительно одну треть от общего числа составляют более узкие экземпляры, остальная часть приходится на широкие выпуклые. В другом местонахождении (глины близ д. Гороховки) наряду с описанными выше изменениями раковин отмечаются еще экземпляры с более высокими и явственными ребрышками и смычным краем, более узким, чем наибольшая ширина створки; примакушечная часть несколько суженная и оттянутая, скульптура сильно нарушена. Возможно последнее объясняется наибольшей тонкостью раковины и ее легкой повреждаемостью.

В некоторых местонахождениях (Камышла, Байтуган, Гороховка — раковины из глины) очень много экземпляров с вмятинами на брюшной створке, нарушением симметрии, искривлением макушки и нарушением скульптуры на небольшом расстоянии от макушки. Очевидно значительный процент «травмированных» особей может быть объяснен присутствием хищников в ассоциации.

Необходимо отметить также различие размеров особей в разных местонахождениях — так, особенно крупные, сильно вздутые формы имеются в Берсоте и на Черемшане (д. Ойкино). Очевидно, это объясняется наиболее благоприятными условиями существования.

Изменчивость остальных внешних признаков проявляется в небольших пределах. Так, макушка всегда округлая и почти совсем неотграниченная, неоттянутая в виде носика лишь иногда (1 из 25 экз.) она может быть более резко очерчена в виде небольшой пуговки. Ушки в одном и том же местонахождении могут быть более или менее ясно различимыми, длиннее или короче, иногда килеватые (последнее очень редко).

Уловить различие в скульптуре от одного местонахождения к другому не удалось. По-видимому, большая или меньшая высота ребер в значительной мере зависит от характера сохранности раковины. Изменчивость внутреннего строения брюшной створки совсем не удалось проследить. В спинной створке у старческих экземпляров возможно изменение направления лопастей кардинального отростка по отношению к плоскости створки. Изменяется в небольших пределах форма и характер наклона отпечатков мускулов-аддукторов, а в связи с этим и расположение брахиальных отпечатков (рис. 14, 15); с возрастом все внутренние элементы спинной створки утолщаются и приобретают вогнутый и менее резко очерченный вид. Это же относится и к септе.

Последняя однако довольно изменчива по высоте и протяженности от особи к особи, независимо от возраста — иногда она достигает значительной высоты — до 1—1,5 мм и протягивается не менее чем на $\frac{2}{3}$ длины створки, иногда очень невысока, еле заметна и занимает не более $\frac{1}{3}$ длины створки.

Сравнение и общие замечания. От *S. tchernyschewi* Netschajew, 1911 рассматриваемый вид отличается формой раковины (распределение выпуклости, характер расположения ушек, общие контуры поперечного профиля). От видов Заводовского (1960) *S. hemisphaerium* отличается полным отсутствием игл на брюшной створке. Из видов, не встреченных на территории Союза, с *S. hemisphaerium* сходны раковины *Pr. oklahomae*. Отличаются они формой раковины и макушки. От *Pr. cora* var. *foordi* Etheridge, 1903 описанный вид отличается шириной смычного края, более широкой примакушечной частью брюшной створки и значительно большим числом ребрышек на 5 мм поверхности. Но, так как *Pr. cora* var. *foordi* отнесен к роду *Stepanoviella* условно, то в достаточной мере условным является и сравнение с ним русских видов.

Как видно из вышеизложенного, мы понимаем вид *S. hemisphaerium* шире, чем его понимал Нечаев, считая невозможным рассматривать как самостоятельные виды особи, отличающиеся только незначительным изменением формы раковины. Достаточно четкие отклонения от нормы очень редки, а экземпляры, связывающие различные виды Нечаева, часты. Нами все эти отклонения описаны в разделе индивидуальной изменчивости.

Геологический возраст и географическое распространение. Верхняя пермь СССР; за пределами Союза указывался лишь для перми Китая и Индии.

Местонахождения и сохранность. Всего собрано 540 экземпляров: р. Кама, пр. Берсут — 224 экз., р. Шешма, с. Шугурово — 25 экз., р. Черемшан, д. Ойкино — 106 экз., Башкирия, д. Гороховка — 110 экз., д. Митяково — 23 экз., д. Теняево — 25 экз., р. Большой Изьяк, д. Арасланово — 23 экз., р. Пинега, д. Березник — 4 экз. Большая часть экземпляров собрана из известняков и сильно известковых глин, в Башкирии довольно много раковин в крупнозернистом песчанике. В известняках и глинах сохранность раковин хорошая, преобладают экземпляры с двумя створками или разрозненные брюшные створки, спинные створки крайне редки, большая часть раковин обломана по переднему краю, что затрудняет восстановление формы. У *S. hemisphaerium* из песчаников наружная скульптура не сохраняется.

*Stepanoviella tchernyschewi*¹ (Netschajew, 1911)

Табл. X, фиг. 1—3; табл. XIII, фиг. 5; табл. XIV; рис. 3.

Productus hemisphaerium (Kut.): Keyserling, 1854, S. 102, Taf. II, Fig. 16—17; Geinitz, 1861, S. 102, Taf. XVIII, Fig. 29 (non 28).

Productus tchernyschewi: Нечаев, 1911, стр. 31—34, табл. 1, фиг. 5,7; табл. II, фиг. 5—11,16; Мирчинк, 1938, стр. 316, табл. I, фиг. 10.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаем *Productus tchernyschewi* Нечаев, 1911, табл. 11, фиг. 8; р. Кулой; приток р. Мезени; верхняя пермь.

Диагноз. Раковина вогнуто-выпуклая округло-овальная; брюшная створка в примакушечной части уплощенная, затем значительно выпуклая, образующая при переходе от уплощенной к выпуклой частям коленчатый перегиб; створки тонкие, ребрышки тонкие, прямые.

¹ Этот вид также очень детально описан А. В. Нечаевым (1911), поэтому мы здесь не вдаемся во все мелкие особенности.

Описание. Внешнее строение. Выпукло-вогнутая раковина со скульптурой и общими очертаниями как у *S. hemisphaerium* (Нечаев, 1911, стр. 26).

В брюшной створке примакушечная часть уплощена, далее створка образует коленчатый перегиб (рис. 36). Наибольшая ширина раковины по прямому смычному краю. Ушки хорошо различимы со стороны брюшной створки и расположены большей частью в одной плоскости с ней. Иногда ушки несколько уплощены, на концах заострены. Макушка не нависает над смычным краем. Синус и седло отсутствуют. Скульптура такая же, как у *S. hemisphaerium*. Однако на нашем материале у *S. tschernyschewi* нарушение правильности ребристости совсем не наблюдается. В области ушек отмечаются явственные концентрические морщины. По кардинальному краю расположены крючкообразные иглы так же загнутые, как у *S. hemisphaerium* (наибольшая обнаруженная игла 5—6 мм).

Спинальная створка часто коленчато изогнута в области шлейфа (рис. 36).

Внутреннее строение брюшной створки типично для рода.

На спинной створке, сразу над кардинальным отростком расположен двураздельный валик (по его середине проходит бороздка). По направлению к переднему краю этот валик переходит в шнуровидную септу, достигающую в лучшем случае половины длины раковины. Валики по бокам отростка отсутствуют. Отростки типичны для рода. В связи с тем, что раковины этого вида обычно очень тонкие на внутренней поверхности отражается наружная радиальная скульптура.

Таблица измерений *Stepanoviella tschernyschewi*

Местонахождение	№ образца	Ш	Д смычного края	Д	Д по кривой брюшной створки	Вып.	Число ребер на 5 мм в 20 мм от макушки	Ш/Д	Вып./Д
р. Кулой, с Долгощелье	1120/607	22	23	24	35	12	12	0,91	0,54
р. Ежуга, устье	1120/609	22	22	21	32	11	14	1,05	0,5
р. Кулой, с Долгощелье	1120/588	20,5	21	21	33	12	12	0,97	0,58
Там же	1120/578	24	26	23	33	11	14	1,04	0,46

* Все раковины очень сильно обломаны по переднему краю, поэтому промеры не дают правильного представления об их длине; это же целиком относится и к выпуклости.

Изменчивость и возрастные изменения. По возрастному составу наш материал весьма разнообразен — от очень мелких молодых форм до крупных взрослых через многочисленные переходы. Самые молодые особи очень мелкие, до 1 мм длины, округлых очертаний, лишённые скульптуры, вздутые, с рубцом прикрепления. По мере их роста обрастает скульптурированная часть, где ребрышки тоненькие ровные, без вставления; эта часть совсем плоская, точнее сильно уплощенная, и при первом взгляде больше напоминает хонетесовидные раковины, чем преддуктидные. Иглы отмечены уже на ребристой стадии — 3—5 мм величиной. Постепенно раковина утолщается, округляется, становится более выпуклой, у нее появляются ушки. Внутреннее строение у самых мелких форм проследить не удалось, у трех-пяти-миллиметровых ребристых раковин на спинной створке развиты все типичные для рода элементы, только нет двураздельного утолщенного валика под отростком, а есть лишь шнуровидная септа. Это подтвер-

ждает наше представление о том, что описанные выше валики образуются за счет вторичного утолщения створки.

Индивидуальная изменчивость *S. tschernyschewi* изучена слабее, чем *S. hemisphaerium*; есть материал только из двух местонахождений, где обнаружены и более широкие с пологими боками и узкие с крутыми боками брюшных створок раковины. Соотношение узких и широких форм 1 : 10; их различие менее значительно, чем у *S. hemisphaerium*.

Некоторой индивидуальной изменчивости подвержены ушки. Они обычно треугольные, довольно плоские, но могут быть то более, то менее обособленными.

Макушка всегда невыдающаяся, с маленьким не выступающим резко бугорком (типа булавоочной головки), но этот бугорок, по-видимому, является остатком младенческой раковины, поэтому он обычно обособлен на довольно молодых раковинах, а с возрастом сглаживается.

Сравнение и общие замечания. *S. tschernyschewi* отличается от всех сходных видов формой продольного профиля — приплюснутости в примакушечной части — и отсутствием косо направленных кардинальных валиков в спинной створке.

Рид (Reer, 1928) из пермо-карбонových отложений Индии (*Umria*) описал новый вид *Pr. rewahensis*, очень сходный с *S. tschernyschewi*; об этом говорит и сам автор. *Pr. rewahensis* отличается от вида Нечаева менее округлой формой, большими ушками, резко отграниченными от остальной раковины, и более грубой ребристостью. Возможно, этот вид следует относить к роду *Stepanoviella*, но окончательно этот вопрос можно будет решить только после изучения внутреннего строения *Pr. rewahensis*.

Геологический возраст и географическое распространение. Верхнепермские отложения севера Русской платформы — низы казанского яруса, байтуганские слои.

Местонахождения и сохранность. Всего собрано 135 экземпляров: р. Кулой, с. Долгощелье — 15 экз.; р. Пинега, д. Березник Верхний — 120 экз.

В сильно глинистом известняке обычно находятся раковины с двумя створками различных размеров и возрастов, наружная скульптура хорошо сохранена, передний край и бока раковины большей частью обломаны, спинная створка вдавлена внутрь.

Род *Canocrinella* Fredericks, 1928 emend. Sarycheva, 1937

Canocrinella: Фредерикс, 1928, стр. 785; Dunbar and Condra, 1932, p. 257; (pars) Сарычева, 1937, стр. 75—81; Hill, 1950, pp. 12—14; Сарычева и Сокольская, 1952, стр. 107, 108; Dunbar, 1955, pp. 70—71; Основы палеонтологии. Мшанки. Брахиоподы. 1960, стр. 231, Muir-Wood and Cooper, 1960, pp. 301—303.

Типовой вид: *Productus cancrini* Verneuil, 1845, верхняя пермь Русской платформы.

Диагноз. Вогнуто-выпуклая раковина с тонкой радиальной ребристостью, прерываемой иглами, нередко присутствует шлейф. Кардинальный отросток сидячий. Имеется срединная септа. Отпечатки аддукторов ветвистые.

Описание. Внешнее строение. Раковина с выпуклой брюшной и вогнутой спинной створками, тонкая и довольно хрупкая, даже и при значительных размерах.

Брюшная створка от округлой до округло-овальной или несколько расширяющейся спереди. В связи с этим значительно меняется распо-

ложение наибольшей ширины раковины. Макушка с рубцом прирастания или без него. Арея отсутствует.

Скульптура в виде тонких радиальных ребрышек, нередко сливающихся по два и заканчивающихся бугорком — основанием иглы. Последние покрывают равномерно всю поверхность створки, сгущены по смычному краю и в районе ушек.

У некоторых видов иглы могут достигать нескольких сантиметров длины.

Спинная створка своей вогнутостью повторяет выпуклость брюшной. По форме она округлая или овальная, смычный край обычно прямой, по переднему краю нередко коленчатая изогнутость.

Скульптура совершенно такая же, как и на брюшной створке. Иглы¹ равномерно рассеяны по всей поверхности.

Микроскульптура обеих створок в виде тонкой концентрической струйчатости.

Внутреннее строение брюшной створки неизвестно.

Спинная створка имеет двураздельный и трехлопастной отросток, состоящий из двух лепестков (обычно он сидячий, не поднимающийся высоко над смычным краем). Септа начинается утолщенным валиком, продолжающимся в виде шнуровидного гребня до двух третей длины створки, длина септы сильно варьирует. От основания отростка нередко идут валики, косо расположенные по отношению к смычному краю.

Отпечатки аддукторов по краям септы иногда ветвистые. От их переднего наружного конца отходят простые круральные петли. Так как створки обычно тонкие, то на их внутренней стороне нередко отображена вся наружная ребристость.

Сравнение. Наиболее сходен род *Cancrinella* с новым родом *Fluctuaria* Muir-Wood et Cooper, 1960, от которого он отличается более тонкой правильной ребристостью и густотой игл на брюшной створке. В спинной створке *Cancrinella* септа в виде валика начинается сразу под отростком и никак не отделена от него. От всех остальных родов *Cancrinella* отличается скульптурой раковины — частые иглы на створках, тонкие ребрышки, нередко сливающиеся по два-три, и некоторыми элементами внутреннего строения — характер отростка, его соединение с септой, форма и скульптура аддукторов. По характеру внутреннего строения спинной створки рассматриваемый род очень сходен с *Stepanoviella*, но резко отличается от этого последнего внешним строением раковины, особенно ее скульптурой.

Видовой состав очень обширен, включает многочисленные виды со сходной скульптурой, распространенные по всему миру от верхнего карбона до верхней перми включительно. Из верхней перми Русской платформы к этому роду должны быть отнесены: *Productus koninckianus* Keyserling, 1846, *Pr. dieneri* Netschajew, 1911, *Pr. cancrini* Verneuil, 1845, *Pr. pyramidalis* Netsch., 1911, *Pr. hemisphaeroidalis* Netschajew, 1894, *Pr. lahuseni* Licharew, 1913, *Pr. missunae* Mirchinč, 1938, *Pr. bolchovitinovae* Mirchinč, 1938; *Pr. velensis* Licharew, 1920, *Pr. ledjensis* Licharew, 1920, *Pr. villiersi* Orbingy, 1842, *C. pseudodjulfænsis* Kulikov sp. nov.

Приводить здесь длинный список карбоновых видов и тех зарубежных видов, для которых неизвестно внутреннее строение, не имеет смысла, так как ни о каком критическом пересмотре состава рода без изучения внутреннего строения по полному коллекционному материалу не может быть и речи. В работе Мюр-Вуд и Купера (Muir-Wood and

¹ В диагнозе Muir-Wood and Cooper (1960) сказано, что иглы на спинной створке отсутствуют; по-видимому, это объясняется тем, что авторы не имели в своем распоряжении настоящего типового вида.

Cooper, 1960) к роду *Canocrinella* отнесены только верхне-карбоновые и пермские виды: *Productus villiersi* d'Orbigny, 1842, *Pr. boonensis* Shumard, 1859, *Pr. cancriniformis* Tschernyschew, 1902, *Canocrinella cancriniformis* var. *lyoni* Hill, 1950, *Productus (Linoproductus) alferovii* Miloradovich, 1936, *Pr. farleyensis* Etheridge and Dunn, 1909, *Canocrinella rugosa* Cloud, 1944, *Pr. phosphaticus* Girty, 1909b, *Pr. meekana* Girty, 1909a, *Canocrinella altissima* R. H. King, 1938, *Pr. villiersi koslowskianus* Fredericks, 1925, *Canocrinella magniplica* Campbell, 1953 и *C. germanica* Frebald, 1933.

Этими видами далеко не исчерпывается число видов, относимых, или могущих быть отнесенными к *Canocrinella* из отложений того же возраста и уже описанных.

В нашем материале имеется пять видов рода *Canocrinella*: *C. cancrini* (включая формы, описанные Нечаевым (1911), как *Pr. koninckianus* и *Pr. dieneri*), *C. hemisphaeroidalis*, *C. velensis*, *C. ledjensis* и *C. pseudo-djulfaensis*. Остальные виды в нашем материале не обнаружены.

Общие замечания. Впервые род *Canocrinella* был выделен в 1928 г. Фредериксом для группы продуктид, относимых им к *striatospinosae*. Некоторое время этот род не признавался многими авторами, относившими виды со сходной скульптурой к роду *Linoproductus*. Однако и они указывали на обособленность группы и на ее своеобразие по сравнению с другими видами *Linoproductus*. Постепенно палеонтологи (Dunbar and Condra, 1932; Сарычева, 1937, и др.) признали род *Canocrinella* и стали описывать все новые и новые его виды.

Определение представителей этого рода затрудняется тем, что большей частью они имеют тонкие раковины, плохо сохраняющиеся и с трудом поддающиеся препаровке с внутренней стороны. До последнего времени в этот род включались виды, обладающие скульптурой из тонких радиальных ребрышек с частыми иглами на обеих створках, элементы внутреннего строения обычно не учитывались. Характер скульптуры сближает рассматриваемый род с родом *Linoproductus*. Основное отличие *Canocrinella* от *Linoproductus* заключается в форме и скульптуре отпечатков аддукторов.

Мюр-Вуд и Купер (Muir-Wood and Cooper, 1960) исключают из состава рода *Canocrinella* нижекарбонный вид *Pr. undatus*, что подтверждается и морфологическими различиями между ними. Тем не менее, объем рода и достаточно четкие морфологические границы его до сих пор остались неясными.

По-видимому, представители *Canocrinella* в силу своей эврибионтности были очень широко распространены, проникая даже в те бассейны, где многие другие брахиоподы не существовали (верхне-казанский подъярус Русской платформы). В возрастном отношении род должен быть ограничен ранним карбоном, пермью. Виды, распространенные в карбоне, нуждаются в дополнительном изучении внутреннего строения.

Можно предположить, что наиболее древним видом является *Canocrinella cancriniformis* (Tschernyschew, 1902), от которой, вероятно, произошел вид *C. cancrini* (Verneuil, 1845), а от него ответвились все прочие многочисленные виды, причем формообразование шло по двум путям — по пути значительного изменения общих очертаний (формы раковины) и по пути изменения скульптуры: формы бугорков, частоты и протяженности ребрышек и т. д. Очевидно, все эти признаки первоначально проявлялись как приспособительные к тем или иным условиям внешней среды, а затем уже закреплялись по наследству.

Геологический возраст и географическое распространение. Очевидно, этот род можно назвать космополитным в отношении верхнего карбона и перми. Его представители известны почти во всех точках земного шара, где в отложениях этого возраста обнаружена фауна брахиопод.

Canocrinella cancrini (Verneuil, 1845¹)

Табл. XI, фиг. 1—10; табл. XV, фиг. 1, табл. XVI, фиг. 1—2

Productus cancrini: Verneuil, 1845, pp. 273—275, pl. XVI, fig. 8a, b, c; Романов, 1898, стр. 21, табл. IX, фиг. 3 a, b. Остальная синонимика до 1910 г. приведена в работе А. В. Нечаева (1911) и здесь не повторяется.

Productus cancrini: Нечаев, 1911, стр. 19—21, табл. III, фиг. 2—5; Лихарев, 1913, стр. 56; Diener, 1915, pp. 73—74, pl. VI, fig. 17, pl. VIII, fig. 1; Мирчинк, 1938, стр. 319—320, табл. 1, фиг. 11—13.

Productus (Linoproductus) cancrini: Степанов, 1934, стр. 35—36, табл. III, фиг. 15—17.

Productus (Canocrinella) cancrini: Эйноор, 1939, стр. 36, табл. V, фиг. 14.

Canocrinella cancrini: Сарычева и Сокольская, 1952, стр. 111—112, табл. 20.

Productus koninckianus: Нечаев, 1911, стр. 16—17, табл. III, фиг. 7, 10, 12; табл. IV, фиг. 1.

Productus dieneri: Нечаев, 1911, стр. 18, табл. III, фиг. 13, табл. IV, фиг. 2.

Голотип не выделен; лектотип *Productus cancrini* Verneuil, 1845, pl. XVI, fig. 8a, b, верхняя пермь в районе Белебея.

Диагноз. Раковина вогнуто-выпуклая, с треугольной макушкой, значительно загнутой. Расширяется к лобному краю; иглы на вытянутых бугорках рассеяны довольно равномерно по всей поверхности раковины, в 5 мм 10—13 ребрышек.

Описание. Внешнее строение. Раковина вогнуто-выпуклая, очень тонкая и хрупкая. Брюшная створка имеет изменчивые очертания: от форм, слабо расширяющихся, к лобному краю, почти цилиндрических, до более близких к округлым или овальнотреугольным (табл. XI, фиг. 1, 2, 5).

Смычный край прямой, большей частью меньше наибольшей ширины раковины, которая обычно расположена приблизительно на середине длины раковины (у форм близких к цилиндру) или чаще по переднему краю. Бока у брюшной створки взрослых особей довольно крутые, особенно вблизи макушки; в случае значительного расширения к переднему краю они постепенно выполаживаются, у форм цилиндрических бока крутые на всем протяжении раковины. Ушки практически отсутствуют, они очень маленькие и слабо обособленные.

Макушка треугольная, на конце заостренная в недлинный носик, значительно загнута к смычному краю, но не нависает над ним, благодаря большой и равномерной выпуклости брюшной створки. Ясно различимый синус отсутствует.

Скульптура в виде мелких радиальных ребрышек и игл, прикрепленных к удлиненным бугоркам. Ребрышки узкие, на 5 мм поверхности в 15—20 мм от макушки приходится 10—15 штук, промежутки между ними волосяные; ребрышки сливаются по два-три и заканчиваются бугорками для прикрепления игл. Иногда среди более крупных ребрышек появляется более тонкое, волосяное, очевидно, образующееся путем вставления. По направлению к лобному краю правильность расположения ребрышек нередко нарушается (в некоторых случаях это связано с травматическими повреждениями — укусами и т. д.).

Густота расположения игл и их порядок изменчивы. Расположены иглы под острым углом к поверхности створки, по бокам створки они обычно стоят почти вертикально. Особенно хорошо это заметно в рай-

¹ В монографии Мюр-Вуд и Купера в качестве автора *Canocrinella cancrini* был указан Конинк, 1842. В монографии Конинка действительно есть описание *Productus cancrini*, однако сам автор указывает, что название это дано Вернейлем сходным формам из пермских отложений России. Приведенные Конинком изображения раковины из нижнего карбона Бельгии позволяют судить об их значительном отличии от типичных *S. cancrini*. Эти формы не могут быть внесены в синонимию описываемого нами вида.

не ушек и смычного края, где иглы расположены очень густо, несколькими косыми рядами.

В районе ушек иногда наблюдаются концентрические морщины, изредка появляющиеся на брюшной створке ближе к лобному краю. Морщины эти мелкие, неясственные и невыдержанные.

Спинная створка вогнутая, на некоторых экземплярах этого вида отмечается резко выраженная коленчатая изогнутость по краю висцерального диска.

Скульптура в виде таких же ребрышек, как на брюшной створке, и нечастых равномерно рассеянных по поверхности игл. Концентрические морщины пересекают всю створку и отмечаются чаще, чем на брюшной. Внутреннее строение брюшной створки неизвестно.

Внутреннее строение спинной створки удалось наблюдать на многих обломках (сохраняется в большинстве случаев примакушечная часть с отростком и небольшой частью септы). Оно ничем не отличается от охарактеризованного в описании рода. Обычно форма отростка очень постоянна, изменяются лишь наличие и ярственность кардинальных валиков и толщина и высота септального валика под кардинальным отростком. Отпечатки мускулов и брахиальных петель нами не наблюдались ни на одном экземпляре. По переднему краю внутренней поверхности спинной створки расположены частые небольшие овальные бугорки.

Размеры экземпляров этого вида очень различны, что тесно связано с условиями местообитания. Ниже приведены примеры взрослых экземпляров из разных местонахождений; из-за плохой сохранности цифры очень приближенные.

Таблица измерений *Canocrinella cancrini*

Местонахождение	№ образца	Д	Ш	Д смычного края	Д по кривой брюшной створки	Вып.	Число ребер на 5 мм в 20 мм от макушки	Число бугорков на 5 мм	Ш/Д	Вып./Д
с. Байтуган	1119/2017	22	20	15	40	11	13	4	0,91	0,55
Там же	1119/2012	25	21	15,5	35	11	12	3	0,84	0,55
» »	1119/2022	17,5	14	10	25	9	11	5	0,80	0,52
» »	1119/2018	17	14	12	30	9	14	5	0,83	0,53
» »	1511/799	23	20,5	12,5	38	12	11	—	0,90	0,58

Изменчивость и возрастные изменения. Брюшные створки молодых особей рассматриваемого вида имеют округло-треугольную форму, с острой, совсем не завернутой макушкой, пологими незагнутыми боками, незначительной выпуклостью; иглы рассеяны нечасто и равномерно, по лобному краю они образуют как бы концентрический ряд. Все ребрышки очень прямые, вставленные очень редко. Рубцов прикрепления на наших экземплярах ни на взрослых, ни на молодых не наблюдалось. Индивидуальная изменчивость велика особенно в очертаниях раковин и скульптуре. Варьируют форма раковин, загнутость макушки, боков, величина и четкость отграничения ушек, расположение и частота бугорков и ребер, размер раковины. В местах с наилучшими условиями существования (в комплексе с *Licharewia*, *Stepanoviella*, *Aulosteges*) особи *Canocrinella* достигают значительных размеров, больших, чем в местонахождениях, где отсутствуют перечисленные выше роды и где условия, очевидно, были худшими.

Форма варьирует от округло-треугольной до овально-треугольной, значительно вытянутой или цилиндрической; у форм, расширяющихся к лобному краю, макушка обычно сильнее отогнута, больше завернута и наибольшая выпуклость сдвинута в примакушенную треть раковины. У форм цилиндрических макушка более округленная, менее оттянутая. Статистически изучалось лишь число ребрышек и бугорков на определенном отрезке поверхности створки. И то и другое значительно варьирует от 10 до 15 ребрышек на 5 мм, от 2 до 5 бугорков на квадрат в 5×5 мм, расположенные в 15—20 мм от макушки.

Иглы обычно покрывают брюшную створку равномерно (на нашем материале это чаще наблюдается у менее вытянутых в длину и более округлых особей), иногда их расположение приближается к шахматному. На более удлиненных экземплярах (очевидно, более старых) ближе к переднему краю бугорки располагаются в невыдержанные концентрические ряды, нередко изломанные и прерывистые.

Сравнение и общие замечания. Наибольшее сходство *C. cancrini* обнаруживает с *C. velensis* (Licharew, 1920), от которой отличается лишь формой раковины, ее размерами и частотой расположения игл.

От *C. hemisphaeroidalis* (Netschajew, 1894) рассматриваемый вид резко отличается скульптурой — характером ребер, расположением игл, формой раковины, характером выпуклости брюшной створки и некоторыми элементами внутреннего строения.

От *C. ledjensis* (Licharew, 1920), *C. pseudodjulfaensis* (Kulikov, sp. nov.) и *C. missunae* (Mirčičinck, 1938), *C. cancrini* отличается скульптурой и формой раковины. Из более древних видов *C. cancrini* обнаруживает наибольшее сходство с *C. cancriniformis* Tschernyschew, 1903. Отличается он лишь более тонкой скульптурой, редкими и невыдержанными концентрическими морщинами.

При описании *C. cancrini* нами были включены в его состав особи со значительно загнутой макушкой, вытянутой в длину, которые А. В. Нечаев (1911) описал как *Pr. koninckianus*. Герасимов (1952), разбирая особенности этого вида, указал, что он значительно отличается от *Pr. koninckianus* из карбона и должен быть определен как *Pr. villiersi* var. *koninckiana*. Однако у этого последнего никаких черт, отличных от нашего *C. cancrini*, обнаружить не удалось. Как сказано в разделе изменчивости, форма раковины и степень загнутой макушки у *C. cancrini* сильно варьируют и наличие переходов не позволяет выделить в качестве самостоятельных видов экземпляры, описанные Нечаевым, как *Pr. koninckianus* и *Pr. dieneri*.

В нашем материале имеется небольшое количество экземпляров, очень сходных по скульптуре с *Productus missunae*, описанным М. Е. Мирчинк (1938) с р. Вятки. Концентрическое расположение игл на брюшной створке не всегда выдерживается достаточно четко и приводит впечатление случайных отклонений, индивидуальной изменчивости, не выходящей за пределы вида. Однако отсутствие материала из местонахождений, откуда происходит голотип (с. Чернопенье, Вятский вал), не позволяет нам включить *Pr. missunae* в синонимику *C. cancrini*. Мнение Б. К. Лихарева (1961) о том, что в Волжско-Камском районе распространен лишь вид *Pr. missunae*, а «настоящий *Productus cancrini*» есть лишь на севере Русской платформы, кажется нам недостаточно обоснованным уже по одному тому, что вышеупомянутый автор не приводит ни описаний, ни изображений этих двух видов. Различия между ними, известные из описаний, малы и вряд ли могут быть признаны достаточными для утверждения самостоятельности этих видов. Благодаря хрупкости раковин и обычно плохой их сохранности (часты обломы и сжатие) все сведения об изменчивости *C. cancrini* и

многих морфологических свойствах недостаточно полны и требуют дальнейшего уточнения и дополнения.

Геологический возраст и географическое распространение. В СССР широко распространен в перми Русской платформы и Сибири. По мнению Н. П. Герасимова (1952), он ошибочно указан Степановым и Эйнором из нижней перми, в ней присутствует лишь *Pr. villiersi* var. *koninckiana*, но у нас нет данных для того, чтобы отличить эту форму от *C. cancrini* (ничего не дал также и просмотр музейного материала).

Местонахождения и сохранность. Всего изучено 477 экземпляров: р. Пинега — 50 экз., р. Ежуга — 3 экз., р. Сок, села Камышла, Байтуган — 49 экз., Башкирия, с. Митяково — 164 экз., д. Раевка — 5 экз., д. Горсоховка — 17 экз., д. Абишево — 43 экз., р. Черемшан — 26 экз., р. Кама, пр. Соколки — 20 экз. Во всех местонахождениях сохраняются сильно обломанные и смятые раковины, их поверхностный слой сохранен хорошо, местами видна микроскульптура. Преобладают не разрозненные двустворчатые раковины, но обычно спинная створка еще более смята и обломана, чем брюшная.

Раковины этого вида в основном собраны в известковистых глинах и в известняках; в песчаниках они встречаются гораздо реже и представлены в них не столь обильно.

Cancrinella hemisphaeroidalis (Netschajew, 1894)

Табл. XII, фиг. 1—6; рис. 4, 16

Productus hemisphaeroidalis: Нечаев, 1894, стр. 147, табл. IV, фиг. 1; 1911, стр. 36—37, табл. III, фиг. 1; Мирчинк, 1938, стр. 317—318, табл. I, фиг. 1—9.

Голотип не выделен, за лектотип принимаем *Productus hemisphaeroidalis* Нечаев, 1894, табл. IV, фиг. 1; д. городище при устье р. Вятки, верхняя пермь; хранится в Геологическом музее Казанского университета.

Диагноз. Раковина с почти не оттянутой, слабо-загнутой макушкой; брюшная створка большей частью коленчато изогнута, иглы редко рассеяны по поверхности брюшной створки и образуют густые концентрические ряды по коленчатому перегибу и переднему краю. На поверхности в 5 мм — 7—8 ребрышек.

Описание. Внешняя форма. Раковина от округлой до прямоугольно-треугольной, слой раковинного вещества тонкий, не более 0,3 мм.

Брюшная створка с крутыми боковыми частями. Иногда в передней трети створки наблюдается коленчатая изогнутость. Смычный край немного меньше наибольшей ширины раковины. Последняя обычно расположена в средней части створки или по краю висцерального диска.

Макушка треугольная, слабо загнутая, но достаточно четко осособлена. Рубец прирастания есть не у всех особей. Под макушкой расположена очень узкая (от 0,5—0,7 мм высоты) линейная арка (макушка над ней не нависает). На некоторых экземплярах наблюдается неясный синус, ощутимый лишь в передней части раковины.

Поверхность брюшной створки покрыта довольно рельефными ребрышками, шириной 0,2—0,3 мм. Они разделены не менее явственными межреберными бороздками такой же ширины, как и ребрышки. В 20 мм от макушки на 5 мм поверхности створки приходится 7—

8 ребрышек. Число ребер по направлению к лобному краю увеличивается путем вставления мелких дополнительных ребрышек в межреберные промежутки.

Иглы равномерно рассеяны по всей поверхности брюшной створки; они сидят на ребрышках, которые в местах отхождения игл образуют валикообразные вздутия. По загнутым бокам и лобному краю иглы расположены наиболее густо, иногда их расположение приближается к концентрическому (табл. XII, фиг. 1а, 2); в этих местах они расположены перпендикулярно к поверхности створки. Около поверхности створки иглы полые, ближе к острию заполнены внутри концентрическим раковинным веществом. Длина их часто достигает 40—50 мм, иногда они волнообразно изогнуты. По смычному краю, в нескольких миллиметрах от него расположен ряд игл (3—5 с каждой стороны макушки).

Спинная створка плосковогнутая, повторяет выпуклость брюшной, большей частью коленчато изогнутая.

Скульптура, в основном, как и на брюшной створке: радиальные ребрышки, иногда делящиеся пополам. По поверхности рассеяны редкие иглы.

Внутреннее строение брюшной створки неизвестно, только по загнутому краю раковины заметны сосковидные ямочки. На внутренней поверхности, в связи с тем, что раковина тонкая, отражена наружная ребристость.

В спинной створке над прямым смычным краем очень незначительно выступает сидячий кардинальный отросток. Снаружи он трехлопастной, причем срединная лопасть расположена не в одной плоскости с двумя боковыми (табл. XII, фиг. 5 в) и разделена неясной, сглаженной бороздкой (рис. 16а), сверху отросток двураздельный, из двух соприкасающихся петель — по общему плану строения типичен для рода.

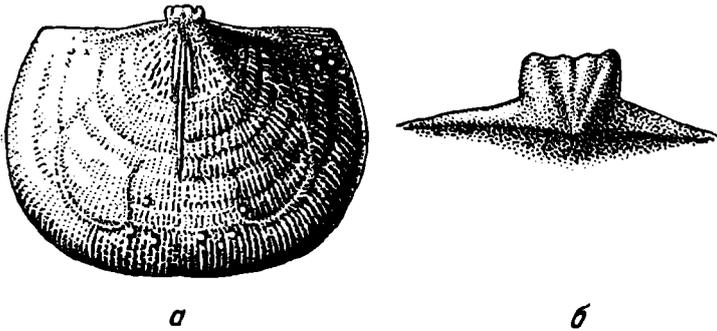


Рис. 16. *Cancrinella hemisphaeroidalis*. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/682

а — спинная створка и кардинальный отросток с внутренней стороны, $\times 1,5$; б — кардинальный отросток с наружной стороны, $\times 3,3$

В средней части отростка с внутренней стороны иногда намечается неглубокая округлая ямочка или бороздка. От основания отростка косо в бок отходят кардинальные валики, достигающие оконечности висцерального диска. Спереди идет довольно тонкая септа. Под отростком септа утолщается, с боков к ней примыкают небольшие возвышения ланцетовидной формы. Длина септы на различных экземплярах варьирует: в одних случаях она доходит до середины, в других до окончания висцерального диска. Отпечатки аддукторов веерообразной формы, ветвисто исчерчены мелкими штрихами; расположены они спереди от

отростка по бокам септы. Круральные петли, по-видимому, отходят от их углов, обращенных к бокам и переднему краю створки (рис. 16 б).

Таблица измерений *Canocrinella hemisphaeroidalis*

Местонахождение	№ образца	Д*	Ш	Вып.	Д смычного края	Д по кривой брюшной створки	Число ребер на 5 мм в 20 мм от макушки	Ш/Д	Вып./Ш
р. Пинега, д. Турья	1120/658	28,5	28	13	23	45	8	0,98	0,47
Там же	1120/656	26	25	13	17	40	9	0,96	0,52
» »	1120/639	25,3	26	15	20	45	9	1,08	0,58
р. Пинега, д. Кочмогора	1120/637	24	24,3	14,4	17	43	7	1	0,59

*. Передняя часть раковины у всех экземпляров, по-видимому обломана.

Изменчивость. По форме брюшной створки различаются более или менее выпуклые раковины — менее выпуклые имеют более округлую форму, коленчатый изгиб по лобному краю (возможно, это более молодая форма). У некоторых особой раковина равномерно и значительно выпукла, без коленчатого перегиба, с сужающимся спереди шлейфом. Макушка у более выпуклой раковины сильнее загнута к смычному краю, а бока крутые.

Намечаются две формы: первая — более широкая, с коленчатым перегибом, намеком на синус, несильно загнутой макушкой (табл. XII, фиг. 6), менее крутыми боками. (Эта же форма изображена в рукописи М. В. Куликова и работе Нечаева, 1894). Вторая форма — более равномерно выпуклая без коленчатого изгиба, менее широкая, с более крутыми боками; никакого намека на синус нет, макушка не нависающая, но более загнута (табл. XII, фиг. 1) (изображена у Нечаева, 1911). Последних в наших сборах значительно меньше — на 10 экземпляров первой, более широкой формы, приходится 1—2 экз. второй формы. Рассматриваемые формы встречаются в одном и том же местонахождении и связаны многочисленными переходами.

Сравнение и общие замечания. *C. hemisphaeroidalis* отличается от *C. cancrini* (Verneuil, 1845) формой раковины, более грубой ребристостью, иным характером расположения игл.

От *S. pseudodjulfensis* Kulikov рассматриваемый вид отличается иной наружной скульптурой и формой раковины. По этим же признакам рассматриваемый вид отличается и от других видов *Canocrinella*, встречающихся в отложениях этого и других возрастов. Наиболее характерные признаки вида: рельефные выпуклые ребрышки средней толщины (7—8 на 5 мм) и скопление длинных игл по переднему краю, начиная от коленчатого перегиба.

По характеру радиальной скульптуры рассматриваемый вид более сходен с представителями рода *Linoproductus*, но у последних никогда не отмечается присутствие такого количества игл, образующих ореол вокруг раковины (см. табл. XII, фиг. 2).

Внутреннее строение рассматриваемого вида очень сходно с таковым, изображенным Мюр-Вуд и Купером (1960) для рода *Ovatia*, но скульптура и форма раковины у *C. hemisphaeroidalis* резко отличаются.

Отнесение *C. hemisphaeroidalis* к роду *Canocrinella* обусловлено одним типом строения кардинального отростка и характером скульптуры. Внешняя скульптура из радиальных ребрышек или струек, и рассеянных по поверхности брюшной створки игл не противоречит

отнесению данного вида к *Canocrinella*. Однако нельзя не обратить внимания на различия между *C. hemisphaeroidalis* и типовым видом рода *C. cancrini*. На имеющихся в нашем распоряжении экземплярах спинной створки *C. hemisphaeroidalis* септа под кардинальным отростком не утолщена, с боков к ней прилегают ланцетовидные возвышения, отсутствующие у представителей *C. cancrini*; отпечатки аддукторов на нашем материале наблюдались лишь у *C. hemisphaeroidalis*. До получения дополнительного сравнительного материала по внутреннему строению рассматриваемых видов, отнесение *C. hemisphaeroidalis* к роду *Canocrinella* будет до некоторой степени условным, но, по нашему мнению, более правильным, чем отнесение этого вида к любому другому роду линопродуктид, описанных в работе Мюр-Вуд и Купера.

Геологический возраст и географическое распространение. Казанский ярус Русской платформы; преобладают в средней части яруса в Архангельской области, редки на р. Вятке в отложениях того же возраста; в более южных районах Оренбургской области (р. Сок) не найдены.

Местонахождения и сохранность. Всего 57 экземпляров: р. Пинега, близ деревень Турья, Шатогорка и др.—52 экз.; р. Кулой, с. Долгощелье—5 экз. Обычно в тонко- или крупно-зернистом известняке. Преобладают раковины с двумя створками и с необломанными, длинными (до 40 мм) иглами по переднему краю. Очевидно, захоронение происходило в спокойных условиях.

Canocrinella pseudodjulfensis Kulikov, sp. nov.¹

Табл. X, фиг. 9—10

Голотип: ПИН 1120/801, р. Пинега, д. Новинки-Слобода, верхняя пермь, нижнеказанский подъярус, хранится в Палеонтологическом институте АН СССР.

Диагноз. Вогнуто-выпуклая раковина со спирально свернутой брюшной створкой, несколько сжатой с боков; смычный край меньше наибольшей ширины раковины. Скульптура из тонких радиальных ребрышек (13—14 на 5 мм) и мелких округлых бугорков—оснований игл.

Описание. Внешнее строение. Выпукло-вогнутая, спирально свернутая раковина, по форме напоминающая завиток гастроподы. Раковина тонкая.

Брюшная створка сильно выпукла и сжата с боков. От острой макушки створка постепенно расширяется по направлению к переднему краю. Иногда (но не часто) в средней части створки имеется коленчатый перегиб. Смычный край короткий, значительно меньше наибольшей ширины раковины. Ушки не увеличивают ширину раковины, так как невелики и расположены почти перпендикулярно смычному краю (табл. X, фиг. 9).

Макушка с острым носиком, почти не нависающим над смычным краем. Нередко в области макушки отмечены прижизненные деформации: ямки, вмятины; рубцы прикрепления на нашем материале отсутствуют.

Скульптура брюшной створки состоит из тонких радиальных ребрышек или струек, число которых увеличивается путем вставления. На 5 мм поверхности в 20 мм от макушки приходится 13—14 струек. Реб-

¹ Описание вида дано М. В. Куликовым, голотип и изображенные экземпляры хранятся в нашей коллекции.

рышки мало выпуклые, промежутки между ними неглубокие. Округлые бугорки — основания игл — рассеяны равномерно и довольно густо по поверхности створки (на 25 мм² насчитывается 6—7 бугорков). По бокам створки, ближе к ушкам, наблюдаются неправильные концентрические морщины.

Спинная створка значительно вогнута, но ее вогнутость меньше, чем выпуклость брюшной; очертания овальные, с некоторым очень небольшим расширением к переднему краю. Скульптура сходна со скульптурой брюшной створки. Иглы рассеяны гораздо реже (1—2 бугорка на 25 мм²). Концентрических морщин, пересекающих висцеральный диск, значительно больше.

Внутреннее строение брюшной створки неизвестно — лишь на одном из ядер наблюдался валик по переднему краю.

В спинной створке имеются трехлопастной кардинальный отросток и утолщенная под его основанием септа. Общий план строения типичен для р. *Cancrinella*.

Таблица измерений *Cancrinella pseudodjulfaensis*

Местонахождение	№ образца	Д	Ш	Д смычного края	Д по кривой брюшной створки	Вып.	Число ребер на 5 мм в 20 мм от макушки	Число бугорков на 5×5 мм	Ш/Д	Вып./Ш
р. Пинега, д. Новинки-Слобода	1120/861	36	27,5	13,5	70	22,6	18	6	0,76	0,82
Там же	1120/802	37	25	16,4	60	24?	15	5	0,68	0,96
» »	1120/800	43	27	11,5	75	32	13?	4	0,63	0,15
» »	1120/808	29	21	18	38	12	14	5	0,72	0,41*

* Такая небольшая величина отношения Вып. Ш объясняется тем, что раковина уплощена, загнутая часть ее отсутствует, отчасти за счет облома переднего края, отчасти за счет более молодого возраста особи.

Так как материал по этому виду очень скуден, изменчивость не могла быть изучена.

Сравнение и общие замечания. От *C. cancrini* (Verneuil, 1845) и всех других видов этого рода *C. pseudodjulfaensis* отличается своеобразной формой раковины, коротким смычным краем и несколько иной скульптурой (более тонкая и менее рельефная ребристость).

По форме раковины *C. pseudodjulfaensis* сходны с представителями рода *Striatifera* Chao, 1927, но это сходство конвергентное, ничего общего не имеющее с происхождением вида — ни скульптура, ни внутреннее строение сходства не обнаруживают.

Отнесение *C. pseudodjulfaensis* к роду *Cancrinella* основано лишь на тождестве элементов наружной скульптуры и плане кардинального отростка, так как остальные элементы внутреннего строения этого вида неизвестны.

Геологический возраст и географическое распространение. Казанский ярус Русской платформы, Архангельская область.

Местонахождения и сохранность. Р. Пинега у дер. Новинки-Слобода 5 экз. хорошей сохранности (4 с двумя створками), несколько обломаны бока и передний край, хорошо видна микроскульптура.

Canocrinella ledjensis (Licharew, 1920)

Табл. X, фиг. 6—8

Productus ledjensis: Лихарев, 1920, стр. 11—12, табл. IV, фиг. 6—9

Голотип не выделен, лектотип — *Productus ledjensis* Лихарев, 1920, табл. IV, фиг. 8, р. Уфтюга, казанский ярус; хранится в Центральном геолого-разведочном музее им. Чернышева.

Диагноз. Несколько вытянутые в длину, округленно-яйцевидные раковины с частыми бугорками и тонкими короткими ребрышками между ними, макушка загнута незначительно, ушки очень небольшие.

Сравнение и общие замечания. Вид *C. ledjensis* наиболее близок к *Canocrinella cancrini* (Verneuil, 1845), от которого отличается частотой расположения бугорков, толщиной и густотой ребрышек и степенью загнутой макушки.

Этот вид подробно описан Б. К. Лихаревым (1920) с р. Уфтюги Кадниковского района Архангельской области. В нашем материале имеется один экземпляр этого вида с р. Вятки, ничем не отличающийся от изображенных Лихаревым. Помимо него к этому же виду отнесено несколько экземпляров с р. Пинеги, имеющих более вытянутые, хотя и столь же частые бугорки, основания игл, и несколько более рельефные ребрышки. Последнее, очевидно, в какой-то степени зависит от степени сохранности раковины. Перечисленные выше отличия не представляются нам достаточными для выделения рассматриваемых экземпляров в качестве самостоятельного вида, поэтому мы относим их к *C. ledjensis*.

Внутреннее строение *C. ledjensis* неизвестно, но значительное сходство внешнего строения с *Canocrinella cancrini* позволили отнести этот вид к роду *Canocrinella*.

Геологический возраст и географическое распространение. Казанский ярус; Архангельская область.

Местонахождения и сохранность. Р. Пинега, правый берег, 3 экз., неполные брюшные створки с несколько ободранной раковиной, р. Вятка, д. Городище — 1 экз., неполная брюшная створка.

Canocrinella velensis (Licharew, 1920)

Табл. X, фиг. 4—5

Productus velensis: Лихарев, 1920, стр. 7—10, табл. IV, фиг. 1—5.

Голотип не выделен, за лектотип принимаем — *Pr. velensis* Лихарев, 1920, табл. IV, фиг. 4, р. Уфтюга, Казанский ярус. Хранится в Центральном геологическом музее им. Чернышева в Ленинграде.

Вид подробно описан Б. К. Лихаревым (1920).

В нашем материале имеется очень небольшое число экземпляров с р. Пинеги. Они отличаются от других видов *Canocrinella* округлыми очертаниями раковины и уплощенностью примакушечной части брюшной створки. Переходные формы отсутствуют. Судить об изменчивости по такому скудному материалу невозможно.

Глава IV

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ БРАХИПОД В НИЖНЕКАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Брахиоподы особенно обильны в нижней части казанского яруса — нижеказанском подъярусе; в верхнеказанском подъярусе они значительно сокращаются, как в видовом и родовом составе, так и по обилию особей. Единичные экземпляры немногих видов *Canocrinella*, *Athyris* и *Dielasma*, приуроченные к верхнеказанскому подъярусу, имеются в нашем материале в очень небольшом числе, главным образом, из скважин. Обычно они плохо сохранены и поэтому не учитывались нами при описании. Приведенные ниже сведения по стратиграфии и распространению фауны относятся только к нижеказанскому подъярусу (точнее к байтуганским и камышлинским слоям в понимании Н. Н. Форша, 1951б, 1955). Эти отложения в районах рек Пинеги, Куля, Камы и Сока достаточно полно охарактеризованы в работе по спириферадам, поэтому здесь мы на них не останавливаемся. Продуктиды, описанные в данной работе из этих районов, происходят из тех же разрезов, что и спирифериды. Дополнительные сборы были проведены в районах Куйбышева, Серноводска, р. Черемшана (деревни Ойкино, Карабикулово), р. Вятки на отрезке от г. Советска до с. Быково и в Башкирии по р. Дема (деревни Никифорово и Абишево) и в бассейне р. Большой Изяк (деревни Гороховка, Митяково, Теняево и др.).

Таким образом, в соответствии с литолого-фациальной картой, составленной Н. Н. Форшем (1955, фиг. 4), собранная фауна распределяется по следующим зонам: а) зоне морских карбонатных отложений (Красная Глинка, Боровка, Сергиевск); б) зоне морских карбонатных и терригенных отложений (села Исаклы, Камышла, Байтуган, деревни Ойкино, Карабикулово, с. Шугурово; Башкирия — деревни Раевка, Гороховка, Теняево и др., р. Вятка от г. Советска до с. Быково, р. Немда); в) зоне совместного нахождения прибрежно-морских терригенных отложений с лагунными и красноцветными слоями (р. Дема, села Никифорово, Абишево).

Н. Н. Форш (1955) детально изучил фациальные изменения этих отложений. Однако говорить о географическом и стратиграфическом распространении продуктид, их изменчивости и условиях существования невозможно без рассмотрения конкретных разрезов и полевых наблюдений, которые и приводятся ниже.

В районе Красной Глинки байтуганские слои отсутствуют. В светло-серых доломитах камышлинских слоев была собрана небогатая.

плохо сохранившаяся (ядра и отпечатки) фауна брахиопод: *Cancrinella cancrini* (Vern.) — одновидовые, небольшие скопления мелких почти округлых отпечатков брюшных створок; рассеянно попадают ядра мелких *Licharewia rugulata* (Kut.) и *Dielasma elongatum* Schloth.

Более подробно отложения этой зоны изучены в разрезах у с. Боровка, где на поверхность выходят полностью байтуганские слои и частично камышлинские. Сборы продуктив и наблюдения над ними были проведены в байтуганских слоях, которые ложатся на слой брекчиевидного доломита, 2,5 м мощности, представляющего собой, по данным Форша (1955, стр. 45), «результат выщелачивания и разрушения сакмарской гипсово-доломитовой толщи и последующей цементации ее об-

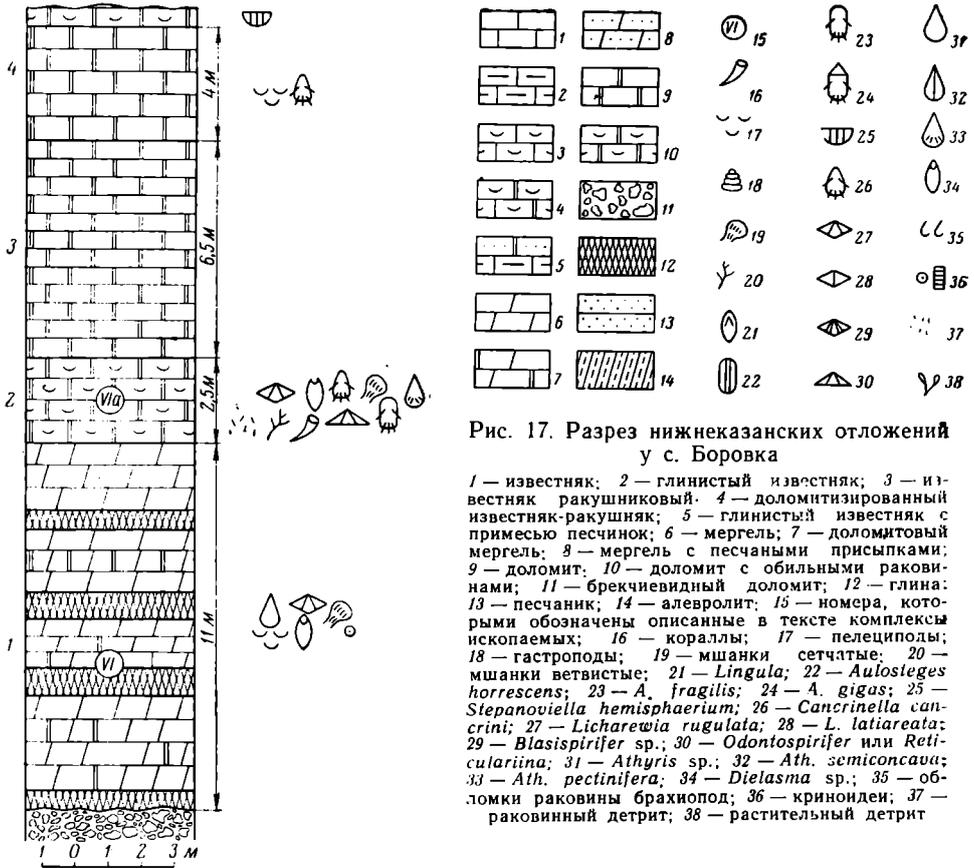


Рис. 17. Разрез нижнеказанских отложений у с. Боровка

1 — известняк; 2 — глинистый известняк; 3 — известняк ракушечковый; 4 — доломитизированный известняк-ракушечник; 5 — глинистый известняк с примесью песчинок; 6 — мергель; 7 — доломитовый мергель; 8 — мергель с песчаными присыпками; 9 — доломит; 10 — доломит с обильными раковинами; 11 — брекчиевидный доломит; 12 — глина; 13 — песчаник; 14 — алевролит; 15 — номера, которыми обозначены описанные в тексте комплексы ископаемых; 16 — кораллы; 17 — пелециподы; 18 — гастроподы; 19 — мшанки сетчатые; 20 — мшанки ветвистые; 21 — *Lingula*; 22 — *Aulosteges horrescens*; 23 — *A. fragilis*; 24 — *A. gigas*; 25 — *Stepanoviella hemisphaerium*; 26 — *Cancrinella cancrini*; 27 — *Licharewia rugulata*; 28 — *L. latiareata*; 29 — *Blasispirifer* sp.; 30 — *Odontospirifer* или *Reticulariina*; 31 — *Athyris* sp.; 32 — *Ath. semiconcaua*; 33 — *Ath. pectinifera*; 34 — *Dielasma* sp.; 35 — обломки раковины брахиопод; 36 — хриноиды; 37 — раковинный детрит; 38 — растительный детрит

ломков». Разрез байтуганских слоев (рис. 17) следующий (считая снизу):

Слой 1. Зеленовато-серые мягкие доломитовые мергели, местами переслаивающиеся с известковистыми глинами; кверху мергели становятся более плотными. Органические остатки сохранились, главным образом в виде ядер и отпечатков; иногда попадают нерастворившиеся раковинки.

Остатки беспозвоночных (комплекс VI)¹ распределены по слою неравномерно. В нижней части слоя (0,5—1 м) их не обнаружено. Выше

¹ Для простоты сравнения этого материала с описаниями фаунистических комплексов, приведенными в работе по спириферадам (Слюсарев, 1960), мы обозначаем наи-

начинают попадаться единичные диелазмы, атирисы, лихаревины, мелкие округлые пелециподы, местами по плоскостям наслоения скопления члеников криноидей (до 2 мм в диаметре). Наиболее обильны органические остатки в средней части слоя (на высоте 2—4 м от его основания), где почти все раковины сохранились с двумя створками. В верхних двух метрах слоя остатков беспозвоночных становится меньше. Отмечены *Athyris* cf. *pectinifera* Sow. (раковины целиком замещены кальцитом); особи разных размеров, но не превышают 10—12 мм. На 10 *Athyris* попадает 1 *Dielasma elongatum* Schloth.; приблизительно в таком же соотношении с атирисами находятся мелкие *Licharewia curvirostris* (Vern.) (очень похожие на таковые из г. Кириллова); особи *Canocrinella cancrini* (Vern.) сходны с таковыми из Красной Глинки, встречаются редко; обломки скелетов сетчатых мшанок достигают 2—3 см. Довольно часты мелкие пелециподы, есть остракоды. По данным Н. Н. Форша, в этом слое присутствуют лингулы. Бедность фаунистического состава, по-видимому, можно объяснить избытком солей Mg в водах раннебайтуганского бассейна (Форш, 1951а). Мощность слоя 11 м.

Слой 2. Доломитизированный известняк (по Н. Н. Форшу ракушняковый доломит), светло-серый, местами белый, с частыми включениями кристаллического кальцита, многочисленными ядрами и отпечатками раковин брахиопод, кораллами, мшанками и пелециподами



Рис. 18. Расположение мелких кораллов в вертикальной стенке слоя 2 у с. Боровка. Площадь 25 см × 2 см. Условные обозначения см. рис. 19

(комплекс VIa). Органические остатки рассеяны по слою равномерно, есть отдельные скопления по плоскостям наслоения.

В нижней части слоя (20 см от его основания) имеется скопление мелких кораллов (диаметр их не более 1—2 мм, длина не превы-

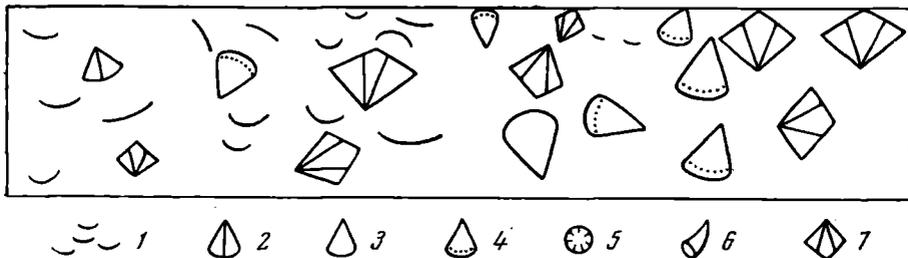


Рис. 19. Распределение органических остатков комплекса VIa у с. Боровка в вертикальной стенке обнажения. Площадь 3 см × 15 см
1 — обломки раковин брахиопод; 2 — *Athyris semiconcava*; 3 — *Athyris* sp.; 4 — *Ath. pectinifera*; 5—6 — кораллы; 7 — *Licharewia rugulata*

шает 1 см), большая часть их обращена устьем вниз, а нижней частью вверх (рис. 18). Наиболее обильны остатки беспозвоночных на высоте 1,1 м от основания слоя (рис. 19). Ориентировка раковин разнообразная.

более полно изученные фаунистические комплексы в описанных разрезах римскими цифрами, продолжающими нумерацию в работе 1960 г.

Систематический состав:

<i>Licharewia curvirostris</i>	о ¹ как и в слое 1.	<i>Dielasma elongatum</i>	ч
<i>Licharewia rugulata</i>	о	<i>Canocrinella cancrini</i>	ч
<i>Athyris</i>	разнообразные, некрупные рас- сеяны по слою	<i>Reticulariina netschajewi</i>	р
		<i>Odontospirifer subcrictatus</i>	е
		<i>Aulosteges fragilis</i>	е

Нередки разнообразные пеллециподы (в том числе мелкие *Pseudomonotis speluncaria*), часты обломки ветвистых и сетчатых мшанок.

В той же части слоя, где сделана зарисовка, подсчитано количество органических остатков на площади 25×25 см, на 1—1,5 см вглубь от поверхности стенки:

<i>Athyris</i> sp.	14 экз..
<i>Licharewia curvirostris</i>	16 экз.
<i>Dielasma elongatum</i>	4 экз.
<i>Canocrinella cancrini</i>	4 экз.
Мшанки	4 обломка

Судя по обилию остатков организмов и по относительному их разнообразию, условия обитания здесь были более благоприятными, чем во время отложения нижележащего слоя. Сортировка органических остатков не наблюдается. Среди брахиопод много молодежи.

Мощность 2,5 м.

Слой 3. Светло-серый или белый слабый доломит, тонкослоистый (слои 1—1,5 см), с пятнышками окислов марганца, местами выщелачивание по следам детрита. Явственные остатки беспозвоночных не обнаружены.

Мощность 0,5 м.

Слой 4. Выше, по данным Н. Н. Форша, залегает мощная пачка слоистых светло-серых доломитов с рассеянными ядрами и отпечатками пеллеципод и брахиопод. Есть прослой с более обильными органическими остатками типа ракушнякав. Общая мощность 20—22 м.

Нами были описаны лишь 4 м этих доломитов; в нижних 3,5 м заключены рассеянные ядра крупных и мелких *Canocrinella cancrini* (у них хорошо сохранились длинные иглы) и редкие пеллециподы. Выше, в сходных доломитах, видимой мощностью 0,5 м, остатки тех же беспозвоночных уже весьма обильны. Здесь, как и в нижележащих доломитах, преобладают *Canocrinella cancrini*, довольно разнообразные по величине и форме: приблизительно равное число крупных вытянутых в длину и несколько сжатых с боков экземпляров и небольших (до 10 мм) округлых, таких как описаны в слое 1 и 2. Помимо *Canocrinella cancrini* есть еще очень редкие *Stepanoviella hemisphaerium* и *Licharewia rugulata*. Из-за плохой сохранности детальное изучение продуктид из этого слоя не проводилось.

Рассмотренная часть разреза по сопоставлению с описаниями Н. Н. Форша должна быть отнесена к байтуганским слоям и составляет в этом районе около 2/3 их мощности. Очевидно, здесь мы имеем аналоги частично I, а также II и III элементов циклов этих слоев, комплексы беспозвоночных из которых описаны нами у с. Камышла (Слюсарев, 1960, гл. VII).

Характер пород, фауны и наиболее богатые комплексы беспозвоночных, содержащие представителей рода *Licharewia*, с рек Сока, Шешмы и Камы были рассмотрены в работе по спириферадам. Сравнение с ними будет проведено несколько ниже.

¹ Для обозначения обилия используются те же значки, что и в работе по спириферадам (Слюсарев, 1960, стр. 92); они заимствованы у Е. А. Ивановой (1958).

Богатый комплекс брахиопод наблюдался на р. Черемшане между д. Карабикулово и д. Ойкино.

Снизу вверх там описан следующий разрез (рис. 20).

Слой. 1. Серый, местами желтовато-серый мергель тонко-слоистый с бледно-желтыми присыпками по плоскостям наслоения. Ископаемые остатки (комплекс VII) распределены по слою неравномерно: в нижних двух-трех метрах рассеяны немногочисленные (рис. 21) двустворчатые экземпляры *Stepanoviella hemisphaerium* (Kut.), большая часть которых лежит на выпуклых створках; иногда отмечаются небольшие скопления *Stepanoviella* (рис. 22), очень редко — единичные экземпляры *Licharewia rugulata* (Kut.) и *Cancrinella cancrini* (Vern.); присутствует небольшое количество пелиципод, по плоскостям наслоения кое-где видны остракоды. В верхней половине слоя количество органических остатков увеличивается. *Stepanoviella hemisphaerium* (Kut.) почти совсем исчезает, но чаще попадаются *Licharewia rugulata*, *L. stuckenbergi*, *Dielasma elongatum*, *Cancrinella cancrini*, последние довольно крупные с сильно загнутой макушкой, несколько расширяющейся к переднему краю; редкие, рассеянные иглы, иногда образуют невыдержанные концентрические пояски; изредка отмечены *Reticulariina netschajewi* E. Ivanova, *Aulosteges horrescens* Vern. *Athyris* sp., нередко *Modiolopsis pallasi* Vern., *Parallelodon* sp., *Pseudomonotis speluncaria* Schloth., кое-где одиночные ругозы, единичные гастроподы, небольшие скопления детрита. В самой верхней части найдены округлые известковистые «конкреции» внутри с остатками крупных *Licharewia* и *Stepanoviella*.

Наиболее характерными особенностями слоя являются неравномерное распределение в нем органических остатков, присутствие равного количества пелиципод наряду с брахиоподами, хорошая сохранность раковин. Видимая мощность слоя — 6—6,5 м.

Слой 2. Глинистый, желтовато-серый, местами бурый известняк, с включениями кристаллического кальцита, выступает небольшим карнизом. Остатки беспозвоночных в нем обильны и очень разнообразно ориентированы (комплекс VIIa). Особенно много пелиципод с двумя створками, часто раскрытыми, но не распавшимися (*Modiolopsis pallasi*); кроме того, присутствуют другие пелициподы, разнообразные в родовом

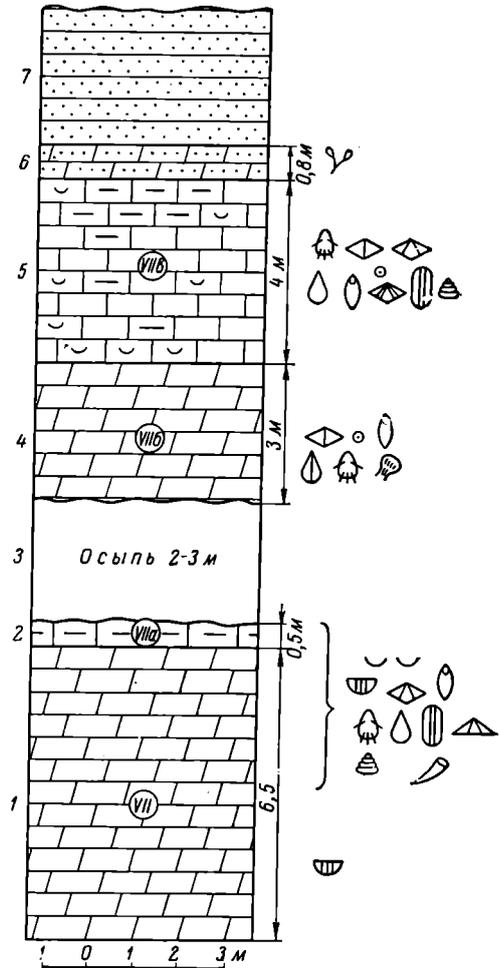


Рис. 20. Разрез нижнекамских отложений по р. Черемшан между деревнями Ойкино и Карабикулово. Условные обозначения см. рис. 17

и видовом отношении (*Parallelodon*, *Astarte*, *Pseudomonotis* и др.) и по величине от 10 см до 1—2 мм в диаметре; есть немало брахиопод.

Систематический состав:

<i>Canocrinella cancrini</i>	ч (мелкие, округлые, с сохранившимися иглами)	<i>Aulosteges horrescens</i> . . . . .	.e
<i>Licharewia</i> sp.	q	<i>Reticulariina netschajewi</i> . . . . .	.e
		<i>Stepanoviella hemisphaerium</i> . . . . .	.e
		<i>Dontospirifer subcristatus</i> . . . . .	.e

Есть диелазмы, атирисы, редкие гастроподы и единичные кораллы ругозы.

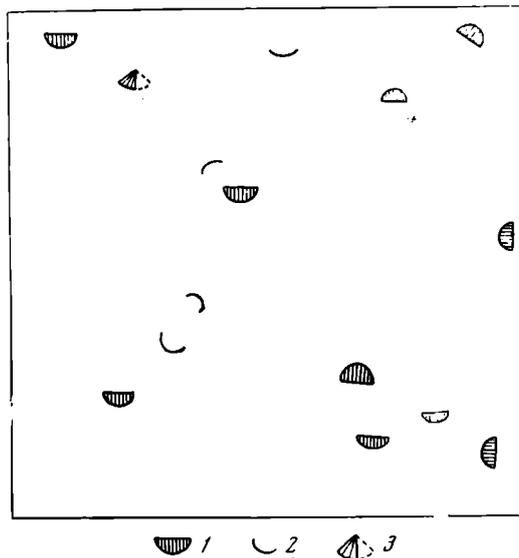


Рис. 21. Распределение остатков брахиопод в вертикальной стенке слоя 1 по р. Черемшану. Площадь 2 м × 2 м
 1 — *Stepanoviella hemisphaerium*, целые раковины; 2 — *S. hemisphaerium*, обломки; 3 — *Licharewia* sp.; пунктиром показана часть раковины, скрытая в породе

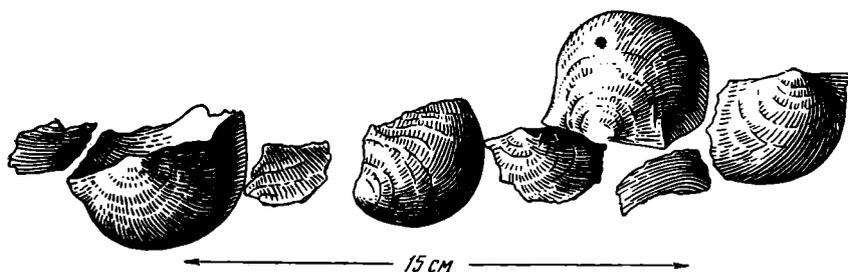


Рис. 22. Расположение раковин *Stepanoviella hemisphaerium* в прослое 15 см 1 слоя по р. Черемшану

Слой 3. Закрыто осыпью — 2—3 м.

Слой 4. Желтый и серовато-желтый мергель, местами переходящий в известняк. По плоскостям наслоения рассеянные органические остатки (комплекс VII б) неважной сохранности — разрозненные, неред-

ко обломанные створки брахиопод, обломки скелетов мшанок; поверхностный слой у раковин растворен. Размеры раковин разнообразные.

Систематический состав:

<i>Licharewia latiareata</i> . . . . .	. о	<i>Stepanoviella hemisphaerium</i> — е
<i>L. rugulata</i> . . . . .	. р	Обломки (1 × 2 см) скелетов сетчатых мшанок
<i>Dielasma elongatum</i> . . . . .	. р	
<i>Athyris semiconcava</i> . . . . .	. е	Иногда обломки стеблей криноидей с усиками.
<i>Cancrinella cancrini</i>	— ч (довольно крупные, несколько вытянутые в ширину раковины)	

Видимая мощность 3 м.

Слой 5. Известняк глинистый, желтовато- или зеленовато-серый, слагается чередующимися прослоями более рыхлого и более плотного известняка. Местами известняк детритовый (чаще в верхней части слоя) или ракушняковый (и тот и другой невыдержанными прослойками). Иногда детрит образует наматы.

Обильные остатки брахиопод (комплекс VII в) неравномерно распределены по слою — *Licharewia rugulata* скопляются группами по 3—4 экз., обращенными макушками вниз, в положении, очевидно, близком к прижизненному. *Cancrinella cancrini* (крупные несколько вытянутые в длину, сильно смятые раковины) образуют густые одновидовые скопления по плоскостям наслоения. Лежат они часто на брюшной створке, сильно сплющены, но иглы сохраняются и достигают 10 мм длины. Многие раковины с обеими створками.

Систематический состав:

<i>Dielasma elongatum</i> . . . . .	. р	<i>Dielasma</i> sp. . . . .	. р
<i>Aulosteges horrescens</i> . . . . .	. р	<i>Athyris</i> sp. . . . .	. р
<i>Licharewia rugulata</i> . . . . .	. р	<i>Reticulariina netschajewi</i> . . . . .	. р
<i>Cancrinella cancrini</i> . . . . .	. ч	<i>Blasispirifer blasii</i> . . . . .	. е
<i>Licharewia latiareata</i> . . . . .	. ч	<i>Conularia</i> sp. . . . .	. е

В самой верхней части слоя имеется уступ более плотного известняка, переполненного органическими остатками, главным образом брахиоподами. Ориентировка раковин разнообразная. В верхней части уступа известняк становится детритовым, в нем часто попадаются членики и обломки стеблей очень мелких криноидей (диаметром до 1 мм), небольшие *Licharewia*, мелкие гастроподы.

Видимая мощность всего слоя — 4 м.

Слой 6. Несколько дальше по склону на соответствующем уровне над вышеописанными выходами выходит плитчатый, светло-желтый мергель с флорой хорошей сохранности и очень редкими пелециподами. В мергеле песчанистые присыпки.

Видимая мощность слоя около 1 м.

Слой 7. Непосредственно над слоем 6 начинаются выходы желтовато-зеленого песчаника (глауконита в нем не обнаружено, зеленая окраска, по-видимому, за счет следов меди; песчаник массивный, слоистость неразличима, местами прослой мергеля (до 10—15 см), сходного с вышеописанным; остатков беспозвоночных в песчанике не обнаружено. Постепенно прослой мергеля исчезают. Мощность слоя превышает 10—12 м, кровля его не вскрыта.

По данным Н. Н. Форша (1955, стр. 55—56), в рассмотренном разрезе слои 1—2 надо отнести к байтуганским слоям, слои 4—7 — к камышлинским. На это же указывает и состав органических остатков, приведенный выше.

Наиболее близкими к рассмотренным фаунистическим комплексам являются таковые, описанные нами (Слюсарева, 1960) на р. Шешме у с. Шугурова.

В этой же зоне обильные сборы брахиопод, в частности продуктид, были произведены в районе центральной части Вятского вала и в бассейне р. Немды (среднее течение). Эти отложения детально изучены и описаны М. Г. Солодухо (1954), Б. В. Селивановским (1954) и другими казанскими геологами. Сопоставления этих отложений с аналогичными по рр. Каме и Соку проведены Н. Н. Форшем и рассмотрены нами в работе по спириферадам (Слюсарева, 1960, стр. 22), поэтому ниже приводится описание распределения и захоронения органических остатков в наиболее интересных для нас частях разрезов.

Наиболее обильные и разнообразные органические остатки приурочены к нижней половине нижнеказанского подъяруса, отвечающей сериям «б», «в» и «г» М. Г. Солодухи (1954, стр. 129—130) или байтуганским слоям (верхние две трети их) Н. Н. Форша. Нами отложения этого возраста были прослежены по р. Вятке на участке от с. Быково до с. Петропавловское. Характерным для этой известковистой, то более, то менее глинистой пачки пород является то, что раковины сохраняют длинные иглы, но сами очень хрупкие, легко рассыпающиеся и извлечь их из породы бывает очень трудно. Из брахиопод наиболее обильны представители родов *Licharewia*, *Blasispirifer*, *Reticulariina*, изредка встречается *Permospirifer*. Продуктиды играют подчиненную роль и представлены небольшим количеством особей.

Несколько иначе обстоит дело с более верхними горизонтами — камышлинскими слоями по схеме Н. Н. Форша. На некоторых их выходах мы и остановимся более подробно. Значительный интерес представляет так называемая «рифовая» (точнее биогермная) фация серии «е» (Солодухо, 1954). Для более ясного представления о ней приведем описания выходов известняка по р. Немде у д. Кошкино.

I. Известняк неслоистый, желтовато-серый, светлый, местами окремнелый (окремненные участки, 2—3 см в диаметре), распадается на неправильные комковатые отдельности; много пустот, заполненных кристаллами кальцита. Размер выхода 0,5×1,8 м, фон составляют сетчатые мшанки, по-видимому, в прижизненном положении, крупные членики криноидей (3 мм диаметр). Преобладают мелкие (1—2 мм) и средних размеров (до 10 мм) брахиоподы:

<i>Camarophoria superstes</i> (Vern.)	0
<i>Athyris</i> sp.	4
<i>Dielasma</i> sp.	4

Неявственные отпечатки гастропод редки.

II. Выход протяженностью 0,8 м; фон по-прежнему создают мшанки, остатки брахиопод распространены гнездами по 3—5 экземпляров одного вида. Помимо уже отмеченных в выходе I, здесь встречены редкие *Canocrinella cancrini*, *Reticulariina* sp., рассеяны довольно крупные *Aulosteges wangenheimi* (Vern.), в положении, близком к прижизненному (носиком вниз). Сохранность раковин плохая, они сильно перекристаллизованы и почти совсем не отделяются от породы.

III. Сходен с вышеописанными, фон образуют мшанки, из брахиопод преобладают *Dielasma* и *Camarophoria* (мелкие). В этом выходе отсутствуют окремненные участки. Мощность — 1 м.

В том же районе, по берегу р. Немды, в 50 м ниже описанных выше выходов, на протяжении 18 м выходят комковатые, неслоистые известняки, общей видимой мощностью 11 м, сходные с описанными выше, но

отличающиеся от них некоторыми существенными элементами. Условно они разделены на три слоя:

1. Нижние 1,5 м мелкокомковатого известняка сложены скелетами сетчатых мелкочаеистых мшанок, находящимися преимущественно в вертикальном положении, однако, основной фон здесь составляют хететиды, не достигающие большой высоты и протяженности (часть колонии 5—10 см высоты и такой же длины), кое-где имеются и водоросли. Брахиоподы обильны:

<i>Dielasma elongatum</i>	ч
<i>Aulosteges wangenheimi</i>	ч
<i>Athyris</i> sp.	р
<i>Reticulariina netschajewi</i>	р

Криноидеи в виде рассеянных отдельных члеников и стеблей, нередко стоящих вертикально. Здесь же рассеяны пелециподы модиолоидного типа, *Allorisma* sp., *Parallelodon* sp. и другие, редко мелкие гастроподы. Частота расположения ископаемых остатков показана на рис. 23.

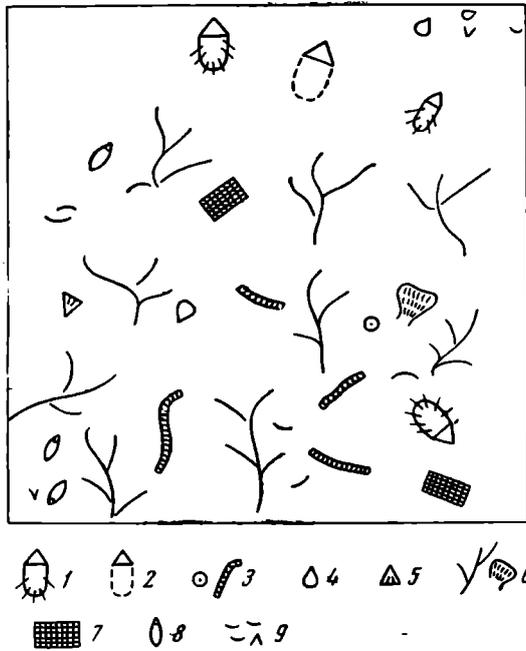


Рис. 23. Распределение органических остатков в биогермном известняке на р. Немде

1—2 — *Aulosteges wangenheimi*, пунктиром изображены части раковины, находящиеся в породе; 3 — криноидеи; 4 — *Athyris* sp.; 5 — *Camarophoria*; 6 — крупные сетчатые мшанки в стоячем положении; 7 — хететиды;

8 — *Dielasma*; 9 — обломки раковин

2. Выше выходит плита такого же известняка.

3. В верхней части одиннадцатиметрового обрыва выходит стенка известняка высотой 2,5—3 м; ее нижние 1—1,5 м ничем не отличаются от вышеописанных. В верхней половине особенно обильны остатки брахиопод — преобладают *Aulosteges wangenheimi* и *Dielasma elongatum*, нередки мелкие *Athyris*. Сохранность раковин плохая. Большая часть раковин двустворчатые, разрозненных створок не наблюдалось ни в одном слое. В верхней части небольшие сетчатые мшанки; встречаются они

значительно реже, чем в нижней части. Столь же редки небольшие ку-
сочки водорослей.

Среди описанного выше известняка отмечены линзы (около 0,5—1 м протяженностью), состоящие из скоплений стеблей и члеников кри-
ноидей; здесь же скопления детрита. На некоторых уровнях в извест-
няке фон образуют хететиды — мшанок на таких участках становится
значительно меньше.

Помимо линз криноидного или детритового известняка, по-видимо-
му, образовавшихся в небольших углублениях на склонах или между
биогермами, на том же участке, по простиранию, биогермный извест-
няк замещается неявственно слоистым криноидно-брахиоподовым или
детритовым известняком, очевидно, образовавшимся на участках,
близких к биогермам и являющихся так называемой «прибиогермной»
фацией. Общая мощность таких отложений достигает 8—9 м; выходят
они по берегу р. Немды на протяжении 30—40 м, местами прерывают-
ся включениями биогермного известняка. Характерными особенностями
их являются обилие брахиопод, члеников криноидей, обломков мша-
нок и хететид, разнообразная ориентировка остатков беспозвоночных.

Те же биогермные фации наблюдались нами в нескольких кило-
метрах выше по р. Немде, на отрезке от д. Тяптичи до д. Камень, от-
куда они были подробно описаны М. Г. Солодухо (1954, стр. 132). Вы-
ходы биогермного известняка достигают здесь мощности 14—15 м. По
содержанию в них комплексов фауны М. Г. Солодухо выделил 6 фа-
ций (представленных отдельными неопределенной формы участками)
сверху вниз:

- 1) Известняки брахиоподовые, главным образом содержащие пред-
ставителей р. *Strophalosia* 2,5 м
- 2) Известняки криноидные, состоящие из массовых скоплений
стеблей и члеников морских лилий 1,5 м
- 3) Известняки брахиоподовые, главным образом включающие
Camarophoria superstes Vern., *Athyris pectinifera* Sow. и *Stro-
phalosia* sp. 2,5 м
- 4) Известняки брахиоподово-криноидные 1,2 м
- 5) Известняки криноидно-мшанковые и брахиоподовые 2,5 м
- 6) Известняки, участками отрицательно-оолитовые с массой
кремневых стяжений, с остатками стеблей морских лилий . . . 1,5 м

При изучении выходов известняка на р. Немде от д. Чимбулат до
д. Камень нами были прослежены все вышеописанные «фации», но
установить в них отмеченную М. Г. Солодухо последовательность не
удалось. Очевидно, в известняковых отложениях раннеказанского воз-
раста (серия «е») по р. Немде целесообразно выделять лишь две фа-
ции (рис. 24):

1. Биогермный известняк, неслоистый, трещиноватый с большим
количеством пустот, сложенный строителями биогермов — мшанками,
хететидами и водорослями. Брахиоподы здесь встречаются рассеянно,
часто в положении, близком к прижизненному, присутствуют пелеци-
поды. Линзы такого известняка с трудом прослеживаются в изученном
районе, благодаря сильной замшелости поверхности выходов; они име-
ют различные размеры — от 0,5×1 м до 1,5×3 м. В них нередко не-
большие (до 0,5 м в диаметре) линзы детритового или криноидного
известняка.

2. Такие известняки перемежаются с отложениями прибиогермной
фации, представленной неявственно толстослоистым известняком, об-
разовавшимся по склонам биогермов или во впадинах между ними. На
различных участках (последнее связано со сменой донных биоцено-

зов) эти известняки могут быть либо криноидными, либо криноидно-мшанковыми, детритовыми, участками брахиоподовыми или просто органогенными, включающими все перечисленные выше остатки. Преобладание в этих известняках тех или иных органических остатков указывает на образование их из местного материала, не подвергавшегося переносу на большие расстояния. В известняках нередко двусторчатые раковины брахиопод и пелеципод.

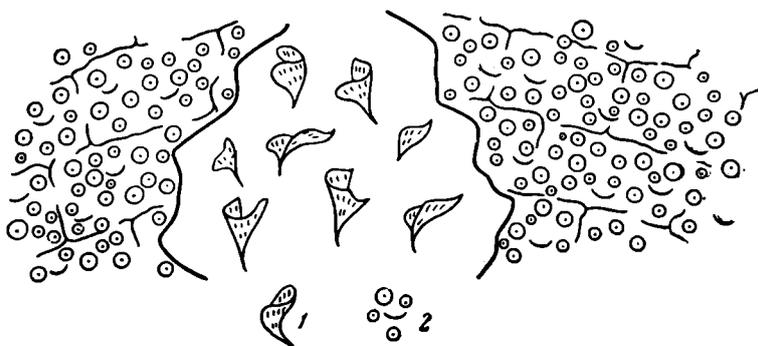


Рис. 24. Распределение биогермного и криноидного известняка в вертикальной стенке 1,2 м × 0,5 м по р. Немде
1 — биогермный известняк; 2 — криноидный известняк

Такой же точно известняк отмечен в самой верхней части рассматриваемых разрезов, где он как бы покрывает биогермы; нередко в нем попадаются стебли морских лилий в стоячем положении. Описанная картина в общих чертах сходна с наблюдаемой на р. Пинеге в биогермных отложениях, относящихся к тому же возрасту (Геккер, 1959).

Из продуктид в описанных выше отложениях часты *Aulosteges wangenheimi*, широко распространенные как в самих биогермах, так и в прибиогермной фации, и *Cancrinella cancrini*.

Рассмотренные отложения, как уже было сказано выше, относятся к серии «е» М. Г. Солодухо (1954); они являются верхней частью морских нижеказанских отложений в районе Вятского вала и соответствуют верхней части камышлинских слоев схемы Н. Н. Форша (Слюсарева, 1960). Их замещение по простиранию слоистыми известняками, мергелями и глинами достаточно подробно описано М. Г. Солодухо.

Близ с. Городища по берегу р. Вятки, между селами Городище и Валово, нами из отложений верхней части нижеказанского подъяруса, соответствующих серии «е», собрано большое количество экземпляров *Aulosteges gigas* (Netsch.).

По обилию особей этого вида это местонахождение является пока единственным известным в казанском ярусе Русской платформы, поэтому ниже приводится его детальное описание (рис. 25).

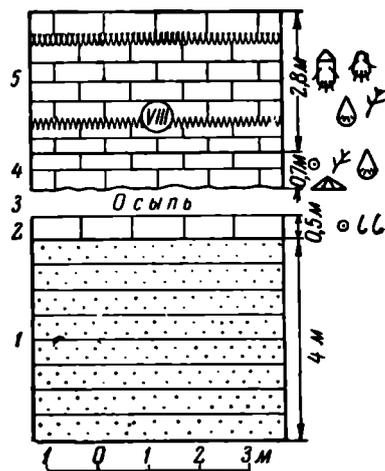


Рис. 25. Разрез нижеказанских отложений на р. Вятке у д. Городище. Условные обозначения см. рис. 17

Слой 1. Песчаник зеленовато-серый, среднезернистый, толстослойный, в верхней части разрыхленный. Нами фауна не обнаружена.

Видимая мощность 4 м.

Слой 2. Известняк светло-серый, с мелкими зернами глауконита и неясными обломками остатков брахиопод и криноидей.

Видимая мощность 0,5 м.

Слой 3. Выше 1,5 м закрыто осыпью, а над ней выходит.

Слой 4. Глинистый, детритовый известняк буровато-серый или серый, тонкослойный. Много мелких члеников криноидей, игл и окатанных обломков брахиопод, обрывков сеток и веточек мшанок. Очень редки (собрано всего несколько экземпляров) целые двустворчатые раковинки *Athyris pectinifera* Sow., ориентированные макушкой вниз; несколько (2 экз.) разрозненных брюшных створок *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.).

Видимая мощность 0,7 м.

Слой 5. Желтовато-серый, местами голубовато-серый, тонкозернистый известняк с удлиненными кремневыми конкрециями. В нижней части слоя они достигают размера до 12 см. В них нередки раковины *Aulosteges* (причем иногда часть раковин заключена в конкрецию, часть выступает наружу). В верхней части слоя конкреции становятся меньше — до 5 см — длины и попадаются реже.

В слое небольшая примесь различного простым глазом детрита, состоящего главным образом из обломков брахиопод и мшанок, и большое количество остатков брахиопод (комплекс VIII). Преобладают крупные двустворчатые экземпляры *Aulosteges gigas* Netsch., лежащие в большинстве случаев на брюшной створке. Иногда раковины скопляются в невыдержанные прослойки (рис. 26, из нижней части слоя), чаще они рассеяны по слою равномерно. При подсчете количества экземпляров *A. gigas* в стенке обнажения на трех площадках размером 60×60 см получились цифры: 22, 23, 20. Однако в верхней части слоя количество органических остатков уменьшается, что видно из соответствующей зарисовки (рис. 27). Преобладают крупные экземпляры *A. gigas*, мелкие не обнаружены. В нижней и средней частях слоя есть небольшие скопления детрита.



Рис. 26. Распределение раковин *Aulosteges gigas* в вертикальной стенке, нижняя часть слоя 5. Комплекс VIII, р. Вятка, с. Городище. Площадь 10 см × 60 см. Все значки изображают *A. gigas* в разных положениях и разной сохранности

Помимо *A. gigas*, в этом слое отмечены редкие *Athyris semiconcava* с двумя створками (иногда окатанные), 1 экземпляр *Cancrinella ledjensis* Lich. (половина раковины), разнообразные *C. cancrini* (Vern.). Все экземпляры *C. cancrini* крупные, некоторые почти округлые, другие вытянуты в длину, близки к цилиндрическим. Радиальная скульптура у особей этого вида из рассматриваемого местонахождения несколько более грубая, чем из других мест — на 5 мм 8—11 струек, иглы рассеяны редко — 2—3 бугорка в 5×5 мм.

Слой 6. Выше идет тонкослойный и тонкозернистый очень плотный светло-серый известняк; местами мелкие скопления кристаллов кальцита (до 2 мм в диаметре); органические остатки в виде неопределимых обломков и детрита брахиопод; редкие ядра пеллеципод. При

движении вверх слой обогащается пелециподами. Этот слой прослеживается на 4—5 м мощности и, по мнению казанских геологов (Селивановский, Солодухо), относится уже к верхнеказанскому подъярсу. По схеме Форша (1955), слои 1—5 относятся к камышлинским слоям, по-видимому, к их верхней части.

Отложения той же зоны «б» морских карбонатных и терригенных осадков выходят на дневную поверхность во многих пунктах Башкирской АССР по рекам Большой Изяк, Дёме и др. Обильные остатки продуктид собраны нами в этих отложениях у деревень Гороховка, Раевка, Митяково, Теняево и других.

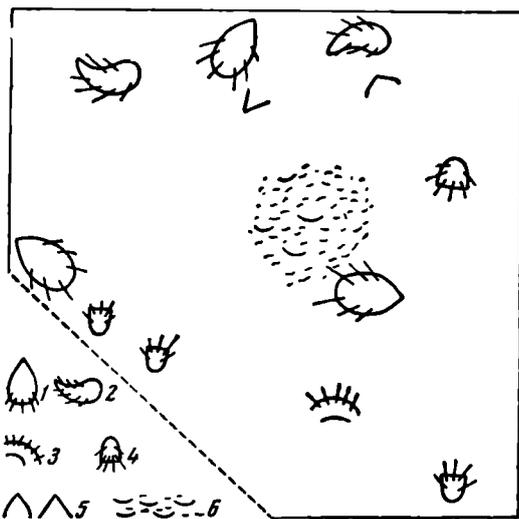


Рис. 27. Распределение остатков брахиопод в вертикальной стенке, верхняя часть слоя 5. Комплекс VIII, р. Вятка, д. Городище. Площадь 50 см × 50 см

1, 2, 3 — *Aulosteges*; 4 — *Cancrinella cancrini*; 5 — обломки гладкораконных брахиопод; 6 — раковинный детрит

У д. Гороховка (левый берег р. Большой Изяк) под родником снизу вверх прослежены следующие слои (рис. 28):

Слой 1. Известняк глинистый, темно- или желтовато-черный с примесью песчинок кварца, с гнездами пирита и кальцита. Остатки беспозвоночных (комплекс IX) обильны; почти равное количество брахиопод и пелеципод. Раковины брахиопод плохой сохранности, перекристаллизованы, пелециподы в виде ядер и отпечатков. Крупные раковины равномерно рассеяны по слою, мелкие образуют небольшие скопления — линзочки. Нередки небольшие скопления обломков раковин продуктид и спириферид, несколько окатанные. Раковины чаще ориентированы выпуклостью вверх, нередки экземпляры с двумя створками. Такие особенности захоронения, по-видимому, связаны с небольшим волнением.

Систематический состав:

<i>Stepanoviella hemisphaerium</i>	о	<i>Odontospirifer subcristatus</i>	е
(крупные раковины)		Пелециподы различных типов	о
<i>Aulosteges horrescens</i>	ч	Мелкие гастроподы	р
<i>Licharewia rugulata</i>	ч	Кораллы ругоза	е
<i>Athyris pectinifera</i>	р мелкие	Обрывки ветвистых мшанок	е
<i>Dielasma elongatum</i>	р		

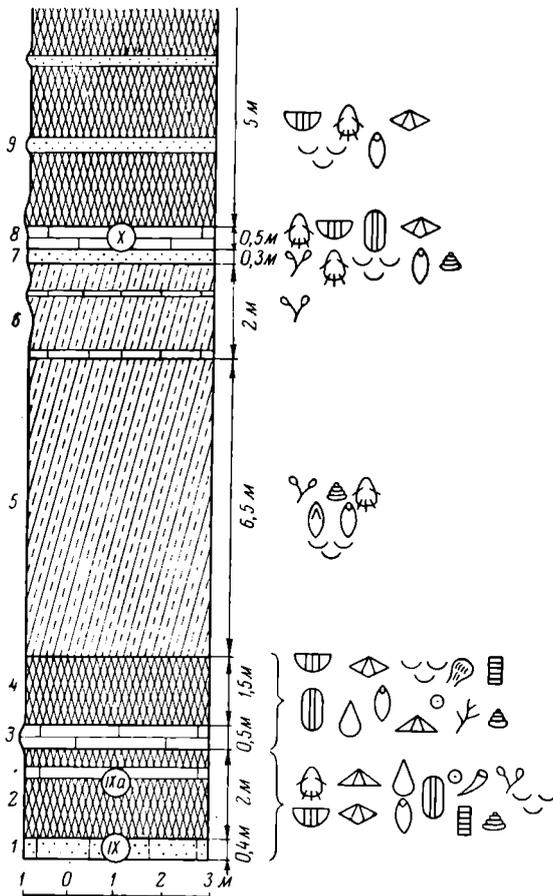


Рис. 28. Разрез нижнеказанских отложений у с. Гороховка. Условные обозначения см. рис. 17

Несмотря на различные размеры раковин брахиопод и пелеципод, молоди в этом слое не наблюдалось.

Видимая мощность 0,4 м.

Слой 2. Темно-серые и зеленовато-серые глины, слоистые, распадаются на мелкие пластиночки по 3—5 см; по плоскостям наслоения нередко следы ожелезнения и мелкий растительный детрит; иногда скопления раковин остракод.

Ископаемые остатки (комплекс IXa) распределены по слою неравномерно: их значительно больше в верхней половине слоя, особенно много в появляющихся здесь известковых или мергелистых прослойках. В нижней части преобладают рассеянные небольшие раковины диелазм и атирисов, в верхах более крупные продуктыды и спирифериды.

Canocrinella cancrini округлой формы, небольших размеров, с хорошо сохранившимися иглами, приурочены к наименее известковистым частям слоя. В общей сложности преобладают брахиоподы, пелеципод гораздо меньше. Брахиоподы с двумя створками, но чаще разрозненные брюшные и спинные створки (приблизительно в равном количестве). Размерность раковин разнообразная. Большинство раковин лежит выпуклостью вверх, нередко их деформации, сдавленность спереди назад. Есть небольшие скопления детрита и обломков, сходные с таковыми слоя 1.

Систематический состав сходен с таковым слоя 1, только *Aulosteges horrescens* (Vern.) и *Stepanoviella hemisphaerium* (Kut.) одинаково обильны, нередко мелкие *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), много *Canocrinella cancrini* (Vern.), прибавляются не отмеченные для 1 слоя остракоды и растительный детрит; членики криноидей, чаще чем в 1 слое, иногда обломки стеблей до 7 см длины. Мощность 2 м.

Слой 3. Прослой известняка темный или желтовато-серый, переход от которого вверх и вниз очень постепенен. Порода постепенно становится все более известковистой и плотной. Органические остатки такие же, как в слоях 1 и 2, их распределение неравномерно (рис. 29—30). Количественное соотношение несколько иное, чем в нижележащем слое. Пелециподы и брахиоподы в равном количестве, больше отмечено кораллов, часты обломки скелетов ветвистых и сетчатых мшанок, единично обломки раковин наутилид, часты крупные *Licharewia rugulata*. *Canocrinella cancrini* (Vern.) почти отсутствуют. Размеры раковин различны. Преобладают раковины с двумя створками.

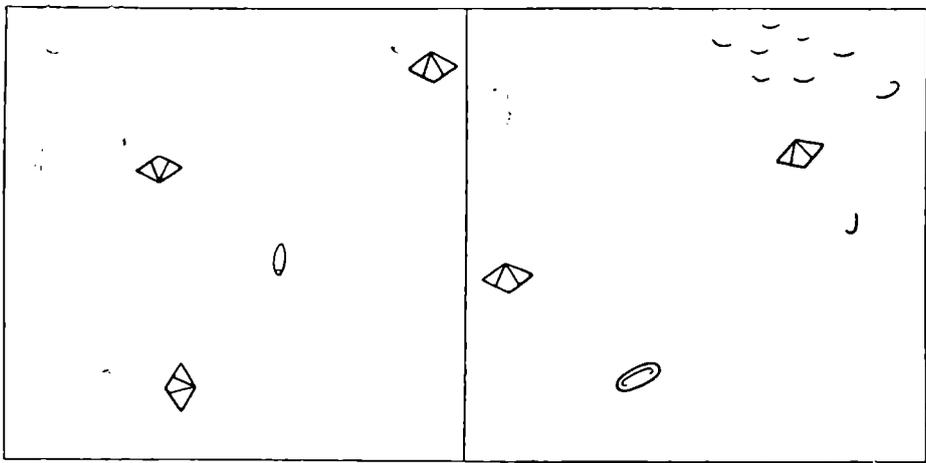


Рис. 29. Распределение органических остатков в слое 3 у д. Гороховки в вертикальной стенке обнажения. Площадь 1 м × 50 см (50 см × 50 см + 50 см × 50 см)

1 — *Licharewia*; 2 — *Dielasma elongatum*; 3 — поперечные сечения кораллов; 4 — обломки раковин; 5 — крупные пелециподы; 6 — гастроподы; 7 — *Athyris pectinifera*; 8 — продуктиды

Мощность известняка не везде одинакова, в среднем 0,5 м.

Слой 4. Постепенный переход известняка в глины, сходные с таковыми слоя 2, с обильными и разнообразными остатками беспозвоночных, с редкими тоненькими более известковистыми прослойками. Здесь же по плоскости наложения нередко скопления детрита, окатан-

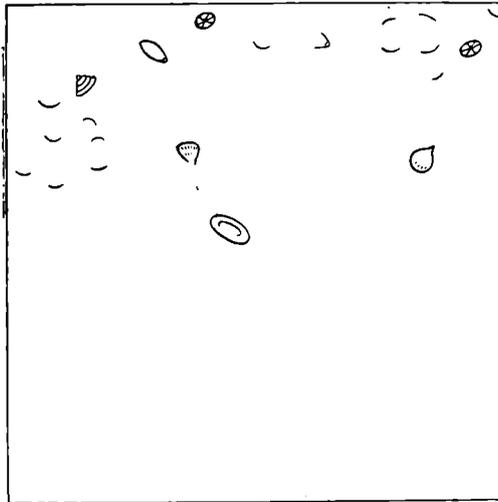


Рис. 30. Распределение органических остатков в слое 3 у с. Гороховка в вертикальной стенке обнажения. Площадь 50 см × 50 см. Условные обозначения см. рис. 29

ных члеников криноидей (до 1—1,5 мм диаметром), очень мелких (1 мм) раковин брахиопод, игл продуктид. Раковины часто с двумя створками, немало пелеципод и гастропод. Характерно присутствие тонких, длинных (до 10 см) стеблей морских лилий; иногда сохраняются руки и чашечки.

Мощность 1,5 м.

Слой 5. Глины слоя 4 все более уплотняются и переходят в алевролиты, распадаются на значительные комки и приобретают раковистый излом. Органические остатки значительно сокращаются в числе: здесь уже преобладают рассеянные мелкие пелециподы, округлые сильно смятые *S. cancrini* с хорошо сохранившимися длинными иглами, изредка попадаются лингулы, *Dielasma elongatum*; совсем исчезают крупные раковины брахиопод *Aulosteges horrescens*, *S. hemisphaerium*, *L. rugulata*. Есть редкие остракоды, частый растительный детрит.

Мощность 5,5 м.

Слой 6. Алевролиты, сходные с вышеописанными. Остатки беспозвоночных не найдены, много мелкого растительного детрита. Характерно наличие нескольких тонких (до 10 см мощности) прослоев серого тонкозернистого известняка, плотного с раковистым изломом.

Мощность 2 м.

Слой 7. Алевролит постепенно становится все более песчанистым и в описанных 0,3 м это уже скорее рыхлый зеленовато-серый песчаник с глинистым цементом. Характерно появление остатков морских беспозвоночных — плохо сохранившихся, с растворенным поверхностным слоем раковины. *S. cancrini* (Vern.), *D. elongatum* Schloth., пелециподы, гастроподы, кое-где небольшие скопления детрита.

Мощность 0,3 м.

Слой 8. Известняк желтовато-серый, глинистый с большим количеством раковин брахиопод (комплекс X). Сохранность раковин очень плохая, что затрудняет их изучение. Преобладают скопления довольно крупных вытянутых в длину *S. cancrini*, местами их иглы делают известняк «колючим»; нередки *A. horrescens* (Vern.), *S. hemisphaerium* (Kut.), есть *L. rugulata*.

Мощность 0,5 м.

Слой 9. Выше идет чередование глин или алевролитов, при движении вверх становящихся все более и более песчанистыми, с прослоями известковистого песчаника. Остатки брахиопод и пелеципод распределены в этом слое неравномерно, чаще приурочены к песчанистым прослоям. Сохранность их очень плохая, поэтому наблюдение над особенностями захоронения и изменчивостью произведены не были.

Преобладают одновидовые скопления *D. elongatum*, реже *S. cancrini*, и обычно рассеянно *Athyris*.

Видимая мощность 5 м.

Слои 1—5 отвечают средней и верхней частям байтуганских слоев схемы Форша, слои 6—9 — низам камышлинских слоев. Характеристика всего разреза достаточно детально дана этим исследователем (1955, стр. 61—62), она вполне совпадает с виденным нами и, поэтому мы не останавливаемся на тех частях разреза, из которых остатки продуктид не изучались подробно.

Богатые и хорошо сохранившиеся остатки брахиопод были собраны в этом же районе у д. Митяково по берегу р. Большой Изяк из той же части байтуганских слоев, что была изучена у д. Гороховки.

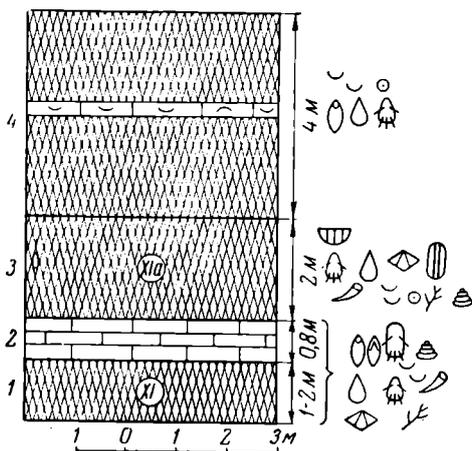


Рис. 31. Часть разреза нижнеказанских отложений у д. Митяково. Условные обозначения см. рис. 17

Здесь у самого уреза реки выходит пачка карбонатных пород с обильными органическими остатками (рис. 31):

Слой 1. Известковистая, темно-серая или синевато-серая глина со значительной примесью кварцевых песчинок. Большое количество органических остатков (комплекс X); преобладают брахиоподы; пеллециподы и гастроподы очень редки. Распределение остатков по слою неравномерно: в нижней половине они наиболее обильны, в верхней — небольшие одновидовые скопления продуктид и рассеянно отдельные раковины других брахиопод. Много раковин с двумя створками, большинство из которых ориентировано выпуклой створкой вниз. Среди разрозненных створок почти одинаковое количество брюшных и спинных. Размеры раковин различны, помимо взрослых экземпляров различных размеров отмечена и молодежь, но в очень небольшом количестве.

Систематический состав:

<i>Dielasma elongatum</i> о	<i>Licharewia rugulata</i> ч
(крупные до 15 мм длины)	<i>Athyris pectinifera</i> ч
<i>Cancrinella cancrini</i> о	<i>Reticulariina netschajewi</i> р
(довольно крупные раковины с двумя створками, смяты, но с хорошо сохранившимися иглами)	<i>Spiriferina ? parvula</i> р
	<i>Aulosteges fragilis</i> р

Изредка маленькие одиночные кораллы, большей частью обломанные или смятые с боков; мшанки очень редки, обнаружен один небольшой обломок.

Видимая мощность 1,2 м.

Слой 2. Синевато-серый мелкозернистый известняк, в нижней части очень плотный, выше разрыхленный и более глинистый. Органические остатки образуют несколько прослоек и, кроме того, рассеяны по слою. Систематический состав, количественное соотношение и сохранность сходны с таковыми слоя 1; несколько больше остатков мшанок, но они по-прежнему редки. Ориентировка раковин разнообразная.

Мощность 0,8 м.

Слой 3. Зеленовато-серая известковистая глина, слоистая, чешуйчатая, с обилием органических остатков (комплекс XIa). В отличие от нижележащих слоев здесь отмечено много разнообразных мелких и крупных пеллеципод, преобладают по-прежнему брахиоподы. Распределение органических остатков по слою неравномерно: имеется несколько сильно ожелезненных прослоек со скоплением нагроможденных одна на друга, смятых и обломанных раковин, лежащих на различных створках, но ориентированных в подавляющем большинстве длинной осью параллельно простиранию. Нередки разрозненные створки, много обломков и детрита, очень редки молодые особи. Помимо этих прослоев обломки раковин довольно равномерно рассеяны по всему слою (рис. 32).

Количественное соотношение в слое при подсчете приблизительно получалось такое: на 16 атирисов приходится 5 диелазм, 6 спириферид, 1 *Aulosteges*, 1 коралл.

Систематический состав:

<i>Dielasma elongatum</i> о	<i>A. semiconcava</i> ч
(иногда прослойка из одних <i>Dielasma</i>)	<i>Stepanoviella hemisphaerium</i> ч
<i>Cancrinella cancrini</i> о	<i>Aulosteges horrescens</i> р
<i>Athyris pectinifera</i> ч	
(мелкие и более крупные)	

Довольно много пеллеципод, редки гастроподы, есть инкрустирующие и вегвистые мшанки, членики криноидей.

Мощность 2 м.

Слой 4. Глины зеленовато-серые, алевритовые, с редкими ископаемыми остатками брахиопод и мелких пелеципод; в основании слоя тонкий прослой алеврита с растительным детритом, в средней части — прослой известняка с обилием *Dielasma elongatum* и редкими *C. cancrini*.

Общая видимая мощность 4 м.

В зоне «в» совместного нахождения прибрежно-морских терригенных, лагунных и красноцветных отложений нами собрана фауна лишь из одного обнажения по левому берегу р. Дёмы у д. Кункас. Никакого

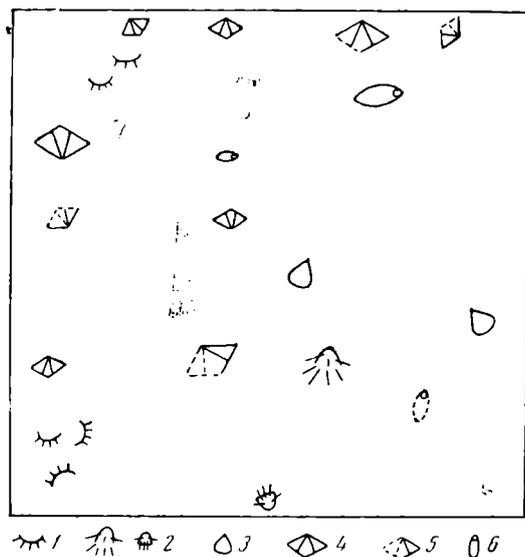


Рис. 32. Распределение органических остатков в вертикальной стенке обнажения. Комплекс XIa, д. Митяково. Площадь 50 см × 50 см

1 — обломки раковин иглистых продуктид; 2 — *Cancrinella cancrini*; 3 — *Athyris* sp.; 4, 5 — *Licharewia rugulata*; пунктиром отмечены части раковины, закрытые породой; 6 — *Dielasma elongatum*

существенного отличия в породах и составе органических остатков по сравнению с вышеописанным не обнаружено. Так же, как и в юго-западной Башкирии, байтуганские слои представлены глинисто-известняковой пачкой с неравномерно распределенными по ней остатками брахиопод и пелеципод; камышлинские слои сложены алевритами и песчаниками. Органические остатки не менее обильны и разнообразны. И в той и в другой пачках изученного разреза преобладают довольно крупные брахиоподы, в основном хорошей сохранности, часто с двумя створками. Комплекс ископаемых сходен с описанным из сел Камышла и Байтуган.

Таким образом, в нашем распоряжении были брахиоподы, собранные в байтуганских и камышлинских слоях, происходящие из всех трех зон Н. Н. Форша в Волжско-Камском районе и в Башкирии, а также в отложениях ниже-казанского подъяруса на реках Пинеге и Кулое. Общая характеристика фаунистических комплексов в разное время и в различных участках моря была дана Форшем (1951a) и несколько дополнена нами в работе по спириферидам. Там же приведены детальные описания обилия, особенностей захоронения и систематического состава брахиопод.

Во время отложения байтуганских слоев, в конце первой их половины комплекс организмов в зоне «а» был очень сходен с таковым зо-

ны «б» (комплекс I с. Камышла; Слюсарева, 1960). Основные различия сводятся к меньшему абсолютному обилию органических остатков в зоне «а» (комплекс VI), присутствию большего количества пеллеципод, отсутствию кораллов и некоторых видов брахиопод, не имеющих существенного значения, обычно редких и, возможно, пока еще не найденных. В комплексе VI брахиоподы и пеллециподы такие же мелкорослые и тонкораковинные, как в комплексе I, что заставляет предполагать наличие в это время здесь отклонений в солёности. Сохранность остатков говорит об отсутствии значительного движения воды. Рассмотрение комплекса VI подтверждает прежнее представление о том, что *Athyris* и *Dielasma* были свойственны различные места поселения.

В районе Вятского вала в рассмотренное время развивались биогермы со значительно более обильным и разнообразным составом брахиопод, мшанок и других беспозвоночных. Мелкорослости не наблюдалось.

В изученных нами районах Башкирии, относящихся по Н. Н. Форшу (1955) к зоне «б», центральной по положению, отмечается гораздо большее богатство и разнообразие органических остатков, чем в других местонахождениях из той же зоны. Описанные отсюда комплексы IX и XI гораздо более сходны с теми, которые характеризуют III элемент байтуганского цикла (комплекс III). Выделить в изученных районах Башкирии элементы циклов, описанные для Волжско-Камского района Н. Н. Форшем, не представляется возможным.

К средней части байтуганских слоев (мощность 5—6 м) в юго-западной Башкирии приурочены IX, IXa, XI и XIa комплексы, характеризующиеся особенно богатом и разнообразным составом органических остатков. От III элемента байтуганских слоев рек Сока и Камы, их отличает присутствие большего количества пеллеципод (систематический состав разнообразен) и гастропод, а также некоторое преобладание продуктид над спириферидами. Большинство раковин достигает значительной толщины и значительных размеров.

Хорошая обнаженность указанной части разреза позволила провести детальные наблюдения над особенностями распределения органических остатков по слоям. В условиях наиболее сильного осадконакопления отмечены одновидовые скопления по несколько экземпляров *Licharewia*, *Stepanoviella* и др. Очевидно, не только прикрепляющиеся, но и свободно лежащие брахиоподы образовывали преимущественно одновидовые ассоциации.

Интересно присутствие в рассматриваемых разрезах среди глин нескольких известковистых прослоев, сложенных беспорядочным нагромождением раковин; те же раковины выше и ниже распределены в слое равномерно. По-видимому, такие прослои образовывались в благоприятных условиях сноса (на небольшом расстоянии) и накопления органических остатков, связанных с характером рельефа дна.

В нижней части рассматриваемой пачки фактически отсутствуют какие-либо брахиоподы, кроме *S. hemisphaerium*. Так как этот вид, по данным Н. Н. Форша и нашим собственным наблюдениям, характеризует местообитания с наиболее благоприятными условиями существования, отмеченная особенность лишь подтверждает наше представление об образовании этими брахиоподами одновидовых ассоциаций.

Все вышеизложенное говорит о том, что в мелководном казанском море, как и в любом другом бассейне, условия обитания организмов в каждый момент при одинаковой глубине и солёности значительно разнились и зависели в большой мере от рельефа дна и «микrokлимата». Большое богатство и разнообразие комплекса брахиопод Башки-

рии может быть связано с лучшими условиями питания (большая примесь растительного детрита в рассматриваемых слоях).

Значение в распределении комплексов брахиопод местных условий рельефа, течения и пищи проявляется также при изучении камышлинских слоев. В это время наряду с описанными автором в 1960 г. комплексами *L. stuckenbergi* (Netsch.) + *S. hemisphaerium* (Kut.), в тех же центральных частях бассейна существовали биогермы с преобладанием *Aulosteges wangenheimi* (Vern.) (кораллово-криноидные прибиогермные фации).

В прибрежной или мелководной части Вятского вала развивался и процветал (правда, недолго) комплекс VIII с *A. gigas* (Netsch.), а на р. Черемшан вид *L. latiareata* (Netsch.) в то же время замещал *L. stuckenbergi* (Netsch.) в ассоциации с *A. horrescens* (Vern.) и *C. cancrini* (Vern.), (комплекс VIIб, в). Такие особенности могут быть объяснены только местными условиями, так как в целом комплекс беспозвоночных и осадок несут общие черты, установленные Н. Н. Форшем (1955).

Глава V

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ И ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ПРОДУКТИД

Во всех рассмотренных комплексах брахиопод из казанских отложений, распространенных на территории Русской платформы, присутствуют продуктиды. По разнообразию систематических единиц и по абсолютному обилию остатков они занимают центральное место в брахиоподовой фауне нижеказанского подъяруса.

Наиболее эврибионтным видом была *Canocrinella cancrini*, встречаемая во всей толще нижеказанского подъяруса и переходящая в верхнеказанский подъярус. Сравнение различных местообитаний с *C. cancrini* свидетельствует о том, что этот вид равно процветал как в условиях нормально морских с обильной и разнообразной морской фауной — *Licharewia*, *Aulosteges*, *Stepanoviella*, кораллы, мшанки и другие, так и в условиях значительного отклонения солёности от нормальной морской, когда исчезали почти все брахиоподы, кроме некоторых представителей родов *Athyris* и *Dielasma*.

В благоприятных условиях (районы Вятского вала — средняя часть байтуганских слоев; р. Черемшан — камышлинские слои, комплексы VIIб, в и др.) *Canocrinella cancrini* были обильны и достигали значительных размеров (до 20 мм длины, табл. XVI). В менее благоприятных условиях (комплексы I, II — байтуганские слои с. Камышлы, Шугурово; комплекс VI — с. Боровка) особи этого вида имели меньшие размеры и форма их раковин часто приближалась к округленно овальной. В некоторых отложениях *C. cancrini* образуют одновидовые скопления особей различных размеров с хорошо сохранившимися иглами. В байтуганских слоях у деревень Гороховка и Митяково такие скопления приурочены к более глинистым прослойкам, что, очевидно, свидетельствует о тяготении особей рассматриваемого вида в этих местах к более заиленным участкам дна.

Собранные из этого же местонахождения *Aulosteges*, *Licharewia* и *Stepanoviella* приурочены к более известковым и песчанистым прослойкам.

Способность особей *C. cancrini* существовать при различных условиях солёности, аэрации и на разном грунте (предпочитают, в основном, мягкие грунты), а главное, значительное обилие экземпляров в столь различных условиях, связаны с широкой амплитудой индивидуальной изменчивости. У *C. cancrini* значительно менялась форма раковины (см. гл. III, стр. 51, 52) и характер скульптуры. Имевшийся в нашем распоряжении материал позволяет предположить, что более тонкая ребристость и более частые иглы развивались у *C. cancrini*, живших на особенно тонких грунтах в условиях отсутствия волнений (комплекс I Камышлы, тонкие мергелистые прослойки в верхах камышлинских слоев р. Пинеги). На более твердых грунтах (детрит, криноидеи)

ребриность раковин была несколько грубее и иглы были редкие. Указанные различия довольно тонки и выявляются лишь на большом количестве особей, отклонения в ту или иную сторону и многочисленные переходные формы присутствуют во всех случаях.

Остальные виды рода *Canocrinella*, найденные в казанском ярусе Русской платформы, не распространены так широко ни географически, ни стратиграфически. Все они приурочены к местам и времени развития фаций мелководного открытого моря, наиболее благоприятных для существования брахиопод, и нами собраны лишь в районе Вятского вала и по рекам Пинеге и Кулою.

C. ledjensis собрана в небольшом количестве экземпляров по р. Вятке (комплекс VIII) и по р. Пинеге (верхи нижнеказанского подъяруса или камышлинские слои Форша); из верхней части нижнеказанского подъяруса с р. Уфтюги этот вид был описан Лихаревым (1920). В более низких слоях представители *C. ledjensis* не найдены. Происходят они все из известковистых фаций с богатой и крупной фауной брахиопод.

C. velensis собрана в байтуганских слоях по р. Пинеге, но самостоятельность этого вида представляется нам недостаточно обоснованной, поэтому более подробно на ней мы не останавливаемся.

Вид *C. pseudodjulfensis* очень своеобразен. Он характерен для прибиогермных фаций по р. Пинеге.

К этой же части разреза, но к другим фациям [известняки глинистые с алевроитом или известняки мелкодетритовые с мелким глауконитом¹ (Осипова и Слюсарева, 1958)] приурочена *Canocrinella hemisphaeroidalis*. Сохранность ее раковин прекрасная, иглы достигают значительной длины, раковины довольно тонкие. В этих же фациях, помимо *C. hemisphaeroidalis* распространены крупные *A. horrescens* и *A. fragilis*. По-видимому, грунты здесь были достаточно тонкими и мягкими, а условия аэрации в большинстве случаев хорошие.

Очевидно *C. cancrini* была не только наиболее эврибионтным, но и более древним видом, давшим на определенном этапе своего развития начало всем остальным видам. Очаг видообразования, судя по распространению отдельных видов, должен был находиться где-то в северной части бассейна.

Наименее эврибионтными и типичными стеногалинными формами являлись представители другого характерного для казанского яруса рода продуктид — *Stepanoviella*. Этот род представлен двумя видами: *S. hemisphaerium* и *S. tschernyschewi*, найденными вместе с обильными остатками других брахиопод только в фациях, наиболее благоприятных для жизни.

S. tschernyschewi распространена лишь в нижней части нижнеказанского подъяруса — аналогах байтуганских слоев Северного края, собрана нами по рекам Пинеге и Кулою. Раковины этого вида образовывали массовые скопления в виде «мостовой» (табл. XIV), они различно ориентированы и имеют различные размеры. Характерно, что здесь же захоронена и молодежь. Очевидно это своеобразные кладбища особей рассматриваемого вида, образовавшиеся непосредственно на месте его жизни. Изменчивость особей невелика. В других местах и районах нами экземпляры этого вида не собирались. Есть указания на его нахождение в нижней части нижнеказанского подъяруса Вятского вала.

Значительно более широко был распространен вид *S. hemisphaerium*: он был приурочен к сходным фациям и особенно обилен в цен-

¹ Характеристика условий обитания здесь и в других местах приводится по данным А. И. Осиповой, изучавшей породы казанского яруса. Нами были использованы сделанные ею описания шлифов и ее заключения о возможном характере осадков.

тральной части Русской платформы (средняя часть байтуганских и камышлинских слоев по рекам Соку, Каме, Черемшану). В Башкирии представителей этого вида много в глинистых фациях байтуганских слоев и в песчаниках камышлинских слоев. Изменчивость вида велька, но направленности ее проследить не удалось. Рассеянные экземпляры *S. hemisphaerium* содержатся в аналогах байтуганских слоев по рекам Пинеги и Кулою. Большая часть собранных нами раковин этого вида происходит из сильно известковистых глин и мергелей. У некоторых особей из алевроитовых глин близ д. Гороховки отмечается более грубая струйчатость.

В сходных условиях, но с несколько большей амплитудой распространения, обитали виды рода *Aulosteges*. Присутствие их указывало на открытое мелководье с нормальной или близкой к таковой соленостью и с относительно хорошей аэрацией. Наиболее широко был распространен вид *A. horrescens*. Раковины этого вида собраны в средней части байтуганских и камышлинских слоев Волжско-Камского района и Башкирии, в верхах аналогов байтуганских слоев и во всей толще аналогов камышлинских слоев рек Пинеги и Кулоя. В биогермных фациях раковины этого вида отсутствуют. Как уже отмечалось в главе I, этот вид обладал значительной изменчивостью, проявляющейся главным образом в размерах его раковин и в густоте расположения игл на поверхности створок. Особенно больших размеров особи этого вида достигали в Северном крае в районе реки Пинеги. Учитывая крупные размеры всех других брахиопод, это можно объяснить, во-первых, наибольшей близостью к открытому морю, обусловливавшей нормальную соленость и, во-вторых, достаточно обильной пищей, о чем говорит большое количество органики в мелкодетритовых известняках. В этом же районе раковины *A. horrescens* были покрыты наиболее густым покровом игл. Характер грунтов здесь и в условиях III комплекса в разрезе у с. Камышла (Слюсарева, 1960) был, по-видимому, очень сходным (довольно плотные детритовые грунты с примесью карбонатного ила), некоторое отличие несомненно наблюдалось в солености. Возможно различным было количество солей Са в водах северной и южной частей бассейна.

Раковины *A. horrescens* из алевроитовых глин байтуганских слоев не имеют густого покрова игл, в ряде случаев снабжены ушками, рубец прирастания у них хорошо развит. Наблюдение за расположением рубца прирастания, вмятин на раковинах, а также захоронения раковин *Aulosteges horrescens* в некоторых местообитаниях говорят о том, что особи его могли нарастать друг на друга, образуя скопления из нескольких экземпляров.

A. fragilis гораздо менее обилен, но распространен по большей части толщ байтуганских и камышлинских слоев. По-видимому, особи этого вида не нарастали друг на друга, а прирастали к твердым предметам, или, отвалившись, лежали на дне на длинных иглах, равно хорошо развитых у представителей этого вида во всех районах (от юга до севера) и во всех фациях (от глин до известняков). Изменение размеров совпадает с тем, что описано для *A. horrescens*.

A. wangenheimi и *A. gigas* — виды, имевшие ограниченное распространение. *A. wangenheimi* характерен для биогермных и прибиогермных фаций байтуганских и камышлинских слоев (реки Немда, Вятка, Пинега). Это определяет его своеобразный облик — наличие высокой ареи и близкая к треугольной форма раковины. Там, где биогермы не обнаружены, этот вид не найден. *A. gigas* пока найден лишь в одном местонахождении в верхней части камышлинских слоев.

Таким образом, характерными для подъяруса в целом из продуктид можно считать лишь *S. hemisphaerium*, *A. fragilis* и *A. horrescens*. Остальные виды были очень ограничены в своем фациальном и географическом распространении. Исключение составляет *C. cancrini*, широко распространенная во всем казанском ярусе.

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

1. В результате изучения казанских продуктид установлена родовая принадлежность нескольких видов к родам *Stepanoviella* и *Canocrinella*. Благодаря наличию большого материала по типовым видам, уточнены и дополнены диагнозы этих двух родов.

2. Все виды из отложений казанского яруса, ранее относившиеся к родам *Strophalosia* и *Aulosteges*, отнесены к роду *Aulosteges*.

3. Пересмотрен видовой состав родов и проведено их сравнение с видами родственных родов продуктид, относимыми по новейшей систематике Мюр-Вуд и Купера к одним и тем же семействам.

4. Изучена индивидуальная изменчивость наиболее богато представленных видов. При этом установлено, что некоторые виды рода *Canocrinella* (*C. koninckiana* Netsch., *C. dieneri* Netsch. и др.) должны быть отнесены к одному виду — *C. cancrini*. Нет достаточных оснований и для отделения от вида *Stepanoviella hemisphaerium* таких видов, как *P. belebajicus*, *P. latus* и *P. planohemisphaerium*. Все они включены в синонимику *S. hemisphaerium*. В синонимику *Aulosteges horrescens* включен вид *A. longa*.

5. Изучение внутреннего строения ряда видов *Aulosteges* показало постоянство большинства признаков и подтвердило их большую систематическую значимость. Одновременно с этим выяснено, что некоторые детали внутреннего строения (величина лопастей кардинального отростка, длина и высота септы, высота краевых валиков) подвержены изменчивости в определенных пределах не только внутри рода, но и внутри одного вида.

6. Изучение фаунистических комплексов в различных зонах морского дна раннеказанского моря показало, что многие их различия (размеры особей, присутствие или отсутствие некоторых видов, различия в количественных соотношениях одних и тех же видов) были связаны с микрорельефом, количеством пищи и другими условиями, характеризовавшими небольшие участки, занимавшиеся одним и тем же донным ценозом.

7. Продуктиды широко распространены в рассмотренных отложениях и, за исключением вида *Canocrinella cancrini*, имеют строгую стратиграфическую и фаціальную приуроченность.

8. Изменение некоторых морфологических черт (характер скульптуры и форма раковины у *Canocrinella cancrini*, густота игл *Aulosteges horrescens*) были тесно связаны с условиями местообитания.

ЛИТЕРАТУРА

- Барбот де Марни Н. 1868. Геогностическое путешествие в северные губернии Европейской России.— Зап. С.-Петербург. Минерал. об-ва, 2 серия, 4, 3, стр. 209—283.
- Геккер Р. Ф. 1959. Первые выводы из палеоэкологического изучения фауны и флоры Казанского моря. Вопросы палеобиологии и биостратиграфии.— Труды Всес. Палеонт. об-ва, II сессия, стр. 206—218.
- Герасимов Н. П., Девингталь В. В., Журавлева Ф. А. и др. 1952. Продуктиды кунгурских и артинских отложений.— Труды естеств. н.-и. ин-та при Пермском ун-те им. А. М. Горького, т. X, вып. 3—4, стр. 1—160.
- Головкинский Н. 1869. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна.— Материалы для геологии России, т. I, стр. 275—415.
- Гусева С. Н. 1957. Новые виды раннекаменноугольных продуктид Урала.— Ежегодн. Есес. Палеонт. об-ва, т. XVI, стр. 106—127.
- Заводовский В. М. 1960. Новые виды пермских продуктид Северо-Востока СССР.— ВСЕГЕИ. Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ч. 1, стр. 334—340.
- Иванов А. П. 1935. Фауна брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна. ч. I. *Productidae* Gray.— Труды Моск. геол. треста, вып. 8, стр. 1—133.
- Иванова Е. А. 1949. Онтогенез некоторых каменноугольных брахиопод.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XX, стр. 243—267.
- 1958. Развитие фауны в связи с условиями существования. Кн. 3.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. LXIX, стр. 1—302.
- Лихарев Б. К. 1913. Фауна пермских отложений окрестностей города Кириллова Новгородской губ.— Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 85, стр. 1—99.
- 1920. Заметка о фауне пермского известняка с реки Уфтюги Кадниковского у. Вологодской губ.— Изв. Геол. ком., т. 39, № 7—10, стр. 1—15.
- 1936. Пермские *Brachiopoda* Северного Кавказа. Семейства *Chonetidae* Hall et Clarke и *Productidae* Gray.— Мочографии по палеонтологии СССР, т. XXXIX. Брахиоподы пермских отложений СССР, вып. 1, стр. 1—151.
- 1959. Некоторые наблюдения над верхнепалеозойскими брахиоподами.— Палеонт. журнал, № 2, стр. 82—90.
- 1961. К вопросу о распространении *Productus cancrini* Věrn. в камском ярусе Русской платформы.— Булл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXVI, вып. 3, стр. 85—88.
- Милорадович Б. В. 1936. Нижнепермская фауна острова Междушарского (южный остров Новой Земли).— Труды Арктич. ин-та, т. XXXVII, стр. 57—82.
- 1945. Некоторые данные по морфологии раковин продуктид.— Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 4, стр. 485—500.
- Мирчинк М. Е. 1938. Материалы к изучению брахиопод пинежского цехштейна.— Труды Геол. ин-та АН СССР, т. 7, стр. 313—346.
- Нечасов А. В. 1894. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России.— Труды об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. XXVII, вып. 4, стр. 1—515.
- Нечаев А. В. 1900. Первое дополнение к «Фауне пермских отложений восточной полосы Европейской России».— Труды об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. XXXIV, вып. 6, стр. 1—44.
- 1911. Фауна пермских отложений востока и крайнего севера Европейской России. Вып. I. *Brachiopoda*.— Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 61, стр. 1—164.
- Осипова А. И., Слюсарева А. Д. 1958. Казанские отложения по рр. Пинеге и Кулою и их сопоставление с отложениями Вятского вала и Волжско-Камского района.— Изв. высшей школы, геология и разведка, № 8, стр. 15—29.
- Основы палеонтологии. 1960. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Мшанки, брахиоподы. Приложение: форониды.— Изд-во АН СССР, стр. 1—342.
- Романов Н. 1898. Фауна кунгурского яруса пермокарбонных образований на р. Каме и на р. Чусовой.— Труды об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. 31, вып. 6, стр. 3—73.

- Сарычева Т. Г. 1928. Подмосковные продуктиды группы *Productus giganteus* Mart. (*Gigantella* gen. nov.).—Труды Геол. н.-и. ин-та при I МГУ, вып. 1, стр. 1—71.
- 1937. Нижнекаменноугольные продуктиды Подмосковного бассейна (роды *Striatifera*, *Linoproductus*, *Canocrinella*).—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. VI, вып. 1, стр. 1—123.
- 1946. О филогенетическом значении некоторых особенностей строения продуктид.—Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 6, стр. 715—729.
- Сарычева Т. Г. 1949. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis* и *Antiquatonia*).—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XVIII, стр. 1—303.
- 1959. К вопросу о понимании рода у продуктид.—Палеонтол. журнал, № 2, стр. 3—11.
- Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. 1952. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины.—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XXXVIII, стр. 1—303.
- Селивановский Б. В. 1951. Стратиграфическое значение некоторых групп фауны казанского яруса центральной части Вятского вала.—Уч. зап. Казанск. ун-та, геология, т. III, кн. 6, стр. 37—54.
- 1954. Верхнепермские отложения центральной части Волжско-Камского края.—Уч. зап. Казанск. ун-та, геология, т. 114, кн. 3, стр. 51—106.
- Слюсарев А. Д. 1960. Спирифериды казанского яруса Русской платформы и условия их существования.—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. LXXX, стр. 1—120.
- Сокольская А. Н. 1948. Эволюция рода *Productella* Hall и смежных с ним форм в палеозое Подмосковной котловины.—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XIV, вып. 3, стр. 1—168.
- Солодухо М. Г. Казанские отложения бассейна р. Немды.—Уч. зап. Казанск. ун-та, геология, т. 114, кн. 3, стр. 127—143.
- Степанов Д. Л. 1934. Брахиоподы мшанковых известняков Колвинского района (Сев. Урал), вып. 1.—Труды Нефтян. геол.-развед. ин-та, сер. А, вып. 37, стр. 1—63.
- 1936. Материалы к познанию брахиоподовой фауны верхнего палеозоя Шпицбергена. Предварительное сообщение.—Уч. зап. Ленинград. гос. ун-та, № 9, сер. геол.-почв.-геогр., вып. 2. Земная кора, стр. 114—128.
- Форш Н. Н. 1951а. Палеоэкологические закономерности распределения фауны казанского времени в Среднем Поволжье.—Геол. сборник, I (IV), стр. 49—57.
- 1951б. Стратиграфия и фауны казанского яруса Среднего Поволжья. Сб. Геология Поволжья.—Труды ВНИГРИ, вып. 45, стр. 34—80.
- 1955. Пермские отложения. Уфимская свита и казанский ярус.—Труды ВНИГРИ, вып. 92, нов. сер., стр. 1—156.
- Фредерикс Г. 1915. Палеонтологические заметки. I. К познанию верхнекаменноугольных и артинских *Productus*.—Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 103, стр. 1—63.
- 1925. Уссурийский верхний палеозой. Пермские брахиоподы с мыса Калузина.—Матер. по геол. и пол. ископ. Дальнего Востока, № 40.
- 1928. Материалы для классификации рода *Productus* Sow.—Изв. Геол. ком., т. 46, № 7, стр. 773—792.
- 1931. Верхнепалеозойская фауна Хараулахских гор.—Изв. АН СССР, VII сер., отд. математ. и естеств. наук, № 2, стр. 199—228.
- Чернышев Ф. Н. 1891. Путешествие на полуостров Канин К. И. Гревингга.—Приложение к LXVII тому Зап. АН, стр. 1—73.
- 1902. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана.—Труды Геол. ком., т. XVI, № 2, стр. 1—749.
- Эйнор О. Л. 1939. Брахиоподы нижней перми Таймыра (бассейн р. Пясины).—Труды Арктич. ин-та Главн. Упр. Сев. мор. пути, т. 135, стр. 1—150.
- Яковлев Н. Н. 1908. Прикрепление брахиопод как основа видов и родов.—Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 48, стр. 1—32.
- Янишевский М. Э. 1954. Фауна брахиопод нижнего карбона Ленинградской области.—Изд. Ленинград. Гос. ун-та, стр. 1—279.
- Arthaber G. 1900. Über das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien. Beitr. z. Pal. und Geol. Öst-Ungarns und des Orients, Bd. XII, SS. 161—308.
- Booker F. W. 1930. A review of some of the Permo-Carboniferous Productidae of New South Wales with a tentative reclassification.—Roy. Soc. New South Wales Journ., vol. 64, pp. 65—77.
- Campbell K. S. W. 1953. The fauna of the Permo-Carboniferous Ingelara beds of Queensland.—Univ. Queensland Papers, Dept. Geol., vol. 4, № 3, pp. 43.
- Chao Y. T. 1927. Productidae of China, pt. I. Producti.—Palaeont. Sinica, ser. B, vol. 5, fasc. 2, pp. 1—244.
- 1928. Productidae of China, pt. II. Chonetinae, Productinae and Rhythofeninae.—Palaeont. Sinica, ser. B, vol. 5, fasc. 3, pp. 1—99.
- Cloude P. E. 1944. Permian Brachiopods, in King R. E., Dunbar etc. Geology and Paleontology of the Perinian area northwest of Las Delicias, southwestern Coahuila, Mexico.—Geol. Soc. Spec. Paper, pt. 3, pp. 49—69.

- Coleman P. J. 1957. Permian Productacea of Western Australia.— Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics. Bull. № 40, pp. 1—188.
- Cooper G. A. 1942. New genera of North American brachiopods.— Washington Acad. Sci. Journ., vol. 32, № 8, pp. 228—235.
- Davidson T. 1858—1863. Monograph of British fossil Brachiopoda. Permian and Carboniferous species.— Palaeontogr. Soc., vol. II, London, pp. 1—280.
- Diener C. 1903. The Permian fossils of the Central Himalayas.— Palaeont. Indica, ser. 15, Himalayan fossils, vol. 1, pt. 5, pp. 1—204.
- 1915. The Anthracolithic faunas of Kashmir, Kanaur and Spiti.— Palaeont. Indica, vol. V, mem. № 2, pp. 1—135.
- Dunbar C. O. 1955. Permian Brachiopod Faunas of Central East Greenland. De Danske Ekseditioner til Østgrønland 1926—1939 under ledelse af Lauge Koch.— Medd. Grønland udgivne Kommission. videnskab, undersog. i Grønland. Bd. 110, № 3, pp. 1—169.
- Dunbar C. O. a. Condra G. E. 1932. Brachiopoda of the Pennsylvanian System in Nebraska.— Nebr. Geol. Surv., Ser. 2, Bull. 5, pp. 1—377.
- Eichwald E. 1860. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie.— Vol. I, ancienne période, sect. 2. (Brachiopodes), pp. 681—929.
- Etheridge R. a. Dunn W. S. 1909. Notes on the Permo-Carboniferous Producti of Eastern Australia.— New South Wales Geol. Surv. Rec., vol. 8, pt. 4, pp. 293—304.
- Frebold H. 1933. Weitere Beiträge zur Kenntnis der oberen Paläozoikums Ostgrönlands. I. Die Fauna und stratigraphische Stellung der oberpaläozoischen «Weissen Blocke» (Kap Stosch formation) Ostgrönlands.— Meddel. om Grønland, vol. 84, № 7, pp. 1—61.
- Frech F. 1901. Lethaea geognostica, I. Lethaea palaeozoica. B. 2, Lief. 3, SS. 435—578.
- Geinitz H. 1861. Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende, Heft I, SS. 1—130.
- Girty G. H. 1909a. The Guadalupian fauna.— U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 58, pp. 1—651.
- 1909b. The fauna of the Caney Shale of Oklahoma.— U. S. Geol. Surv. Bull. 377, pp. 1—106.
- Grabau A. W. 1931. Permian of Mongolia.— Amer. Mus. Nat. Hist., Natural History of Central Asia, vol. 4, pp. 1—665.
- Gray J. E. 1840. Synopsis of the contents of the British Museum.— 42-nd edit., pp. 1—370. London.
- Gregorio A. 1930. Sul Permiano di Sicilia.— Ann. Geol. Palaeont., vol. 52, pp. 1—70.
- Hall J. a. Clarke J. M. 1892. An Introduction to the Study of the Genera of Palaeozoic Brachiopoda. Pt. I.— Natur. History of N. Y. Palaeontology, vol. VIII, pp. 1—367.
- Helmers G. 1847. *Aulosteges variabilis*, ein neuer Brachiopode mit articulirtem Schloss, aus dem Zechstein Russlands.— Bull. classe phys.-mathem. Acad. Sc. St.-Petersb., t. VI, № 9, pp. 135—144.
- Hill D. 1950. The Productinae of the Artinskian Cracow Fauna of Queensland.— Univ. of Queensland papers, Depart. of Geology, vol. III, № 11, pp. 1—27.
- Hosking L. F. V. 1931. Fossils from the Wooramel district of Western Australia.— Roy. Soc. Western Australia Journ., vol. 17, pp. 7—52.
- Keyserling A. 1846. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land.— Petersb., SS. 151—406.
- 1854. Paläontologische Bemerkungen in Schrenk, A. G., Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands, durch die Tundren der Samoeden, zum Arktischen Uralgebirge.— Teil 2, № 81—144, Dorpat.
- King W. 1844. On a new genus of Palaeozoic shells.— Ann. Mag. Nat. Hist., vol. 14, pp. 313—317.
- 1850. A monograph of the Permian Fossils of England.— Palaeontogr. Soc., vol. 3, pp. 1—258.
- King R. H. 1938. New Chonetidae and Productidae from Pennsylvanian and Permian strata of North Central Texas.— Journ. Paleont., vol. 12, № 3, pp. 257—279.
- Koninck L. 1847a. Recherches sur les animaux fossiles. Pt. I. Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*, pp. 1—246.
- 1847b. Monographie du genre *Productus*.— Soc. Roy. Liège Mém., t. 4, pp. 73—278.
- Kutorga S. 1844. Zweiter Beitrag zur Paläontologie Russlands.— Verhandl. Russ. Kais. Min. Ges. St.-Petersb., SS. 62-104.
- Licharew B. K. 1935. Bemerkungen über einige ober-paläozoische Brachiopoden.— Zentralbl. Min., Geol., Paläont., Abt. B, № 9, pp. 369—373.
- Mailieux E. 1940. Note sur des fossiles dévoniens de l'Afghanistan.— Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belg., Bull., t. 16, № 41, pp. 1—3.
- 1941. Répartition des Brachiopodes dans le Dévonien de l'Ardenne.— Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belg., Bull., t. 17, № 60, pp. 1—14.
- Muir-Wood H. M. 1928. The British Carboniferous Producti. II. *Productus* (sensu stricto); *semireticulatus* and *longispinus* groups.— Mem. Geol. Surv. Gr. Brit., Palaeont., vol. III, pt. I, pp. 1—217.
- 1955. A History of the Classification of the phylum Brachiopoda.— British Museum (Nat. Hist.), pp. 1—124.

- Muir-Wood H. a. Cooper G. A. 1960. Morphology, classification and habits of the Productoidea (Brachiopoda).— Geolog. Soc. Amer. mem. 81, pp. 1—447.
- Orbigny A. 1842. Voyages dans l'Amérique méridionale. Vol. 3, Paléont., pp. 50—56, Paris.
- Ozaki K. 1931. Upper Carboniferous Brachiopods from North China.— Bull. Shanghai Sc. Inst., vol. I, № 6, pp. 5—191.
- Prendergast K. I. 1943. Permian Productinae and Strophalosiinae of Western Australia.— Journ. Roy. Soc. West. Austr., vol. 28, pp. 1—62.
- Reed F. R. C. 1928. A Permo-Carboniferous marine fauna from the Umaria Coalfield.— Geol. Surv. Ind. Rec., vol. 60, pp. 367—398.
- 1932. New fossils from the Agglomeratic slate of Kashmir.— Palaeont. Indica, N. S., vol. 20, № 1, pp. 1—79.
- 1944. Brachiopoda and Mollusca from the Productus limestone of the Salt Range.— Palaeont. Indica, N. S., vol. 23, № 2, pp. 1—596.
- Shimer H. W. a. Shrock R. R. 1944. Index Fossils of North America.— IX. Phylum Brachiopoda. Prepared by G. A. Cooper, pp. 277—351.
- Shumard B. T. 1859. Notice of fossils from the Permian strata of Texas and New Mexico obtained by the U. S. explor. expedition under Capt. John Pope.— Acad. Sci. St. Louis Trans., vol. 1, № 3, pp. 387—403.
- Sowerby J. 1812—1845. The Mineral Conchology of Great Britain.— London, vol. 1—VII.
- Stehli F. G. 1954. Lower Leonardian Brachiopoda of the Sierra Diablo.— Amer. Mus. Nat. Hist. Bull., vol. 105, art. 3, pp. 263—358.
- Sutton A. H. 1938. Taxonomy of Mississippian Productidae.— Journ. Paleont., vol. 12, pp. 537—569.
- Thomas J. 1914. The British Carboniferous Producti. I. Genera *Pustula* and *Overtonia*. Mem. Geol. Surv. Great. Brit., Paleont., vol. I, pt. 4, pp. 197—366.
- Wagen W. 1883—1884. Salt Range fossils. I. Productus Limestone fossils.— Palaeont. Indica, ser. 13, vol. I, pp. 1—728.
- Whitehouse F. W. 1928. Notes on Upper Palaeozoic marine horizons in Eastern and Western Australia.— Austr. Assoc. Adv. Sci. Rept. for 1926. Trans., Sect. C, vol. 18, pp. 281—283.
- Verneuil E. 1845. Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural. Vol. II, Paléontologie. Paris, pp. 1—511.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

*(Изображения даны в натуральную величину,
если не указано увеличение или уменьшение)*

Т а б л и ц а I

Фиг. 1. *Aulosteges horrescens horrescens* (Verneuil). Стр. 26

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, № 1120/445.

Фиг. 2—4. *Aulosteges horrescens sokensis* Grigorjewa, subsp. nov. Стр. 27

2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны ареи; 2в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/278.

3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки;

3в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/237.

4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки;

4в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/252.

Т а б л и ц а II

Фиг. 1. *Aulosteges horrescens horrescens* (Verneuil). Стр. 26

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки;

1в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, с. Шотогорка, № 1120/408.

Фиг. 2—3. *Aulosteges horrescens sokensis* Grigorjewa, subsp. nov. Стр. 27

2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны ареи; 2в — вид сбоку. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/1855.

3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки;

3в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/276.

Т а б л и ц а III

Фиг. 1—3. *Aulosteges fragilis* (Netschajew). Стр. 29

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки;

1в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Шотогорка, № 1120/444.

2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки;

2в — вид сбоку. Байтуганские слои, р. Сок, с. Байтуган, № 1119/1866.

3а — спинная створка; вид с внутренней стороны; 3б — то же, вид с наружной стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, № 1120/463.

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1—3. *Aulosteges fragilis* (Netschajew). Стр. 29

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки;

1в — вид со стороны ареи; 1г — вид сбоку. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/13.

- 2a — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки;
 2в — вид сбоку. Байтуганские слои, р. Сок, с. Байтуган, № 1119/1892.
 3a — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки;
 3в — вид сбоку; 3г — микроскульптура. (Лобный край расположен кверху), X5.
 Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Кочмогора, № 1120/437.

Т а б л и ц а V

Фиг. 1—4. *Aulosteges wangenheimi* (Verneuil). Стр. 32

- 1 — спинная створка в сочленении с ареей брюшной створки, вид с внутренней стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Вятка, д. Быково, № 1511/312.
 2a — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки;
 2в — вид со стороны ареей; 2г — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки, № 1120/378.
 3a — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки;
 3в — вид со стороны ареей; 3г — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки, № 1120/379.
 4a — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки;
 4в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки, № 1120/399.

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1—2. *Aulosteges gigas* Netschajew. Стр. 35

- 1a — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны макушки; 1в — вид со стороны ареей. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/67.
 2a — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки; 2в — вид сбоку. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/87.

Т а б л и ц а VII

Фиг. 1—3. *Aulosteges gigas* Netschajew. Стр. 35

- 1a — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/1.
 2a — спинная створка, вид с внутренней стороны; 2б — то же, вид с наружной стороны; 2в — то же, вид сбоку. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/208.
 3a — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/9.

Т а б л и ц а VIII

Фиг. 1—3. *Aulosteges gigas* Netschajew. Стр. 35

- 1a — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/14.
 2a — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны ареей. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/22.
 3a — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/81.

Т а б л и ц а IX

Фиг. 1—9. *Stepanoviella hemisphaerium* (Kutõrga). Стр. 42

- 1a — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки;
 1в — вид со стороны макушки; 1г — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/591.

- 2а — спинная створка, вид на кардинальный отросток с внутренней стороны; 2б — то же, вид на кардинальный отросток с наружной стороны. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/175.
- 3а — брюшная створка, вид с внутренней стороны. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/154.
- 4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки; 4в — вид сбоку; 4г — вид со стороны макушки. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/346.
- 5а — микроскульптура брюшной створки. (Лобный край вверху), × 5. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/573.
- 6а — вид со стороны брюшной створки; 6б — вид со стороны спинной створки; 6в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/331.
- 7а — спинная створка, вид с внутренней стороны; 7б — то же, вид с внутренней стороны кардинального отростка, × 2; 7в — то же, вид с наружной стороны кардинального отростка; × 2. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/341.
- 8а — вид со стороны брюшной створки; 8б — вид со стороны спинной створки; 8в — вид со стороны макушки; 8г — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/347.
- 9а — вид со стороны брюшной створки; 9б — вид со стороны спинной створки; 9в — вид сбоку. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/152.

Т а б л и ц а X

Фиг. 1—3. *Stepanoviella tschernyschewi* (Netschajew). Стр. 45

- 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1г — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Березник, № 1120/560.
- 2а — вид со стороны брюшной створки. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Березник, № 1120/527.
- 3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки; 3г — вид сбоку; 3в — вид со стороны макушки. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Березник, № 1120/528.

Фиг. 4—5. *Canocrinella velensis* (Licharew). Стр. 58

- 4а — брюшная створка с иглами. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, № 1120/716.
- 5а — спинная створка, вид с внутренней стороны; 5б — то же, кардинальный отросток. × 5. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, № 1120/717.

Фиг. 6—8. *Canocrinella ledjensis* (Licharew). Стр. 58

- 6а — вид на брюшную створку со стороны макушки; 6б — вид со стороны брюшной створки. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Тиринем, № 1120/745.
- 7а — вид со стороны брюшной створки; 7б — вид сбоку; 7в — микроскульптура, × 5. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/898.
- 8а — вид со стороны брюшной створки; 8б — вид со стороны спинной створки; 8в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, № 1120/805.

Фиг. 9—10. *Canocrinella pseudodjulfensis* Kulikov, sp. nov. Стр. 56

- 9а — вид со стороны брюшной створки; 9б — вид сбоку; 9в — вид со стороны макушки. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки, № 1120/802.
- 10а — вид со стороны брюшной створки; 10б — вид со стороны спинной створки; 10в — вид сбоку; 10г — микроскульптура, × 5. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки, № 1120/801.

Фиг. 1—10. *Cancrinella cancrini* (Verneuil). Стр. 50

- 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Байтуганские слои, Башкирия, д. Митяково, № 1511/685.
- 2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид сбоку; 2в — вид на брюшную створку со стороны макушки. Нижнеказанский подъярус, р. Черемшан, д. Карбанжулово, № 1511/1016.
- 3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид сбоку; 3в — вид со стороны макушки; 3г — микроскульптура, $\times 5$. Нижнеказанский подъярус, р. Дема, д. Абишево, № 1511/1000.
- 4а — молодой экземпляр, спинная створка с наружной стороны, $\times 5$. Нижнеказанский подъярус, р. Дема, д. Абишево, № 1511/1019.
- 5а — вид со стороны брюшной створки; 5б — вид со стороны спинной створки; 5в — вид сбоку. Байтуганские слои, р. Сок, с. Байтуган, № 1119/2011.
- 6а — вид со стороны брюшной створки; 6б — вид со стороны спинной створки; 6в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Березник, № 1120/758.
- 7а — вид со стороны брюшной створки; 7б — вид со стороны спинной створки; 7в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Пиринем, № 1120/743.
- 8а — молодой экземпляр, вид со стороны брюшной створки, $\times 2$; 8б — вид со стороны макушки, $\times 2$; 8в — вид сбоку, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Дема, д. Абишево, № 1511/1017.
- 9а — молодой экземпляр, вид с наружной стороны брюшной створки, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Дема, д. Абишево, № 1511/1018.
- 10а — кардинальный отросток, вид с внутренней стороны спинной створки, $\times 5$; 10б — тот же отросток с наружной стороны, $\times 5$. Нижнеказанский подъярус, р. Дема, д. Абишево, № 1511/1021.

Таблица XII

Фиг. 1—6. *Cancrinella hemisphaeroidalis* (Netschajew). Стр. 53

- 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, д. Шеймогора, № 1120/762.
- 2а — брюшная створка с наружной стороны с иглами. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Турья, № 1120/757.
- 3а — плитка с *C. hemisphaeroidalis*, хорошо сохранились иглы. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Нижний Конец, №№ 1120/718—719.
- 4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки; 4в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, д. Турья, № 1120/657.
- 5а — спинная створка, вид с внутренней стороны; 5б — то же, кардинальный отросток с внутренней стороны, $\times 2$; 5в — то же, кардинальный отросток с наружной стороны, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Шеймогора, № 1120/682.
- 6а — вид с брюшной створки; 6б — вид со спинной створки; 6в — вид сбоку; 6г — вид со стороны макушки, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Пиринем, № 1120/644.

Таблица XIII

Фиг. 1—2. *Aulosteges horrescens sokensis* Grigorjewa, subsp. nov. Стр. 27

- 1 — пленки с шлифовок примакушечной части двустворчатой раковины: а — шлифовка по смычному краю спинной створки и в 9 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки; б — 10 мм от смычного края спинной створки и 19 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки; в — 16 мм от смычного края спинной створки и 26 мм по кривой брюшной створки. $\times 1,5$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Байтуган, № 1119/1907.
- 2 — пленка с продольного распила в средней части двустворчатой раковины. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/1952.

Фиг. 3. *Aulosteges gigas* Netschajew. Стр. 35

Пленка с продольного распила в средней части раковины. Камышлинские слои, р. Вятка, д. Городище, № 1511/119.

Фиг. 4. *Aulosteges wangenheimi* (Verneuil). Стр. 32

Пленка с шлифовки примакушечной части брюшной створки в 4 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки, $\times 1,5$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Новинки-Слобода, № 1120/412.

Фиг. 5. *Stepanoviella tschernyschewi* (Netschajew). Стр. 45

Пленки с продольного распила и шлифовок. 5а — продольный распил в середине раковины. 5б — то же в 1 мм от середины раковины; 5в — то же в 5 мм от середины раковины. $\times 1,5$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/617.

Фиг. 6—9. *Stepanoviella hemisphaerium* (Kutorga). Стр. 42

6 — пленка с шлифовки примакушечной части двустворчатой раковины по смычному краю спинной створки и в 4 мм от кончика макушки брюшной створки. $\times 1,5$. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/339.

7 — пленки с шлифовок примакушечной части двустворчатой раковины. 7а — 13 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки и 9 мм от смычного края по спинной створке; 7б — 15 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки и 10 мм от смычного края по спинной створке; 7в — 16 мм от кончика макушки по кривой брюшной створки и 10,5 мм от смычного края по спинной створке, $\times 1,5$. Камышлинские слои, р. Кама, р. Берсут, № 1044/282.

8 — пленка с продольного распила в средней части раковины $\times 1,5$. Байтуганские слои, Башкирия, д. Гороховка, № 1511/1003.

9 — пленки с продольного распила и шлифовок. 9а — 1 мм от середины раковины; 9б — 5 мм от середины раковины $\times 1,5$. Нижнеказанский подъярус, р. Сок., с. Байтуган, № 1119/2040.

Т а б л и ц а XIV

Stepanoviella tschernyschewi (Netschajew). Стр. 45

Характер захоронения, плитки известняка. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Березник-Верхний.

Т а б л и ц а XV

Фиг. 1—2. *Cancrinella* Fredericks. Стр. 47

Характер захоронения, плитки известняка. 1 — нижнеказанский подъярус, р. Кама, пр. Соколки; 2 — нижнеказанский подъярус, р. Пинега, д. Шеймогора.

Т а б л и ц а XVI

Фиг. 1—2. *Cancrinella cancrini* Verp. Стр. 50

Плитка известняка с ядрами и отпечатками *Cancrinella* и других брахиопод. Нижнеказанский подъярус, р. Ашкадар, д. Дягилево. 1 — плитка уменьшена в 2,6 раза; 2 — фрагмент той же плитки в натуральную величину.



1а



1б



1в



2а



2б



3а



2в



3б



4а



4б



4в



3в



1a



1b



1в



2a



2a



2b



2b



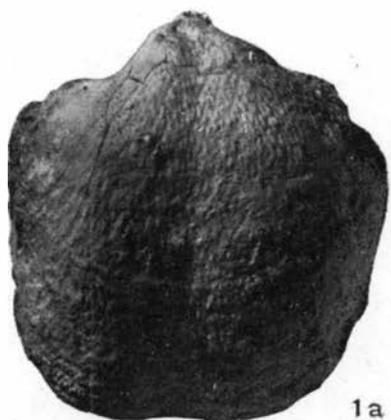
3a



3b



3b



1а



1б



1в



1г



2в



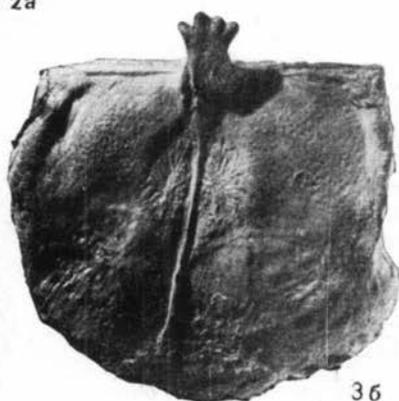
2а



2б



3а



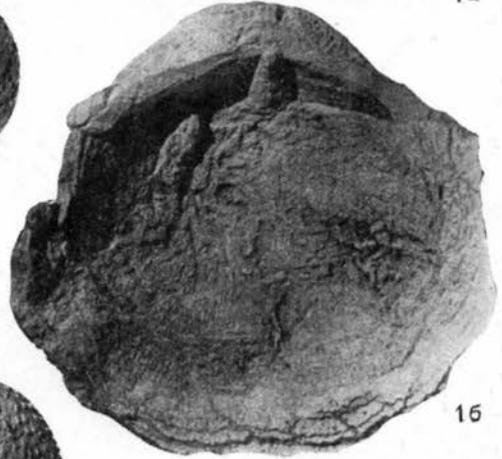
3б



1 а



1 в



16



1 г



2 а



2 б



2 в



3 г



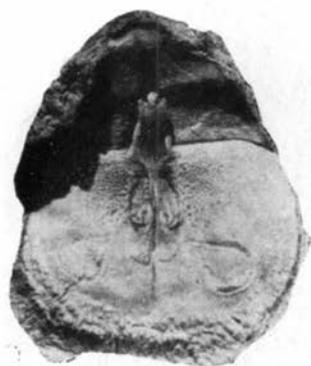
3 а



3 б



3 в



1



2а



2б



2в



2г



3а



4а



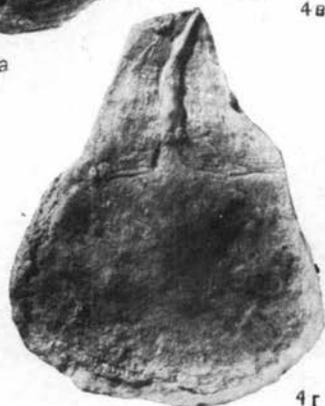
4б



3б



3г



4г



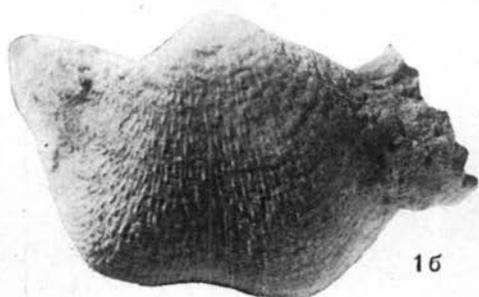
3в



1а



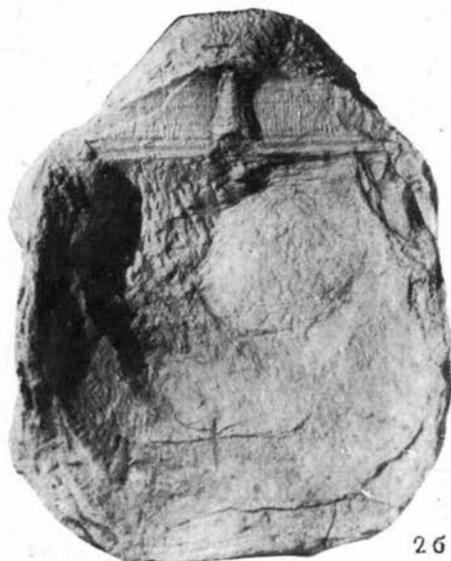
1в



1б



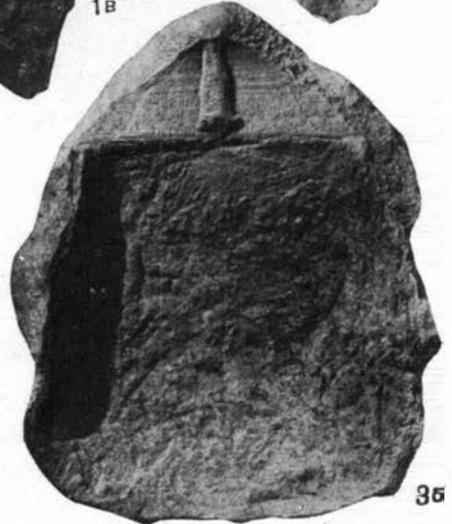
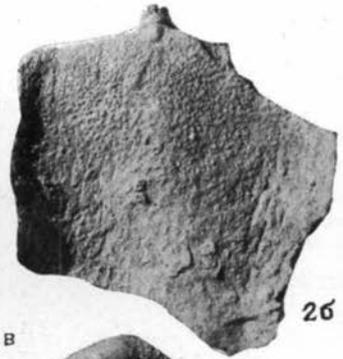
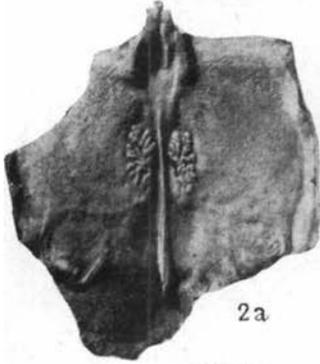
2а



2б



2в





1a



1b



2a



1в



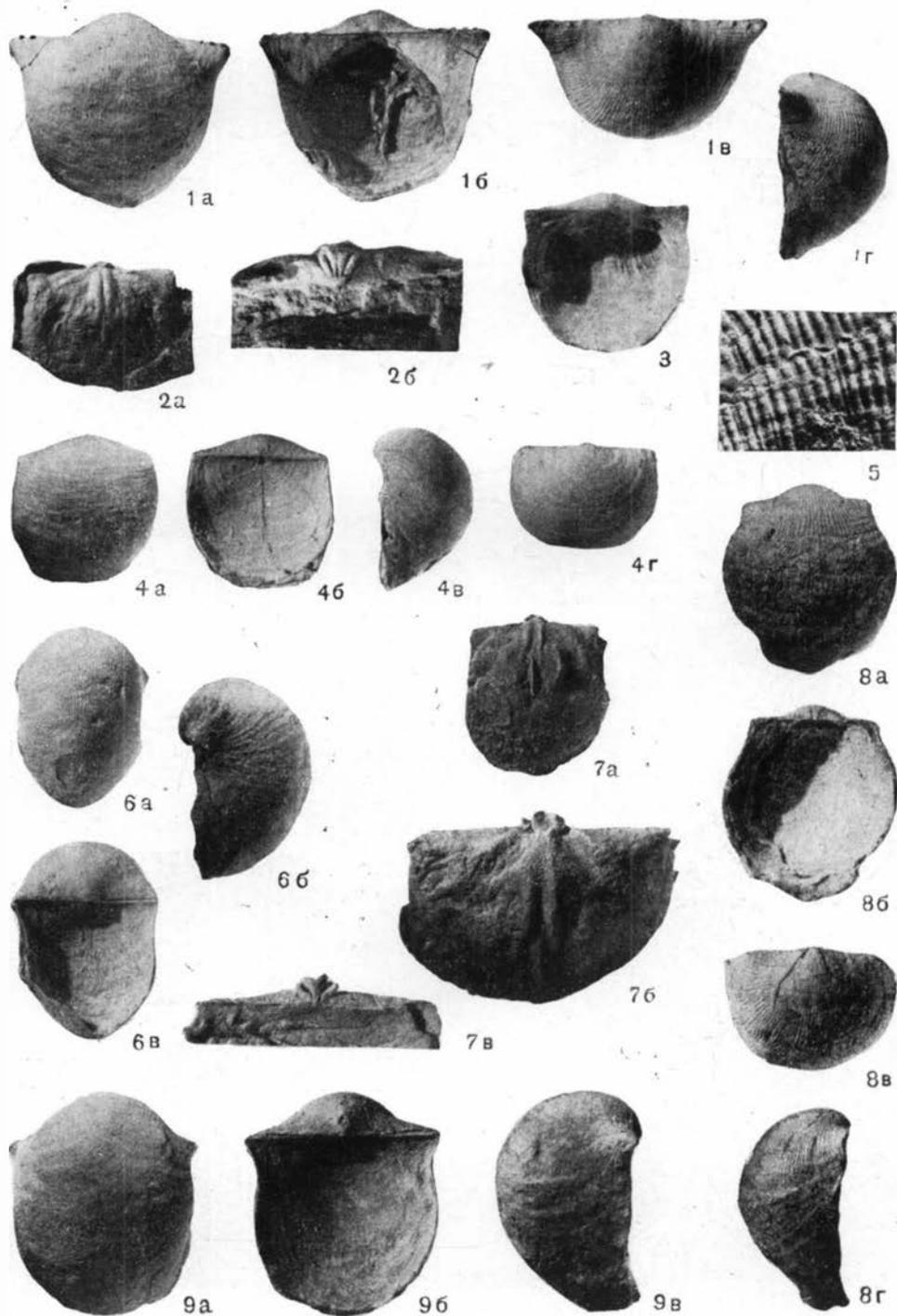
2b

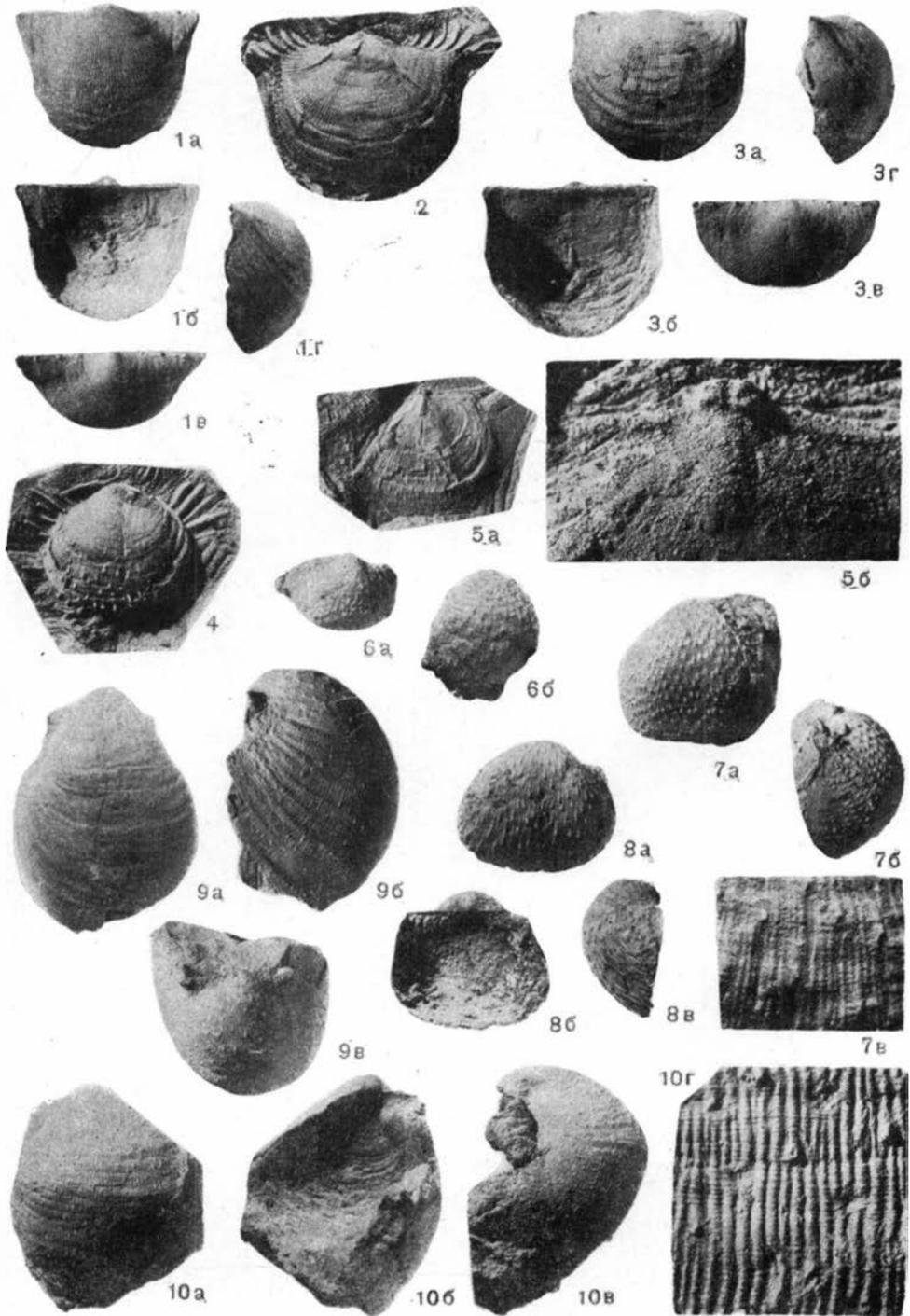


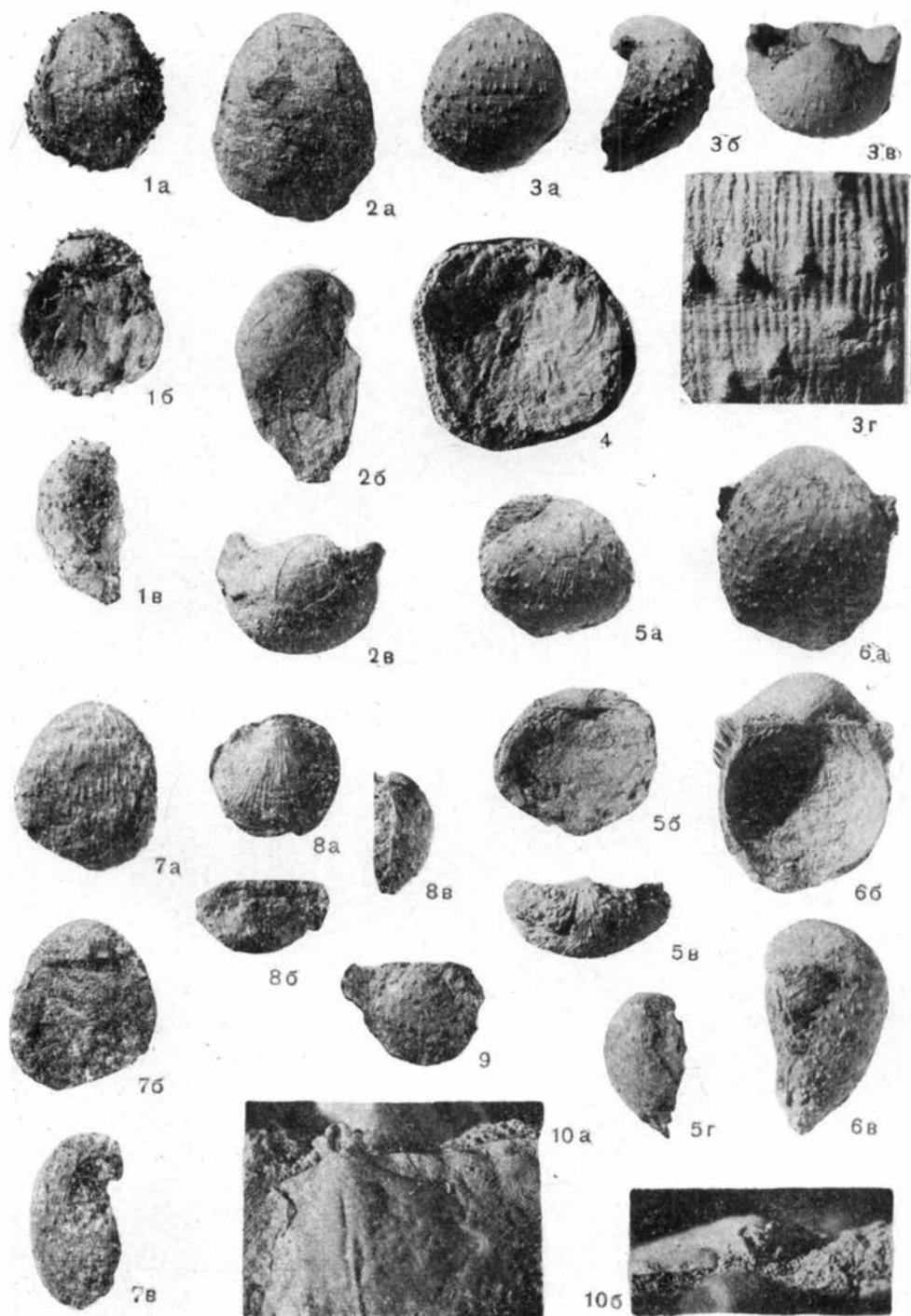
3a

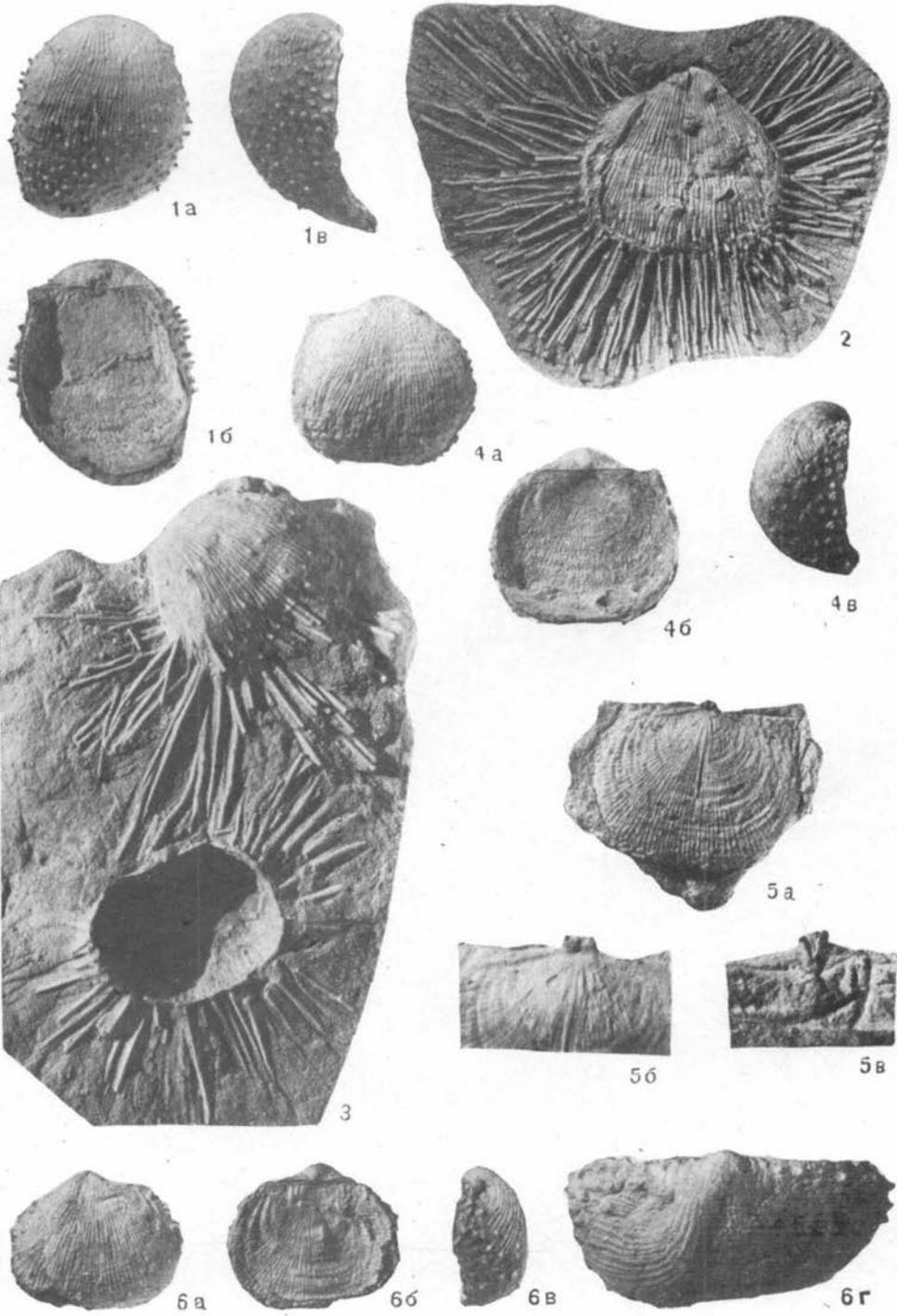


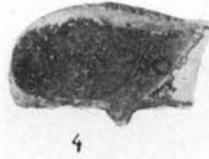
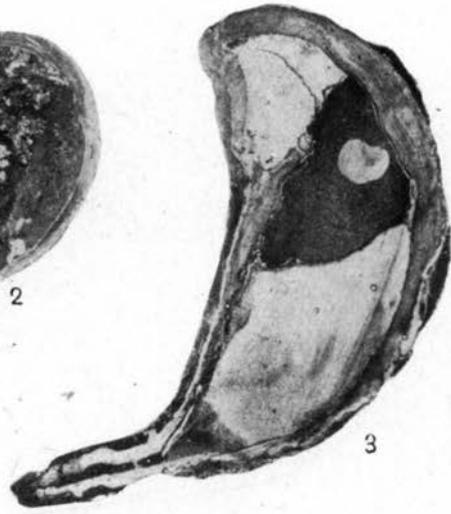
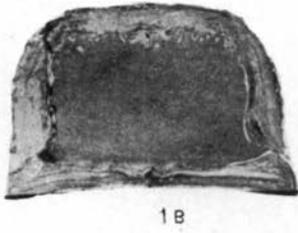
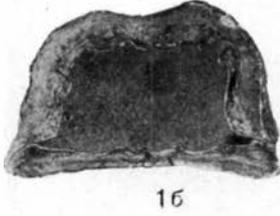
3b











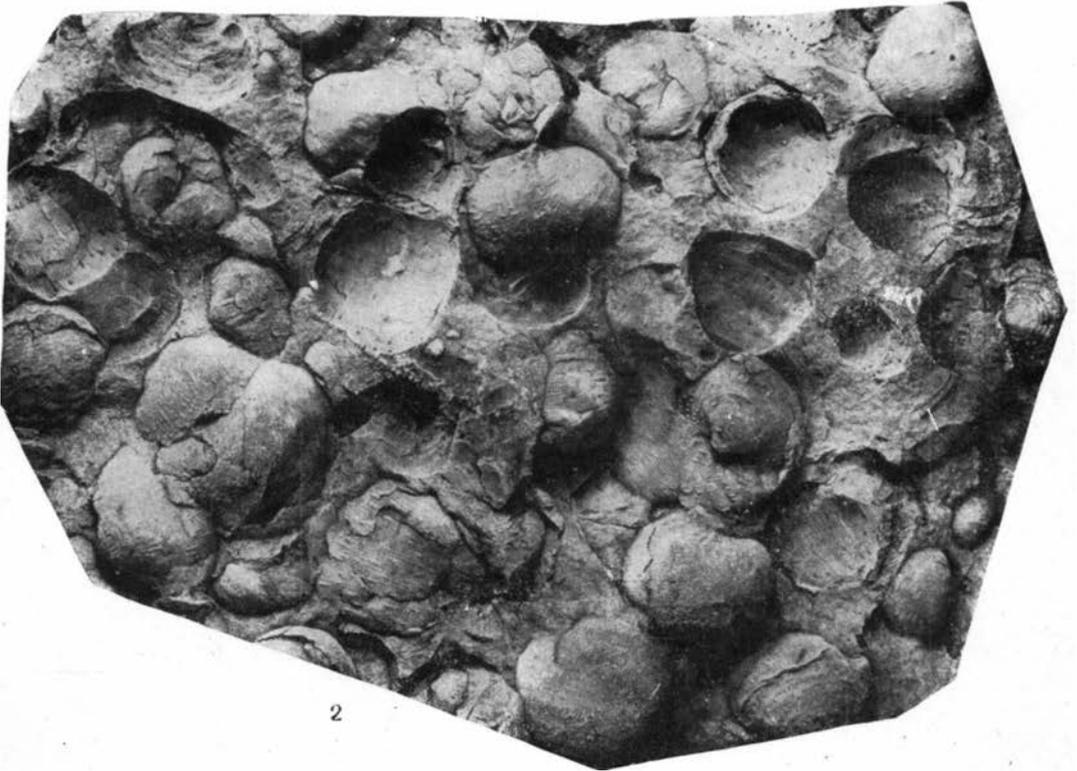




1



2



О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Г л а в а I. Некоторые черты морфологии продуктид и их изменчивость	5
Г л а в а II. К вопросу о систематике изученных продуктид	17
Г л а в а III. Систематическое описание	20
Отряд Productida	20
Надсемейство Strophalosiaceae	20
Семейство Aulostegidae	20
Род <i>Aulosteges</i> Helmersen, 1847	21
<i>A. horrescens</i> (Verneuil, 1845)	24
<i>A. horrescens horrescens</i> (Verneuil, 1845)	26
<i>A. horrescens sokensis</i> Grigorjewa, subsp. nov.	27
<i>A. fragilis</i> (Netschajew, 1894)	29
<i>A. wangenheimi</i> (Verneuil, 1845)	32
<i>A. gigas</i> (Netschajew, 1894)	35
Надсемейство Productaceae	38
Семейство Linoproductidae	38
Подсемейство Linoproductinae	38
Род <i>Stapanoviella</i> Zavodowsky, 1960	38
<i>S. hemisphaerium</i> (Kutorga, 1844)	42
<i>S. tschernyschewi</i> (Netschajew, 1911)	45
Род <i>Cancrinella</i> Fredericks, 1918	47
<i>C. cancrini</i> (Verneuil, 1845)	50
<i>C. hemisphaeroidalis</i> (Netschajew, 1894)	53
<i>C. pseudodjulfensis</i> Kulikov, sp. nov.	56
<i>C. ledjensis</i> (Licharew, 1920)	58
<i>C. velensis</i> (Licharew, 1920)	58
Г л а в а IV. Распределение и захоронение брахиопод в нижнеказанских отложениях Русской платформы	59
Г л а в а V. Стратиграфическая и фациальная приуроченность продуктид	79
Краткие выводы	82
Литература	83
Объяснение таблиц	87

Александра Дмитриевна Григорьева

**Продуктиды казанского яруса
Русской платформы и условия их существования**

Труды Палеонтологического института, т. 92

*Утверждено к печати Палеонтологическим институтом
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Г. А. Безносова.*
Технический редактор *И. Н. Дороскина*
Корректоры *Г. Н. Лац, Н. Г. Васильева*

РИСО АН СССР № 74—58В. Сдано в набор 19/II 1962 г.

Подписано к печати 20/VI 1962 г. Формат 70×108^{1/2}е.

6 печ. л. + 8 вкл. 9,59 усл. печ. л. Уч.-издат.

л. 8,8(7,5 + 1,3 вкл.) Тираж 1000 экз.

Цена 68 коп.

Издательство Академии наук СССР.
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография Издательства АН СССР.
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
23	Подпись к рис. 12	1	1,5
41	28 св.	не	на
49	17 сл.	ранним	поздним