

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ТОМ LXXX

А. Д. СЛЮСАРЕВА

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



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва 1960

А. Д. СЛЮСАРЕВА

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

(РОДЫ *LICHAREWIA* EINOR
И *PERMOSPIRIFER* KULIKOV)

(12 таблиц, 41 рисунок)



ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа посвящена спириферадам подсемейства *Lichagewiinae* из нижнеказанских отложений верхней перми Русской платформы.

Так как представители этого подсемейства характеризуются значительной индивидуальной изменчивостью, затрудняющей определение видов, мною было при выполнении работы уделено особое внимание изучению этой изменчивости.

Для выяснения условий существования представителей подсемейства *Lichagewiinae* изучались условия их захоронения, выяснялся состав сопутствующей фауны и характер породы, в которой она была найдена.

Наиболее полно нижнеказанские спирифериды были описаны А. В. Нечаевым (1911). Но некоторые выделенные им виды отличаются столь незначительными мелкими чертами, что могут быть распознаны с большим трудом. Кроме того, все эти виды были отнесены А. В. Нечаевым к роду *Spirifer*. Последующие исследователи шли двумя различными путями — одни (М. В. Куликов, 1937) выделяли все новые и новые виды, другие (Н. Н. Яковлев, 1908) объединяли ранее существующие виды. О. Л. Эйно́р (1939) и М. В. Куликов (1950) выделили некоторые виды спириферов в новые подроды. Однако этими исследователями не было достаточно изучено внутреннее строение казанских спириферид, поэтому данные ими диагнозы были неполными.

Материалом для настоящего исследования послужили коллекции спириферов из нижнеказанских отложений Татарской АССР (р. Кама), Куйбышевской области (р. Сок) и Архангельской области (рр. Пинега и Кулой), собранные пермским палеоэкологическим отрядом под руководством Р. Ф. Геккера летом 1954 и 1955 гг. В состав отряда входил и автор. В результате в моем распоряжении оказались коллекции, содержащие в общей сложности 2340 экземпляров спириферов, из которых 2278 были определены до вида. Изученные коллекции хранятся в Палеонтологическом институте АН СССР под №№ 1044, 1119 и 1120.

Фауна, собранная по р. Каме, происходит из разрезов, ныне недоступных для изучения, в связи с поднятием уровня воды.

Сбор фауны производился послойно в местах наиболее полных выходов нижнеказанских отложений, которые к тому же известны хорошей сохранностью фауны. Параллельно велись палеоэкологические наблюдения. Одновременно изучением литологии нижнеказанских осадков в поле в 1955 году и затем в институте занималась А. И. Осигова.

В качестве сравнительного материала была просмотрена коллекция спириферов из нижнеказанских отложений Русской платформы А. В. Нечаева и коллекции из перми Архангельской области, Таймыра и Колымы Б. К. Лихарева и О. Л. Эйно́ра, коллекция М. Г. Мироновой из нижней

перми Таймыра и Б. К. Лихарева из окрестностей г. Кириллова (ВСЕГЕИ, Ленинград). Была также просмотрена коллекция Н. Н. Форша, собранная у д. Печищи на р. Волге. Кроме того, я ознакомилась с многочисленными русскими и иностранными коллекциями спириферов девона, карбона и перми, хранящимися в ЦНИГР музее имени Ф. Н. Чернышева в Ленинграде.

При написании общих глав были использованы определения мшанок, произведенные Г. Г. Астровой и Н. А. Шишовой. В работе использованы данные А. И. Осиповой по литологии и стратиграфии нижнеказанских отложений Русской платформы.

Во время работы я неоднократно пользовалась ценными научными советами и консультациями Е. А. Ивановой, А. И. Осиповой и Р. Л. Мерклина, за что приношу им искреннюю благодарность. Фотографии к работе выполнены в фотолаборатории Палеонтологического института АН СССР А. В. Скиндером и Н. П. Финогеновым, которым я глубоко признательна. Особую благодарность выражаю руководителю темы профессору Р. Ф. Геккеру за руководство и ценные методические замечания.

Глава I

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СПИРИФЕРИД РАННЕКАЗАНСКОГО МОРЯ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В истории изучения фауны беспозвоночных и, в частности, брахиопод казанского яруса можно наметить три периода. Первый период охватывает отрезок времени с момента установления пермской системы Мурчисоном (Murchison, 1841) и до появления в свет монографии А. В. Нечаева (1894). Это период первых кратких описаний ранее неизвестных ископаемых. Отрывочные сведения вкраплены в работы геологического характера.

Второй период — это период работ А. В. Нечаева, давшего наиболее полное непревзойденное до сих пор монографическое описание фауны беспозвоночных казанского яруса, и третий период — после А. В. Нечаева, характеризующийся интенсивным изучением фауны по отдельным группам, дальнейшим углублением представлений об объеме отдельных родов и видов; появляются первые немногочисленные работы об их изменчивости и биологических особенностях.

Не буду останавливаться на характеристике всех палеонтологических работ и заметок, появившихся за это время. Коснусь лишь более значительных из них и остановлюсь более подробно на тех работах, которые непосредственно касаются казанских спириферид¹.

Все сведения о пермской фауне, появившиеся в литературе до 1845 г., носят отрывочный характер, касаются отдельных видов и родов, из которых немногие впоследствии удержались в науке.

Впервые описал столь характерный для нижнеказанских отложений вид *Spirifer rugulatus* С. Куторга (Kutorga, 1842). Описание краткое и довольно расплывчатое. На рисунках, иллюстрирующих этот вид, по мнению Нечаева, помимо *S. rugulatus* Kutorga изображен молодой экземпляр *S. lahusei* Netschajew. По-видимому, автор понимал вид *Spirifer rugulatus* достаточно широко включая в него некоторые из тех форм, которые впоследствии были описаны А. В. Нечаевым как самостоятельные виды.

Второе, дополненное описание *S. rugulatus* дано в работе того же автора в 1844 г.; в ней подробно описана спинная створка.

Первая работа, дающая более или менее цельное представление о фауне пермских отложений России, вышла в свет в 1845 г. Пермская фауна, собранная экспедицией Р. И. Мурчисона, была обработана Э. Вернейлем и отчасти Лэнсделем и Оуэном, а флора Броньяром.

¹ История изучения стратиграфии казанских отложений достаточно полно освещена в ряде работ (Нечаев, 1921; Лихарев, 1931; Мазарович и Фениксова, 1949 и др.). В данной работе я на этом подробно не останавливаюсь.

Ими было описано большинство форм наиболее характерных для перми: брахиоподы, пластинчатожаберные, брюхоногие, кораллы и мшанки. Эта работа была дополнена трудом Кейзерлинга, изучившим фауну пермских отложений реки Печоры.

В капитальном труде Э. Вернейля «Палеонтология России» (Verneuil, 1845) описаны два новых вида *Spirifer* из верхнепермских отложений Европейской России — *Spirifer blasii* Verneuil и *S. curvirostris* Verneuil. И тот и другой являются в достаточной степени редкими и характерны главным образом для верхов нижнеказанского подъяруса.

А. Кейзерлинг (Keyserling, 1846) описал из северных районов России новый вид *Spirifer schrenckii* Keyserling. Под одним названием автор изображает два различных вида, видя в них лишь возрастные различия. Впоследствии это недоразумение было устранено А. В. Нечаевым, изучавшим фауну из тех же районов.

Значительный интерес для изучения пермских отложений Северного края представляют исследования Барбота де Марни (1868), изложенные как путевые заметки. Помимо детального описания разрезов, автор дает списки окаменелостей и краткие характеристики некоторых из них. Им описан *Spirifer curvirostris*, упомянут *S. alatus* Schlotheim, что вероятно, является неправильным.

К этому же времени относятся работы профессора Казанского университета Н. А. Головкинского. В его трудах изучение пермской системы получило новое направление. Особенно интересна его третья работа (Головкинский, 1869), в которой он, на основании богатого фактического материала, изложенного в первых двух, делает многочисленные и принципиально важные выводы. Здесь же автор дает очень детальное описание как внешнего, так и внутреннего строения *Spirifer rugulatus* и ряда других форм, характерных для верхнепермских отложений. Впервые дано представление об окаменелостях только верхнепермских отложений. Значительный интерес представляет стратиграфическая схема Головкинского (в ней он предлагает трехчленное деление цехштейна). Ценно его указание на то, что без тщательного детального изучения палеонтологических остатков невозможно точное установление ярусов, невозможно параллелизация, а при этой последней необходимо учитывать различие фауны и осадков в разных частях одного и того же бассейна. Н. А. Головкинский впервые устанавливает механизм осадкообразования при наступании моря. Он доказывает, что литологические горизонты не должны совпадать со стратиграфическими и впервые вводит понятие литологического цикла.

В 70-х годах начинают работать замечательные исследователи пермских отложений: В. П. Амалицкий, А. П. Карпинский, П. И. Кротов, А. В. Нечаев, С. И. Никитин, М. Э. Ноинский, и другие, трудам которых мы обязаны во многом нашими современными представлениями о пермской системе.

Наибольший интерес для данной работы представляют труды А. В. Нечаева. В 1894 г. им была опубликована капитальная палеонтологическая монография, в которой даны описания беспозвоночных верхнепермских отложений восточной полосы России. Уже по одному тому, что автор описал в своей работе около 250 видов беспозвоночных, тогда как до него из этих же отложений было описано всего лишь 36 (Головкинский, 1869), можно судить о полноте и тщательности этого исследования. В этой работе описаны очень подробно три вида рода *Spirifer*, наиболее распространенные, по мнению автора, в нижнеказанских отложениях России: *S. rugulatus*, *S. curvirostris*, *S. schrenckii*. Последний очень скоро был описан автором под другим названием — *S. stuckenbergi* Netschajew, а отнесение его к виду Кейзерлинга было признано ошибоч-

ным. Уже в этой работе автор высказывает мысли о своеобразии спириферовой фауны казанских отложений России, об ее значительном отличии от фауны одновозрастных отложений других стран и об очень близком родстве трех описанных видов между собой.

В 1900 г., в «Дополнении к «Фауне пермских отложений восточной полосы России»», А. В. Нечаев описал семь видов спириферов из одного разреза у с. Печищи на Волге. Этот разрез детально был изучен М. Э. Ноинским и на основании его дано разделение казанского яруса на ряд серий, которые до сих пор еще используются казанскими геологами (Ноинский, 1899). Очень тщательное и подробное описание спириферов этого разреза дает представление не только об их внешнем, но и о внутреннем строении. Некоторые из описанных А. В. Нечаевым видов, по мнению последующих исследователей, принадлежат к более низким таксономическим категориям. Однако при описании были отмечены самые тонкие, трудно уловимые различия в морфологии казанских спириферов.

Еще больший интерес для изучения казанских спириферов представляет работа А. В. Нечаева 1911 г., содержащая монографическое описание брахиопод пермских отложений востока и крайнего севера Европейской России. В этой работе описано 15 видов спириферов (один из них без видового названия как *Spirifer* sp. ind.). Из них три вида с севера (*S. keyserlingi* Netschajew, *S. grewingki* Netschajew и *S. kulojensis* Netschajew) описаны впервые. Виды спириферов с гладкими седлом и синусом разделены на три группы: группа *S. rugulatus*, группа *S. schrenckii* и группа *S. keyserlingi*. Это подразделение основано на наибольшей общности черт, как внешнего, так и внутреннего строения. Оно явилось предвестником дальнейшего выделения казанских спириферов в новые подроды и даже роды. К сожалению внутреннее строение этих видов было изучено А. В. Нечаевым лишь по отпрепарованным раковинам, без шлифовок и далеко не одинаково полно для всех видов. Последующие исследователи внесли существенные изменения в группировку казанских спириферов, но описания А. В. Нечаева, полные и точные, до сих пор являются главным и единственным руководством при определении этих видов.

Помимо детального описания брахиопод (описано всего 83 вида — 17 не имеют специальных видовых названий и описаны, как sp. ind.), автор дает краткую характеристику фауны востока и севера, указывая на ее значительное различие, заключающееся не столько в видовом своеобразии, сколько в преобладании в этих фаунах различных элементов. Довольно подробно автор останавливается на происхождении различных групп фауны, на географическом распространении и возможных путях миграции. Но вопрос о палеогеографии позднепермского бассейна и его связи с северным бассейном и с Тетисом в этой работе еще остается открытым. Автор лишь повторяет высказанное им в 1894 г. мнение об аутохтонном развитии описанной им фауны, происшедшей «из фауны того каменноугольного бассейна, жалкий остаток которого представляло наше пермское море». (Нечаев, 1894, стр. 459; 1911, стр. 120). В дальнейшем взгляд автора значительно изменился. В опубликованной посмертно работе «Верхнепермские отложения», вышедшей в 1921 г., А. В. Нечаев подробно останавливается на физико-географических условиях образования казанского яруса востока России. По его мнению «казанский морской бассейн представлял внутреннее море, значительно обособленное от океанических областей. К западу и особенно к востоку от него располагались обширные континентальные массы» (1921, стр. 91). Этот бассейн если и был связан с северным океаном, то лишь узким проливом; более значительная связь существовала на юго-востоке с

Тетисом, но ее расположение неясно для автора. Как будет сказано ниже, последующие исследования не подтвердили выводов автора и теперь большинство ученых склонно признавать наличие широкой связи казанского бассейна с северным океаном.

А. В. Нечаев указывает на различные условия осадконакопления в восточной и западной частях казанского бассейна, что связано с различием материковых образований; с востока Уральские горы, с которых сносилось большое количество кластического материала, с запада — равнина, сложенная главным образом известковыми породами.

Автор подчеркивает, что в разных частях казанского моря выделяются и особые комбинации видов, придающие фауне более или менее оригинальный местный колорит (1921, стр. 92). Прежде всего, в различных зоогеографических провинциях, выделяемых автором, имеют преобладание и процветают различные виды *Spirifer*: так, в восточной части преобладают *S. rugulatus*, в западной — *S. blasii* и *S. curvirostris*, в северной — *S. keyserlingi* и т. д. Не меньше значение в своеобразии колорита фауны имеет и *Productus? hemisphaerium* Verneuil.

К этому же периоду относится выход в свет монографии Б. К. Лихарева (1913) «Фауна пермских отложений окрестностей г. Кириллова».

Из 50 видов, описанных из окрестностей Кириллова, 27 принадлежат брахиоподам, среди них два вида спириферов — *Spirifer blasii* и *Spirifer curvirostris*. Б. К. Лихарев доказывал, что последний вид не тождествен с описанным А. В. Нечаевым под тем же названием в 1894 и 1911 гг.

В этом же году была опубликована работа А. В. Нечаева и А. Замятина (1913), в которой Нечаев приходит к тем же выводам относительно *S. curvirostris*; он заменяет это название названием *S. sokensis* Netschajew, приводя в качестве синонимов *S. curvirostris* (Нечаев, 1894), (1911).

Б. К. Лихарев (1913, стр. 86), анализируя состав кирилловской фауны и сравнивая ее с таковой востока и севера Европейской России, описанной А. В. Нечаевым, приходит к выводу, что «рассматриваемые отложения не могут быть сопоставляемы, так как обнаруживают сравнительно небольшое количество общих с ними видов и иное распределение различных распространеннейших форм». Автор приписывает этим отложениям более древний возраст. Как показали последующие исследования, это положение было неправильным. В позднейших работах от него отказался и сам автор (см. гл. II).

После выхода в свет монографии А. В. Нечаева наступает период регионального изучения фауны казанского яруса. Много работ посвятил этому вопросу Б. К. Лихарев, занимавшийся преимущественно севером европейской и отчасти азиатской частей СССР. В 1931 г. он описывает ряд (11) видов пеллеципод, гастропод и брахиопод из верхнепермских отложений бассейна р. Ваги. Среди них три новых вида спириферов: *S. voengaensis*, *S. dvinaensis*, *S. vagaensis*. Первый рассматривается нами, как синоним *S. latiareatus* Netschajew.

Позже Б. К. Лихарев (19346) описал фауну пермских отложений Колымского края. По его словам, она не имеет общих черт с русским цехштейном и образовалась, по-видимому, в изолированном бассейне. В этой работе описано два вида спириферид, ранее описанных из казанских отложений Северного края — *S. grewingki* и *S. keyserlingi*. Несмотря на то, что сохранность вышеназванных видов плохая, само их присутствие в этих отложениях представляет для нас интерес, так как казанские спириферы очень ограничены как в вертикальном, так и в горизонтальном распространении. В настоящее время большинство исследователей (Лихарев и Эйнон, 1941; Устрицкий, 1955) склонно считать эти отложения верхнепермскими.

По мере углубления знаний и роста дифференциации в науке, появляются работы, посвященные описаниям отдельных групп фауны.

Дальнейшее изучение спириферов, описанных А. В. Нечаевым, было проведено М. Е. Мирчинк. В работе, посвященной спириферам группы *S. rugulatus* и группы *S. schrenckii* (Мирчинк, 1935), автор устанавливает тесную связь между ними и на этом основании объединяет эти две группы. Сравнение различных видов проводится как по внешним признакам (общая форма, загнуто́сть и форма макушки и т. д.), так и на основании степени и формы заполнения макушки; последняя изучалась на продольных шлифовках. Несмотря на то, что этот способ не является достаточно точным, так как полученная картина резко изменяется от незначительного смещения или наклона секущей плоскости, тем не менее выводы, полученные автором, достаточно убедительны и подтверждаются на нашем материале. Степень заполнения макушки не может служить ведущим систематическим признаком для рассматриваемых спириферид.

Значительный интерес представляет в этой работе описание комплексов или ассоциаций. В изученных отложениях присутствуют четыре различные ассоциации, как пишет автор: «возможно, что в дальнейшем при изучении его петрографического состава, эти ассоциации будут соответствовать особым фациям». (Мирчинк, 1935, стр. 376). На основании изучения этих ассоциаций, М. Е. Мирчинк приходит к выводу о неоднородности фаунистического состава спириферового горизонта не только в пространстве (что уже отмечалось А. В. Нечаевым), но и во времени. Последнее нашло подтверждение в детальных исследованиях Н. Н. Форша (1955).

В 1937 г. М. В. Куликовым и М. Е. Мирчинк были обработаны брахиоподы (Куликовым — спирифериды, а Мирчинк — продуктиды) из коллекций М. Б. Едемского, собранных им на протяжении многих лет работы в Архангельской области по рекам Пинеге, Кулою, Мезени и др.

М. Е. Мирчинк описала 16 видов продуктид, из них два новых. На основании анализа фаунистического состава автор приходит к выводу о большом разнообразии и древности брахиоподовой фауны Пинежского цехштейна. Древность подтверждается не только значительным числом брахиопод, тождественных с нижнепермскими, но и наличием кораллов рода *Plerophyllum*, близких к артинским видам этого рода.

Работа М. В. Куликова не содержит ни одного описания, хотя в ней приводится более 20 названий новых видов и вариантов спириферов. Все эти виды были описаны в рукописи Куликова и Едемского, к сожалению, не опубликованной. Распределение спириферов по группам произведено М. В. Куликовым несколько иначе, чем А. В. Нечаевым. Он, так же как и М. Е. Мирчинк (1935), объединяет группы *S. rugulatus* и *S. schrenckii*; помимо них приводятся еще группы *S. keyserlingi* (характерна только для северных районов) и *S. blasii*.

На основании анализа спириферовой фауны автор приходит к тем же выводам, что и М. Е. Мирчинк.

О. Л. Эйно́р (1939), при описании пермских отложений Таймыра (бассейна реки Пясины), выделил всю группу казанских спириферид с гладким седлом и синусом в самостоятельный подрод *Licharewia*, который описан автором недостаточно подробно потому, что имевшийся в его распоряжении материал был очень беден количественно (5-6 неполных экземпляров) и отличался плохой сохранностью. Остальная фауна брахиопод, описанная из тех же мест, имеет очень мало общих черт с фауной из казанского яруса и носит явно более морской облик. Весьма возможно, что в свете новых данных (Устрицкий, 1955)

и эти отложения будут признаны верхне-, а не нижнепермскими. Из-за плохой сохранности и малого количества материала О. Л. Эйно́р не мог изучить детально внутреннее строение рода *Licharewia* с помощью серии поперечных шлифовок. Это сделал в том же году Харрингтон (Harrington, 1939), который, рассмотрев два экземпляра *S. rugulatus* Kut. из Камышлы и изучив серию шлифов, отнес этот вид к роду *Brachythyris* из-за отсутствия у него дельтириальной пластины и истинных зубных пластин. Это не может быть признано верным и не было признано никем из изучающих казанские спириферы. Тем не менее хорошие фотографии шлифов и их подробное описание представляют большой интерес для изучающих эту группу фауны.

В «Атласе руководящих форм ископаемых фаун СССР» (1939) верхнепермские брахиоподы были описаны Б. К. Лихаревым. Спириферы из группы *S. rugulatus* он условно относит к девонскому роду *Cyrtospirifer*, описания даны очень краткие, а изображения пересняты из монографии А. В. Нечаева. Помимо брахиопод, в атласе дано описание всех руководящих групп фауны русской перми (из них на долю казанского яруса приходится очень незначительное количество).

Несколько позже Б. К. Лихарев (1942) специально занимался изучением изменчивости внутреннего строения *Spirifer (Licharewia) rugulatus* Kutorga. Рассмотрев значительное количество отпрепарованных брюшных створок, он пришел к выводу, «что у *S. rugulatus* имеются некоторые признаки, остающиеся более или менее постоянными для всех, по крайней мере изученных, экземпляров, например: характер мозолистого выполнения, присутствие зубных пластин, общая конфигурация мускульного поля. Но в отдельных деталях все эти признаки очень сильно меняются и, вероятно, отдельные экземпляры с подобными отличиями могли бы быть легко отнесены к разным видам, если бы они были встречены каждый в отдельности» (Лихарев, 1942, стр. 74). Имеющийся в нашем распоряжении материал целиком подтверждает этот вывод. К сожалению, Лихарев не рассматривал причин изменчивости и, имея материал из одного местонахождения, не мог связать ее с определенными условиями существования, что представило бы немалый интерес.

Большой вклад в дело изучения верхнепермских отложений внесли также и палеонтологи Казани, на протяжении многих лет изучавшие эти отложения в пределах Татарской АССР. Особенно много работ по верхней перми у Е. И. Тихвинской, занимавшейся стратиграфией и палеогеографией этих отложений (Тихвинская, 1949) и уделившей немало внимания вопросу о замещении морских верхнепермских отложений краснокветами.

М. Г. Солодухо (1954) посвятил ряд работ стратиграфии и фауне района Вятского вала. Совместно с В. А. Чердынцевым (1951) им была написана статья о фауне казанского яруса Пучеж-Городецкого Поволжья, где приведен интересный материал по скважинам, отличающийся своеобразием фауны по сравнению с разрезами казанского яруса по рр. Каме и Волге. Из казанских отложений Чебоксарского Поволжья М. Г. Солодухо (1952) описал новый вид *Spirifer (S. tscherdynzevi) Domratschev*. К сожалению, в нашей коллекции этот вид отсутствует.

На протяжении многих лет изучением стратиграфии и фауны казанского яруса занимался Б. В. Селивановский. Наибольший интерес для нас представляет его работа о стратиграфическом значении некоторых групп фауны казанского яруса Вятского вала (Селивановский, 1951). Подробно характеризуя фауну каждой из выделенных им пяти серий, он приходит к выводу о том, что верен взгляд о миграции цех-

штейновой фауны на Русскую платформу из Северного полярного бассейна.

М. В. Куликов (1950) описал, на основании изучения внутреннего строения, два подрода среди казанских спириферов: *Permospirifer*, соответствующий группе А. В. Нечаева *S. keyserlingi*, и *Blasispirifer*, куда относится *S. blasii* и ряд северных видов, описанных Б. К. Лихаревым. Автор указывает на то, что *Permospirifer* распространен лишь в верхнепермских отложениях Северного края, тогда как *Blasispirifer* — в кунгурских и казанских отложениях Европейской части СССР.

Упомянутые выше работы составляют лишь небольшую часть того, что написано о казанском ярусе Европейской части СССР, его фауне и палеогеографии бассейна. Я ограничилась лишь теми, которые имеют непосредственное отношение к настоящей работе, тем более, что количество литературных обзоров по пермским отложениям достаточно велико и нет необходимости их переписывать.

На основании литературных данных можно дать следующую характеристику раннеказанского бассейна.

Казанские отложения развиты в пределах Русской платформы на значительной площади. Раннеказанское море, по данным Н. М. Страхова (1948), А. Д. Архангельского (1932) и ряда других исследователей, было вытянуто в меридиональном направлении с севера на юг и занимало территорию от побережья Белого моря до долины реки Урала, на востоке оно было ограничено Уралом, а на западе его граница расположена несколько восточнее Москвы (рис. 1). Характер осадков этого моря резко отличается от карбоновых и нижнепермских значительным разнообразием фаций. Все исследователи (А. В. Нечаев, Б. К. Лихарев, Е. И. Тихвинская, Б. В. Селивановский, Н. Н. Форш и другие) указывают на то, что карбонатные породы, распространенные в западной части бассейна, постепенно замещаются при движении на восток терригенными отложениями. Это издавна объяснялось различным характером окаймляющей море суши. На западе была равнина, по-видимому, несколько засушливая, на востоке — Уральские горы, с которых стекали многочисленные реки. Значительный интерес представляет вопрос о характере соединения раннеказанского моря Русской платформы с соседними морями. А. В. Нечаев (1921) высказал мысль о связи этого бассейна с южными морями. Он предполагал наличие пролива на юго-восточной окраине моря, где-то в районе реки Урал. Эти предположения были основаны на наличии в казанской фауне нескольких багдадских форм. Дальнейшими исследованиями существование этого пролива не было подтверждено. Было установлено (Лихарев, 1931; Зеккель, 1936; Куликов, 1937; казанские геологи и др.), что фауна нижнеказанских отложений на северной их окраине в Европейской части СССР имеет иной, более богатый и разнообразный облик, чем на юге. Отсюда был сделан вывод о наступании Казанского моря с севера и о существовании связи между ним и полярным бассейном. К настоящему времени это положение признается почти всеми геологами, занимающимися изучением казанского яруса. Однако, Д. В. Наливкин (1956) не усматривает значительных различий в фауне северных и южных частей Казанского бассейна и отсюда делает вывод о том, что этот бассейн был замкнутым и опресненным.

Большинство исследователей, изучавших как осадки, так и фауну казанских отложений, пришли к выводу о том, что соленость этого моря отклонялась от нормальной. Н. М. Страхов (1948) считает, что она была несколько выше нормальной, Д. В. Наливкин (1956), наоборот, считает этот бассейн опресненным, а Н. Н. Форш (1957) указывал, что, по-видимому, соленость вод Казанского бассейна была различной

в разных его частях: на западе была несколько повышенная соленость, в условиях которой могли отлагаться соли и жила несколько угнетенная фауна, а на востоке, благодаря влиянию многочисленных рек, стекавших с Урала, наблюдалось некоторое опреснение. Но временами

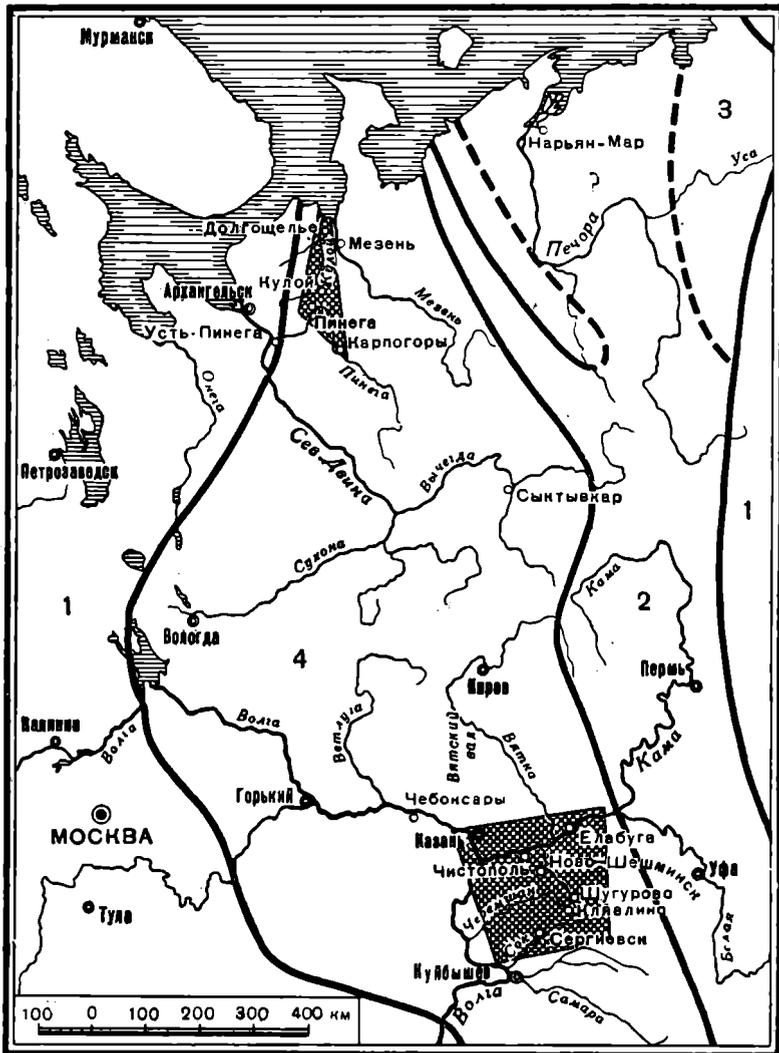


Рис. 1. Палеогеографическая карта раннеказанского моря Русской платформы (по А. Д. Архангельскому, 1932)

1 — суша, 2 — красноцветы, 3 — морские осадки; заштрихованы районы полевых исследований

прибрежные лагуны также осолонялись. Если судить по фауне, то, по-видимому, некоторое изменение солености наблюдалось и при движении с севера на юг. Очевидно, на севере соленость была наиболее близка к нормальной морской, а на юге несколько понижалась.

В тесной связи с вопросом о солености бассейна стоит вопрос и о климате, господствовавшем на этой территории в рассматриваемое время. М. Д. Залесский (1938) говорил о жарком и сухом климате цехштейна.

А. В. Мартынов (1937) на основании изучения фауны насекомых казанских отложений пришел к выводу о том, что они могли существовать только в теплом умеренном климате.

Глава II

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕКАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО РАЙОНА И СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Фауна, описанная в настоящей работе, происходит из нижеказанских отложений двух районов, значительно удаленных друг от друга: 1) из Архангельской области — с рр. Пинеги и Кулоя и 2) из Татарской АССР и Куйбышевской области — с рр. Камы и Сока.

Как известно, казанские отложения Русской платформы характеризуются сильной фациальной изменчивостью, вследствие чего установление их стратиграфии представляло большие трудности.

А. В. Нечаев (1911) выделил в Русской пермской провинции четыре области, имеющие некоторые различия: 1) Приуральскую, или восточную область, 2) Окско-Волжскую, 3) Северную и 4) Западную.

Детальное сопоставление разрезов казанских отложений этих областей до сих пор не было проведено.

Не совсем ясно и сопоставление пермских отложений северных окраин Союза (Таймыр, Колыма и т. д.) с казанскими отложениями Архангельской области и Волжско-Камского района.

Согласно работе В. И. Устрицкого (1955), байкурская свита восточного Таймыра соответствует казанскому ярусу. В ней найдены редкие *Licharewia grewingki* (Netschajew) и *Pseudosyrinx kolymaensis* Tolmatschow (последние часто). Вся остальная фауна более разнообразна и имеет морской облик. Однако вопрос о детальном сопоставлении еще недостаточно ясен и требует дальнейших исследований.

Пермская конференция, состоявшаяся при ВНИГРИ в 1950 г., приняла подразделение казанского яруса на два подъяруса: нижеказанский и верхнеказанский. Первый из них охватывает спириферовые слои прежних схем, а также барбашинские слои или серию «ядренного камня» и синхроничные им отложения Сокско-Шешминского района, относившиеся ранее к низам пеллециподовых слоев. Верхнеказанский подъярус охватывает пеллециподовые слои за вычетом указанных самых нижних слоев. Нижняя граница казанского яруса проведена по основанию лингуловых глин; его верхняя граница проводится по кровле серой переходной толщи М. Э. Ноинского (1899).

Волжско-Камский район

Более дробное расчленение отложений казанского яруса в пределах Волго-Уральской области дано Н. Н. Форшем (1951б, 1955). Им нижеказанский подъярус подразделен на байтуганские, камышлинские и барбашинские слои, а верхнеказанский — на исаклинские, сорокинские, юматовские, падовские, орловские, дубровинские и водинские слои.

Описанная мною фауна спириферид принадлежит к нижеказанскому подъярусу.

Н. Н. Форш установил, что на каждом отдельном стратиграфическом уровне происходит следующая смена фаций в направлении с запада на восток: морские карбонатные и глинистые осадки замещаются

на восток косослоистыми песчаниками, которые в свою очередь сменяются листоватыми карбонатными и глинистыми осадками лагунного облика. Последние еще восточнее переходят в красноцветные песчано-глинистые отложения. При этом дальше всего на восток, вплоть до 54° восточной долготы, прослеживаются самые нижние морские слои нижнеказанских отложений. Более молодые слои нижнеказанских отложений претерпевают фациальные изменения значительно западнее, причем, чем моложе рассматриваемые слои, тем дальше к западу происходит эта смена, и, наконец, самые молодые, барбашинские слои переходят из морских в лагунные и красноцветные отложения на территории 52° восточной долготы.

В связи с изменениями с запада на восток, Н. Н. Форш подразделяет область распространения нижнеказанских отложений на несколько зон. Вся имеющаяся в нашем распоряжении фауна спириферов приурочена к зоне «б» (морских карбонатных и терригенных отложений).

В нижнеказанских отложениях наблюдается цикличность, отражающая периодически повторявшиеся сужения и расширения бассейна. В рассматриваемой зоне «б», так же как и во всех более западных районах, наблюдается периодическая смена более мелководных морских отложений более глубоководными. Нормальные морские осадки с богатой фауной чередуются с несколько уклоняющимися от этого типа, содержащими обедненную и угнетенную фауну. Весь разрез нижнеказанских отложений подразделяется Н. Н. Форшем на три крупных цикла: нижний цикл — байтуганские слои, средний цикл — камышлинские слои и верхний цикл — барбашинские слои (рис. 2).

В каждом цикле в свою очередь выделяются четыре элемента: I элемент обычно соответствует началу трансгрессии и характеризуется бедной угнетенной фауной, II—III элементы соответствуют дальнейшему продвижению трансгрессии и характеризуются наиболее пышным развитием фауны, в IV элементе намечается спад трансгрессии и заметное обеднение фаунистического состава.

Все три цикла нижнеказанских отложений построены по единому плану, что и дало возможность выделить в них сходные элементы. Однако при более детальном изучении этих отложений выявляется значительное различие. Оно заключается прежде всего в том, что в пределах одной и той же зоны эти циклы имеют различную фациальную изменчивость. Так, например, в зоне «б» байтуганские слои изменяются мало, происходит лишь замещение с запада на восток мергелей глинами и обеднение фауны — все это осадки центральной части бассейна, различающиеся только как мелководные и глубоководные.

Осадки камышлинского цикла претерпевают, в пределах рассматриваемой зоны, коренные фациальные изменения. Наряду с морскими осадками, прибрежными и глубоководными, встречаются уже и лагунные осадки. В барбашинских слоях фации еще дальше смещаются к западу, и прибрежно-мелководные осадки здесь встречаются уже в тех местах, где I и II циклы представлены морскими.

Помимо этого отличия, признанного Н. Н. Форшем (1955) основным, имеются еще и другие. В байтуганском цикле главную роль играют известняки, а в камышлинском и барбашинском — доломиты. Известное различие наблюдается и в фауне. В I (байтуганском) цикле она богаче и ведущая роль принадлежит брахиоподам, во II цикле уже значительное количество пелеципод, а в III цикле пелециподы преобладают.

Н. Н. Форш указывает руководящие формы спириферов для каждого цикла. Для байтуганских слоев руководящими являются *Spirifer sokensis* Netschajew и близкие к нему разновидности *Spirifer rugulatus* Kutorga. Для камышлинских слоев руководящими являются *Spirifer lahuseni*

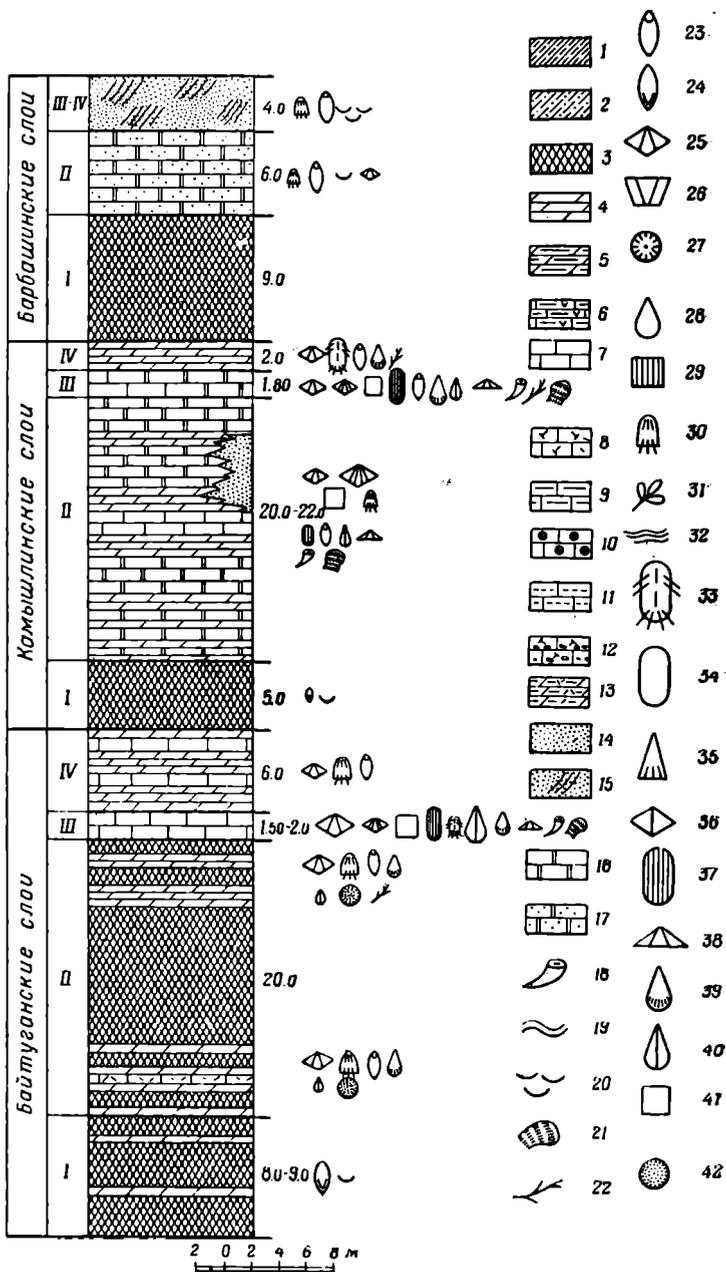


Рис. 2. Сводный разрез нижнеказанских отложений по р. Сок

Условные обозначения: 1 — глинистые алевролиты, 2 — красноцветы, 3 — глины, 4 — мергели, 5 — глинистые мергели, 6 — глинистые известняки с детритом, 7 — известняки чистые, 8 — известняки детритовые, 9 — известняки глинистые, 10 — известняки криноидные, 11 — известняки с глинистыми прослоями, 12 — известняки детритовые с галькой, 13 — мергели глинистые с детритом, 14 — песчаник, 15 — песчаник косослонный, 16 — доломит, 17 — доломит песчанистый, 18 — кораллы, 19 — ходы червей, 20 — пеллециподы, 21 — мшанки сетчатые, 22 — мшанки ветвистые, 23 — *Dielasma*, 24 — *Lingula*, 25 — *Licharewia rugulata*, 26 — *Permospirifer keyserlingi*, 27 — членки криноидей, 28 — *Athyris*, 29 — *Pr. ? tchernyschewi*, 30 — *Cancrinella cancrini*, 31 — рапительный детрит, 32 — водоросли, 33 — *Aulosteges fragilis*, 34 — *Aulosteges* sp., 35 — *Camarophoria*, 36 — *Licharewia latiareata*, 37 — *Aulosteges horrescens*, 38 — *Spiriferina*, 39 — *Athyris pectinifera*, 40 — *Athyris royssiana*, 41 — *Productus hemisphaerium*, 42 — мшанки инкрустирующие

Netscajew и *S. stuckenbergi* Netschajew. В более восточных районах, при переходе камышлинских отложений в фацию морских песчаников, а также органогенно-обломочных и оолитовых известняков, *Spirifer lahuseni* и *S. stuckenbergi* исчезают и замещаются другими спириферами, а именно, *S. latiareatus* Netschajew и *S. planus* Netschajew (Н. Н. Форш, 1955, стр. 60). Нами при изучении нижеказанских отложений Волжско-Камского района целиком принимается стратиграфическая схема Н. Н. Форша. При детальном изучении спириферовой фауны байтуганских и камышлинских слоев мною были объединены некоторые виды А. В. Нечаева и в результате этого руководящими для I цикла оказались — *Licharewia rugulata*, а для II — *L. stuckenbergi* и *L. latiareata*.

Северный край

Наиболее дробное стратиграфическое деление морских осадков верхней перми Архангельской области дал Я. Т. Богачев (1936). Разрез по р. Пинеге, выбранный им как опорный, он делит на пять серий (А₁, А₂, А₃, А₄, А₅). Краткая характеристика этих серий и их соотношение со схемами Я. Д. Зеккеля (1939, 1956) даны в табл. 1.

Нами при описании разрезов по рр. Пинеге и Кулоу была установлена последовательность отложений, в общих чертах соответствующая пяти сериям Я. Т. Богачева. Вместе с тем были обнаружены некоторые новые особенности строения разреза, уточнена стратиграфическая приуроченность биогермов и вертикальное распространение фауны. Все это позволяет дать новую трактовку разреза Пинеги и наметить сопоставление этого разреза с разрезом Вятского вала и Волжско-Камского района. Дадим краткую характеристику описанного нами разреза.

На р. Пинеге у д. Березник Верхний и д. Усть-Ежуга на красноцветные отложения, именуемые Я. Д. Зеккелем и другими исследователями вихтовскими слоями, с размывом ложится детритовый известняк, в основании содержащий красноватую и желтоватую мергелистую гальку из подстилающих пород. В этом известняке довольно обильна фауна *Permospirifer keyserlingi*, реже другие брахиоподы и мшанки; мощность известняка 1 м, он выступает карнизом. Над ним идет переслаивание известняков, известковистых глин и глинистых алевролитов, содержащих более или менее обильную фауну брахиопод (среди них преобладают *Permospirifer* и *Productus? tschernyschewi*), мшанок, редко встречаются кораллы и пелециподы. Кверху постепенно увеличивается мощность алевролитовых прослоев, и фауна беднеет — в частности совсем исчезают представители рода *Permospirifer*. Мощность толщи около 17 м (табл. 1).

Около д. Вальтево в основании этой толщи Р. Ф. Геккером был обнаружен небольшой биогерм¹ протяженностью около 15 м, высотой 4-5 м, сложный мшанками и кораллами. Он описан в работе Р. Ф. Геккера (1959). Присутствие биогерма в самых нижних слоях казанского яруса указывает на то, что подобные образования нельзя считать характерными для определенного стратиграфического уровня (конец раннеказанского времени; А. И. Зоричева, 1956); они могли появляться в различные моменты жизни бассейна при наличии благоприятных условий.

Над вышеописанными породами в разрезе р. Пинеги обнаружены глины с многочисленными *Lingula* и редкими пелециподами. Мощность этих глин 1,5 м. Эти глины и залегающие над ними известняки, мощностью около 6 м, ранее включались в серию А₁, в состав которой, как

¹ Подобные образования выше по р. Пинеге в районе д. Курли большинство исследователей (Я. Д. Зеккель, Я. Т. Богачев, А. И. Зоричева) называют рифами. Р. Ф. Геккер (1959) считает более правильным называть их биогермами.

Сопоставление разрезов нижнеказанских отложений северного края, данных различными авторами

р. Пинега (по А. И. Осиповой и А. Д. Слюсаревой, 1958)			р. Пинега (по Я. Т. Богачеву, 1936)			р. Пинега (по Я. Д. Зеккелю, 1956)			р. Кулой, Зимний Берег Белого моря (по Я. Д. Зеккелю, 1939)			
Возраст	Слой	Характеристика разреза	Возраст	Серии	Характеристика разреза	Возраст	Слой	Характеристика разреза	Слой	Характеристика разреза	Возраст	
Нижнеказанский подъярус			Верхнеказанский подъярус	A ₅ (30 м)	Песчаники красноватые мергелистые и песчаные мергели без фауны.	Татарский ярус?	P ₂ ^{2du}	Терригенная нижнеустыинская толща.				
	барбашинские слои (10—15 м)	Плитчатые мергели, фауна не обнаружена.		A ₄ (8 м)	Известняки немые светло-серые мергелистые, вверху переходящие в известковистый песчаник.		P ₂ ^{1kov}	Мергели почти немые.	Ковальские слои (15 м)	Мергели тонкие зеленые с пропластками песчаников и бедной фауной пелеципод.		
	Камышлинские слои (40 м)	Известняки толстослоистые, тонкозернистые; часто детритовые и криноидные прослои; фауна бедная — крупные <i>Aulosteges</i> , <i>Productus</i> , пелециподы. Здесь же мшанковые биогермы, около которых обильная фауна мшанок и брахиопод, нередко <i>Blasispirifer</i> , редко <i>L. rugulata</i> .	Нижнеказанский подъярус	A ₃ (30 м)	Известняки с прослоями глины и небогатой фауной брахиопод и пелеципод и замещающие их в некоторых местах мшанковые рифы, сопровождаемые криноидным известняком. Фауна обильная. Есть <i>Blasispirifer blasii</i> , <i>L. rugulata</i> (?).	Верхнеказанский подъярус	P ₂ ^{1vn}	Карбонатные породы, не содержащие спириферов.	Верхнеказанские слои (20 м)	Мергели серые или белые, серовато-белые; доломитизированные известняки с фауной <i>C. cancrini</i> и <i>A. wnngehenimi</i> , крупные <i>Athyris</i> , есть <i>Blasispirifer</i> .		
				A ₂ (15 м)	Известняки мергелистые с фачной, главным образом <i>Productidae</i> , спириферов не обнаружено.							
байтуганские слои, верхняя часть пачки (17 м)	В основании карниз известняка с мергелистой галькой; выше переслаивание известняков детритовых и криноидных с известковистыми глинами и глинистыми алевритовыми. В одном месте в самой нижней части обнаружен биогерм с мшанками и кораллами. По слою обильная фауна <i>Permospirifer</i> , <i>Productus tschernyschewi</i> , изредка <i>Licharewia grewingki</i> и <i>L. schrenckii</i> .		A ₁ (25 м)	Глины известковистые и битуминозные с прослоями известняков и многочисленной фауной <i>Permospirifer</i> и др. брахиопод.		P ₂ ^{1dolg}	Те же породы, что у Я. Т. Богачева в серии A ₁ , а также мшанковые рифы, относимые Богачевым к серии A ₃ .	Долгошелевские слои (50 м)	Светло-серые известняки и темно-серые мергели с обильной фауной. Особенно много <i>Permospirifer keyserlingi</i> , есть <i>Licharewia schrenckii</i> и <i>L. latiareata</i> .			

Верхнеказанский подъярус

Нижнеказанский подъярус

указывалось выше, также входят глины, на первый взгляд вполне сходные с лингуловыми глинами. Однако при детальном исследовании обнаруживается, что они резко отличаются, как фаунистически, так и литологически: глины из толщи, подстилающей лингуловые глины, заключают разнообразную фауну: *Permospirifer keyserlingi*, *Productus? tschernyschewi* Netschajew, *Canocrinella cancrini* (Verneuil), *Aulosteges* sp. и др., а также аутигенный глауконит, видимый в шлифах. В лингуловых глинах глауконит совершенно отсутствует и фауна чрезвычайно однообразна.

При изучении нижеказанских отложений Волго-Уральской области Н. Н. Форшем (1951б) было установлено, что лингуловые глины, как правило, приурочены к нижним частям циклов, выделяемых им в этих отложениях, и пользуются широким горизонтальным распространением, поэтому обнаружение их в разрезе р. Пинеги заслуживает особого внимания.

Выше лингуловых глин лежат известняки, на некоторых участках замещенные биогермными образованиями и крупнокриноидными известняками. Вся эта толща соответствует сериям A_2 и A_3 Я. Т. Богачева и имеет мощность около 40 м. Нами установлено, что нижняя часть этой толщи, около 6 м мощности, непосредственно над лингуловыми глинами представлена известняками с небольшими прослоями глинистых алевролитов и с очень небогатой фауной брахиопод (главным образом, *Canocrinella cancrini* и близкие к ней виды) и пелеципод. Выше идут толстослоистые монотонные известняки с редкой фауной продуктид (*Aulosteges horrescens* — очень крупные экземпляры) и пелеципод. Изредка встречаются более глинистые прослойки, обычно невыдержанные по простираанию. В некоторых местах известняки замещаются биогермными образованиями. Небольшие биогермы (самый большой достигает 11 м в высоту, остальные по 2—3 м, но видна лишь их верхняя часть) сложены неслоистым известняком, нередко содержащим мшанки в прижизненном положении; с боков к биогермам подходят значительной (14—18 м) мощности линзы криноидного известняка (Геккер, 1959), содержащие небогатую фауну брахиопод. По бокам криноидных линз, иногда под и над ними отмечены небольшие глинисто-известковистые прослойки, обычно зеленоватого, реже красноватого цвета с обильной фауной мшанок, брахиопод, пелеципод, присутствуют и одиночные кораллы. Именно в этих прослойках найдены нами представители *Blasispirifer* и редкие экземпляры *Licharewia*. Нигде в других участках описанной толщи *Blasispirifer* не был собран, *Permospirifer keyserlingi* в толще $A_2 + A_3$ обнаружен не был. По данным А. И. Осиповой, глауконит здесь встречается, но реже, чем в нижележащих слоях, и недостаточно четко выражен. Вышележащие слои, представленные светло-серыми листоватыми мергелистыми известняками, полностью соответствуют толще A_4 Я. Т. Богачева. Фауна в них нами не была обнаружена. Отмечены лишь следы ползания червей. Известняки постепенно сменяются красными мергелями A_5 .

Таким образом в разрезе по р. Пинеге (рис. 3) выделяются следующие характерные толщи и пачки: 1. Нижняя толща переслаивания глин, детритовых известняков и алевролитов. Она включает наиболее богатую и разнообразную фауну; наиболее характерны здесь: *Permospirifer keyserlingi* и *Productus? tschernyschewi*, которые как по нашим данным, так и по данным других исследователей, не переходят в вышележащие слои. Во всех типах пород, слагающих эту толщу, А. И. Осипова обнаружила присутствие аутигенного глауконита, расположенного в каналах игл брахиопод, в петлях сетчатых мшанок, и т. д., а также в виде крупных хорошо образованных свободно лежащих зерен (соответствует почти полностью серии A_1 Богачева; см. табл. 2, разр. V, 1). 2. Пачка

лингуловых глин с обедненной однообразной фауной (отвечает верхам серии А₁ Богачева; см. табл. 2, разр. V, 2). 3. Известняки с алевролитами и небогатой фауной брахиопод. 4. Преимущественно известняковая толща, представленная слоистыми криноидными известняками и биогермами («рифами»). Фауна, заключающаяся в этой толще, значительно отличается от находящейся в первой, нижней толще пинежского разреза. Прежде всего здесь не найден *Permospirifer keyserlingi*, но довольно часто присутствуют *Blasispirifer*, есть редкие экземпляры *Licharewia rugulata* и *L. stuckenbergi*; обильны сетчатые мшанки, одиночные кораллы. Очень интересно появление в этой толще в верхней ее части прослоя красноцветных известняков и песчаников, отделенных от настоящих красноцветов значительным слоем карбонатных пород (Геккер. 1959). (Соответствует серии А₂—А₃ Богачева; табл. 2, разр. V, 3 и 4). 5. Пачка листоватых, мергелистых известняков без фауны. (Соответствует серии А₄ Богачева; табл. 2, разр. V, 5). 6. Вышележащая красноцветная толща связана с описанными выше карбонатными отложениями весьма постепенным переходом (серия А₅ Богачева).

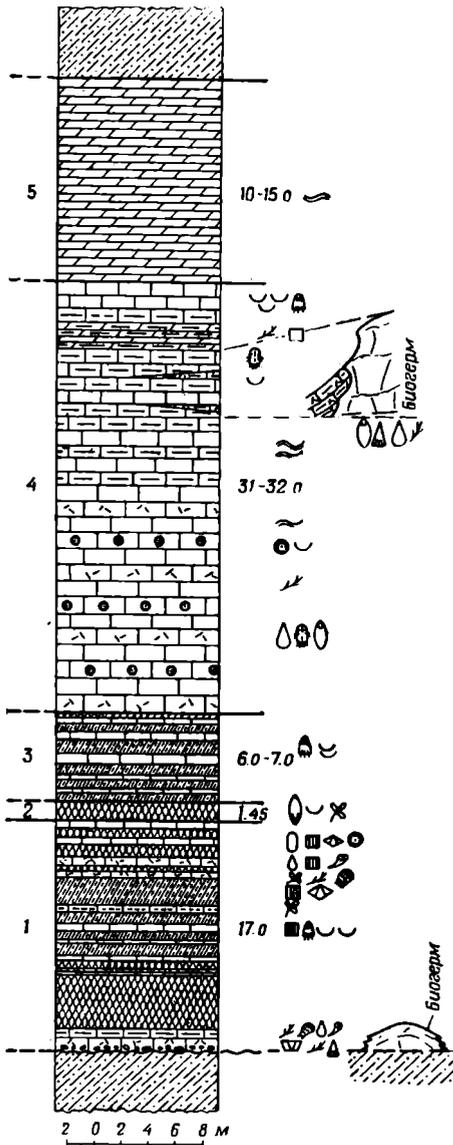


Рис. 3. Сводный разрез нижнеказанских отложений по р. Пинеге. Условные обозначения см. на рис. 2

), как Богачевым, так и другими исследователями отмечено значительно более слабое развитие спириферовой фауны. Нами в этой толще на Пинеге не обнаружены представители рода *Permospirifer*, а найдены лишь *Blasispirifer blasii* (нередко) единичные экземпляры *Licharewia rugulata* и *L. stuckenbergi*.

Изученный разрез казанских отложений на р. Кулое достаточно полно иллюстрируется приложенным рис. 4. Фауна и литология пород

В отношении распределения спириферов мною вполне подтверждаются данные Я. Т. Богачева (1936) о том, что наиболее богатая и разнообразная спириферовая фауна приурочена к самым низам казанских отложений (серия А₁). Наиболее характерным для этой толщи является *Permospirifer keyserlingi*, который распространен также в низах верхнепермских отложений Тимана (данные В. П. Бархатовой, К. К. Воллосовича и А. Малахова по Я. Т. Богачеву). В вышележащей толще (серии А₂—А₃ Богачева).

В отношении распределения спириферов мною вполне подтверждаются данные Я. Т. Богачева (1936) о том, что наиболее богатая и разнообразная спириферовая фауна приурочена к самым низам казанских отложений (серия А₁). Наиболее характерным для этой толщи является *Permospirifer keyserlingi*, который распространен также в низах верхнепермских отложений Тимана (данные В. П. Бархатовой, К. К. Воллосовича и А. Малахова по Я. Т. Богачеву). В вышележащей толще (серии А₂—А₃ Богачева).

дают возможность предположить, что слои 1—8 кулойского разреза соответствуют нижней части разреза по р. Пинеге. Что касается слоя с биогермами и лежащих над ним известняков с крупными мшанками, редкими *Licharewia latiareata* и пеллециподами, то они, по всей видимости, соответствуют толщам 3—4 Пинежского разреза. К сожалению, более верхние слои разреза казанского яруса по р. Кулою не обнажаются, что не дает возможности сделать окончательные выводы. Однако

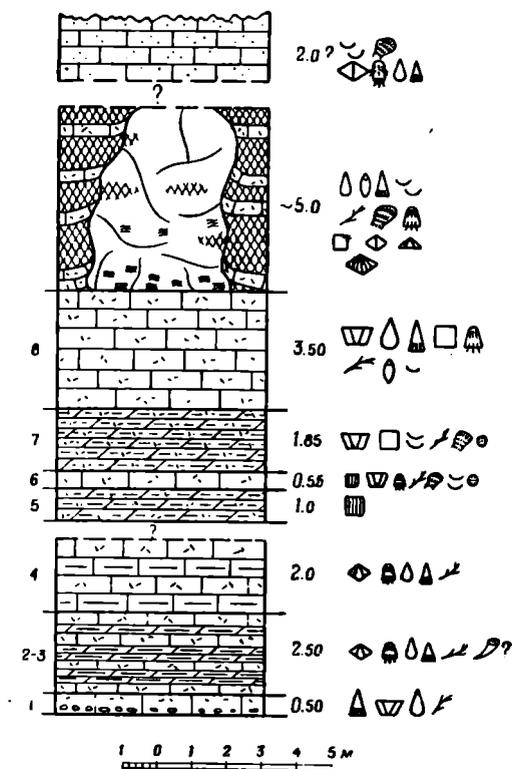


Рис. 4. Разрез нижнеказанских отложений у с. Долгощелье на р. Кулой. Условные обозначения см. на рис. 2

и по р. Кулою ясно видно, что слой с биогермами не соответствует слоям с *Permospirifer keyserlingi* и образовался в несколько более позднее время, когда бассейн изменил свой облик.

Как указывалось выше, Я. Т. Богачев относил серии A_1 — A_3 к нижнеказанским отложениям (спириферовый подъярус), а серии A_4 и A_5 к верхнеказанским отложениям (конхиферовый подъярус). В последних работах Я. Д. Зеккель (1956) придерживается другой точки зрения: он относит к верхнеказанским отложениям более низкие горизонты, а именно известняки, залегающие между рифами серии A_2 — A_3 Богачева.

Для уточнения этих вопросов необходимо остановиться на сопоставлении разреза р. Пинеги с разрезами более южных областей — Вятского вала и Волжско-Камского района. Такое сопоставление уже проводилось ранее (Я. Д. Зеккель, Б. В. Селивановский, Я. Т. Богачев), но оно не могло быть полным, ввиду недостаточной изученности фауны района Вятского вала. В последние годы появилось много новых

данных о составе и стратиграфическом распределении фауны в этом районе, причем большое внимание уделялось вопросам фациального ее распределения (Селивановский, 1951; Игнатьев и Тихвинский, 1955; Солодухо, 1954).

Кроме того, Н. Н. Форш, исследуя пермские отложения Волго-Уральской области, изучил полный разрез нижнеказанских отложений центральной части Вятского вала и установил, что здесь достаточно ясно выделяются основные стратиграфические подразделения более южных областей — байтуганские, камышлинские и барбашинские слои (Форш, 1955, стр. 68).

По данным Н. Н. Форша, в центральной части Вятского вала протягивается зона морских карбонатных и терригенных осадков, отложения и фауна которой изучались и нами на рр. Каме и Соке. На прилагаемой таблице (табл. 2) дана характеристика основных сопоставляемых разрезов.

У д. Атары, как и в разрезе по реке Соку, на отложениях уфимской свиты залегают серые глины с характерной морской нижнеказанской фауной, с прослоями известняков, кверху переходящих в органогенные известняки и мергели (I—IV элементы цикла байтуганских слоев). Здесь наряду с *Licharewia rugulata* обнаружен *Permospirifer keyserlingi*, который, как было установлено выше, характерен и для нижней части морских казанских отложений р. Пинеги и других северных районов. Этот вид в большом количестве экземпляров был обнаружен и в других районах Вятского вала, причем, как явствует из последних исследований, он также не поднимается выше нижнего горизонта Игнатьева и Тихвинского и серии «б» М. Г. Солодухо (табл. 2, разр. III—IV).

Интересно отметить на Вятке наличие таких форм, как *Productus tschernyschewi*, *Pr. tenuituberculatus*, *Pr. koninckianus*, присутствие которых можно рассматривать не только как свидетельство связи с северным морем, но и как свидетельство одновозрастности отложений.

В разрезах верхней Вятки и бассейна р. Немды трудно различить отдельные элементы цикла байтуганских слоев Н. Н. Форша, так как здесь появляются уже новые фации — рифовые, криноидно-брахиоподовые и др., близкие по характеру к северной части бассейна, где господствовал режим открытого моря. Возможно, это объясняется также и тем, что здесь имелись тектонические поднятия, благоприятные, как известно, для образования рифов и биогермов (Солодухо, 1954; Зекель, 1956).

Однако, несмотря на значительное фациальное различие, здесь имеется одна особенность, характерная как для байтуганских слоев Волжско-Камского района, так и для нижних горизонтов морских казанских отложений Вятского вала — это присутствие в них аутигенного глауконита.

В отложениях Вятского вала присутствие глауконита в нижних горизонтах нижнеказанских отложений отмечалось Б. В. Селивановским (1954) и М. Г. Солодухо (1954), а также Н. Н. Форшем (устное сообщение). Особенно детально стратиграфическое и фациальное распределение глауконита было прослежено В. И. Игнатьевым и И. Н. Тихвинским (1955) в нижнеказанских отложениях басс. верхней Вятки. Ими было установлено, что глауконит наиболее обилен в брахиоподово-криноидных известняках, представляющих фации открытого моря и отлагавшихся во время образования первого нижнего горизонта (табл. 2, разр. III). В более высоких отложениях Вятского вала глауконит не обнаружен.

Независимо от этих данных Игнатьева и Тихвинского, весьма сходное стратиграфическое и фациальное распределение глауконита было установлено А. И. Осиповой (Осипова и Слюсарева, 1958) в нижнеказанских отложениях Волжско-Камского района и Северного края (рр. Пинега и Кулой). В Волжско-Камском районе присутствие аутигенного глауконита констатировалось рядом исследователей (Шаповалова, 1951; Солодухо, 1954 и др.) в карбонатных породах преимущественно органогенного происхождения.

А. И. Осипова подтвердила преимущественную приуроченность наибольшего количества глауконита к известнякам, наиболее богатым фауной (отлагавшимся в условиях солености, близких к нормальной морской), но отметила также присутствие глауконита в других типах пород, слагающих байтуганские слои в глинисто-алевритовых известняках, алевритовых известковых мергелях и глинах. В отложениях камышлинских слоев (средний цикл Форша) глауконит встречается чрезвычайно редко и приурочен почти исключительно к III (наиболее морскому) элементу цикла; в барбашинских слоях глауконит отсутствует совсем. В нижнеказанских отложениях рр. Пинеги и Кулоя аутигенный глауконит присутствует в самом основании нижнеказанских отложений (серия А₁ Богачева, за исключением ее самой верхней части). Глауконит здесь обнаружен в различных типах пород (детритовые известняки, мергели, алевриты, глины) в виде крупных зерен. В лингуловых глинах он отсутствует, а в вышележащей толще, отвечающей серии А₂—А₃ Богачева, встречается в очень малом количестве, преимущественно в виде очень мелких зерен. В серии А₄ А. И. Осиповой глауконит не обнаружен.

Таким образом, глауконит является наиболее характерным для нижнего цикла казанских отложений (байтуганские слои) Волжско-Камского района, нижних горизонтов бассейна верхней Вятки, р. Немды, р. Пинеги (табл. 2, разр. V, 1). Этим подтверждается сопоставление отложений Волжско-Камского разреза с разрезом р. Вятки, данное Н. Н. Форшем (1955, стр. 68), и подкрепляется параллелизация нижнеказанских отложений Вятского вала и р. Пинеги, данная выше на основании распределения фауны.

В разрезе р. Пинеги была обнаружена пачка лингуловых глин, которую, как нам представляется, следует параллелизовать с лингуловыми глинами и терригенными породами, слагающими основание среднего цикла Н. Н. Форша (камышлинские слои) в Волжско-Камском районе и у д. Атары (табл. 2, разр. I—II). Этот цикл также начинается глинами. На верхней Вятке и р. Немде ему, по-видимому, соответствует толща песчаников (серия «а» среднего горизонта Игнатьева и Тихвинского, серия «г» Солодухо).

Вышележащие элементы цикла всюду представлены преимущественно карбонатными породами, причем среди них часто встречаются и доломиты (усиление доломитизации в камышлинских слоях также отмечалось различными исследователями). В пределах Вятского вала в отложениях этого цикла вновь появляются фации, сходные с развитыми на севере — рифовые и мшанковые известняки (серия «е» Солодухо), которые, по-видимому, как в бассейне Вятки, так и на Пинеге приурочены к верхней части камышлинских слоев.

Для параллелизации этих слоев мы располагаем еще недостаточными фаунистическими данными, так как спириферы встречаются здесь в значительно меньшем количестве, чем в низах казанских отложений, а другие брахиоподы недостаточно изучены.

Однако, при сравнении списков фауны обращает на себя внимание то, что и в районе Вятского вала и на р. Пинеге такие виды, как *Licharewia latiareata* и *Aulosteges wangenheimi*, присутствуют только в слоях, относимых нами к камышлинскому циклу (серия «а» среднего горизонта В. И. Игнатьева и И. Н. Тихвинского, II элемент цикла камышлинских слоев Н. Н. Форша). *L. latiareata* характерна для камышлинских слоев Волжско-Камского района (Форш, 1955, стр. 60). *Blasispirifer blasii*, преобладающий на этом стратиграфическом уровне на р. Пинеге, в отложениях Вятского вала присутствует как в самых низких горизонтах, параллелизуемых нами с байтуганскими слоями, так и значительно выше, уже в самых верхах нижеказанских отложений (аналоги барбашинских слоев или верхний горизонт В. И. Игнатьева и И. Н. Тихвинского).

Верхняя граница камышлинского цикла в разрезе у д. Атары проводится Н. Н. Форшем по смене органогенных известняков красно-коричневыми и зеленовато-серыми терригенными породами, заключающими фауну, указывающую на опреснение (*Anthracosiidae*). В этой толще, относящейся к барбашинским слоям, встречаются маломощные прослои доломитов с мелкими морскими пелециподами. В более полном разрезе верхней Вятки на этом уровне также лежат терригенные породы, к востоку переходящие в красноцветы. Выше они сменяются карбонатными породами, заключающими *Blasispirifer* и *Productus koninckianus* (табл. 2, разр. III, серии «а» и «б» верхнего горизонта). Эти слои покрываются уже верхнеказанскими отложениями (Игнатьев и Тихвинский, 1955; Форш, 1955).

Таким образом, на уровне барбашинских слоев в районе Вятского вала происходит частичное или полное замещение морских слоев красноцветными образованиями. Весьма сходная картина наблюдается на р. Пинеге, где вклинивание красноцветных пород наблюдалось нами в верхней части серии A_3 Богачева (табл. 2, разр. V, 4). Богачевым (1936, стр. 417) такое же явление отмечено в серии A_3 на р. Ежуге. Несколько выше этого уровня светлые плитчатые мергели серии A_4 постепенно сменяются красноцветными мергелями и песчаниками серии A_5 Богачева. При сравнении с разрезами у д. Атары и верхней Вятки видно, что это замещение красноцветами происходит на уровне барбашинских слоев (верхний цикл нижеказанских отложений Форша). Согласно решению пермской конференции 1950 года к барбашинским слоям отнесена серия «ядреного камня» М. Э. Ноинского, ранее считавшаяся низами конхиферового подъяруса. Именно такое понимание конхиферового подъяруса принимал и Богачев (1936, стр. 425), который писал, что серии A_4 и A_5 соответствуют конхиферовому подъярусу рр. Камы и Вятки.

Таким образом, сопоставление разреза р. Пинеги с более южными разрезами, проведенное на основании имеющихся новых данных, подтверждает точку зрения Я. Т. Богачева и не позволяет согласиться с теми авторами, которые относят серию A_5 уже к татарскому ярусу.

В заключение следует отметить, что сходство в строении нижеказанских отложений Северного края и более южных областей Европейской части Союза становится еще более полным, если рассматривать разрезы, в основании которых присутствует толща известковистых песков и мергелей (р. Сояна, Немнюга), заключающая многочисленные *Lingula*, остатки пелеципод, отпечатки растений и остатки насекомых.

О сходстве этой толщи с лингуловыми глинами Волжско-Камского района неоднократно писали различные исследователи, причем одни

Сопоставление разрезов нижнеказанских отложений р. Сок, Вятского вала и р. Пинеги

слои	I. Волжско-Камский район, р. Сок (по А. И. Осиповой и А. Д. Слюсаревой, 1958)			II. Вятский вал, р. Вятка у д. Атары (по Н. Н. Форшу, 1955)			III. Бассейн Верхней Вятки (по В. И. Игнатьеву и И. Н. Тихвинскому, 1955)			IV. Бассейн р. Немды (по М. Г. Солодухо, 1954)			V. Северный край, р. Пинега (по А. И. Осиповой и А. Д. Слюсаревой, 1958)				
	элементы цикла	Характеристика разреза	мощность	элементы цикла	Характеристика разреза	мощность	серии	Характеристика разреза	мощность	серии	Характеристика разреза	мощность	серии Я. Т. Богачева	Характеристика разреза	мощность	слои (Н. Н. Форш)	
Барбашиные слои	III	Песчаник зеленовато-серый, косослоистый, содержащий обильную морскую фауну пелеципод и брахиопод: <i>Cancrinella cancrini</i> , <i>Dielasma elongatum</i> , <i>Pseudobakewellia ceratophagaformis</i> и др.	4 м	IV	Глины красновато-коричневые и песчаники зеленовато-серые с двумя пачками лагунных известняков, доломитов и мергелей; в прослоях доломитов—пелециподы (<i>Pseudobakewellia ceratophagaformis</i>), в глинах— <i>Anthracosoiidae</i> .	20 м	верхняя серия, «б»	Известняки и доломиты с прослоями мергелей, глин и песчаников; сверху преобладают доломиты с гипсом; включают <i>Blasispirifer blasii</i> , <i>Productus koninckianus</i> , <i>Odontospirifer subcristatus</i> и др., много мшанок.	35 м	«ядре-ный камень»	Известняки оолитовые и глинистые, на северо-востоке песчаники с гипсом и коричневатобурые глины.	5—9 м	A ₅ (частично)	6. Мощная толща красных слоистых, местами тонкослоистых мергелей и мергелистых песчаников. Без перерыва налегает на нижележащие слои.	10—15 м	Барбашиные слои	
	II	Доломиты песчаные, желтовато-серые с фауной брахиопод и пелеципод: <i>Dielasma elongatum</i> , <i>Cancrinella cancrini</i> , <i>Pseudomonotis</i> sp.; в средней части этих доломитов встречается <i>Licharewia rugulata</i> .	6 м				нижняя серия, «а»	На размытой поверхности лежат зеленоватые, серые и коричневые песчаники, алевролиты и глины с остатками растений и ганойдных рыб. К востоку эти породы переходят в красноцветы.	25 м			A ₄	5. Мергели плитчатые без фауны, со следами ползания червей.				
	I	Глины зеленовато-серые, слоистые, не содержащие фауны.	9 м				верхняя серия, «б»	Известняки и доломиты серые, переслаивающиеся на СВ с глинами, богатыми растительными остатками. Среди фауны преобладают пелециподы, присутствуют <i>Odontospirifer subcristatus</i> (масса), <i>Spirifer</i> sp., <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Lingula</i> ; много растительных остатков (7—12 м).	25 м			серия «е»	Известняки рифовые, главным образом криноидные, реже брахиоподовые, замещаются слоистыми известняками, мергелями и глинами, богатыми органическими остатками. В рифах больше всего криноидей, затем брахиопод, затем мшанок; спирифер обнаружен один, но не в рифовой фации.	10—15 м			A ₂ +A ₃
Камышлинские слои	IV	Мергели с обильной, но мелкорослой фауной: <i>L. rugulata</i> , <i>Productus? hemisphaerium</i> , <i>Aulosteges fragilis</i> и др., мшанки, членики криноидей.	2 м	III	Известняк органогенный, изобилующий брахиоподами и члениками стеблей криноидей. В верхней его части <i>Pseudomonotis garforthensis</i> .	2,5 м	нижняя серия, «а»	Песчаники серые и зеленовато-серые, полиминеральные, косонаслоенные с прослоями алевролитов; включают <i>L. latiareata</i> , <i>Odontospirifer subcristatus</i> , <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Dielasma elongatum</i> , <i>Camarophoria</i> sp., мшанки, членики криноидей, пелециподы. На западе есть прослои мергелей и доломитовых известняков (2—15 м).		25 м	серия «д»	Известняки отрицательнооолитовые с окремненными прослоями, много мшанок из отряда <i>Tropostomata</i> , есть <i>Productus</i> sp., <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Nucula trivialis</i> , <i>Netschajewia tschernyschewi</i> и др. Спириферов нет.	7—10 м	40 м	Камышлинские слои		
	III	Доломит мощный, монолитный, с крупными брахиоподами или известняк, местами с глауконитом: <i>L. rugulata</i> , <i>L. stuckenbergi</i> , <i>Productus? hemisphaerium</i> и др., много пелеципод, члеников криноидей и мшанок.	1,8 м								серия «г»	Песчаники косослоистые, известковистые, иногда с прослоями глин, бедные окаменелостями: <i>Fenestella</i> sp., <i>Productus</i> sp., <i>Spiriferina</i> sp., членики стеблей морских лилий, <i>Procrassatella plana</i> и др.	8—12 м			3. Переслаивание известняков и глинистых алевролитов, фауна бедная, нередко <i>Aulosteges</i> и <i>Cancrinella cancrini</i> (6—7 м). 2. Глины с <i>Lingula</i> и редкими мелкими пелециподами (1,45 м).	
	II	Мергели и доломиты желтовато-серые с крупной и многочисленной фауной брахиопод: <i>L. rugulata</i> , <i>L. stuckenbergi</i> , <i>Productus? hemisphaerium</i> , <i>Cancrinella cancrini</i> , <i>Aulosteges horrescens</i> , <i>L. latiareata</i> , нередко пелециподы, членики криноидей и мшанки; к востоку мергели замещаются песчаниками.	22 м						I—II		3. Мергели серые песчаные, в изобилии содержащие фауну, как в слое 2 (5,5 м). 2. Известняки твердые тонкозернистые с обильной морской фауной: <i>L. latiareata</i> , <i>C. cancrini</i> , <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Dielasma elongatum</i> и др., есть членики стеблей криноидей, мшанки и одиночные кораллы (13 м). 1. Глины зеленовато-серые (10 м).	28—30 м	серия «в»				На западе известняки криноидно-брахиоподовые, богатые глауконитом и фауной: очень много <i>Aulosteges</i> , криноидей и мшанок, есть <i>Blasispirifer</i> , прдуктиды и пелециподы. К В и СВ замещаются известковистыми доломитами с бедной фауной, коричневыми и красноватыми глинами с растительными остатками.
I	Глины зеленовато-серые с очень бедной фауной: <i>Lingula</i> и мелкие пелециподы.	3—5 м	средняя серия, «б»	Песчаники зеленовато-серые, полиминеральные, косонаслоенные, на востоке более грубые, включают массу <i>Chonetes carbonifera</i> , редкие <i>Productus? hemisphaerium</i> , <i>Permospirifer keyserlingi</i> , <i>B. blasii</i> , <i>Pr.? tschernyschewi</i> и др.; есть <i>Lingula orientalis</i> , много растительных остатков, члеников стеблей криноидей (10—35 м).	55 м	серия «б»	Представлена в двух фациях: 1) рифовая фация—неслоистые криноидно-брахиоподовые известняки с обильной фауной мшанок— <i>Fenestella</i> и др., есть <i>Aulosteges</i> sp., <i>Camarophoria superstes</i> , <i>Dielasma elongatum</i> и др. (7—8 м); 2) Мергелисто-известковая фация,—наряду с известняками мергели и глины; богатая фауна: фораминиферы, мшанки, криноидей, <i>Cancrinella</i> ex. gr. <i>cancrini</i> , <i>Pr. koninckianus</i> , <i>Permospirifer keyserlingi</i> , <i>L. schrenckii</i> , <i>Reticulariina multiplicata</i> , <i>O. subcristatus</i> .	7—8 м	17 м	Байтуганские слои							
Байтуганские слои	IV	Мергели с прослоями известняков, в нижней части пачки содержащие обильную фауну брахиопод: <i>L. rugulata</i> , <i>Dielasma elongatum</i> , <i>Pr.? hemisphaerium</i> ; в некоторых прослоях только пелециподы, на востоке <i>C. cancrini</i> ; кверху фауна постепенно беднеет.	6 м	IV		Известняки и мергели с прослоями зеленовато-серых глин.	5 м	нижняя серия, «а»			Переслаивание глин, алевролитов и тонкозернистых песчаников. На западном склоне прослои глауконитового известняка с богатой фауной: <i>P. keyserlingi</i> (много), <i>P. kulojensis</i> , <i>Aulosteges horrescens</i> , <i>Pr.? hemisphaerium</i> , <i>Pr.? tschernyschewi</i> , <i>Camarophoria</i> и др., пелециподы. Залегают с размывом.			5—6 м	Изнестняки доломитовые, органогенные, мшанково-криноидные, реже брахиоподовые, обогащены глауконитом. Фауна— <i>Spirifer</i> sp., <i>Athyris</i> , <i>Dielasma</i> и др.	Книзу известняки переходят в песчаники или глину небольшой мощности.	
	III	Известняки *местами* доломитизированные, содержащие глауконит, с крупными раковинами брахиопод: <i>L. rugulata</i> , <i>Reticulariina netschajewi</i> , <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Aulosteges horrescens</i> , <i>Productus? hemisphaerium</i> и др., много мшанок, криноидей, одиночных кораллов.	1,5—2 м	III		Известняки органогенные, переполненные раковинами брахиопод и члениками криноидей; особенно много <i>L. rugulata</i> и <i>Productus? hemisphaerium</i> .	2 м					I—II	Глины и мергели серые с прослоями известняков; в последних обильная фауна брахиопод и мшанок— <i>L. rugulata</i> , <i>Permospirifer keyserlingi</i> , <i>Dielasma elongatum</i> и др.				
	II	3. Глины и мергели сильно известковистые с многочисленной фауной брахиопод, такой же как в сл. 1 (3—5 м). 2. Глины серые, почти без фауны, многочисленны лишь Ostracoda (9—10 м). 1. Мергели и глины серые с прослоями детритовых известняков и с мелкой фауной: <i>L. rugulata</i> , <i>C. cancrini</i> , <i>Aulosteges fragilis</i> , <i>Athyris pectinifera</i> и др., очень редко одиночные кораллы.	20 м	I—II	Глины и мергели зеленовато-серые с многочисленными <i>Lingula</i> , в более западных разрезах с мелко-рослой фауной: <i>L. rugulata</i> , <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Dielasma elongatum</i> и др.												
I	Глины и мергели зеленовато-серые с многочисленными <i>Lingula</i> , в более западных разрезах с мелко-рослой фауной: <i>L. rugulata</i> , <i>Athyris pectinifera</i> , <i>Dielasma elongatum</i> и др.	Уфимский ярус.				Уфимский ярус.	Уфимский ярус.	Нижняя красноцветная толща.									

исследователи считают их одновозрастными (Богачев, 1936), или чрезвычайно близкими по возрасту образованиями (Беккер-Мигдисова, 1940), другие рассматривают их только как фациально сходные отложения (Зеккель, 1936; Селивановский, 1954). Мы (Осипова, Слюсарева, 1958) полагаем, что толща лингуловых глин на севере отвечает первому моменту ингрессии нижеказанского моря и соответствует I элементу байтуганского цикла. Слои, лежащие в основании нижеказанских отложений на р. Пинеге (табл. 2, разр. V, 1), соответствуют, по-видимому, II—IV элементам байтуганского цикла, причем при детальном описании можно заметить, что фауна к верху этих слоев постепенно беднеет, что вполне аналогично изменениям, происходящим в составе фауны байтуганских слоев Волжско-Камского района. Далее следуют глины с *Lingula*, начинающие новый цикл (камышлинские слои). Затем идут известняки и биогермно-рифовые образования, отвечающие другим элементам этого цикла. Вышележащие отложения характеризуются исчезновением морской фауны, а в некоторых местах и признаками опреснения (ковальские слои, Зеккель, 1936, стр. 66). Они сменяются красноцветными отложениями, несомненно сформировавшимися при участии континентальных вод.

Глава III

ХАРАКТЕР МАТЕРИАЛА И МЕТОДИКА ЕГО ОБРАБОТКИ

Фауна спириферид казанских отложений Русской платформы обильна, но качественно очень однообразна. При этом характерно резкое преобладание двух — трех видов, создающих фон в различных местонахождениях, и единичная встречаемость всех остальных.

При полевых исследованиях нами возможно полно собиралась вся обнаруженная в разрезе макрофауна. Помимо тщательных сборов проводился анализ ее захоронения в различных местонахождениях, для чего использовались зарисовки стенок обнажений. Учитывалось относительное обилие различных групп фауны. Все это отмечалось в поле при описании разрезов.

Фауна была собрана в местонахождениях, известных по данным А. В. Нечаева, Я. Д. Зеккеля, Н. Н. Форша и др.

Во многих точках были собраны почти целые раковины с двумя створками и довольно хорошо сохранившейся поверхностью. В районе р. Сока найдено немало почти полностью свободных от породы брюшных (гораздо реже спинных) створок, с хорошо видимым апикальным аппаратом. К сожалению, у большинства таких экземпляров обломан передний край, поэтому трудно изучить форму мускульных отпечатков.

Материал, собранный в окрестностях с. Исаклы (р. Сок), почти весь представлен ядрами и отпечатками. Благодаря этому хорошо видны строение мускульных отпечатков и форма овариальных ямок.

Общее количество экземпляров рода *Licharewia* в обработанной коллекции следующее: около 2000 экз. собрано на р. Сок, 142 экз. на р. Каме и около 25 экз. в Архангельской области. Род *Permospirifer* насчитывает лишь 231 экземпляр из Архангельской области.

Большим количеством экземпляров представлено лишь три вида: *L. stuckenbergi* (Netschajew), *L. rugulata* (Kutorga) и *P. keyserlingi* (Netschajew).

Значительное морфологическое сходство и трудность определения видов родов *Licharewia* и *Permospirifer*, отмечавшиеся многими исследователями (Нечаев, 1911; Мирчинк, 1935; Яковлев, 1908 и др.), сделали необходимым изучение их изменчивости и учет не только морфологического, но и экологического, географического и стратиграфического критериев при описании видов. Кроме того, необходимо было изучить внутреннее строение рассматриваемых видов с помощью серийных шлифовок макушечной части створок. До сих пор внутреннее строение казанских спириферов не изучалось с помощью шлифовок так, как это делается сейчас для многих девонских и карбоновых родов.

При изучении внутреннего строения родов *Licharewia* и *Permospirifer* в настоящей работе использовались (для меньшей затраты времени) не прозрачные шлифы, а пленки с протравленных шлифовок, изготавливаемые по методу Б. В. Милорадовича¹ (1940). Были расшлифованы образцы всех имеющихся в коллекции видов. Всего было изготовлено около 250 пленок. Для легкости сравнения все они фотографировались с увеличением.

На многих образцах сохранность раковины была достаточно хорошей для того, чтобы различить расположение волокон раковинного вещества и установить связь между отдельными элементами апикального аппарата.

Для изучения изменчивости рассматриваемых видов у целых экземпляров были проведены промеры длины раковины (Д), ее ширины (Ш), выпуклости (Вып), длины смычного края (Дск), высоты арееи (Ва), ширины дельтирия (Шд), ширины синуса (Шс), величины макушечного угла, причем измерялся угол при самой макушке (M^1) и угол, образованный линиями, проведенными от макушки через точки пересечения макушечного края с боковыми (M^2); кроме того учитывалось количество ребер (Кр) с одной стороны синуса (седла). При последующей обработке вычислялись отношения Д/Ш; Вып/; Ва/Дск; Ва/Шд; Шс/Шр; M^1/M^2 . Для этих величин у всех видов были вычислены средние арифметические.

На основании полученных данных (в том случае, если количество промеров было не меньше 20) были построены кривые изменчивости.

Метод статистической обработки материала широко применялся как русскими, так и зарубежными палеонтологами (Наливкин, 1925; Сарычева, 1948; Вигта, 1948 и др.). В подавляющем большинстве случаев иностранные авторы основываются на довольно сложных математических формулах и пытаются с их помощью выяснить присутствие в сильно изменчивом материале представителей одного или нескольких видов. Однако совершенно очевидно, что решать вопрос только на основании различия или сходства статистически учитываемых свойств невозможно, ибо не всегда статистическое различие обуславливает различие генетическое и, наоборот, генетическое различие, не всегда улавливается при статистической обработке. Это очень хорошо показано в примере Бармы (Вигта, 1948) с тихоокеанскими креветками.

Еще в большей степени это относится к ископаемому материалу, где представлены лишь части организма.

¹ Единственное отличие от методики Б. В. Милорадовича заключалось в выборе материала для пленки. Вместо ацетона и фотопленки использовался уже готовый раствор — белый лак для ногтей № 1. Последний оказался более удобным, т. к. почти не давал пузырей, даже при нанесении на большие площади.

В нашем материале два вида — *P. keyserlingi* и *P. kulikovi* — описаны как самостоятельные на основании довольно ясных отличий внутреннего строения и ряда внешних признаков (форма ушек, макушки, ареи и др.).

При сравнении же кривых, построенных для ряда статистически обработанных признаков этих видов, мы видим не частичное перекрытие, а почти полное совпадение их в ряде случаев.

Б. Боучек (Bouček, 1940) справедливо отмечает, что использование сложных формул для установления среднего отклонения в палеонтологических исследованиях не только излишне, но и неправильно, так как сам характер материала (наличие деформаций, поломок, растворения какой-то части раковинного вещества и т. п.) обуславливает первичную неточность измерения и необходимость оперировать какими-то средними значениями.

Вряд ли вычисление ошибок с точностью до десятой доли может сделать более реальным представление об изменчивости материала; скорее сложность и громоздкость формул заслоняет от исследователя то уловимое им на глаз различие, иллюстрировать которое можно и более простым способом.

Основной областью применения статистических данных явилось сравнение и изучение изменчивости одного и того же или сходных видов в различных местонахождениях (популяциях) и выявление с помощью этого особенностей данной популяции.

Большие трудности при описании казанских спириферов представляло определение систематической категории той или иной морфологически отличной формы. Дело в том, что все виды нижеказанских спириферов, описанные А. В. Нечаевым и последующими исследователями, имеют большее или меньшее число переходных форм от одного к другому, что делает особенно трудным проведение границы между ними.

В некоторых случаях оказалось, что особи, описанные как типичные представители двух видов, являются лишь крайними и редкими формами непрерывного и в массе своей достаточно однородного ряда. Примером этого являются *L. rugulata* и *L. sokensis*.

Некоторые виды ранее были выделены А. В. Нечаевым на основании столь несущественных морфологических отличий, что оставлять их самостоятельными не представлялось целесообразным. К тому же они были встречены в одних и тех же слоях и в одном местонахождении. Таковы *L. latiareata* и *L. plana*.

Предпосылки, послужившие основой для выделения видов, подробно рассмотрены в главе VI.

Глава IV

МОРФОЛОГИЯ И НЕКОТОРЫЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАКОВИН РОДОВ *LICHAREWIA* И *PERMOSPIRIFER*

При изучении и описании нижеказанских спириферов для обозначения отдельных элементов раковины использовалась терминология, принятая в «Основах палеонтологии» (1960).

Основные обозначения приведены в описаниях и рисунках (рис. 5—7), изображающих наружное и внутреннее строение брюшной и спинной створок спириферид.

Помимо отмеченных на рисунке в работе используются еще три термина:

1) плоскость, разделяющая створки; она проходит через смычный и передний края;

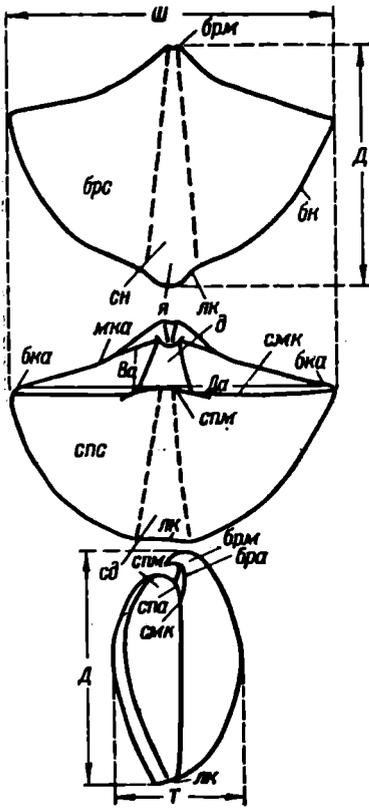


Рис. 5. Части раковины

брс — брюшная створка, бкм — макушка брюшной створки, бк — боковой край, бра — арка брюшной створки, д — дельтирий, лк — лобный край, мка — макушечный край арки, спс — спинная створка, спм — макушка спинной створки, смк — смычный край, спа — арка спинной створки, см — синус, сд — седло, я — язычок

2) подарейное пространство — пространство, ограниченное с одной стороны ареей, а с другой частью створки, примыкающей к арее;

3) ложная дельтириальная пластина — образование, лежащее ниже уровня арки, в вершине дельтирия и слагающееся соприкасающимися концами зубных пластин.

Внешнее строение раковины

Общая форма раковины. У рассматриваемых спириферов раковина имеет довольно разнообразные очертания: близкие к тре-

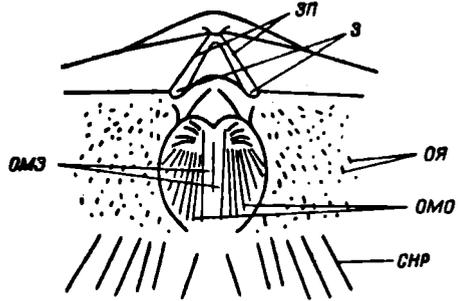


Рис. 6. Схема внутреннего строения брюшной створки рода *Licharewia*
з — зубы, зп — зубные пластины, оа — отпечатки мускулов открывателей, омз — отпечатки мускулов закрывателей, оя — овариальные ямки, снр — следы наружной ребристости

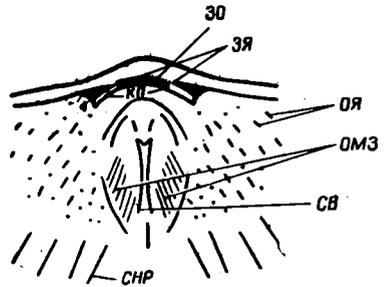


Рис. 7. Схема внутреннего строения спинной створки рода *Licharewia*

зо — замочный отросток, зя — зубные ямки, кл — круральные пластины, омз — отпечатки мускулов открывателей, оя — овариальные ямки, снр — следы наружной ребристости, св — септ

угольнику с сильно оттянутой макушкой и длиной, превышающей ширину (правда, обычно незначительно) — *L. latiareata*; овальные, вытянутые в ширину (ширина в 1,5—2 раза превышает длину) — *P. keyserlingi*, *L. stuckenbergi* и др. Некоторые формы имеют ширину почти равную длине и приближаются к округлым очертаниям — *L. rugulata*; другие близки по форме к ромбу — ромбоидальные *L. schrenckii*.

Общая форма раковины в большой степени зависит от очертаний боковых ее частей, которые подвержены в рассматриваемой группе

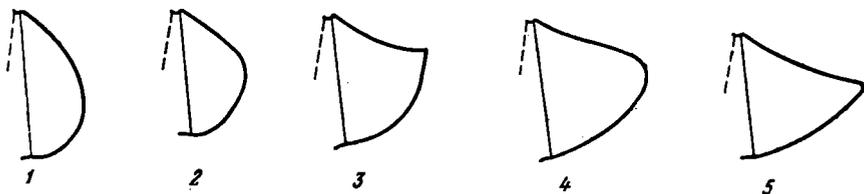


Рис. 8. Очертания боковых частей раковины рода *Licharewia*
1-3 — *L. rugulata*, 4-5 — *L. stuckenbergi*

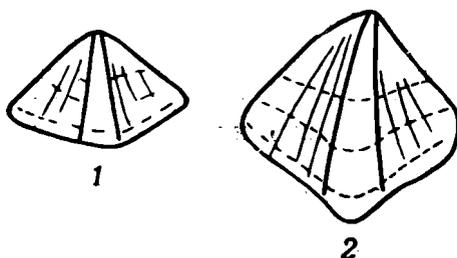


Рис. 9. *Licharewia latiareata*
1 — молодой экземпляр — с. Шугурово, 2 — взрослый
экземпляр — Архангельская область

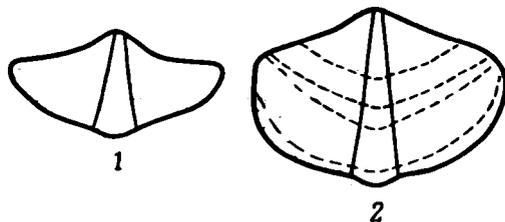


Рис. 10. *Licharewia stuckenbergi*
1 — молодой экземпляр, 2 — взрослый экземпляр

значительным изменениям (рис. 8). У форм, близких к округлым, бока обычно довольно крутые и тупые и не подвержены изменениям в процессе онтогенеза. У форм, первоначально треугольных, бока могут быть несколько приостренными, но только на молодых стадиях, а с возрастом притупляются и округляются (*L. latiareata*, рис. 9). У форм, вытянутых в ширину, боковые части еще более разнообразны. Оттянутые и заостренные у молодых особей (*L. stuckenbergi*, рис. 10), они с возрастом либо еще более вытягиваются и остаются столь же приостренными, либо становятся очень округлыми и широкими (табл. V, фиг. 1, 3). Последнее происходит в том случае если раковина на боках нарастает настолько же, насколько и спереди.

В процессе онтогенетического развития форма раковины изменяется иногда значительно. На схематическом рисунке взрослой особи *L. latiareata* из Архангельской области по линиям роста видно, как первоначально треугольная раковина постепенно становится близкой к ромбoidalной, с длиной почти равной или немного превосходящей ширину (рис. 9). Это происходит в связи с тем, что раковина с возрастом быстрее растет спереди, а рост с боков задерживается. Чем объясняется такая неравномерность роста, не совсем ясно. Может быть, это в какой-то мере связано с обитанием прикрепленных раковин поселениями, где особи все время теснят друг друга с боков, тогда как распространение вверх ничем не ограничено.

В связи с этим интересно заметить, что раковины, обладающие во взрослом состоянии несколько вытянутой в длину формой, обычно имеют оттянутую макушку, высокую арею и менее сильно развитое макушечное заполнение (оставляющее достаточно места для прохождения ножки). Раковины же, вытянутые в ширину, т. е. те, у которых нарастание по всему переднему краю идет равномерно, обычно обладают менее высокой ареей и сильно развитым макушечным заполнением, практически не оставляющим места для ножки (*P. keyserlingi*, *L. stuckenbergi* — некоторые экземпляры). Это дает основание предполагать, что последние формы могли свободно лежать на дне.

Несмотря на изменение формы раковины в процессе онтогенетического развития, пределы ее изменчивости довольно постоянны (особенно соотношение длины и ширины) и могут быть с успехом использованы как видовой признак.

Наибольшая ширина раковины у экземпляров рассматриваемой группы спириферид совпадает со смычным краем. Лишь изредка она располагается немного спереди от смычного края. Но это отклонение не является строго постоянным для вида, оно отмечено в нескольких видах и обычно бывает тогда, когда нарастание раковины идет на боках столь же интенсивно, или даже более интенсивно, чем спереди.

Исключение представляет вид *L. rugulata*. Наибольшая ширина раковин в нашем материале никогда не совпадает со смычным краем и расположена несколько впереди от него.

Постоянство этого признака характерно для взрослых особей. Его изменения в процессе онтогенеза проследить не удалось. Однако на некоторых экземплярах с хорошо сохранившимися линиями нарастания (*L. rugulata*) можно видеть, что расположение наибольшей ширины раковин с возрастом не меняется; у других же (*L. stuckenbergi*) наибольшая ширина может сдвигаться к переднему краю, но лишь на особях с интенсивным приростом по бокам (о них неоднократно упоминалось выше). Все вышеизложенное заставляет предполагать, что расположение наибольшей ширины раковины, не являясь для верхнепермских спириферид четким видовым признаком на взрослых стадиях, при дальнейшем исследовании может оказаться достаточно устойчивым для молодых.

Этот признак находится в тесной связи с формой раковины и, главным образом, с очертанием ее боковых частей. Обычно при крутых или широкоокруглых боках наблюдается смещение наибольшей ширины впереди, тогда как у форм с оттянутыми, приостренными боками наибольшая ширина, как правило, расположена по смычному краю.

Уш ки. Иногда боковые части раковины могут быть оттянуты и обособлены. Эти образования называются обособленными ушками¹ (рис. 11).

В нашем материале ушки довольно редкое и непостоянное явление. Они обычно возникают у некоторых особей в молодом возрасте (но не особенно раннем), выдерживаются на протяжении нескольких колец нарастания, а со старением особи исчезают, превращаясь в обычные закругленные бока (*L. grewingki*, *P. kulikovi*, рис. 12). Ни на одном из наших экземпляров ушки на ранних стадиях обнаружены не были.

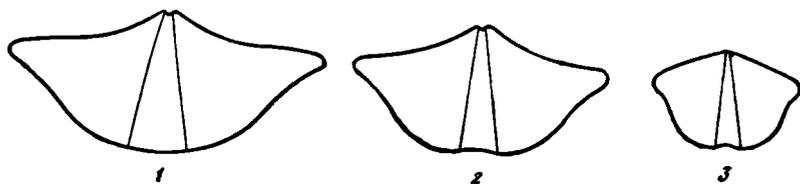


Рис. 11. Форма ушек у различных представителей подсем. *Licharewiinae*
1 — *Licharewia grewingki*, 2 — *L. stuckenbergi*, 3 — *Permospirifer kulikovi*

Для рассматриваемой группы наличие обособленных ушек не является характерным, они появляются иногда у различных видов и не выдерживаются в течение всей жизни особи.

В ы п у к л о с т ь. Верхнепермские спириферы обладают двояковыпуклой раковиной. Иногда выпуклость брюшной створки больше, чем

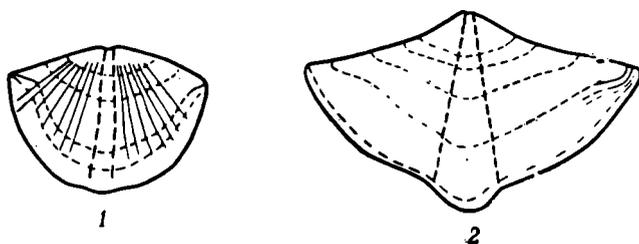


Рис. 12. Появление ушек на более ранних стадиях развития

1 — *Permospirifer kulikovi*, 2 — *Licharewia grewingki*

спинной, но незначительно. В некоторых случаях (*P. keyserlingi* — некоторые экземпляры) брюшная створка оказывается несколько менее выпуклой чем спинная.

Наибольшая выпуклость большей частью расположена на расстоянии $\frac{1}{3}$ длины раковины от макушки и распределяется равномерно, убывая во все стороны. У форм с оттянутыми боками боковые части нередко бывают уплощены. Выпуклость в большей степени зависит от загнутой макушки. Чем сильнее загнуто макушки, тем больше выпуклость раковины.

В процессе онтогенеза выпуклость раковин у рассматриваемых особей увеличивается, так что молодые особи, как правило, менее выпуклые, чем взрослые. Но пределы колебания величины выпуклости постоянны для вида и являются видовым признаком. К сожалению этот признак труднее всего учесть из-за деформации раковин, сдвига створок относительно друг друга и т. д.

¹ Многие палеонтологи называют ушками боковые части раковины поперечно вытянутых спириферов, независимо от их обособления. Однако такое понимание термина затрудняет сравнение с округлыми формами, поэтому я им не пользуюсь.

Макушка у всех экземпляров рассмотренных видов небольшая острая и узкая, в виде клювика. Иногда она очень незначительно выступает над задним краем в виде еле заметного бугорка (*P. keyserlingi*), совсем не нарушая плавной дуги заднего края. Большой частью макушка более или менее оттянута в форме треугольника и загнута над дельтирием. Степень загнутоности макушки варьирует у взрослых особей одного вида в постоянных пределах, а с возрастом обычно увеличивается. У некоторых видов (*L. latiareata*) макушка очень слабо изогнута или прямая (рис. 13).

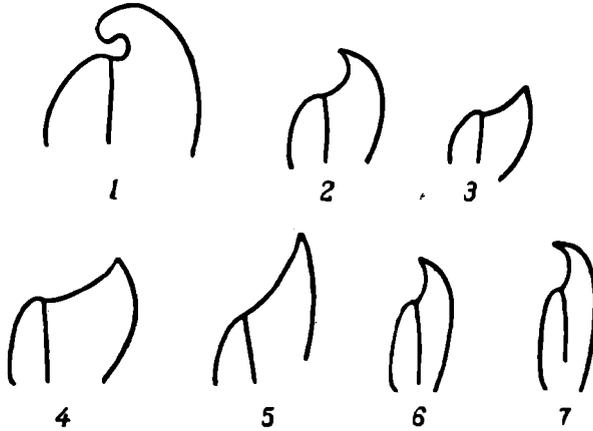


Рис. 13. Форма макушки (вид сбоку)

1-2 — *Licharewia rugulata*—взрослый экземпляр, 3 — *L. rugulata* — молодой экземпляр (×5), 4-5 — *L. latiareata*, 6 — *Permospirifer keyserlingi*, 7 — *P. kulikovi*

Форма и степень загнутоности макушки — видовой признак. От него зависит характер очертания заднего края, что хорошо видно на рис. 14.

Почти всегда формы с прямой или слабо загнутой макушкой обладают менее развитым макушечным заполнением. Очевидно, форма и

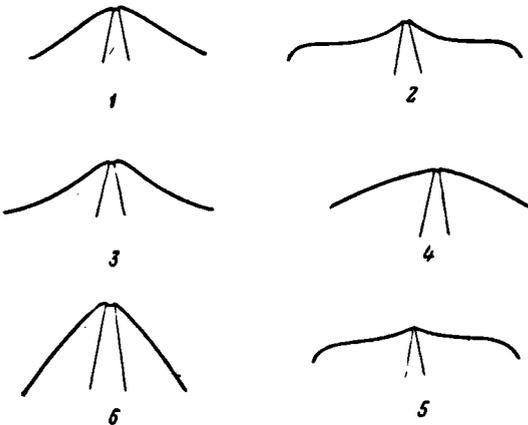


Рис. 14. Очертания заднего края:

1-2 — *Licharewia rugulata*, 3 — *L. stuckenbergi*, 4-5 — *Permospirifer keyserlingi*, 6 — *L. latiareata*

характер загнутоности макушки связаны в какой-то мере со способом прикрепления раковины. При переходе от прирастающего к свободнолежащему образу жизни утрачивается необходимость в высокой макушке и задний край округляется (округленный задний край имеется у большинства свободно лежащих продуктид).

Весьма возможно, что увеличение макушечного заполнения способствует перевешиванию задней части и приподнятию переднего края.

Арея брюшной створки у всех рассмотренных видов треугольная с широким основанием и углом при вершине, близким к тупому. Боковые части ее сильно оттянуты и сужены. Высота уменьшается от средней части, постепенно сходя на нет к бокам.

Иногда у крупных взрослых (может быть даже стареющих) экземпляров бока обрублены в связи с тем, что арёя нарастает только в высоту. Обычно эта часть арёи соответствует сильно сближенным и сходящим на боках на нет линиям нарастания по переднему краю.

У большинства видов арёя вогнутая, причем вогнутость распределяется неравномерно — более вогнута примакушечная часть, а часть, примыкающая к смычному краю, почти плоская.

У форм с оттянутой макушкой и округлой раковиной арёя имеет вид высокого треугольника с углом в 90° при вершине. (рис. 15₅).

Высокая арёя обычно бывает плоской или совсем слабо вогнутой, но есть экземпляры *L. rugulata* с высокой и значительно вогнутой ареей и сильно загнутой макушкой. Несколько отклоняющееся от треугольника строение арёи мы наблюдаем у *Permospirifer keyserlingi* (рис. 15₆). Задний край у раковин этого вида имеет округлые очертания, а хорошо выраженная макушка отсутствует, благодаря этому арёя имеет вид хордового сегмента. Боковые оконечности такой арёи не заострены, а округлы или неясвенно ступенчатые. Высота ее очень мало убывает от дельтирия к бокам.

Все вышесказанное, как можно видеть на схеме (рис. 15), относится ко всему подмакушечному пространству; та же часть, которая занята скульптурой, характерной для арёи, имеет строго треугольную форму с прямыми сторонами.

У *P. kulikovi* арёя имеет вид желобка, обладающего равной высотой почти на всем своем протяжении. Форма и степень вогнутости арёи у взрослых особей в нашем материале является видовым признаком. С возрастом арёя не только увеличивается в размерах, но и меняет свою форму.

Видимо, у совсем молодых особей это почти плоский и равнобедренный треугольник, который по мере роста особи вытягивается либо в ширину, образуя сильно оттянутые иглообразные бока, либо в высоту. Это различие зависит от интенсивности нарастания в длину и ширину, тесно связанного со способом нарастания раковины в целом. Можно предположить (следуя Н. Н. Яковлеву, 1908), что эти особенности роста выработались в связи с приспособлением к различным способам существования (таким как прикрепление, свободное лежание и т. д.).

Существенным является расположение арёи по отношению к плоскости спинной створки. Различаются два случая: 1) арёя расположена почти параллельно плоскости спинной створки, угол отклонения ее от такого положения не велик и на глаз никогда не достигает 45° ; и 2) арёя расположена по отношению к плоскости спинной створки под значительным углом, всегда большим 45° , а иногда приближается и к перпендикулярному расположению, но в описанных видах никогда

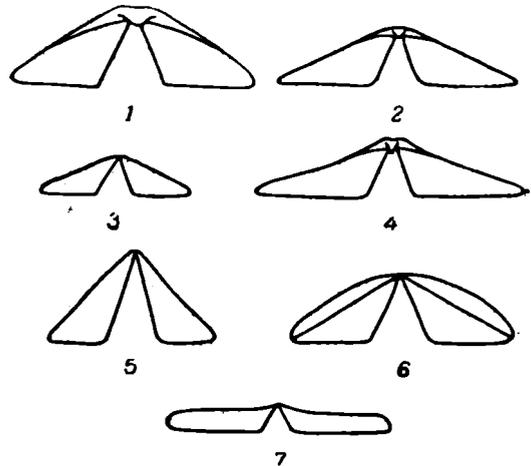


Рис. 15. Форма арёи

1—2 — *Licharewia rugulata* — взрослые экземпляры.
3 — *L. rugulata* — молодой экземпляр, увеличено ($\times 5$),
4 — *L. stuskenbergi*, 5 — *L. latiareata*, 6 — *Permospirifer keyserlingi*, 7 — *P. kulikovi*

не достигает его. Так как в случаях с высокой ареей от ее расположения зависит размещение органов мягкого тела, то этому признаку должно быть уделено внимание.

Расположение ареей изменяется в пределах, постоянных для вида¹. Этот признак подвержен как индивидуальной, так и возрастной изменчивости. У молодых экземпляров видов *L. rugulata* и *L. stuckenbergi* ареея более отклонена, чем у взрослых особей, что достигается у последних увеличением вогнутости и загибанием макушки (рис. 13). Однако среди этих видов имеются формы, у которых, видимо, в связи со своеобразными условиями роста или по другим пока неясным нам причинам, ареея у взрослых особей остается значительно отклоненной. У *P. keyserlingi* расположение ареей с возрастом не меняется.

Особенно интересно проследить изменение расположения ареей у видов с высокой ареей (*L. schrenckii*, *L. latiareata*). Возрастные изменения расположения ареей, как видно на взрослых особях этих видов, сходны у них с *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*. Экземпляры *L. latiareata*, собранные из глинистой фацции, обладают ареей более отклоненной и скорее даже приближающейся к перпендикулярному расположению, по сравнению с особями того же вида из известняков. Сходное явление имеет место и у *L. schrenckii*.

Скульптура ареей резко отличается от скульптуры остальной поверхности раковины. Она занимает не все пространство, расположенное под макушкой брюшной створки. От макушки к смычному краю вдоль заднего края раковины проходят слабые бороздки. Они отграничивают полоски шириной от 0,5 до 2 мм, покрытые переходящими с брюшной стороны концентрическими (морщинистыми) линиями нарастания. Ширина этих полос неравномерно возрастает по направлению к смычному краю и очевидно увеличивается с возрастом. На взрослых экземплярах она является величиной постоянной для вида. Отмечено, что у форм с высокой и плоской, или приближающейся к такой, ареей она обычно шире. Часть ареей, занятая и продольной и поперечной штриховкой, называется вторичной ареей. Вторичная ареея у наших форм всегда имеет вид правильного треугольника и покрыта грубыми линиями нарастания, параллельными смычному краю. Эти линии нарастания, так же как и у всех других спириферов, соответствуют таковым самой брюшной створки. Помимо них имеются очень тонкие бороздки, перпендикулярные линиям нарастания. Эти бороздки несколько изгибаются и при приближении к смычному краю могут сливаться по две, они не строго параллельны друг другу. В некоторых случаях они не пересекают всю ареею, а кончаются где-нибудь посередине нее. Лучше всего (при довольно хорошей сохранности раковины) они видны на небольшом расстоянии (1—2 мм) от дельтирия. По направлению к бокам ареей и углам ее у макушки бороздки становятся менее ясными, иногда совсем стираются. Однако на ряде экземпляров можно установить, что бороздки первоначально покрывали всю ареею вплоть до ее углов у вершины дельтирия, тогда как у многих нижнекарбонных спириферов эти участки ареей бывают их лишены.

Очевидно, микроскульптура ареей имеет вид не канальцев, а глубоких бороздок с закругленными боками. Согласно Е. А. Ивановой (1949, стр. 72) «желобки на ареее могут выражать добавочные места прикрепления широких, плоских лопастей ножки».

Интересным является то, что на имеющихся в нашем распоряжении брюшных створках взрослых экземпляров ни разу не были обнаружены зубчики по краю ареей, столь характерные для других спири-

¹ Исключение составляют представители *L. latiareata* из биогермной фацции.

феров. Не обнаружили их и другие исследователи верхнепермских спириферов.

Арея спинной створки имеет очертания, приближающиеся к линейным, лишь с небольшой оттянутостью в области макушки. Последняя у спинной створки невелика и почти не выдается, имеет обычно округлую притупленную форму. Размер ареи спинной створки незначительный (имею в виду ее ширину) и даже у самых крупных особей не превышает 1,5—2 мм (чаще 1 мм). Ее поверхность лишена бороздок и покрыта только линиями нарастания. Расположена она на имеющихся в нашем распоряжении экземплярах, параллельно плоскости, разделяющей створки, и очень сходна у разных родов. Изменения ее в процессе онтогенеза не прослежены.

Дельтирий. Арея брюшной створки в средней своей части прорезана треугольным дельтирием, предназначенным для выхода ножки. Как показали промеры, произведенные на нашем материале, отношение высоты дельтирия к его ширине, а следовательно и угол при вершине дельтирия, являются величинами сильно изменчивыми и абсолютно нехарактерными для вида. Напротив, у нижнекаменноугольных спириферов величина угла при вершине дельтирия является видовым признаком. Установить причины этой изменчивости нам не удалось.

У форм не вытянутых в ширину, с оттянутой макушкой и высокой ареей (*L. latiareata*), угол при вершине дельтирия гораздо меньше, а сам дельтирий уже, чем у всех остальных видов.

На молодых стадиях дельтирий бывает свободен и, видимо, целиком занят ножкой. По мере роста раковины ножка отодвигается ближе к смычному краю, а оставшееся свободным пространство закрывается псевдодельтидием, как и у многих других спириферид.

Псевдодельтидий. На раковинах с большим макушечным заполнением нигде не наблюдается следов этого образования и можно лишь предполагать, что оно существовало. Гораздо чаще псевдодельтидий сохраняется у форм с сильно развитым макушечным заполнением и, главным образом, наличием мозолистого утолщения в дельтирии.

Псевдодельтидий (рис. 16) состоит из двух ветвей, идущих по краю дельтирия и сходящих на нет у смычного края. Соединяются они очень небольшой пластинкой (1—1,5 мм), расположенной в вершине дельтирия и покрытой морщинами, обращенными выпуклостью к макушке. Это образование лежит непосредственно на мозолевидном утолщении. После отложения такого массивного утолщения ножка могла атрофироваться вовсе, так как практически ей не оставалось места (*L. rugulata*, *P. keyserlingi*).

Синус и седло хорошо развиты у всех рассматриваемых нами видов. Их форма значительно варьирует. Синус может быть мелким и почти плоским (*L. latiareata*), с округленными боками, довольно сильно расширяющимися к переднему краю, либо — глубоким, желобчатым, с крутыми боками (*P. keyserlingi*, *P. kulikovi*), не сильно и очень незаметно расширяющимися к переднему краю. В других случаях синус сильно расширяется, захватывает значительную (до $\frac{1}{4}$) часть переднего края, но остается глубоким с пологими боками (бороздчатый). В связи с этим контуры синусов на поперечных сечениях различны (рис. 17). Форма и относительная ширина синуса являются видовыми признаками.

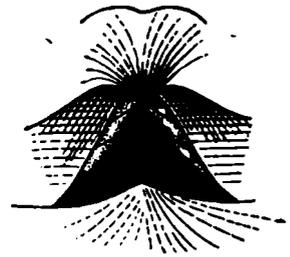


Рис. 16. Псевдодельтидий представителя рода *Licharewia*

Синус оканчивается округлым выступом-язычком. Характерной особенностью рассматриваемой группы является довольно слабое развитие язычка и малая его отогнутость в сторону спинной створки. Форма и величина язычка не могут служить видовыми признаками, ибо они значительно меняются от особи к особи, и в процессе онтогенеза раковины. Закономерности в этих изменениях установлено не было. У экземпляров вида *L. latiareata* явственный язычок возникает лишь на более поздних стадиях развития, тогда как у *L. stuckenbergi* он именно на поздней стадии исчезает, вернее сглаживается. Особенно хорошо развит язычок у некоторых наиболее вздутых и округлых *L. rugulata*.

На нескольких очень маленьких особях *L. rugulata*, где почти невозможно различить ребристость на боках, седло и синус видны в форме очень четких срединных бороздки и валика, заметно расширяющихся к переднему краю (табл. II, фиг. 11, 13).



Рис. 17. Контурь поперечного сечения синуса
I — *Licharewia rugulata*, II — *Permospirifer*, III — *L. latiareata*

Если судить по имеющимся в моем распоряжении взрослым экземплярам (молодых для этого недостаточно много), то можно предположить, что характерная форма синуса и седла выявляется лишь на более поздних стадиях развития. Вначале (у макушки) у всех особей синус всегда очень четкий и обладает крутыми боками и округлым дном, расширяется книзу несильно и не занимает своим основанием значительной части переднего края. С ростом раковины синус изменяется.

Седло, так же как и синус, имеет у разных видов разные очертания, но в связи с недостаточным количеством спинных створок изучено хуже. Различаются два типа седла: высокое, округлое и низкое, несколько уплощенное. Бока его всегда более или менее круты, может быть потому, что оно ограничено межреберными промежутками (бороздками).

Седло и синус, согласно исследованию некоторых ученых (Termier, 1949), выработались у брахиопод как приспособление к распределению тока воды, пропускаемого животным в процессе дыхания. Синус способствует разделению этого тока при входе, а седло слиянию его при выходе. Гладкие седло и синус способствуют его усилению. Резкое различие ширины и формы синуса, наблюдаемое у *L. latiareata* и *P. keyserlingi* (тесно связанное с изменением и других особенностей раковины), может быть объяснено как приспособление для большего или меньшего разделения тока воды. Видимо, оно тесно связано с несколько различным расположением внутренних органов и, следовательно, с различной потребностью в водоснабжении.

Макроскульптура. Рассматриваемая группа характеризуется скульптурой из концентрических колец нарастания и радиальных ребер.

Линии нарастания представляют на хорошо сохранившихся раковинах узкие пластинчатые наросты, особенно хорошо видимые и сильно сближенные на переднем крае крупных особей. Очевидно, это уже особи старческие, где рост идет медленнее и соответственные остановки или задержки происходят на более коротких расстояниях. Как уже отмечено выше, различные расстояния между линиями нарастания видимо, всецело связано с условиями роста. На рассматриваемых экзем-

плярах эти расстояния, как правило, наибольшие в средней части раковины, т. е. в период, соответствующий взрослому, но не старческому состоянию. Иногда бывает несколько сближенных линий и в средней части раковины, но это объясняется каким-то временным ухудшением условий, вызвавших прерывистый и пониженный рост. Такие случаи наблюдаются редко. В моем материале линии роста на одном и том же экземпляре имеют далеко не одинаковую конфигурацию, что соответствует изменению общих очертаний раковины в процессе онтогенеза, о чем достаточно было сказано выше. Систематического значения линии нарастания не имеют. Они важны лишь при восстановлении онтогенеза особи. Ребра верхнепермских спириферов простые, довольно широкие, большей частью закругленные (*L. rugulata*) или несколько уплощенные (некоторые формы *L. stuckenbergi*), расположены только на боках раковины. Характерною особенностью их является полное отсутствие ветвления, благодаря чему они немногочисленны на переднем крае, число их на всем протяжении раковины более или менее постоянно.

А. В. Нечаев (1900, стр. 21) считал, что количество ребер у казанских спириферов с возрастом не меняется и является постоянным. Однако, как показывает имеющийся в моем распоряжении материал; это не совсем так. Ребра, особенно хорошо видимые, даже на раковинах не очень хорошей сохранности, расположены обычно с обоих боков седла или синуса в средней части раковины и идут от кончика макушки до переднего края. Назовем их основными. Число их различно для разных видов и может быть использовано для характеристики последних. Такая ребристость оставляет свободной самые боковые части раковины, на которых обычно бывают видны более мелкие и узкие, не достигающие макушки, дополнительные ребра. Их число довольно непостоянно и зависит от степени оттянутости боков. Особенно много их на широких, крылатых раковинах *L. grewingki*. Эти ребра обычно хуже различимы и стираются в первую очередь. У представителей одних видов ребра доходят до самой крайней боковой точки створок; у других — остается незанятое ребрами пространство, ширина которого не превышает 1—1,5 мм. Последнее обычно наблюдается у видов, имеющих округлую форму раковин. У экземпляров северных, наиболее вытянутых в ширину (*L. grewingki* и некоторых форм *L. schrenckii*), мелкие ребра доходят до самого края раковины.

В противоположность многим многим карбоновым спириферам семейства *Cyrtospiriferidae*, рассмотренные мною формы обладают гладким синусом, несущим лишь концентрические линии роста. Но у редких экземпляров (исключение составляет род *Permospirifer*) можно различить в синусе еле заметные ребрышки. На это обращал внимание А. В. Нечаев (1900, 1910). Он указывал неопределенное число ребер — одно-три. На моем материале нигде не наблюдалось ни одного, ни трех ребер, отмечены два ребра, идущие по дну синуса параллельно друг другу и особенно хорошо различимые в середине раковины. В самом кончике макушки (несмотря на просмотр большого количества экземпляров) никаких признаков ребер обнаружено не было. Можно предположить, что эти виды имеют двойственный тип синуса и его ребра образовались за счет ответвления от ограничивающих боковых на некотором рас-

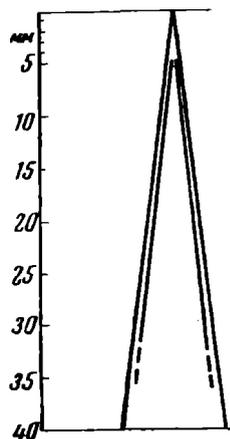


Рис. 18. Схема ребристости синуса представителей рода *Licharewia*

стоянии от кончика макушки (рис. 18). Ребрышки синуса разделены между собой и от боковых отграничивающих ребер явственными и довольно глубокими бороздками, которые сохраняются гораздо лучше их.

Седло обычно гладкое, покрыто лишь концентрическими линиями роста. Иногда по его средней части проходит слабо выраженная срединная бороздка, хорошо различимая вблизи макушки и сглаживающаяся к переднему краю. Эта бороздка, по-видимому, является также остатком существовавшей у предков складчатости седла. Ни ребер, ни нескольких бороздок на седле в нашем материале обнаружено не было.

Как показывают несколько очень молодых экземпляров *L. rugulata*, на ранних стадиях развития ребер, видимо, еще совсем нет и первоначально закладываются лишь седло и синус.

Термье (Termier H. et G., 1949) считают, что ребристость соответствует форме и расположению палиальных синусов, проходящих в мантии и прилегающих к внутренней поверхности раковины. То, что ребра, увеличивая длину переднего края, увеличивают и поверхность соприкосновения мантии с внешней средой и каким-то образом способствуют распределению и направлению воды, является вполне возможным. К сожалению, связь между характером ребристости и формой палиальных синусов на нашем материале проследить не удается.

Очевидно, ребристость спириферов способствует улучшению газообмена животного, увеличивая площадь его соприкосновения с внешней средой, а укрепление раковины является вероятно уже вторичной функцией (второстепенной).

Микроскульптура особенно хорошо сохраняется в синусе. Тонкие концентрические линии, идущие параллельно грубым линиям роста, являются также следами периодического роста раковины, но, может быть, не сопровождающегося значительными остановками.

Радиальные элементы микроскульптуры представлены неправильными, очень короткими струйками (разорванными), которые образовались за счет вытягивания сосочков. На некоторых экземплярах *P. kulikovi* даже простым глазом различимы слегка вытянутые бугорки, похожие на основания игл.

Внутреннее строение

Внутреннее строение спириферов подсемейства *Lichagewiinae* имеет ряд своеобразных черт, которые резко отличают их от всех других спириферид.

Некоторые определенные элементы внутреннего скелета выглядят в этой группе иначе, чем у остальных спириферид, а при более детальном изучении оказывается, что и образуются они не совсем так (пример: дельтириальная пластина, наличие или отсутствие которой устанавливается каждым исследователем по-разному для одного и того же вида).

Брюшная створка

Зубные пластины состоят из двух ветвей: передней и задней (рис. 19). На отпрепарованной внутренней поверхности брюшной створки они проходят по краю дельтирия и кончаются конусовидными небольшими зубами (это задние ветви). Большое разнообразие отмечается в форме поверхности этих пластин, обращенных к дельтирию и их толщине.

У некоторых видов пластины сильно утолщены и имеют вид округлых (вздутых) валиков, несущих на своей поверхности либо округлые ямки (*P. keyserlingi*) у самых зубов, либо бороздки, проходящие по краю пластины, а иногда и в средней части (*L. rugulata* и *L. schrenckii*). Как удалось убедиться на имеющемся в моем распоряжении материале,

эти борозды у особей одного и того же вида могут быть расположены по-разному и иметь разную величину. Очевидно, изменение поверхности зубных пластин отчасти происходит за счет вторичного утолщения (рис. 20). У молодых особей утолщение незначительное и равномерное. Вместе со всей пластиной увеличивается и зуб, форма которого может меняться от тонкого изящного конуса (у молодых) до тупого, округленного выступа (у старых особей).

Величина утолщения внутренней поверхности зубных пластин различна для разных видов и может служить видовым признаком. У экземпляров некоторых видов (несмотря на наличие сильно развитого мозолистого утолщения) пластины утолщаются лишь с наружной стороны, тогда как внутренняя остается совершенно плоской (*L. schrenckii*). Обычно при хорошей сохранности материала эта поверхность не гладкая, а морщинистая — на ней есть одна или две бороздки. Наличие этих борозд заставляет меня присоединиться к мнению Е. А. Ивановой (1943) о том, что мускулы ножки скорее всего прикреплялись на внутренней поверхности зубных пластин, а упомянутые борозды, может быть, и являются следами этого прикрепления. Имеются они и у видов с очень слабо развитым макушечным заполнением и плоскими неутолщенными пластинами (*L. latiareata*).

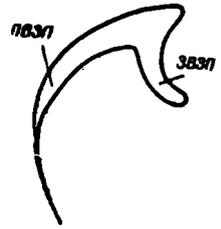


Рис. 19. Схема строения зубной пластины представителей рода *Licharewia*

пвзп — передняя ветвь зубной пластины, звзп — задняя ветвь зубной пластины

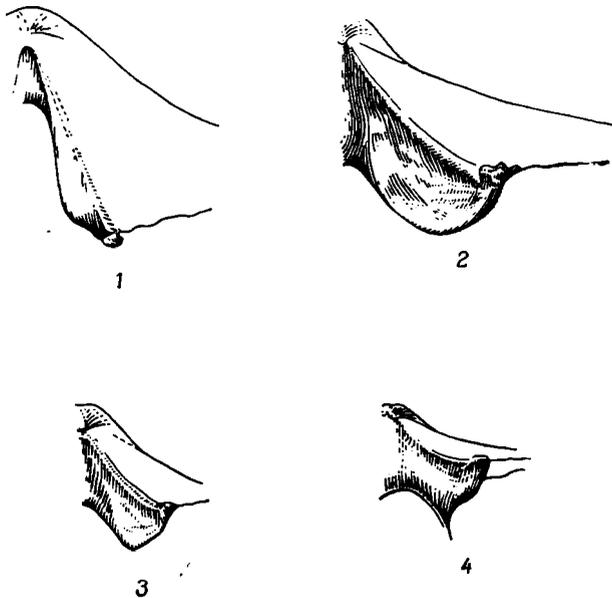


Рис. 20. Различная форма боковой поверхности зубных пластин представителей рода *Licharewia*

1 — *Licharewia grewingki*, 2 — *L. stuckenbergi*, 3 — *Permosprifer*

Передние ветви зубных пластин (Лихарев, 1957) ограничивают мускульные отпечатки, несколько не доходя до их переднего края. Они очень невысоки и на шлифовках на 1—2 мм ниже смычного края имеют вид небольших валиков с острой вершиной. На нашем материале этот валик лишен внутреннего стержня и сливается со стенкой раковины.

У особей различных видов длина этих пластин различна. Так, у *L. latiareata* они короче, чем у *L. rugulata*, а высота их всецело за-

висит от степени утолщения раковины а, следовательно, уменьшается с возрастом. У сильно утолщенных раковин *P. keyserlingi* и *P. kulikovi* совсем нет передних ветвей зубных пластин, видны лишь углубления мускульных отпечатков. Остается предположить, что у этих видов они полностью редуцированы. Возможно, редукция пластин связана с изменением формы раковины — ее утолщением и, следовательно, уменьшением внутренней полости, что может быть делало настоящие высокие пластины ненужными (может быть, им просто и негде было помещаться).

При рассмотрении зубных пластин на поперечных шлифовках через макушку видна несколько иная картина, чем у карбоновых спириферов из семейства *Cyrtospiriferidae*. На самом кончике макушки различаются не пластины в гомогенном раковинном веществе, а как бы три камеры, заполненные концентрическим веществом. По мере удаления от макушки эти три камеры увеличиваются, а между ними видны продольные волокна раковинного вещества, образующего не единый темный стержень пластины, как у хориститов, а сразу объемное тело пластины, которое в дальнейшем утолщается за счет примыкающих к нему концентрических наслоений. Приблизительно на расстоянии 4—5 мм от кончика макушки по изгибу раковины эти полосы сходятся на стороне, обращенной внутрь раковины. Такая картина наблюдается и дальше, причем в центрах описанных выше камер возникают полости, а ближе к смычному краю срединная полость открывается свободно во внутрь (табл. X, фиг. 1—5).

Харрингтон (Harrington, 1939), впервые сделавший поперечные шлифы *L. rugulata*, пришел к выводу, что этот вид совсем лишен зубных пластин и должен быть отнесен к роду *Brachythyris*. Как видно на фотографиях шлифовок, это не может быть признано правильным. Зубные пластины несомненно существуют, но, видимо, их срединный стержень редуцировался и они закладываются в виде перегородок, имеющих продольную волокнистость и утолщающихся с двух сторон за счет отложения концентрических слоев раковинного вещества. У *Permospirifer* зубные пластины редуцированы. На небольшом расстоянии от кончика макушки (2 мм) они широкие, короткие, дуговидно изогнутые, доходят до мускульного поля, расположенного на расстоянии 1—2 мм от дна створки. Это пространство заполнено гомогенным раковинным веществом. По мере приближения к смычному краю зубные пластины утончаются, приобретая вид узкой полоски, идущей по бокам дельтирия; ниже смычного края они исчезают совсем (табл. XII, фиг. 1—6).

Ложная дельтириальная пластина. Как видно на шлифовках (табл. XI, фиг. 2, 3), перемычка между зубными пластинами не является самостоятельным образованием с поперечно расположенными волокнами, как у *Cyrtospirifer*. Она образуется благодаря слиянию зубных пластин на стороне, обращенной к дельтирию. У разных видов это образование выглядит по-разному. В процессе вторичного утолщения раковины может образоваться мозолевидное утолщение¹ (*L. rugulata*). Форма этого утолщения очень изменчива. Различные типы его подробно разобраны Б. К. Лихаревым (1942). Так как форма и степень вторичного утолщения меняются с возрастом, описанное образование в одном и том же виде может быть отмечено на разных уровнях и иметь различную протяженность, что несколько не умаляет система-

¹ Мозолевидным утолщением называется валикообразное утолщение дна дельтирия, на шлифовках видно, что оно образовано теми же слившимися концами зубных пластин.

тической ценности внутренних признаков, в частности, такого существенного, как наличие или отсутствие дельтириальной пластины.

У видов с небольшим макушечным заполнением и высокой ареей (*L. latiareata*) картина несколько меняется. Доходящая до $\frac{1}{3}$ высоты ареей перемычка между зубными пластинами образована только в самом кончике макушки за счет концентрических колец раковинного вещества, заполняющего срединную камеру. Дальше кпереди хорошо видно, что она образуется путем соприкосновения высоких зубных пластин, на стороне, обращенной к дельтирию. Это образование расположено значительно ниже краев дельтирия и не служит для закрывания его снаружи, а перегораживает его внутри, занимая то же место, что и настоящая дельтириальная пластина. Поэтому оно и называется ложной дельтириальной пластиной. У видов с сильно уплощенной и вытянутой в ширину раковиной, у которых макушечное заполнение занимает все подарейное пространство (виды рода *Permospirifer*), строение описанных выше элементов является несколько иным (подробно об этом см. описание рода *Permospirifer*).

Макушечное заполнение разделено зубными пластинами на три камеры, заполнение которых неодинаково у родов *Licharewia* и *Permospirifer*, о чем подробно сказано при их описании. Как уже указывалось выше, величина заполнения различна у разных видов и в ряде случаев может быть использована как видовой признак. Однако необходимо помнить, что она всегда увеличивается с возрастом и, будучи образованием вторичным, может сильно различаться в мелких деталях, форме поверхности и т. д. у экземпляров одного и того же вида. Часто эти изменения были, очевидно, чисто внешними, скорее всего зависевшими от условий роста, и никакого отношения к изменениям внутренней организации животного не имели, что хорошо видно на шлифовках (табл. X, фиг. 2—4), сделанных через раковины с различным утолщением. Поэтому мне кажется не совсем верной попытка некоторых авторов (Мирчинк, 1935) доказать нереальность существования отдельных видов А. В. Нечаева установлением сходства у них в степени макушечного заполнения. Нам представляется, что необходимо в любом случае давать не только количественную, но и качественную характеристику этого признака, строго фиксируя возраст рассматриваемого экземпляра.

Это же относится и к степени заполнения дельтириальной полости: у более молодых особей она больше и сильно вдается в макушку, у более старых полость отсутствует почти до смычного края.

Возможно, что степень макушечного заполнения у одного и того же вида может меняться в зависимости от условий солевого режима местобитания. Так, особь *L. stuckenbergi* из Берсута имеет гораздо сильнее развитое макушечное заполнение, чем экземпляры того же вида из Шугурова. Резко выделяются по форме макушечного заполнения *Permospirifer keyserlingi* и *P. kulikovi*, у которых оно занимает почти все подарейное пространство. Однако нахождение молодых экземпляров с небольшим заполнением и рассмотрение шлифовок, на которых хорошо видна совершенно самостоятельная структура ареей, показывает, что это заполнение ничем генетически не отличается от такового других видов и не является просто утолщением края створки, как предполагает М. В. Куликов (1950). Арея в данном случае также является самостоятельным элементом.

Интересно отметить, что у карбоновых спириферов из семейства *Cyrtospiriferidae* макушечное заполнение является родовым признаком, тогда как у верхнепермских оно может резко изменяться от вида к виду, вплоть до полного исчезновения.

В брюшной створке постоянный септальный валик отсутствует. Лишь у *L. grewingki* под макушечным утолщением расположены три коротких валикообразных утолщения. Природа этого образования и его систематическое значение пока неясны.

Мускульные отпечатки брюшной створки характерны для всего подсемейства и совершенно одинаковы у различных видов. Хорошо различимы лишь расположенные в брюшной створке крупные овальные отпечатки мускулов-дидукторов. Эти отпечатки имеют радиальную скульптуру (радиально расположенные штрихи), общий вид которой изменяется с возрастом. На молодых экземплярах отпечатки невелики; расстояние от центра отпечатков до краев во все стороны примерно одинаково и скульптура правильно радиальная. С возрастом они вытягиваются в сторону переднего края, причем одновременно вытягиваются и направленные в эту сторону бороздки, так что мускульный отпечаток кажется поперечно исчерченным (табл. II, фиг. 1, 2). Расстояние от макушечного заполнения до мускульных отпечатков у разных видов может быть различным. Это зависит в значительной степени от величины заполнения (например, *P. keyserlingi* и *L. rugulata*).

По обе стороны отпечатков мускулов-дидукторов расположены овариальные ямки (отпечатки генитальных желез). Они занимают все боковые части раковин и обычно окружают мускульные отпечатки со стороны переднего края (табл. IV, фиг. 5). Это небольшие округлые углубления, иногда сливающиеся по два-три и образующие короткие бороздки.

Отпечатки палиальных синусов обнаружены не были.

Спинная створка

Круральные пластины обычно отходят под небольшим углом от замочного отростка и имеют форму плоских пластин, изменяющих свою длину и ширину от вида к виду и с возрастом. У видов, для которых характерны значительно вытянутые в ширину раковины (*L. stuckenbergi*, *L. schrenckii*), они короткие и широкие, у видов, длина раковин которых приблизительно равна ширине, круральные пластины относительно более длинные и узкие.

Зубные ямки треугольные, вытянутые в длину, их форма и глубина изменяются от вида к виду очень незначительно (см. гл. V).

Замочный отросток сливается с зубными пластинами. Он широкий, грубо бороздчатый, явственно выступающий в полость раковины, на пришлифовках либо выпуклый, либо слегка вогнутый.

Известное значение имеет расположение кардинального отростка по отношению к плоскости спинной створки. У большинства видов он расположен параллельно ей, а у *L. latiareata*, благодаря значительной выпуклости верхушечной части спинной створки, и отросток и круральные пластины оказываются расположенными почти перпендикулярно плоскости спинной створки.

Величина замочного отростка также изменяется от вида к виду, что, видимо, в какой-то мере связано и с условиями обитания. Так, в более тонком осадке (с. Камышла) отросток меньше (там меньше и вся раковина при одинаковом возрасте), в более грубом — больше.

С возрастом все эти элементы претерпевают известные изменения, выражающиеся главным образом в увеличении размеров и приобретении большей массивности.

Овариальные ямки такие же, как на брюшной створке.

Брахиальный аппарат с неполным югумом (табл. IV, фиг. 3).

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ОТРЯД *SPIRIFERIDA*НАДСЕМЕЙСТВО *SPIRIFERACEA*СЕМЕЙСТВО *SYRINGOTHYRIDAE* FREDERICKS, 1926[nom. transl. E. Ivanova, 1959 (ex *Syringothyridae* Fredericks, 1926)]ПОДСЕМЕЙСТВО *LICHAREWIIINAE* E. IVANOVA, 1959

Диагноз. Непористые ребристые раковины, ребра только на боковых частях, простые неветвистые. Синус гладкий или с 2—4 еле заметными ребрышками, седло также гладкое или со слабой срединной бороздкой. Микроскульптура — тонкие концентрические линии нарастания и радиальные короткие струйки, переходящие в сосочки. Настоящая дельтириальная пластина отсутствует. Макушечное заполнение всегда более или менее развито. Югум неполный.

Сравнение. Рассматриваемое подсемейство относится к семейству *Syringothyridae* вместе с подсемейством *Syringothyridae* и отличается от последнего отсутствием настоящей дельтириальной пластины, микроскульптурой и отсутствием сиринкса или утолщения.

Родовой состав. Нижнепермские роды *Paeckelmanella* Licharew, 1934a, *Cyrtella* Fredericks, 1924, условно отнесенные к этому подсемейству Е. А. Ивановой — *Pterospirifer* Dunbar, 1955 и *Darvasia* Licharew, 1934a и верхнепермские роды *Licharewia* Einor, 1939 и *Permospirifer* Kulikov, 1950.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижняя и верхняя пермь севера Европейской части СССР, Колымы, Забайкалья, Тимана, Верхоянья, Урала, Приморского края, нижняя пермь Средней Азии, нижняя и верхняя пермь Западной Европы.

Род *Licharewia* Einor, 1939[nom. transl. E. Ivanova, 1960 (ex *Spirifer* (*Licharewia*) Einor, 1939)]*Rugulatia*: Sokolskaja, 1952, стр. 187.

Тип рода: *Spirifer stuckenbergi* Netschajew, 1900. Верхняя пермь, д. Печиши на р. Волге.

Диагноз. Раковина изменчивых очертаний, большей частью вытянута в ширину. Макушка явственно обособлена. Ребра простые, неветвистые, слегка закругленные. Микроскульптура в виде неправильных струек. Зубные пластины массивные, без срединного стержня, недлинные, редко доходят до переднего конца мускульных отпечатков в виде невысоких окаймляющих гребней или валиков.

Описание. Раковина изменчивых очертаний, большей частью близкая к округлой или эллипсоидальной. Брюшная створка более выпуклая, чем спинная. Макушка брюшной створки явственно обособленная, острая, прямая или загнутая. Треугольная аррея по обе стороны от дельтирия делится на две части. Внутренняя часть, несущая, помимо грубых концентрических линий нарастания, тонкие продольные бороздки, иногда ветвящиеся у смычного края, называется вторичной арреей. Продольные бороздки доходят до краев дельтирия. Зубчики по краю

ареи (смычному) на взрослых экземплярах отсутствуют. Синус глубокий, большей частью полукруглый в сечении, седло заметно возвышающееся. Язычок синуса развит слабо, невелик и незначительно загнут к спинной створке. Простые, широкие, плоские ребра покрывают боковые части раковины и никогда не ветвятся.

Внутреннее строение изучено на пришлифовках. Зубные пластины состоят каждая из двух ветвей: передней, идущей по дну раковины по направлению к лобному краю и охватывающей мускульное поле в виде невысокого валика, и задней, идущей вдоль боковых сторон дельтирия и поддерживающей зубы (рис. 19). На пришлифовках зубные пластины видны в виде широких полос, в которых не различаются осевой стержень и вторичное утолщение. Они однородны и продольно исчерчены. Эти полосы не менее чем до $\frac{1}{3}$ высоты ареи не дифференцируются на передние и задние ветви. Ближе к смычному краю к ним примыкают с боков неширокие передние ветви.

Задние ветви зубных пластин заканчиваются зубами, имеющими коническую форму, притупленными и небольшими. Их передние ветви охватывают мускульное поле, немного не доходя до его переднего края, незначительно возвышаются над дном раковины. Утолщение задних ветвей образует резкую границу между ними и передними ветвями. В примакушечной части пластины сходятся недалеко от дельтирия, создавая видимость дельтириальной пластины — ложную дельтириальную пластину. Внутрь от этого образования и зубных пластин раковинное вещество откладывается концентрическими кругами (табл. X, фиг. 2а, 4). Такие же концентрические круги наблюдаются и с наружной стороны зубных пластин. Очевидно они откладываются конусами мантии, заходящими в макушку. Со стороны дельтирия к соприкасающимся концам зубных пластин примыкает, а иногда и вклинивается между ними (табл. XI, фиг. 3, 5 а), раковинное вещество, образующее мозолевидное утолщение дна дельтирия. На наиболее явственных пришлифовках видно, что это образование имеет такую же исчерченность, как зубные пластины и неразрывно с ними связано. Всегда, даже у молодых экземпляров, в большей или меньшей степени развито макушечное заполнение. Его величина находится в тесной связи с формой ареи и оттянутостью макушки (см. гл. IV). Срединная септа или валик в брюшной створке отсутствуют. Крупные овальные отпечатки мускулов-дидукторов покрыты радиальными бороздками, которые на переднем крае становятся длиннее, расположены продольно и создают впечатление продольной исчерченности. Скульптура аддукторов неясна. Овариальные ямки расположены по бокам мускульных отпечатков в примакушечной части раковины и занимают около $\frac{2}{3}$ створки. Они имеют форму мелких округлых углублений, большей частью сливающихся по два вместе, отчего получаются маленькие бороздки.

На спинной створке имеется морщинистый зубной отросток, невысокий, но относительно широкий и значительно выдающийся в глубь раковины. В примакушечной части он выпуклый, а ближе к лобному краю — вогнутый (табл. X, фиг. 6). По его бокам расположены вытянутые треугольные зубные ямки. Круральные пластины относительно короткие. Ручной аппарат в виде двух спиральных конусов, обращенных основанием внутрь. Число витков спирали достигает 23—25. Югум неполный (табл. IV, фиг. 3).

Сравнение. От рода *Paeckelmanella* описанный род отличается отсутствием вентральной септы; от *Darvasia* и *Cyrtella Licharewia* отличается отсутствием срединной септы и дельтириальной пластины. Макушечное заполнение у всех этих родов разделено на три камеры; внешний облик также сходен и характеризуется гладкими седлом и

синусом и простой ребристостью. От рода *Permospirifer* род *Licharewia* отличается достаточно хорошо развитыми зубными пластинами, характером макушечного заполнения, отлагающегося концентрически в трех камерах, явственно обособленной макушкой и несколько иной радиальной микроскульптурой.

Видовой состав. К роду *Licharewia* относятся следующие виды, описанные Нечаевым под родовым названием *Spirifer*: *S. schrenckii*, *S. acutiapicalis*, *S. latiareatus*, *S. planus*, *S. rugulatus*, *S. sokensis*, *S. stuckenbergi*, *S. lahusei* и *S. grewingki*.

Описанная мною коллекция содержит все вышеперечисленные виды, кроме *S. acutiapicalis*. Из них *L. sokensis* включена в синонимику *L. rugulata*, а *L. lahusei* в *L. stuckenbergi*; *L. plana* является синонимом *L. latiareata*.

Несколько иначе обстоит дело с видами других авторов. Б. К. Лихарев (1913) из окрестностей г. Кириллова описал мелкого спирифера под названием *Spirifer curvirostris* Verneuil. Просмотр оригиналов автора не оставляет сомнений в принадлежности его к роду *Licharewia*. Однако можно предполагать, что при дальнейшем изучении внутреннего строения и изменчивости этих спириферов они будут описаны как подвид *Licharewia latiareata*. Сейчас меня удерживают от этого отсутствие материала, который можно было бы расшлифовать, и особенности кирилловской фауны спириферов, заключающиеся в ее мелко-рослости, даже карляковости. Возможно, это связано с условиями ее обитания. Второй вид рода *Licharewia*, описанный Лихаревым (1931) из верхнепермских отложений Северного края как *Spirifer voengaensis*, включен в синонимику вида *Licharewia latiareata* на том основании, что при сравнении обильного коллекционного материала автора с нашими экземплярами *L. latiareata* с севера Европейской части Союза не было обнаружено каких-либо существенных отличий, о чем более подробно говорится при описании вида.

В настоящей работе описаны следующие виды рода *Licharewia*: *L. rugulata* (Kutorga), *L. stuckenbergi* (Netschajew), *L. grewingki* (Netschajew), *L. schrenckii* (Keyserling), *L. latiareata* (Netschajew).

Общие замечания. А. В. Нечаев (1911), описывая представителей данного рода, как виды рода *Spirifer*, выделил среди них две группы: группу *Spirifer rugulatus* и группу *Spirifer schrenckii*, характеризующиеся своеобразием как внешних, так и внутренних признаков. К первой группе им были отнесены: *Spirifer rugulatus*, *S. stuckenbergi*, *S. curvirostris*, *S. lahusei* и *S. grewingki*; ко второй — *Spirifer schrenckii*, *S. acutiapicalis*, *S. latiareatus* и *S. planus*.

Однако у автора не было достаточно сведений о внутреннем строении этих видов и разделение было проведено, главным образом на основании внешних признаков, в частности формы и высоты ареи. Как показали работы последующих исследователей (Мирчинк, 1935; Куликов, 1937), обе эти группы оказались очень сходными по внутреннему строению, на основании чего они и были объединены.

Б. К. Лихарев (1939, стр. 108) в атласе руководящих форм условно отнес перечисленные выше виды к подроду *Cyrtospirifer* Nalivkin. Об этом он пишет: «Следующие виды могут быть несколько условно отнесены к верхнедевонскому подроду *Cyrtospirifer*, т. к. может быть они и не имеют с ним прямой генетической связи».

В том же году О. Л. Эйнер (1939, стр. 69) описывает новый подрод *Licharewia* для верхнепермских спириферов. Автор пишет по этому поводу: «Группа цехштейновых спириферов настолько хорошо обособлена от других представителей рода Соверби, распространенных в средне- и

верхнепалеозойских отложениях, что безусловно, заслуживает выделения в особый подрод».

В этой работе впервые было дано достаточно детальное описание подрода и проведено сравнение с другими подродами. Не совсем понятным осталось только, почему автор в качестве типичного вида выбрал *Spirifer (Licharewia) stuckenbergi*, тогда как из описаний А. В. Нечаева и всех других предшествующих авторов явствует, что наиболее широко распространенным и характерным для группы верхнепермских спириферов является *Spirifer (Licharewia) rugulatus*.

Ни один из упомянутых выше авторов не изучал внутреннее строение *Licharewia* с помощью пришлифовок и шлифов через макушечную часть. Как уже говорилось на стр. 16, это впервые сделал Харрингтон (Harrington, 1939).

Автору, видимо, было неизвестно о выделении Эйнором нового подрода *Licharewia*, и он, отрицая принадлежность изученного вида к подроду *Cyrtospirifer*, считает возможным отнести его к роду *Brachythyris*. Подобное заключение оказалось возможным лишь потому, что автор неправильно истолковал внутреннее строение вида, отрицая у него наличие зубных пластин. Кроме того, небольшой материал (всего два экземпляра) не позволил автору достаточно детально познакомиться и с его внешним строением.

Позднее род *Licharewia* был описан А. Н. Сокольской (Сарычева и Сокольская, 1952) как *Rugulatia Sokolskaja* с типичным видом *Spirifer rugulatus*. В этом описании, так же как у Б. К. Лихарева и О. Л. Эйнора, указывается на наличие у описываемого рода дельтириальной пластины.

Е. А. Иванова (1960) в «Основах палеонтологии» описывает род *Licharewia* как самостоятельный и относит его к новому подсемейству *Licharewiinae*, включенному в семейство *Syringothyridae*.

Происхождение рассматриваемого рода до сих пор остается невыясненным.

Указание на наличие его более древних представителей в нижней перми Урала (Куликов 1938, 1940) и севера СССР (Б. К. Лихарев, 1934б; О. Л. Эйно́р 1939) оказалось несостоятельным — в первом случае в связи с очень резким различием предполагаемых предков от потомков, во втором — в связи с тем, что отложения Таймыра и Колымы, в которых найдены несомненные остатки представителей рода *Licharewia*, теперь большинством авторов (Лихарев, Эйно́р, 1949; Устрицкий, 1955) датируются как верхнепермские. Представители этого рода отмечены М. В. Куликовым (1956) в нижней перми Хараулахских гор.

Корни этого рода необходимо искать в родах со складчатым синусом из нижней перми, скорее всего на территории СССР, т. к. указания на нахождение представителей рода *Licharewia* за пределами СССР также оказались несостоятельными. Единственная группа, которая может быть признана родственной *Licharewia*, это описанные из Гималаев и Австралии спириферы группы *Spirifer clarkei* Koninck. К сожалению, имеющиеся в нашем распоряжении описания представителей этой группы относятся все к прошлому веку и недостаточно полно освещают как внешнее, так, особенно, и внутреннее строение этих форм. Сходство несомненно очень большое. Тем не менее трудно предположить, что казанские спириферы произошли непосредственно от австралийских или гималайских карбоновых видов. Промежуточных форм более молодого возраста ни в этих, ни в близких районах не найдено. Возможно, здесь имеет место конвергентное сходство, а не близкое родство. Интересно указание Эйно́ра (Эйно́р, 1939) на некоторые черты сходства между *Licharewia* и *Spiriferella* Tschernyschew.

Географическое распространение и геологический возраст. Верхнепермские (нижеказанские) отложения востока и севера Европейской части СССР, верхняя (?) пермь северо-востока Сибири, Тимана и Новой Земли. Нижняя пермь Хараулахских гор.

Licharewia stuckenbergi (Netschajew), 1900

Табл. III, фиг. 5—7; табл. IV, фиг. 1—6; табл. V, фиг. 1—4; табл. XI, фиг. 1—4

Spirifer schrenckii: (non Keyserling, 1846) Нечаев, 1894, стр. 165, табл. IV, фиг. 11.
Spirifer stuckenbergi: Нечаев, 1900, стр. 18, табл. II, фиг. 4; 1911, стр. 79, табл. X, фиг. 5, табл. XI, фиг. 1, 3.

Spirifer (Licharewia) stuckenbergi: Эйно́р, 1939, стр. 73, табл. XII, фиг. 2.
Spirifer lahusei: Нечаев, 1900, стр. 20, табл. II, фиг. 5, табл. III, фиг. 1, 6, 7; 1911, стр. 80, табл. X, фиг. 2, 4; Лихарев и Эйно́р, 1939, стр. 103, табл. XVIII, фиг. 5, 6.
Spirifer (Licharewia) lahusei: Эйно́р, 1939, стр. 73, табл. XII, фиг. 1.

Голотип не указан, за лектотип принимаю экземпляр А. В. Нечаева, 1900, табл. II, фиг. 5, с. Печищи, р. Волга, верхняя пермь; хранится в Геологическом музее Казанского ун-та.

Диагноз. Раковина вытянута в ширину. Отношение ширины к длине около 1,5. Макушка загнута над дельтирием. Арея невысокая, вогнутая. Обе створки равномерно и значительно выпуклы. Язычок синуса неявственный, небольшой. Количество ребер по одну сторону синуса 12—16. Макушечный угол около 136°.

Описание. Внешнее строение. Раковина овальной или треугольно-овальной формы, значительно вытянута в ширину. Обычно ширина не менее, чем в 1,5 раза превосходит длину. Наибольшая ширина раковины совпадает со смычным краем или расположена немного кпереди от него.

Брюшная створка выпуклая. Наибольшая выпуклость несколько сдвинута от средней части в сторону макушки и равномерно уменьшается во все стороны; несколько уплощены бывают лишь боковые части.

Макушка явственно обособлена перегибом ветвей заднего края, небольшая, всегда более или менее загнута к смычному краю, несколько нависает над дельтирием.

Арея вогнутая, в форме широкого, сильно вытянутого треугольника, большей частью тупоугольного. Высота ареи в среднем не превышает $\frac{1}{5}$ длины раковины. Арея пересекается с плоскостью, разделяющей створки, под острым углом, иногда плоскость ареи почти параллельна этой плоскости. Продольная штриховка не доходит до заднего края, оставляя полосу в 1—2 мм, покрытую лишь грубыми концентрическими линиями нарастания. (Особенно хорошо она видна на экземплярах из Шугурова).

Дельтирий составляет около $\frac{1}{4}$ ширины раковины, ширина несколько превосходит высоту, со стороны ареи он ограничен двумя бороздками, которые доходят до смычного края и служат для прикрепления псевдодельтидия.

Псевдодельтидий у *L. stuckenbergi* сохраняется очень редко и, видимо, неполностью. На имеющемся в нашем материале экземпляре № 1119/1569 две ветви его идут вдоль краев дельтирия почти до смычного края; ширина их очень незначительна — не более 1 мм в самом широком месте; под макушкой эти ветви объединяются пластинкой, обломанной по переднему краю и закрывающей не более $\frac{1}{5}$ высоты дельтирия. Линии роста не отмечены.

Синус гладкий; очень редко, гораздо реже для этого вида, чем для *L. rugulata*, в нем отмечаются два очень слабо заметных ребрышка.

Имеет форму бороздки, быстро расширяющейся к лобному краю. Бока его пологие, лишь у самой макушки обрываются круто. Заканчивается язычком, довольно четко отграниченным от лобного края, но не загибающимся к спинной створке. Иногда язычок почти не отграничен.

Спинная створка овальной, иногда несколько угловато-овальной формы, довольно выпуклая. Наибольшая выпуклость приходится на треть раковины, расположенную ближе к макушке. Макушечный край почти прямой, макушка небольшая, загнута к смычному краю.

Арея от 1 до 2 мм высоты, несколько нависает над смычным краем. Лобный край также почти ровный, с очень небольшим вырезом в области срединного возвышения. Срединное возвышение гладкое, иногда по середине его проходит неглубокая бороздка, сглаживающаяся к лобному краю.

Седло довольно высокое, четко отграничено от остальной поверхности раковины, постепенно повышающееся к лобному краю, округлое, не приплюснутое, не очень широкое.

Макроскульптура. Простые, неветвистые, прямые (лишь очень редко слегка вогнутые) ребра, невысокие, округлые, широкие, особенно у лобного края; у крупных взрослых экземпляров в 5 мм по лобному краю лишь два ребра, у более молодых — три; в 10 мм от кончика макушки на 5 мм приходится пять-шесть ребер. По мере расширения ребра становятся более плоскими.

И на спинной, и на брюшной створках с каждой стороны синуса или срединного возвышения 12—16, реже 18 ребер. Обычно 8—10 из них явственные, идущие от самой макушки, и ребер пять менее четкие, дополнительно возникающие на боковых частях по мере роста раковины. Межреберные промежутки в виде узких довольно глубоких бороздок, постепенно сглаживающихся у лобного края. Их ширина при лобном крае составляет не более $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ ширины ребра.

Микроскульптура в виде небольших неправильных радиальных струек, на нашем материале имеющих вид бороздок из-за отсутствия наружного слоя раковины. Эти бороздки у *L. stuckenbergi* достигают иногда длины 2 мм и на 1 мм в синусе их насчитывается пять-шесть штук. Помимо них, концентрические тонкие линии нарастания (три-четыре на 1 мм).

Внутреннее строение. В брюшной створке (табл. XII, фиг. 1—3) массивные зубные пластины, ставшие таковыми за счет вторичного утолщения раковины, состоят из двух ветвей. Передняя ветвь, короткая и низкая, значительно погружена в раковинное вещество створки и постепенно сходит на нет по направлению к лобному краю. Она достигает большей частью $\frac{2}{3}$ длины раковины и ограничивает мускульные отпечатки, оставляя свободной лишь переднюю их треть; пластинка дуговидно изогнута по форме края мускульных отпечатков. На поперечных пришлифовках, сделанных в средней части раковины, они имеют вид невысоких округлых валиков. Задние ветви, идущие вдоль края дельтирия, массивные и довольно широкие (у взрослых экземпляров достигают ширины 5 мм). Заканчиваются зубами, выступающими над смычным краем, заостренными на концах и более или менее массивными. Поверхность пластин, обращенная к дельтирию, большей частью выпуклая, утолщенная, изредка плоская, пересеченная одной, реже двумя бороздками, проходящими по краям пластин. Задние ветви явственно отграничены от передних утолщением переднего края; при взгляде со стороны макушки соединения ветвей не видно.

Пластины, широко расставленные на брюшной стороне раковины, обычно сходятся на спинной, образуя соединение, которое ошибочно

принимается за дельтириальную пластину. Однако тщательный просмотр многочисленных пришлифовок убеждает в отсутствии последней. Иногда на дне дельтирия появляется валикообразное утолщение. На пришлифовках видно, что оно тесно связано с волокнами зубных пластин.

Это утолщение чаще наблюдается у *L. rugulata*, а у рассматриваемого вида встречается гораздо реже. Соединение пластин вместе с утолщением можно назвать ложной дельтириальной пластиной.

Сильно развитое макушечное утолщение не соединяет ветви зубных пластин, а само отчасти образовано за счет утолщения зубных пластин, отчасти за счет утолщения стенки раковины.

Это хорошо видно на поперечной пришлифовке уже на небольшом расстоянии от кончика макушки (2—3 мм). Наиболее четкая картина наблюдается на расстоянии $\frac{1}{3}$ высоты ареи от кончика макушки. Три камеры разделены поперечными тяжами ткани. Эти тяжи являются ничем иным, как сильно измененными, благодаря утолщению, зубными пластинами. Последующее утолщение их и стенок раковины привело к кругообразному заполнению макушечной полости и образованию как бы остатков трех полостей, обычно хорошо различающихся у спириферов без макушечного заполнения. Септа отсутствует. Иногда от макушечного утолщения идет небольшая бороздка, доходящая только до начала мускулов. Большей частью и эта бороздка отсутствует. Отпечатки дидукторов достигают значительной величины и имеют овальную форму, слегка приостренную в примакушечной части, радиально исчерчены. На боковых частях раковины и на брюшной и на спинной створках наблюдаются отпечатки генитальных желез, имеющих форму точечных ямок. Часто эти ямки сливаются по две, образуя небольшие бороздки. На брюшной створке эти отпечатки занимают около $\frac{2}{3}$ длины раковины.

На спинной створке имеется довольно массивный и поперечно исчерченный зубной отросток, широкие и относительно короткие (их длина равна $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ длины половины створки) круральные пластины, сходящиеся вместе под зубным отростком. В месте перехода от зубного отростка к круральным пластинам расположены ямки, которые, отграничивают отросток от пластин и делят сами пластины как бы на две части, иногда очень явственные. Ямки для принятия соответствующих зубных выступов брюшных створок имеют треугольную форму, довольно широкие, четко отграничены от остальной раковины благодаря макушечному утолщению.

Сразу под зубным отростком находятся четыре овальных поперечно исчерченных отпечатка аддукторов. Между двумя верхними проходит невысокий валик, начинающийся в 3—4 мм от зубного отростка и проходящий только до конца мускульных отпечатков. Этот валик наблюдается не на всех экземплярах.

Изменчивость возрастная и индивидуальная. На имеющемся у нас материале можно установить, что с увеличением возраста происходит более значительное загибание макушки, увеличение выпуклости раковины, сглаживание боков синуса и увеличение толщины стенок раковины. Кроме того, увеличивается макушечное заполнение и в связи с этим передние ветви зубных пластин кажутся совсем низкими. Под ареей остается мало свободного пространства и утолщаются ветви зубных пластин, идущие по краям дельтирия (табл. IV, фиг. 5).

L. stuckenbergi обладает большой индивидуальной изменчивостью, которой подвержены в тех или иных пределах все наружные признаки. Как показывают приложенные кривые (рис. 21, 22), отношение длины раковины к ширине более изменчиво при переходе от одного местонахождения к другому, чем отношение ширины синуса к ширине ракови-

Таблица измерений *Licharewia stuckenbergi*

№ п/п.	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шир.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареи под макушкой	Макушечный угол в °
						В 10 мм от М.	по лобн. краю			
1	Берсут P ₂ каз ₁	1044/143	38	62	30	6	2	15	6,5	143
2	»	1044/32	43,2	69,6	28,5	—	—	—	7,5	139
3	»	1044/16	37	55	23	6	2	16	8	149
4	Шугурово P ₂ каз ₁	1119—VIII 34	38	58	27	6	2	16	8	140
5	Берсут P ₂ каз ₁	1044/4	48,8	55,85	21,3	5	2	17	7,1	117 142
6	»	31	39,9	49,7	20,75	7	2	15	7	105 134
7	»	1044/5	41,25	59,5	21	6	2	17	8	121 138
8	»	56	44	59,55	22,2	6	—	16	—	139
9	»	59	46,7	69	22,7	5	2	16	10	109 146
10	Шугурово P ₂ каз ₁	1119—VIII 20	23	34	12,5	5	3	13	7	108 138
11	»	1119—VIII 22	35	44	18	6	2	11	5,2	104 145

ны. Форма раковины более изменчива, чем форма и ширина синуса. Построение скаттеров показывает, что у взрослых форм не существует коррелятивной связи между изученными признаками.

Отсутствие корреляции ведет к увеличению числа возможных вариаций, что хорошо видно по расположению сгущений точек скаттера.

Наибольшей изменчивостью обладают величина макушечного угла и коэффициент выпуклости раковины. Очевидно эти изменения связаны с возрастом.

Отношение длины к ширине колеблется в пределах от 0,45 до 0,80, с наибольшей частотой в пределах 0,65—0,75. Наибольшей изменчивостью обладает этот признак у экземпляров из Соколок и Шугурова. Материал из Соколок имеет иную наибольшую частоту, чем таковой из Байтугана и Камышлы.

Берсутский материал занимает промежуточное положение, давая два ярко выраженные максимума: первый соответствует максимуму 4 кривой (Соколки), второй — максимуму 3 и близок ко 2 и 1 (Камышлы, Байтуган). Коэффициент выпуклости у 3 (Шугурово) резко отличается от такового из других мест, он значительно меньше. Берсутские формы и по этому признаку имеют две вершины и фактически три максимума. Наиболее устойчивыми признаками, изменяющимися в небольших пределах и имеющими одинаковый размах изменчивости в разных местонахождениях, являются отношение высоты ареи к длине смычного края, количество ребер и отношение ширины синуса к ширине раковины.

Необходимо отметить, что все скаттеры показывают своеобразие шугуровских форм, которые по взаимоотношению изображенных на них

признаков отличаются от всех остальных и могут быть сближены лишь с экземплярами из Соколов. Это выражается в следующем: общая форма раковины менее выпуклая, несколько более вытянутая в ширину, несколько меньше среднее значение отношения ширины синуса к ширине раковины. Являются изменчивыми и некоторые признаки, не поддающиеся статистическому учету — очертания переднего края (от совсем ровного до обладающего явно выдающимся язычком). Вогнутость ареи

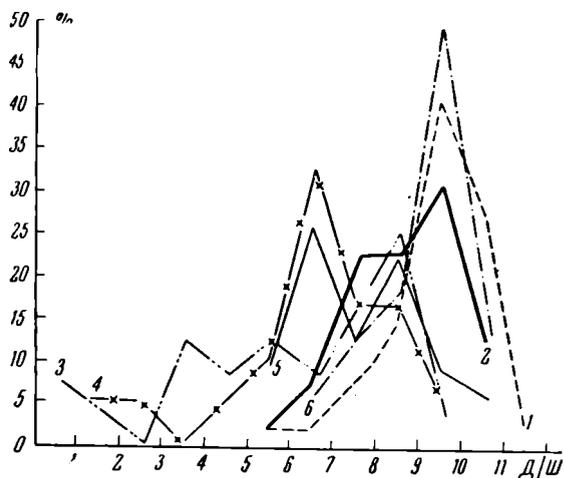


Рис. 21. Кривые изменчивости отношения длины раковины (Д) к ширине (Ш) у *L. stuckenbergi* из разных местонахождений

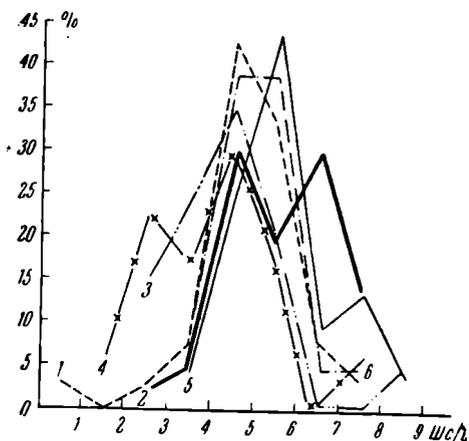


Рис. 22. Кривые изменчивости отношения ширины синуса (Шс) к ширине раковины (Ш) *L. stuckenbergi* из разных местонахождений

1 — Камышла, 2 — Байтуган, 3 — Шугурово, 4 — Соколки, 5 — Берсут, 6 — Байтуган

изменяется с возрастом, но наряду с этим довольно изменчива и у одно-возрастных форм. Особенно характерным является очертание боковых частей. Среди них можно различить округлые, тупые и острые. Между ними наблюдаются все возможные переходы. Обычно это разнообразие проявляется лишь у взрослых форм.

Сравнение и общие замечания. Как уже указывал А. В. Нечаев, *Licharewia stuckenbergi* наиболее близко стоит, с одной стороны, к *L. rugulata*, с другой к *L. schrenckii*. От *L. rugulata* она отличается иным общим очертанием раковины (овальное, а не округлое очертание или близкое к таковому), незначительной величиной язычка, оттянутостью ушек, большой величиной макушечного угла, иной формой боков синуса (желобок у *Licharewia rugulata* и бороздка у *L. stuckenbergi*).

От *L. schrenckii* она резко отличается формой и величиной ареи: у *L. stuckenbergi* она вогнута и невысока, у *Licharewia schrenckii* плоская в нижних двух третях и имеет значительную высоту во всех частях. У *L. stuckenbergi* поверхности зубных пластин, обращенные к дельтирию, выпуклые, у *L. schrenckii* плоские.

А. В. Нечаев (1911, стр. 72) писал о большом сходстве, почти тождестве *Licharewia stuckenbergi* со *Spirifer clarkei* Koninck, встречающихся в каменноугольных отложениях Австралии (Koninck, 1898, p. 184, pl. XIII, fig. 2). Сходство их заключается в одинаковой внешней форме

раковины и ареи и характере ребристости. Однако уже сам А. В. Нечаев затруднялся «приписать это сходство теснейшим генетическим соотношениям между названными видами».

О. Л. Эйно́р в 1940 г. (рукопись, Лихарев и Эйно́р, 1940) даже включает этот вид в синонимику *L. stuckenbergi*. Внутреннее строение *Spirifer clarkei* неизвестно, а поэтому мы не можем отождествлять его с *L. stuckenbergi*.

L. stuckenbergi впервые был описан А. В. Нечаевым (1900, стр. 18). После Нечаева этот вид не переписывался, хотя некоторые авторы (Мирчик, 1935) указывали на трудность его отличия от *L. rugulata*.

При обработке имеющегося в нашем распоряжении материала и при сравнении его с оригиналами Нечаева выяснилось, что не менее, а скорее более сходен *L. stuckenbergi* с *L. lahuseni*. Особенно это сходство сильно у более молодых экземпляров: среди них не удалось найти ни одного, который можно было бы с уверенностью отнести лишь к одному из названных видов. Об этом же говорят и линии нарастания, форма которых у *L. lahuseni* и *L. stuckenbergi* совпадает.

L. lahuseni отличается меньшей выпуклостью, но экземпляры *L. stuckenbergi* из Шугурова также мало выпуклы; округлые очертания лобного края свойственны и тому и другому виду, а различие в форме боковых краев имеет столь многочисленные переходы, что не может быть признано устойчивым. Внутреннее строение этих видов совершенно одинаково. И те и другие представители найдены в камышлинских слоях в Берсуге и Шугурове совместно; количество экземпляров *L. lahuseni* очень невелико.

А. В. Нечаев (1911) наиболее типичными представителями *L. lahuseni* считал формы из нижнеказанских отложений Архангельской области. В нашем материале оттуда нет ни одного экземпляра, поэтому включение вида *L. lahuseni* в синонимику *L. stuckenbergi* следует пока считать условным. Два экземпляра, которые имеются в коллекции А. В. Нечаева (Ленинград, ЦГМ ВСЕГЕИ), не позволяют судить об изменчивости вида.

Географическое распространение и геологический возраст. Верхняя пермь, нижнеказанский подъярус (камышлинские слои — II—III э. ц.) Русской платформы. Особенно часто в Татарской АССР, Башкирской АССР, Куйбышевской области. Нижнеказанский подъярус Горьковской и Оренбургской областей. Редко в отложениях того же возраста в Архангельской области (серии $A_2 + A_3$) — по рр. Пинега, Кулою, Сояне, Сове и др. Единичные экземпляры на Таймыре, на северо-востоке Сибири — верхняя пермь (?). В Западной Европе неизвестен. Обычно в известняках, мергелях, реже в доломитах.

Местонахождения и сохранность. С. Камышла — 45 экз.; с. Байтуган — 58 экз.; с. Шугурово — 46 экз.; пристань Соколки — 21 экз.; пристань Берсут — 53 экз.; р. Пинега, д. Березник — 3 экз.; р. Кулой, с. Долгощелье — 1 экз. Материал хорошей сохранности, приблизительно равное количество двустворчатых раковин и разрозненных брюшных створок. Спинные створки очень редки. И те и другие часто обломаны с боков и по лобному краю. Почти все раковины деформированы, сжаты по срединной плоскости. В Камышле и Байтугане часто перекристаллизован верхний слой раковин. Материал из Берсуга лишен наружного раковинного слоя, нередко попадают экземпляры, у которых раковина сохранилась лишь в примакушечной части. Нередка деформация — чаще всего по брюшной створке спереди назад.

Licharewia rugulata (Kutorga), 1842

Табл. I, фиг. 1—5; табл. II, фиг. 1—13; табл. III, фиг. 1—4; табл. X, фиг. 1—6

Spirifer rugulatus: Kutorga, 1842, S. 22, Taf. V, Fig. 5; 1844, S. 91 Taf. IX, Fig. 8; Geinitz 1861, S. 91; Головкинский, 1869, табл. III, фиг. 4—7; Нечаев, 1894, стр. 14, табл. IV, фиг. 6, табл. VI, фиг. 3; 1911, стр. 74—77, табл. VIII, фиг. 3—7, табл. IX, фиг. 4—7; Frech, 1901, Taf. 63, Fig. 3.

Spirifer hystericus (Schloth.) et *Spirifer* sp. ind.: Verneuil, 1845, p. 173, pl. IV, fig. 12—13.

Spirifer (*Licharewia*) cf. *rugulatus*: Эйнон, 1939, стр. 70, табл. XI, фиг. 6—7.

*Spirifer curvirostris*¹: Нечаев, 1894, стр. 163, табл. IV, фиг. 7; 1911, стр. 78, табл. IX, фиг. 7—11.

Голотип неизвестен, выделение лектотипа невозможно, т. к. неизвестно место хранения оригиналов Куторги.

Д и а г н о з. Ширина раковины обычно равна или несколько превосходит ее длину. Арея вогнута, средней высоты. Макушка сильно оттянута и загнута над дельтирием. Четко отграниченный язычок синуса достигает длины 5—6 мм. Ребер 10—12 по бокам синуса. Макушечный угол взрослой особи 115—120°.

О п и с а н и е. Внешнее строение. Отношение ширины к длине раковины колеблется в пределах 0,9—1,3, чаще оно равно 1,1—1,2. Наибольшая ширина раковины расположена по смычному краю или изредка несколько кпереди от него. Макушечное заполнение значительно, как и у *L. stuckenbergi* также сильно изменчиво. Раковина значительной толщины, одинаковой для брюшной и спинной створки.

Брюшная створка значительно и равномерно выпуклая, наибольшая выпуклость расположена в средней части раковины. Очертание боковых частей обычно округлое, у взрослых особей угол со смычным краем прямой или близок к нему. По линиям нарастания ясно видно, как этот угол увеличивается с возрастом за счет того, что в поздних стадиях развития этих форм рост в высоту идет быстрее, чем рост в ширину.

Если смотреть на раковину сверху, со стороны брюшной створки, то макушечный край ее представляется в виде довольно высокого треугольника с углом при вершине, близким к прямому.

Макушка довольно широкая, более или менее значительно загнута над дельтирием и нависает над ним.

Арея широко треугольная, умеренно вытянутая (отношение ширины к высоте 2 : 5), значительно вогнутая. Плоскость ареи часто параллельна плоскости разделяющей створки. Макушечный край закругленный. Скульптура ареи состоит из продольных струек и поперечных грубых линий нарастания. Дельтирий в форме высокого, неширокого треугольника; большей частью высота его превосходит ширину.

На нескольких экземплярах сохранились остатки псевдодельтидия, который прикрепляется к бороздкам, идущим по краям дельтирия. Боковые ветви псевдодельтидия доходят до смычного края, по направлению к нему постепенно сужаясь и сходя на нет (рис. 16). Под макушкой псевдодельтидий закрывает около $\frac{1}{2}$ дельтирия. На боковых частях видны слабые намеки поперечных линий, в средней части микроскульптура не обнаружена.

Синус желобчатый, мелкий, с пологими боками, делающимися крутыми лишь в примакушечной части. Нередко в синусе два еле заметных ребрышка, на некоторых экземплярах к ним прибавляется еще два, расположенных непосредственно на боках синуса. Синус оттянут в довольно длинный и ясно отграниченный язычок, не сильно выдающийся в сторону спинной створки, благодаря чему лобный край фестончатый.

¹ Впервые на возможность и целесообразность объединения видов Нечаева *L. rugulata* и *L. sokensis* указал Н. Н. Яковлев (1908). Он считал возможным объединить с ними и *L. latiareata* на основании изменчивости формы ареи.

Спинная створка овальная, наибольшая выпуклость в срединной части, бока иногда уплощены. Смычный край прямой, с очень небольшой, мало выступающей над ним макушкой, загнутой к брюшной створке. Арея в виде узкой линейной полоски, шириной в 1—1,5 мм, лишь очень немного выдается над смычным краем. Срединное возвышение довольно высокое, резко расширяющееся к лобному краю, округленное в сечении; изредка видна срединная бороздка.

Макроскульптура. Ребра простые, не ветвящиеся. По бокам синуса их 10—12; из них восемь, идущих к самой макушке, явственные, остальные, занимающие боковые части, слабо заметные. В 10 мм от кончика макушки на 5 мм насчитывается пять-шесть ребер, а по лобному краю два-три (три — это на более мелких, но по возрасту вполне зрелых экземплярах).

Микроскульптура подробно рассмотрена в описании рода *Licharewia*.

Внутреннее строение, особенно на шлифовке, ничем существенным не отличается от *L. stuckenbergi*.

Брюшная створка. Зубные пластины обычно имеют выпуклую поверхность, обращенную к дельтирию, но нередко абсолютно плоские (табл. II, фиг. 10); ширина их несколько меньше, чем у *Licharewia stuckenbergi*. Зубы небольшие, но острые. Передние ветви имеют такую же форму и расположение, как у *L. stuckenbergi*. В макушечном заполнении на расстоянии 1—2 мм от макушки брюшной створки наблюдаются три камеры, разделенные зубными пластинами, отстоящими далеко друг от друга на брюшной и сходящимися на спинной стороне брюшной створки. Зубные пластины вновь расходятся лишь тогда, когда кончается макушечное заполнение. На наших экземплярах заполнение у *Licharewia rugulata* иногда бывает значительно меньше, чем у *L. stuckenbergi*; на расстоянии $\frac{1}{3}$ высоты ареи от макушки оно уже отсутствует.

Иногда на брюшной стороне отмечаются два валикообразных утолщения, а со стороны дельтирия к основанию пластин обычно примыкает мозолевидное утолщение различной формы (о его форме и изменчивости подробно писал Лихарев, 1942). Таким образом, и здесь истинная дельтириальная пластина отсутствует (табл. X, фиг. 1—6).

Таблица измерений *Licharewia rugulata*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шир.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареи под макушкой	Макушечный угол в °	
					в 10 мм от М.	по лобн. краю				
1	Камышла Р ₂ каз.	1119/553	30	30	18	6	2,5	10	7	117
2	»	1119/551	32	32	19	6	3	12	7	119
3	»	1119/1104	38	44	21	7	2	13	10	116
4	»	1119/1106	44	45	26	—	2	12	10	120
5	»	1119/1103	35	40	20	6	2	12	9	122

Мышечные отпечатки доходят до $\frac{2}{3}$ длины брюшной створки. На шлифовках они не видны. Срединных септ нет.

Спинная створка по своему внутреннему строению отличается от таковой *L. stuckenbergi*. Зубной отросток довольно значительный, но не отделяется резко от круральных пластин, а плавно в них переходит. Разделительные ямки отсутствуют. Круральные пластины рас-

положены под очень небольшим углом к смычному краю, поверхность их плоская, а ширина составляет $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ длины раковины, длина же до $\frac{1}{3}$ ширины половины раковины. Ямки для зубов брюшной створки треугольные узкие, вытянутые. Форма мускульных отпечатков неизвестна. Отпечатки генитальных желез в виде округлых ямок отмечены и на брюшной и на спинной створках и занимают около $\frac{2}{3}$ длины раковины.

Изменчивость возрастная и индивидуальная. В нашем материале имеются три раковины молодых особей вида *L. rugulata* (их длина не превосходит 1,5—2 мм); из них две брюшные створки и одна спинная. Ширина их равна длине, форма треугольна, передний край без язычка, ровный (табл. II, фиг. 11, 13). Макушка пря-

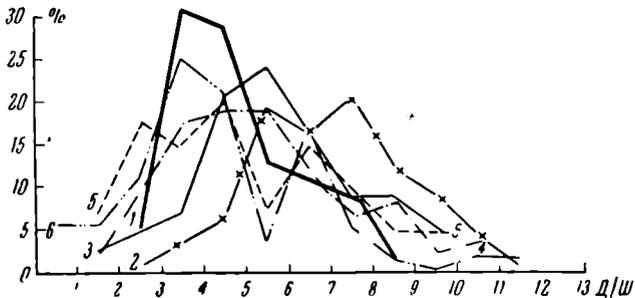


Рис. 23. Кривые изменчивости отношения длины раковины к ее ширине у *L. rugulata*

1 — Камышла (обн. 2), 2 — Камышла (обн. 1), 3 — Байтуган (обн. 10), 4 — Байтуган (обн. 8), 5 — Байтуган (обн. 10а), 6 — Камышла (обн. 5)

мая, синус в виде относительно глубокой и резко отграниченной бороздки, ребра четыре на одной стороне синуса, причем они наиболее резкие по лобному краю, а к макушке сглаживаются. На спинной створке, видимо, относящейся к еще более ранней стадии, различается лишь седло в виде небольшого возвышения, отграниченного от остальной части раковины неглубокими бороздками, и по одному ребру по его бокам. Макушка прямая, очень маленькая, остроконечная. Арею на имеющихся экземплярах рассмотреть не удалось.

В нашей коллекции имеется еще несколько экземпляров старше описанных. Сравнивая их со взрослыми формами, можно установить, что с возрастом возникает и увеличивается загнутость макушки (обычно загнутая макушка имеется уже у молодых особей и нет ее лишь у совсем юных), резко обособливается язычок, несколько увеличивается количество ребер путем прибавления их на боковых частях, сглаживается и выполаживается синус.

Изменчивость описанного вида велика. Варьирование признаков, поддающихся статистической обработке, изображено на графике и диаграммах (см. гл. VI), которые указывают, что изменчивость несколько различна для экземпляров, происходящих из различных слоев (рис. 23, 24). Так, в частности, хорошо отличима изменчивость *L. rugulata* второго элемента байтуганского цикла от таковой третьего элемента (табл. I, фиг. 1, 5). В первом случае раковины почти совсем не вытянуты в ширину (ширина большей частью равна длине), со значительно оттянутой макушкой и с округленными боками, с уплощенной спинной створкой, во втором — по форме более вытянуты в ширину, с заостренными боками, почти не оттянутой, не выдающейся макушкой, более выпуклой спинной створкой. Многочисленные отклонения от этих форм и переход между ними не дают основания для их разделения.

Очень интересное отклонение от типа можно наблюдать на трех экземплярах из Байтугана значительно вздутых, почти округлой формы, с сильно поднятым, несколько сжатым с боков срединным возвышением и, в связи с этим, удлинненным вдвое язычком (табл. 1, фиг. 4). Во всем остальном полное сходство.

Сравнение и общие замечания. Описанный вид очень сходен с *L. stuckenbergi*. Отличается он близкой к округлой формой раковины, меньшей выпуклостью, более пологим переходом от заднего края к боковым, меньшим (на три-четыре) количеством ребер по бокам синуса, менее широкими круральными пластинами, расположенными под очень небольшим углом к смычному краю. На расшлифованных экземплярах *L. rugulata* макушечное

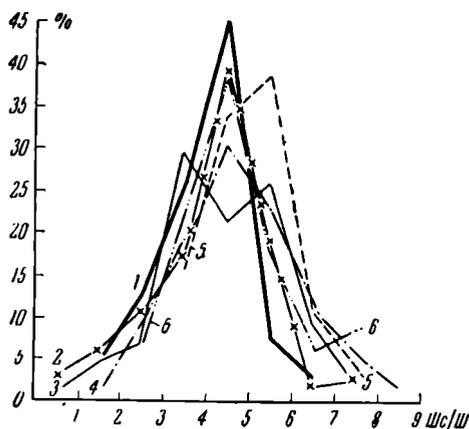


Рис. 24. Кривые изменчивости отношения ширины синуса к ширине раковины у *L. rugulata* из разных местонахождений. Условные обозначения см. на рис. 23

заполнение кончается раньше (между $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{2}$ высоты ареи). Однако Мирчинк (1935) показывает, что это явление не закономерно и степень макушечного заполнения подвержена сильной изменчивости внутри вида.

Некоторые (правда, очень редко встречающиеся) формы с почти незагнутой макушкой и довольно высокой треугольной ареей сближают описанный вид с *L. latiareata* (табл. 1, фиг. 3), но последний резко отличается по общей форме раковины, особенно форме и глубине синуса, форме и расположению зубных пластин. Наличие же переходных форм указывает на их несомненную связь. Необходимо отметить, что *L. latiareata* встречается обычно

лишь в камышлинских слоях (в нашем материале), т. е. выше слоев с наибольшим распространением *L. rugulata*.

Вид *L. rugulata* я понимаю несколько иначе, чем его понимал А. В. Нечаев: с ним объединяются особи, описанные Нечаевым под названием *S. curvirostris*, впоследствии переименованные им в *S. sokensis*, и, наоборот, исключаются особи, которые Нечаев характеризовал как уклоняющиеся в сторону *L. stuckenbergi*. Они заметно вытянуты в ширину и совершенно сходны с таковыми *L. stuckenbergi*. Форм переходных от *L. sokensis* к *L. rugulata* в несколько раз больше, чем определяющихся как *L. sokensis*. Весьма возможно, что особи, описанные Нечаевым как вид *L. sokensis*, смогут быть отнесены к более низкой, но вполне определенной систематической категории. Но, не имея достаточно полных сведений о географической и стратиграфической приуроченности этой формы, я затрудняюсь отнести ее к тому или иному рангу, а поэтому и описываю в разделе изменчивости. Необходимо отметить, что в нашем материале наибольшее число форм, близких к *L. sokensis*, найдено во втором элементе байтуганских слоев, выше попадают лишь единичные экземпляры, а в камышлинских слоях нами такие формы найдены не были. Н. Н. Форш (1955, стр. 59) приводит *L. sokensis* как наиболее характерный вид для байтуганских слоев.

Географическое распространение и геологический возраст. Этот вид наиболее широко распространен по сравнению с другими видами этого рода. Найден в нижнеказанском подъярусе

Русской платформы — Татарская АССР, Башкирская АССР, Куйбышевская, Оренбургская и Горьковская области, Чувашская АССР, на севере редко — нижеказанский подъярус (серии $A_2 + A_3$) Архангельской области. Есть указания на отдельные находки его в перми Таймыра и северо-востока Сибири (Лихарев, Эйно́р, 1939; по-видимому, верхняя пермь).

Указание на нахождение описанного вида в Китае и Австралии вызывает некоторые сомнения, так как приводимые оттуда единичные обломки не дают еще права на их полное отождествление с *L. rugulata*.

Местонахождения и сохранность. С. Шугурово — 83 экз., большей частью обломанные; часто лишь половинки брюшных створок, двустворчатых очень мало. Байтуган — 280 экз., приблизительно $\frac{2}{3}$ двустворчатых, но довольно значительно ободранных снаружи и $\frac{1}{3}$ брюшных створок, большей частью целых, не обломанных, спинных створок почти нет. С. Камышла — 263 экз., половина двустворчатые, половина брюшные створки (сверху очень часто ободраны или перекристаллизованы); пристань Берсут — 16 экз., все ободранные с поверхности; пристань Соколки — 10 экз. Помимо этого имеются еще ядра и отпечатки из Исаклы (в виду плохой сохранности не подсчитывались).

Licharewia grewingki (Netschajew), 1911

Табл. VII, фиг. 4—6

Spirifer grewingki: Нечаев, 1911, стр. 81, табл. X, фиг. 1.

Spirifer cf. grewingki: Лихарев, 1934б, стр. 65, табл. II, фиг. 8; Лихарев и Эйно́р, 1939, стр. 102—103, табл. XVIII, фиг. 7.

Spirifer (Licharewia) grewingki: Эйно́р, 1939, стр. 71—73, табл. XI, фиг. 4, 5; Лихарев и Эйно́р, 1940, стр. 136—137, табл. XIII, фиг. 1.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаю экземпляр А. В. Нечаева, 1911, табл. X, фиг. 1, р. Пинега, с. Усть-Ежуга; хранится в Центральном Геологическом Музее им. Ф. Н. Чернышева.

Диагноз. Широкие, крылатые раковины. Ширина превосходит длину в 1,7—2 раза. Макушка небольшая, слабо загнутая. Арея довольно высокая и вогнутая. Синус быстро расширяющийся к лобному краю, его ширины составляет $\frac{1}{4}$ ширины раковины. Количество ребер 20—23 по сторонам синуса (седла). Обе створки равномерно и умеренно выпуклы.

Описание. Внешнее строение. Сильно вытянутые в ширину крылатые раковины; ширина в 1,7—2 раза превосходит длину. Наибольшая ширина всегда приходится по смычному краю.

Раковина массивная. Толщина обеих створок приблизительно одинаковая, в средней части она равна 1,5—1,7 мм, а по лобному краю — 1 мм.

Брюшная створка. Бока брюшной створки взрослых особей большей частью оттянуты в довольно длинные и ясно обособленные ушки. У молодых и старческих особей обычно ушки не обособляются.

Вся створка равномерно и не сильно выпуклая, наибольшая выпуклость в средней части.

Макушка небольшая, очень слабо загнутая к смычному краю, оттянута вниз. Задний край не образует в области макушки перегибов, а очень плавный.

Арея треугольная, очень сильно вытянута в длину, на концах сужена и заострена, слабо вогнута, у смычного края почти плоская. Как и у *L. schrenckii* образует с плоскостью спинной створки угол, близкий к прямому. Скульптура ареи, как у предыдущих видов; незаштрихованная полоска до 2 мм ширины. Задний край большей частью острый.

В средней части арея прорезана треугольным дельтирием. Угол при его вершине 65—70°, бороздки по бокам такие же, как и у вышеописанных видов. Ширина дельтирия составляет $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ ширины раковины. Его ширина в большинстве случаев несколько меньше высоты.

На имеющихся в нашем распоряжении экземплярах псевдодельтидий не сохранился.

Синус гладкий, лишь изредка в нем два слабые ребра, несколько более узкие, чем на остальной части раковины; довольно глубокий, с пологими боками, четко ограниченными на всем своем протяжении; к лобному краю резко расширяется (ширина равна $\frac{1}{4}$ ширины раковины) и несколько выполаживается. Заканчивается широким, среднего размера язычком, несколько отогнутым к спинной створке.

Спинная створка также сильно вытянута, с суженными, оттянутыми ушками, умеренно выпуклая. Наибольшая выпуклость на расстоянии $\frac{2}{3}$ длины от лобного края. Макушка очень маленькая, совсем не обособленная, слегка загнута к смычному краю. Арея линейная, на концах сужающаяся в острие у макушки до 2-мм высоты, параллельная плоскости разделяющей створки. Ее задний край острый, режущий.

Срединное возвышение высокое, с крутыми боками (особенно у переднего края), в сечении округлое. На некоторых экземплярах в примакущечной части видна мелкая срединная бороздка, исчезающая к лобному краю.

Макроскульптура. Ребра простые, не ветвистые, прямые или немного дугообразно изогнутые в случае асимметрии раковины, довольно широкие, округлые. С одной стороны синуса при макушке восемь ребер, а по лобному краю 18—20. Ребра у синуса гораздо шире боковых. Ребра у боковых краев в два раза уже ребер у синуса, сужение их идет постепенно. Краевые ребра очень неясные, слабые и доходят не более, чем до $\frac{1}{3}$ длины раковины от лобного края. В 10 мм от макушки на 5 мм приходится пять-шесть ребер, по лобному краю — полтора — два ребра. В синусе два слабых ребра.

Микроскульптура состоит из концентрических линий нарастания и очень мелких радиальных сосочков, при хорошей сохранности несколько заостренных на конце. Особенно хорошо сохраняются они в области синуса.

Внутреннее строение брюшной створки полностью соответствует описанию Нечаева (табл. VII, фиг. 5). Зубные пластины из двух ветвей, задние неширокие длинные и с плоской поверхностью, обращенной к дельтирию. На этой поверхности проходят две бороздки: одна под краем дельтирия, другая по противоположному краю пластины; у макушки они сливаются в одну. Передние ветви слабо заметные, почти сливаются с утолщенными боковыми частями створки и даже в виде низких распльчатых валиков доходят лишь до половины длины мускульных отпечатков. Макушечное заполнение доходит до половины высоты дельтирия.

Форма макушечного заполнения трехкамерная и зубные пластины на пришлифовках такие же, как у *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*. Мускульные отпечатки дидукторов обычной формы и скульптура такая, как описана для рода. Сразу же от макушечного утолщения на них заходят четыре или пять нешироких, но довольно четких коротких валика, видимо являющихся продолжением макушечного утолщения. По-видимому, это образование непостоянное и изменяется от индивидуума к индивидууму. Средний валик продолжается несколько дальше в виде тоненького гребня.

Между двумя дидукторами проходит почти не поднимающаяся полоска, ограниченная от них двумя очень низкими и тонкими гребешками. К ней, видимо, прикреплялись аддукторы (табл. VII, фиг. 5).

Мускульное поле достигает $\frac{1}{3}$ длины створки от лобного края.

Овариальные ямки на нашем материале не сохранились.

С п и н н а я с т в о р к а. Большой интерес представляет строение спинной створки, своеобразное и резко отличающееся от такового близких видов.

Зубной отросток довольно широкий (до 6 мм), но невысокий, выпуклый. От него отходят круральные пластины, образующие две ветви: задние, которые идут вдоль краев нототирия, плоские, не особенно толстые, но на конце образующие выступы треугольной формы, выступающие под ареей. Передние ветви, утолщенные, сильные, идут вбок, а затем почти отвесно вперед, располагаясь в передней своей части почти перпендикулярно плоскости створки (у нас они сохранились неполностью). Между этими двумя ветвями расположена ямка удлинненно-овальной формы.

Кпереди от зубного отростка, по дну створки проходит довольно высокий, округлый валик, утончающийся и сходящий на нет по направлению к лобному краю (заходит несколько дальше половины длины раковины). По обе стороны от валика в углублениях расположены радиально исчерченные мускульные отпечатки, начинающиеся в 1 мм от основания отростка.

Макушечное утолщение развито значительно и в этой створке, оно захватывает пространство несколько кпереди от ареей.

Таблица измерений *Licharewia grewingki*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шир.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареей под макушкой	Макушечный угол в°
						в 10 мм от М.	по лобн. краю			
1	Пинега р.каз. 2	1120/7	49	87	38	—	—	—	17	114—148
2	»	1120/23	42	81	26	5	1,5	18	16	108—149
3	»	1120/29	33	63		6	2	21	17	119—135
4	»	1120/38	48	81	33	5	—	—	16	106—150
5	»	1120/115	40	80	30	5	—	19	18	110—138

Изменчивость возрастная и индивидуальная при таком небольшом количестве экземпляров не могла быть изучена. Отмечено только (по линиям нарастания), что сильно оттянутые ушки появляются лишь у взрослых особей с увеличением размера раковины; с возрастом увеличивается количество ребер.

Сравнение и общие замечания. *L. grewingki* наиболее близок к *L. schrenckii*, отличаясь от него общими очертаниями раковины, меньшей выпуклостью, большей длиной и уплощенностью синуса по лобному краю и внутренним и внешним строением спинной створки, раздвоенностью круральных пластин и возвышением их концов над ареей.

От *L. stuckenbergi* отличается очень резко очертаниями раковины, размерами, величиной макушки и степенью ее загнутой, плоско волгнутой ареей.

Внутреннее строение брюшной створки очень сходно с *L. schrenckii*, но еще более с *L. stuckenbergi*, у которого иногда наблюдается сходный валик под макушечным утолщением. Среди спинных створок *L. stuckenbergi* в нашем материале попадались близкие по строению к *L. grewingki*, только у первых задняя ветвь круральных пластин не плоская, а валикообразная и концы не выступают над смычным краем, а передние ветви короче и менее массивные.

Как указывалось выше, *L. grewingki* наиболее близок к *L. schrenckii*, особенно по строению брюшных створок. Несколько иная форма раковины, меньшая выпуклость, загнутость макушки и большое количество ребер у *L. schrenckii* на мой взгляд, не являются достаточно вескими основаниями для выделения его в самостоятельный вид, однако отмеченная выше разница во внутреннем строении заставляет это сделать. Весьма возможно, что изучение внутреннего строения по многим пришлифовкам и отпрепарованным раковинам покажет, что эти особенности непостоянны и зависят от неравномерности и изменчивости отложения макушечного утолщения. Тогда можно будет утверждать, что и *L. schrenckii* и *L. grewingki* — это один и тот же вид, но пока оснований для этого недостаточно. От остальных видов рода *L. grewingki* отличаются очень резко по общей форме раковины и ареи.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижнеказанские отложения севера Европейской части СССР. В нашей коллекции — Архангельская область, серия А₁ с рр. Пинеги и Ежуги. Пермь Новой Земли, северо-востока Сибири и Забайкалья.

Изученные экземпляры собраны в серых сильно известковых глинах серии А₁ (по схеме Богачева, 1936).

Местонахождения. Р. Пинега у д. Березник Верхний — шесть экземпляров, из них четыре с двумя створками, но обычно створки смещены одна по отношению к другой и спинные большей частью обломаны; одна брюшная створка и одна спинная. Целые раковины в 50% случаев с сохранившейся микроскульптурой на отдельных частях. Нередко раковины обросли мшанками.

Licharewia schrenckii (Keyserling), 1846

Табл. VII, фиг. 1—3; табл. XII, фиг. 8.

Spirifer schrenckii: Keyserling, 1846, p. 224; (pars) 1854, p. 106, pl. III, fig. 22—26, 30; Geinitz, 1861, p. 90, pl. XVI, fig. 17—18; Нечаев, 1900, стр. 11, табл. I, фиг. 5, табл. II, фиг. 2, 3; 1911, стр. 67, табл. XI, фиг. 6—7; Лихарев и Эйнон, 1939, стр. 104, табл. XVIII, фиг. 8.

Голотип неизвестен, лектотип нельзя выделить, так как неизвестно место хранения оригиналов Кейзерлинга.

Диагноз. Раковина почти ромбоидальной формы вытянута в ширину. Ширина превосходит длину в 1,3—1,5 раза. Высокая, слабо вогнутая арча брюшной створки составляет не менее $\frac{1}{3}$ длины раковины и расположена под тупым углом к плоскости спинной створки. Количество ребер 18—20 с одной стороны синуса.

Описание. Внешнее строение. Раковина ромбоидальная, широкая; ширина превосходит длину в 1,3—1,5 раза. Наибольшая ширина совпадает со смычным краем или расположена на 1—2 мм кледеи от него. Раковина толстая, наибольшая толщина на уровне смычного края. Оттянутые ушки брюшной створки всегда округлены. Их передние ветви образуют с задним краем острый угол, всегда больше 45° (на имеющихся у нас взрослых экземплярах он равен $70-80^\circ$).

Брюшная створка значительно выпуклая. Наибольшая выпуклость приходится на $\frac{1}{3}$ расстояния от макушки, иногда на среднюю часть раковины.

Макушка сильно оттянута вниз, перегиб ветвей заднего края в области ее очень слабый, почти незаметный; загнута к смычному краю незначительно. При взгляде со стороны ареи совсем не закрывает дельтирия.

Арея треугольная, широкая и высокая (ее высота составляет в среднем около $\frac{1}{4}$ длины смычного края), слабо вогнутая, главным образом в примакушечной части, у смычного края плоская. Плоскость ее образует с плоскостью, разделяющей створки, угол близкий к прямому. Поверхность ареи покрыта довольно грубыми линиями нарастания и поперечными тонкими бороздками. Свободной от них остается полоска у заднего края, шириной до 2, иногда даже до 3 мм. От остальной части ареи она отграничена очень невысоким и тонким валиком.

В средней части арея прорезана дельтирием; угол при его вершине равен $55-65^\circ$. Ширина дельтирия равна его высоте или несколько ее превосходит. Бороздки по краям дельтирия, как и у других видов, предназначены для прикрепления псевдодельтидия, но в нашем материале он не сохранился.

Синус гладкий (на нашем материале даже слабых ребер в нем не наблюдалось), довольно глубокий, с пологими округленными боками. На переднем крае заканчивается широким, но не длинным язычком, совсем не загибающимся к спинной створке. Толщина раковинного слоя брюшной створки в средней части ближе к лобному краю достигает 2 мм.

Спинных створок в нашем материале мало. Они имеют почти прямоугольную форму, выпуклы равномерно, но незначительно. Арея узкая, линейная, до 2 мм высоты. Макушка очень небольшая, слабо загнута к смычному краю. Смычный край прямой. Срединное возвышение довольно высокое, гладкое, с полукруглым сечением. На одном из имеющихся у нас экземпляров в средней части срединного возвышения проходит слабая бороздка.

Макроскульптура помимо грубых концентрических линий нарастания состоит из простых неветвистых, довольно широких и плоских ребер, разделенных очень узкими межреберными промежутками. Количество ребер по бокам синуса достигает 18—20 (очень редко меньше). Ребра (в противоположность вышеописанным видам) занимают всю поверхность боковых частей вплоть до заднего края, редко оставляя свободное пространство в 2 мм. В 10 мм от кончика макушки в 5 мм укладывается шесть ребер, по лобному краю 1,5.

Микроскульптура на имеющихся у меня экземплярах не сохранилась. Лишь на одной из раковин в синусе видны тонкие концентрические линии, параллельные линиям роста.

Внутреннее строение. В брюшной створке задние ветви зубных пластин, идущие вдоль края дельтирия средней ширины (на взрослых экземплярах до 5 мм), длинные, с плоской поверхностью. На ней заметно либо по одной бороздке, идущей сразу под дельтирием, либо по две; тогда вторая идет по противоположному краю и у макушки они соединяются вместе. Зубы на имеющихся у нас экземплярах не сохранились. Передние ветви охватывают мускульные отпечатки с наружной стороны. Благодаря сильному утолщению створки они почти не выдаются над поверхностью, а внутри довольно высоки, так что мускульные отпечатки лежат в углублении. Не доходя на 3—5 мм до переднего края отпечатков, пластины сходят на нет.

На пришлифовках внутреннее строение макушечной части брюшной створки ничем не отличается от такового *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*. Макушечное заполнение доходит до $\frac{1}{3}$ высоты ареи (обычно на пришлифовках ранее всего появляется срединная полость, а боковые еще 1—2 мм бывают заполнены), а ниже нее зубные пластины, соприкасаясь своими концами, образуют перемычку, внутренняя поверхность которой образована непрерывными концентрическими волокнами. Это образование не гомологично дельтириальной пластине, но оно занимает

то же место и соответственно должно было нести те же функции. На расстоянии 3—4 мм от кончика макушки явственно видны две обособленные зубные пластины, лишь соприкасающиеся своими внутренними частями. Непрерывные концентрические волокна появляются позже, ближе к переднему краю. Описанное образование названо ложной дельтириальной пластиной. Отсюда естественно предположить, что описанный вид произошел скорее всего от предков, лишенных настоящей дельтириальной пластины.

В дельтирий, как видно на шлифовках, вдается валикообразный отросток, образованный продольными волокнами, являющимися как бы продолжением ветвей зубных пластин.

Мускульные отпечатки диварикаторов большие, овальные, начиная от макушечного заполнения имеют поперечно-продольную морщинистость. Между ними проходит невысокое возвышение, шириной до 3 мм, к которому прикреплялись аддукторы. Кончаются отпечатки на расстоянии менее $\frac{1}{3}$ длины раковины от переднего края. Септы отсутствуют даже и на ранней стадии.

В спинной створке зубной отросток значительных размеров, округлый, высокий, но не резко отграниченный от круральных пластин. Последние значительной ширины (но не длинные), имеют вогнутую поверхность, особенно на ранних стадиях развития.

Таблица измерений *Licharewia schrenkii*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шир.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареев под макушкой	Макушечный угол в°
						в 10 мм от М.	по лобн. краю			
1	Долгощелье $R_2^{kaz_1}$	1120/86	46	60	—	6	1,5	19	19	136
2	»	1120/85	47	59	24 (1 ств.)	—	—	—	17	121
3	Пинега $R_2^{kaz_1}$	1120/26	41	62	—	6	2	17	15	134
4	»	1120/39	38	53	—	—	—	—	14	140
5	»	1120/40	49	71	32	6	2	22	15	140

Изменчивость не изучена достаточно полно в связи с недостатком материала. Наиболее сильно варьирует форма боков, иногда они совсем округлые и очень пологие, иногда более вытянутые и заостренные. Язычок на различных экземплярах имеет разную длину и степень обособленности. Валикообразное утолщение на дне дельтирия в виде одного валика, но варьирует по ширине и высоте: на некоторых особях это узкий, но довольно высокий валик, на других — широкий и низкий, расплывчатый.

Сравнение и общие замечания. От *L. rugulata* и *L. stuckenbergi* резко отличается общей формой раковины и высокой широкой ареей, а также некоторыми чертами внутреннего строения.

Наибольшее сходство обнаруживает с *L. growingki*, от которого он отличается формой боков раковины, отношением ширины к длине, величиной и расположением выпуклости, отсутствием небольших валиков на мускульном поле под макушечным утолщением. Однако эти различия невелики и возможно, что при большом количестве материала эти два вида будут объединены в один, с двумя подвидами.

Сходен *L. schrenckii* и с *L. latiareata*. От последнего он отличается вытянутой в ширину раковиной, относительно меньшей высотой ареи, большим количеством ребер и большей выпуклостью; внутреннее строение также имеет некоторые отличительные черты: макушечное заполнение развито слабее и ложная дельтириальная пластина закрывает не менее $\frac{1}{3}$ дельтирия, доля дельтириального пространства на две части (брюшную и спинную), т. к. она расположена ниже плоскости ареи. Зубные пластины значительно шире.

Различаются эти два вида и по строению спинной створки. У *L. schrenckii* она более плоская в задней части, благодаря чему иначе расположены зубной отросток и круральные пластины.

А. В. Нечаев (1911, стр. 72) считал, что *L. schrenckii* явилась предком *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*. Это он подтверждал еще и тем, что *L. schrenckii* встречается в более низких горизонтах, чем два последние. Наши сборы не подтвердили этого взгляда. Наоборот, те несколько экземпляров *L. schrenckii*, которые были найдены на Каме, приурочены к более высокому горизонту, чем *L. rugulata*. Учитывая небольшую промежуток времени, на протяжении которого существовали все эти виды, можно предположить, что *L. schrenckii* и *L. rugulata* имели какого-то общего предка, но непосредственным родством друг с другом не связаны.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижнеказанский подъярус казанского яруса; камышлинские слои казанского яруса. На Волге у Казани, на Каме у пр. Берсут редко; чаще на севере в Архангельской области, по р. Пинеге; А. В. Нечаев отмечает его в Башкирии; северо-восток Сибири, Новая Земля, верхняя пермь.

Найдены нами в тех же мергелистых известняках, что и *L. stuckenbergi* на р. Пинеге в известковых серых глинах, а на р. Кулое в крупнозернистых детритовых породах.

Местонахождения. Р. Пинега у Усть-Ежуги и Берзника — 12 экземпляров, из них с двумя створками только два, два — целых брюшных и одна спинная створка, остальное обломки брюшной створки. У всех наружный слой раковинного вещества ободран, но не окатан, нередко деформация по переднему краю. Р. Кулой, с. Долгощелье — четыре экземпляра, брюшные створки, наружный раковинный слой не сохранился, створки обломаны по переднему краю или сбоку, на одном видно внутреннее строение; р. Кама, пр. Берсут — два экз. очень плохой сохранности. Наружный слой раковин не сохранился, передний край обломан, сохранилась лишь примакушечная часть.

Licharewia latiareata (Netschajew), 1900

Табл. VI, фиг. 1—6; табл. XI, фиг. 5—6

Spirifer latiareatus: Нечаев, 1900, стр. 13, табл. I, фиг. 3, 4; 1911, стр. 69—70, табл. XI, фиг. 4, 9, 10.

Spirifer planus: Нечаев, 1900, стр. 16, табл. I, фиг. 10; 1911, стр. 70, табл. XI, фиг. 8

Spirifer voengaensis: Лихарев, 1931, стр. 18—23, табл. III, фиг. 1—7.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаю экземпляр А. В. Нечаева, 1900, табл. I, фиг. 3, с. Печищи, р. Волга, верхняя пермь; хранится в Геологическом музее Казанского ун-та.

Диагноз. Раковина от почти треугольной на ранних стадиях до ромбоидальной на более поздних. Ширина несколько превосходит длину (их отношение 1,1—1,3). Высокая, почти плоская арея (высота ареи составляет $\frac{1}{2}$ длины раковины) прорезана широким дельтирием, занимающим более $\frac{1}{3}$ длины смычного края. Синус мелкий, уплощен. Ребер 12—14.

Описание. Внешнее строение. Раковина на ранних стадиях треугольная, а с возрастом — ромбоидальной формы, вытянутая в ширину. Отношение ширины к длине до 1,3. Наибольшая ширина почти на середине длины раковины. Слабо выпуклая. Выпуклость брюшной и спинной створок примерно одинаковая. Толщина раковинного слоя на спинной и брюшной створках одинакова и убывает к лобному краю. На мелких экземплярах из Шугурова она при лобном крае составляет 0,5 мм, а в примакушечной части раковины 1 мм.

Брюшная створка равномерно выпуклая во всех частях. Задний край треугольный, с очень покатыми округлыми боками. Угол между боковыми ветвями и передним краем около 90° ¹ (табл. VI, фиг. 1—3). Переход от боков к переднему краю очень плавный, постепенный.

Макушка небольшая, округленная, тупая, а не заостренная, как у предыдущих видов, очень слабо загнута к смычному краю или совсем прямая, благодаря значительной высоте ареи сильно оттянута вниз. Макушечное заполнение либо вовсе отсутствует, либо развито очень слабо (в самом кончике макушки).

Арея в форме высокого треугольника, иногда асимметричного в связи с нередкой асимметрией раковины, слабо вогнутая или плоская. Высота ее составляет несколько более $\frac{1}{3}$ длины раковины и не более чем в 2,5 раза меньше длины смычного края. На имеющихся в нашем распоряжении экземплярах микроскульптура не сохранилась. Задний край, ограничивающий арею, очень плавно в нее переходит, округлый. Лишь у экземпляров с совсем плоской ареей (то, что видимо, будет *S. planus* А. В. Нечаева) этот край хотя и округлый, но перегиб более резок в связи с тем, что пространство между ареей и стенкой створки несколько меньше. Плоскость ареи расположена под острым углом к плоскости спинной створки. Из этого правила имеется очень интересное исключение, связанное с резким изменением условий обитания: *L. latiareata* биогермов имеет арею почти перпендикулярную к плоскости, разделяющей створки.

Дельтирий, прорезающий арею посередине, высоко треугольный. Его ширина составляет $\frac{1}{3}$ длины смычного края и обычно несколько меньше его высоты. Бороздки, ограничивающие дельтирий, видны и здесь, но остатков псевдодельтидия нигде не обнаружено. Угол при вершине дельтирия $40-50^{\circ}$.

Синус очень простой, мелкий, нерезко отграниченный от боков створки; бока его пологие; гладкий, лишь один экземпляр имеет очень слабый намек на два широких ребра. Заканчивается синус язычком, не длинным и не нарушающим линии переднего края. Как видно по линиям роста, длина язычка возрастает с возрастом, благодаря чему несколько изменяется и форма раковины. Язычок слегка отогнут в сторону спинной створки.

Спинная створка овальная, ширина в 1,5—1,7 раза превосходит длину, равномерно и умеренно выпуклая. Макушка небольшая, нечетко обособленная, несколько загнута к смычному краю, округлая. Арея узкая, под макушкой 2 мм высоты, с заостренными боками, отчего форма ее скорее широко треугольная, чем линейная.

Срединное возвышение не сильно расширяющееся, неясно отграничено.

¹ Такой же величины угол и у *L. stuckenbergi* (формы с округлым боковым краем), но раковина у нее совсем другой формы; там задний край почти параллелен смычному и от него отвесно вниз отходят ветви переднего края, а здесь задний край — это ломаная линия треугольника, а ветви переднего края идут под углом 45° к смычному краю резко вбок, а не вниз: Это показывает, насколько неполно характеризует признак только его цифровое значение.

Макроскульптура. Ребра простые не ветвистые, почти на всех экземплярах слабо вогнутые, широкие и довольно плоские, с узкими (неглубокими) линейными промежутками. Количество их по бокам синуса — 10—12 четких, иных на нашем материале не видно. В 10 мм от макушки на 5 мм четыре-пять ребер, а по лобному краю 2—2,5. Концентрические линии нарастания, в виде грубых линий (пластинчато выступающих), на нашем материале видны редко.

Микроскульптура не сохранилась. На 1 экземпляре в синусе хорошо видна микроскульптура, состоящая из тонких концентрических линий и очень мелких радиальных сосочков, заканчивающихся бугорками. Эта скульптура по внешнему виду несколько отличается от таковой других видов рода, в частности *L. stuckenbergi* и *L. rugulata*, но по сути это разница количественная (струйки *L. rugulata* длиннее и реже расположены), а не качественная, несколько усугубляемая различной степенью сохранности материала.

Внутреннее строение. Брюшная створка. Зубные пластины, как и у предшествующих видов, состоят из двух ветвей: задние ветви, идущие вдоль краев дельтирия, неширокие, длинные, большей частью с совершенно плоской поверхностью, лишь на некоторых (редких) экземплярах в примакушечной части утолщенные (небольшие, выпуклые, валикообразные наросты). Заканчиваются эти пластины очень небольшими слабыми зубами, почти совсем не выступающими над поверхностью ареи. Передние ветви идут, огывая мускульные отпечатки. Они обычно короткие и охватывают лишь верхнюю часть отпечатков в виде низких валиков. Изредка они доходят до половины дна раковины. В области дельтирия, ниже поверхности ареи в примакушечной части имеется плоское образование, соединяющее зубные пластины. Оно не достигает $\frac{1}{3}$ высоты дельтирия и очень похоже на дельтириальную пластину. Однако на шлифовках видно, что эта пластина, как и у других видов рода *Licharewia*, образуется за счет сближения зубных пластин. Последние не имеют стержня, состоят из однородных продольных волокон, которые на своей внутренней стороне откладываются непрерывным полукругом (табл. XI, фиг. 66). Помимо них к наружной стороне пластины примыкает небольшой бугорок; однородный, неисчерченный он напоминает мозолистое утолщение. Макушечное заполнение есть лишь в самой макушке; как у других видов рода, оно разделено на три камеры; только на расстоянии 2-3 мм от макушки эти камеры представляют собой полости, заполненные породой. Мускульные отпечатки на нашем материале не сохранились.

Спинные створки в нашем материале плохой сохранности, а шлифовок нет совсем. Зубной отросток довольно широкий, но не толстый и расплывчатый; от него вперед, с некоторым наклоном, под острым углом к смычному краю, отходят вогнутые круральные пластины средней ширины и довольно длинные (половина длины смычного края). Задний край этих пластин несколько округлен. Ямки для приятия зубов очень небольшие, треугольные, но довольно глубокие.

По-видимому, из-за слабого соединения редко встречаются двустворчатые раковины в коллекциях.

Изменчивость в связи с небольшим количеством материала не могла быть изучена так полно, как у других видов (*L. rugulata* и *L. stuckenbergi*), но и на имеющихся экземплярах видно, что возрастная изменчивость, по мере увеличения особи в размерах, проявляется в изменении формы раковины. У молодых экземпляров это почти треугольная, вытянутая в ширину раковина с маленьким язычком, а по мере увеличения возраста раковина приобретает ромбоидальную форму и язычок ее вытягивается (рис. 9). Индивидуальная изменчивость у

этого рода тоже, по-видимому, значительна. Ей подвержены не только внешние, но и внутренние черты. Нередко раковина бывает асимметричной. Арея может быть либо совсем плоской, либо слабо вогнутой (табл. VI, фиг. 4в, 5б). Ее расположение по отношению к плоскости спинной створки также колеблется от почти параллельного до угла не менее чем в 45° (табл. VI, фиг. 1, 3). В связи с вогнутостью ареи находятся выпуклость створки и характер заднего края: при вогнутой арее — створка выпуклая, а задний край округлый, тупой, при плоской арее — створка уплощенная и край острый. Наиболее изменчивы длина передних ветвей зубных пластин и форма примакушечной части поверхности этих пластин, которая может быть либо плоской, либо вздутой.

Таблица измерений *Licharewia latiareata*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шпр.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареи под макушкой	Макушечный угол в°
						В 10 мм от М.	По лобн. краю			
1	Долгощелье р ^{каз} ₂	1120/87	39	45	18	4	2	11	18	95
2	»	1120/99	33	39	16	5	2,5	12	13	115
3	Шугурово р ^{каз} ₂	6/8	22	32	13	—	—	—	15	110
4	Долгощелье р ^{каз} ₂	1120/237	48	49	17	—	—	—	19	108

Сравнение и общие замечания. От *L. rugulata* и *L. stuckenbergi* резко отличается треугольной или ромбоидальной формой раковины, уплощенным синусом, высокой ареей и слабо или почти совсем не загнутой макушкой брюшной створки. Благодаря иной форме ареи задние ветви зубных пластин становятся длинными и не изогнутыми, их внутренняя поверхность плоская. Спинная створка отличается значительной вздутостью в примакушечной части, благодаря чему зубной отросток и круральные пластины оказываются расположенными почти перпендикулярно плоскости, разделяющей створки. Ни на одном экземпляре *L. latiareata* не было обнаружено вздутого валиком мозолевидного утолщения на дне дельтирия, тогда как у *L. rugulata* оно присутствует даже у форм с наиболее оттянутой макушкой.

Наибольшее сходство *L. latiareata* обнаруживает с *L. schrenckii*. Различие заключается лишь в том, что у *L. schrenckii* совсем иная форма раковины, есть мозолевидное утолщение на дне дельтирия, хорошо развито макушечное заполнение. Главное же их различие в строении спинных створок, имеющих как совсем различную внешнюю форму, так и иное внутреннее строение. У *L. schrenckii* массивный, выпуклый зубной отросток и широкие прямые, но короткие круральные пластины.

Не менее сходен *L. latiareata* с *L. curvirostris* (Verneuil), описанным наиболее подробно Б. К. Лихаревым (1913, стр. 53) из окрестностей гор Кириллова как вид рода *Spirifer*. Сам автор пишет об этом: «*S. latiareatus* весьма похож и быть может тождествен с нашим видом». Различие заключается лишь в наличии мозолистого утолщения в дне дельтирия, большей загнутой макушки, мелких размерах и несколько иной форме раковины. Все эти различия не являются достаточно

существенными. Но в нашем материале экземпляров тождественных с *L. curvirostris* из Кириллова нет, внутреннее строение его по пришлифовкам изучено не было, а потому пока приходится воздержаться от их объединения. Кирилловская фауна очень своеобразна, особенно благодаря своей мелкорослости, поэтому весьма возможно, что при дальнейшем ее изучении *L. curvirostris* сохранит если не видовую, то хотя бы подвидовую самостоятельность.

L. latiareata впервые была описана А. В. Нечаевым (1900). Мною в синонимику этого вида дополнительно включено несколько видов, ранее описанных под другими названиями.

Просмотр коллекций Нечаева убеждает меня в необходимости отождествления *Spirifer planus* и *L. latiareata*. Все приведенные автором черты различия — более высокая и совсем плоская арча, более уплощенная раковина — столь незначительны, что с трудом уловимы на глаз и никакому математическому выражению не поддаются, да и они не выдерживаются у молодых особей, имеющих у той и у другой формы плоскую арчу и уплощенную створку. Даже в коллекции Нечаева среди оригиналов они не различимы. То же наблюдается и на нашем материале.

Ничем не отличается от *L. latiareata* и *S. voengaensis*, описанный Лихареваем в 1931 г. с реки Военги, и хотя в нашей коллекции нет *L. latiareata* с рр. Волги и Камы и о ней можно судить лишь по неполным экземплярам из коллекции Нечаева и его описаниям, однако у меня нет сомнений в том, что приводимые автором черты отличия являются не чем иным, как индивидуальной изменчивостью, столь естественной в различных географических районах. Что же касается горизонтального расположения арчи, то ни один из просмотренных экземпляров коллекции Лихарева не обладает таковым.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижнеказанские отложения Архангельской области, Татарской АССР, Башкирской АССР, Куйбышевской и Оренбургской областей, Горьковской обл. В наших коллекциях из районов бассейна Волги и Камы имеется только из камышлинских слоев. В Архангельской области найден в грубозернистых известковых породах и в биогермных фациях, залегающих всегда выше слоев особенно богатых *Permospirifer keyserlingi*. В окрестностях с. Шугурова в зеленоватом-сером песчанике камышлинского цикла.

Местонахождения и сохранность. С. Шугурово (р. Шешма) — семь брюшных створок и десять спинных. Сохранность очень плохая; и снаружи и внутри раковинный слой почти не сохранился и не видно ни скульптуры, ни мускульных отпечатков.

С. Байтуган (р. Сок) — один обломок половины брюшной створки; с. Долгошелье (р. Кулой) — четыре брюшные створки и четыре спинные. Наружный слой раковин не сохранился.

Раковин двустворчатых в нашем материале нет совсем. Спинных створок столько же, сколько и брюшных. В пласте раковины залегают беспорядочно (неориентированно).

Род *Permospirifer* Kulikov, 1950

Permospirifer: Куликов, 1950, стр. 5—6.

Тип рода: *Spirifer keyserlingi* Netschajew, верхняя пермь Северного края Европейской части СССР (р. Пинег).

Диагноз. Раковина вытянутая в ширину. Макушка совсем небособленная или в виде маленького шипика. Ребра простые, не ветвистые, плоские. Радиальная микроскульптура в виде вытянутых не-

больших бугорков, напоминающих основание игл. Зубные пластины сильно редуцированы, не охватывают мускульные отпечатки. Макушечное утолщение развито сильно и занимает всю полость между ареей и стенкой брюшной створки.

Описание. Раковина большей частью эллипсоидальной формы. Брюшная и спинная створки одинаково выпуклы.

Макушка брюшной створки совсем не выступает над задним краем, так что последний имеет вид правильной дуги. Лишь иногда макушка в виде небольшого шипообразного выступа, не превышающего десятой доли миллиметра.

Арея, благодаря тому, что макушка не обособлена, имеет форму не треугольника, а хордового сегмента (рис. 15₆). Вторичная аррея треугольной формы. Продольные бороздки покрывают всю поверхность этой последней. Зубчики по краям ареи отсутствуют. Синус глубокий, не широкий, бороздчатый. Седло высокое. Язычок синуса практически отсутствует, на его месте наблюдается лишь слабая волнистость лобного края. Ребра простые, не ветвистые, довольно широкие, с глубокими, но узкими межреберными промежутками.

Внутреннее строение. Брюшная створка. Зубные пластины редуцированы. На шлифовках они видны лишь до уровня смычного края в виде узких, коротких полос, окаймляющих срединную полость и не достигающих дна раковины. До $1/2$ высоты ареи на шлифовках видны полукруглые слои раковинного вещества, идущие вдоль зубных пластин и между ними (ложная дельтиральная пластина, табл. XII, фиг. 1, 2, 4, 6). Макушечное заполнение развито очень сильно независимо от возраста экземпляров и занимает все подарейное пространство. Его разделение на три камеры четкое, благодаря наличию зубных пластин, но концентрическое заполнение трех камер на шлифовках не улавливается. Скорее всего это связано с изменением формы раковины и особенно с изменением расположения ареи по отношению к брюшной створке — ведь заходящий туда край мантии должен был иметь форму сильно уплощенного, а не округлого конуса. Очевидно линия, разделяющая на шлифовках надвое раковинное вещество, соответствует центральной полости этого образования. Зубы в виде коротких острых пирамидок. Срединная септа в брюшной створке отсутствует. Скульптура дидукторов такая же, как у рода *Licharewia*.

В спинной створке кардинальный отросток небольшой, с почти плоской поперечно исчерченной поверхностью. Круральные пластины короткие и узкие. На шлифовках видно, что они вплотную примыкают к кардинальному отростку, выступая несколько меньше, чем он (табл. XII, фиг. 7) внутрь створки. Овариальные ямки, в виде небольших бороздок, занимают около $2/3$ высоты брюшной створки.

Ручной аппарат как у рода *Licharewia*.

Югум на нашем материале не наблюдался.

Сравнение. От нижнепермских родов *Paeckelmanella*, *Darwasia* и *Cyrtella* резко отличается внешним обликом раковины, уплощенной эллипсоидальной, с ареей, почти параллельной створкам. Наиболее глубокое отличие отмечается во внутреннем строении: у *Permospirifer* редуцированы зубные пластины, нет настоящей дельтиральной пластины и срединной септы. Наиболее сходен с родом *Licharewia*; с которым его и объединяют некоторые авторы (Эйнон, 1939; Лихарев, 1940). Отличается от последнего редукцией зубных пластин, отсутствием обособления макушки и несколько иной радиальной микроскульптурой.

Видовой состав. Два вида — *P. keyserlingi* (Netschajew) и *P. kulikovi* Slussareva sp. nov.

Общие замечания. А. В. Нечаев описал виды этого рода как отдельную группу *Spirifer keyserlingi*. Он писал: «Арея обладает весьма оригинальным развитием: она здесь представляет лишь верхнюю поверхность утолщенной стенки раковины» (1911, стр. 83). Однако автор не считал, что краевая арея образована просто путем среза утолщенной стенки, а подробно описывал, как подобная картина получается в результате вторичного заполнения всего пространства между ареей и створкой мозолевидным раковинным веществом.

Куликов (1950) дал этой группе новое подродовое название *Permospirifer*.

Как выяснилось из устного сообщения М. В. Куликова, он сейчас считает описанный им подрод самостоятельным родом. В диагнозе этого подрода есть указание на то, что «зубные пластины хорошо развиты. Присутствует небольшая септа» (Куликов, 1950, стр. 5). Как показало детальное изучение внутреннего строения этого рода по пришлифовкам, ни с тем, ни с другим нельзя согласиться. Род имеет редуцированные зубные пластины и лишен срединной септы; присутствующий на месте септы очень небольшой срединный валик является образованием непостоянным и появляется лишь у немногих экземпляров (подробно об этом см. описание вида *P. keyserlingi*).

Род *Permospirifer* несомненно близко родственен с родом *Licharewia*. М. В. Куликов (1950, стр. 7) писал: «Пока нет достаточных оснований, которые позволили бы утверждать о происхождении *Permospirifer* от *Spirifer rugulatus*. Тем не менее наличие некоторых видов, входящих в группу *S. rugulatus*, позволяет больше всего ожидать установления генетических связей между *Permospirifer* и *S. rugulatus*». Некоторые переходы между этими родами автор видит в видах *Permospirifer kulojensis* и *Licharewia stuckenbergi*. Однако одновременность расцвета этих двух родов заставляет предполагать, что они произошли не непосредственно один от другого, а от какого-то пока неизвестного общего предка.

Географическое распространение и геологический возраст. Род *Permospirifer* наиболее обилен в верхнепермских отложениях Северного края Европейской части СССР, реже встречается в перми северо-востока Сибири и на Вятском валу. В район наибольшего обилия рода *Licharewia Eipog* (бассейны рр. Камы и Средней Волги) указанный род не заходит.

***Permospirifer keyserlingi* (Netschajew), 1911**

Табл. IX, фиг. 1—6; табл. XII, фиг. 1—5, 7.

Spirifer schrenckii: (pars), Kevserling, 1954, p. 106, pl. III, fig. 27—29.

Spirifer keyserlingi: (pars) Нечаев, 1911, стр. 84, табл. XII, фиг. 1—2, 5—8.

Голотип неизвестен, за лектотип принимаю экземпляр А. В. Нечаева, 1911, табл. XII, фиг. 6, р. Кулой, верхняя пермь; хранится в Центральном Геологическом Музее им. Ф. Н. Чернышева.

Диагноз. Раковина вытянута в ширину (в среднем, отношение ширины к длине равно 1,4—1,6), овальной формы, слабо выпуклая или уплощенная. Макушка в виде маленького бугорка, не обособленная, совсем не загнута. Арея параллельна плоскости, разделяющей створки, плоская или слабо вогнутая. Макушечное заполнение занимает все подъярейное пространство.

Описание. Внешнее строение. Раковина более или менее овальная, вытянута в ширину, ширина превосходит длину раковины в 1,4—1,6 раза, иногда в два раза. Наибольшая ширина раковины совпадает со смычным краем. Толщина раковины брюшной и спинной

створок несколько различается, спинная створка немного тоньше, чем брюшная, по лобному краю она равна 0,5 мм, а в брюшной створке 0,7—0,8 мм.

Брюшная створка слабо и равномерно выпукла, иногда почти плоская. Наибольшая выпуклость расположена в средней части раковины. Оттянутые боковые части округленные, иногда несколько угловатые, но не заостренные на концах.

Макушка очень маленькая, в виде маленького бугорка, не обособленная (пологая дуга заднего края совсем не нарушается макушкой), прямая или очень незначительно загнута к смычному краю. Макушечный угол достигает большой величины и равен 140—150°.

Арея вытянутая, тупоугольного очертания, задний край ее не прямой, а дугообразно изогнутые боковые оконечности у взрослых форм, ступенчатые несколько приостренные в передней части, реже тупые. Общие очертания ареи этого вида резко отличаются от арей всех предшествующих, имеющих форму треугольника (рис. 15б). Арея плоская или, большей частью, слабо вогнутая в средней части, невысокая, высота ее в четыре—семь раз меньше длины смычного края, составляет $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ длины раковины. Угол между стенкой брюшной створки и арей очень небольшой—всего несколько градусов, и благодаря этому плоскость ареи почти параллельна плоскости, разделяющей створки. Задний край острый, режущий, особенно у молодых экземпляров, у старых он более тупой, сглаженный. Скульптура ареи состоит из грубых линий нарастания и тонких продольных бороздок, неправильных, прерывающихся, иногда разветвляющихся. Незанятое продольной штриховкой пространство у заднего края отграничено очень тонким, еле заметным прямым ребрышком, благодаря чему вторичная арея имеет правильную треугольную форму. Ширина полоски не превышает 1,5—2 мм.

Дельтирий треугольный. Его ширина равна или немного менее высоты и в 4—5 раз меньше длины смычного края. Бороздки, ограничивающие дельтирий, такие же, как у вышеописанных видов.

Псевдодельтидий сохраняется у очень немногих экземпляров, и сходен по общему облику с таковым *Licharewia rugulata*. Правда, на наших экземплярах боковые ветви его доходят не далее, чем до $\frac{1}{2}$ высоты дельтирия и имеют ширину до 0,5 мм, а средняя часть псевдодельтидия (на одном экземпляре, где он выглядит не обломанным) достигает высоты не более 2,5 мм и закрывает лишь $\frac{1}{4}$ часть дельтирия. Микроскульптура этого образования не сохранилась. Лежит псевдодельтидий непосредственно на мозолевидном утолщении, заполняющем примакушечную часть дельтирия.

Синус всегда гладкий, желобовидный, глубокий и очень явственно ограниченный крутыми боками на всем своем протяжении; в примакушечной части очень узкий, а к лобному краю расширяющийся, но не сильно: его ширина по лобному краю около $\frac{1}{5}$ ширины раковины. Язычок синуса либо очень небольшой и слабо выступает на переднем крае, очень мало загигаясь к спинной створке, либо отсутствует совсем (последнее чаще), благодаря чему передний край равномерно дугообразно изогнут и близок по форме к заднему.

Спинных створок в нашем материале мало, и они все довольно плохой сохранности. Створка умеренно выпуклая с округлыми боками, причем наибольшая выпуклость в примакушечной части. Примакушечная часть отделена от остальной части створки неясными вмятинами, идущими от заднего края радиально с обеих сторон макушки. Сама макушка небольшая, округлая и выпуклая, очень незначительно нависает над смычным краем. Арея линейная, очень уз-

кая и не превышает 0,5 мм, иногда расположена под углом 45° к плоскости, разделяющей створки. Срединное возвышение очень четкое (до самого лобного края), довольно высокое, узкое и гладкое. Задний край прямой, лишь в средней части нарушается слегка выдающейся макушкой. Передний край плавно и равномерно дугообразно изогнут, в области срединного возвышения едва заметная слабая выемка.

Макроскульптура. Ребра прямые, простые, не ветвистые, довольно высокие и округленные в сечении, разделены очень узкими межреберными промежутками.

В противоположность описанным выше видам, ребра хотя и расширяются к лобному краю, но не выполаживаются; то же можно сказать про седло и синус. Количество ребер по бокам синуса (седла) 12—15. В 10 мм от кончика макушки на 5 мм приходится пять ребер, а по лобному краю два ребра. Хорошо видны на нашем материале довольно грубые концентрические линии роста.

Микроскульптура состоит из тонких концентрических линий нарастания, густо расположенных, и продольных сосочков, вытянутых в очень мелкие радиальные струйки, особенно хорошо различимых в области синуса. Обычно самый наружный слой раковины разрушен и струйки имеют вид неглубоких бороздок. Их длина не превосходит 0,5—2 мм. Количество их, приходящееся на 1 мм, в синусе равно пяти-семи.

Внутреннее строение. В брюшной створке зубные пластины недоразвиты. Задние ветви, окаймляющие дельтирий, не длинные и довольно узкие, около 1,5 мм ширины. Их внутренняя поверхность вогнутая у смычного края и выпуклая в примакушечной части, несет бороздку, довольно явственную и идущую непосредственно под поверхностью ареи. Заканчиваются пластины небольшими, но острыми и значительно выступающими над смычным краем пирамидальными зубами. Передние ветви зубных пластин отсутствуют.

Одной из характерных черт внутреннего строения описываемого вида является сильно развитое макушечное утолщение, которое занимает и все подарейное пространство. Такое строение дало основание Нечаеву считать, что очевидно с развитием этого утолщения примакушечной части брюшной створки связано отсутствие на внутренней поверхности ее передних ветвей зубных пластин.

Мозолевидное утолщение дна дельтирия обычно лежит почти вровень с поверхностью ареи, имеет форму расплывчатого валика и доходит до половины высоты дельтирия.

На поперечных пришлифовках этой части раковины можно наблюдать едва различимые остатки трех камер, соответствующие камерам ранее рассмотренных видов. Центры боковых камер расположены в непосредственном соседстве с волокнами зубных пластин, и все это выглядит так, как будто бы небольшие зубные пластины и эти три маленькие камеры погружены в очень толстую раковинную оболочку с сильно утолщенными створками (табл. XII, фиг. 4—5).

В связи с заполнением подарейного пространства, вызвавшим перемещение тела животного вперед, все внутренние отпечатки сдвигаются и несколько находят на подарейное утолщение. Отпечатки мускулов-двигателей, начинаясь на макушечном утолщении, доходят лишь до половины створки. Они имеют вытянутую овальную форму и радиально-поперечную скульптуру, разделены округленным возвышением, к которому, видимо, прикреплялись аддукторы. Посредине его проходит невысокий расплывчатый валик, иногда двойной. Этот валик является очень непостоянным и изменчивым образованием. На шлифовках он выглядит как простая небольшая изогнутость стенки раковины,

причем изогнутость эта может быть и в виде одного небольшого валика и в виде двух расположенных параллельно, в виде двух, сходящихся в своей средней части и расходящихся на концах и т. д.

Овариальные ямки также заходят на подарейное утолщение и покрывают боковые части раковины до $\frac{2}{3}$ ее длины. В задней части они больше и нередко сливаются по две-три вместе, образуя короткие бороздки, а в передней части это очень мелкие округлые ямочки. Отпечатки палиальных синусов на нашем материале не обнаружены.

В спинной створке зубовидный отросток невысокий, уплощенный и почти совсем не отделен от круральных пластин, незаметно переходит в них. Круральные пластины короткие и узкие, ширина их 0,5—2 мм, а длина—4 мм на раковинах среднего размера (т. е. составляет не более $\frac{1}{5}$ половины ширины створки). Расположены они почти параллельно смычному краю.

Кпереди от макушки расположены мускульные отпечатки, разделенные в средней части невысоким срединным валиком, исчезающим к лобному краю; помимо него имеются еще два боковых валика, более коротких и более расплывчатых, разделяющих два отпечатка друг от друга. У переднего края срединного валика по обоим его бокам имеются очень небольшие (3—4 мм длины и 1 мм ширины) поперечно исчерченные отпечатки.

Таблица измерений *Permospirifer keyserlingi*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образцов	Дл.	Шир.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареи под макушкой	Макушечный угол в°
						В 10 мм от М.	По лобн. краю			
1	Долгощелье Рказ ₁ 2	1120/219	25	40	11	5	3	12	6	142
2	»	1120/218	32	47	19,5	5	2		8	145
3	»	1120/195	29	47	12	5	2,5	16	7	145
4	»	1120/194	29	46	9	5	2,5	15	10	144
5	»	1120/197	31	55	—	5	2,5	14	11	145

Изменчивость возрастная и индивидуальная. Материала для изучения возрастной изменчивости в нашей коллекции почти совсем нет. Имеются лишь разные по размеру и, видимо, в небольшой степени различающиеся по возрасту экземпляры. При просмотре их линий нарастания удается установить, что наиболее молодые экземпляры почти совсем плоские, с заостренными боками, меньшим количеством ребер (до 10) и совсем ровным, без малейшего намека на язычок, передним краем.

Индивидуальная изменчивость описываемого вида не столь велика, как у *L. rugulata*. Это может быть объяснено несколькими иными условиями существования. *P. keyserlingi* обитал в большей близости к открытому морю, а следовательно, и в более благоприятных морских условиях.

Помимо формы раковины (Д, Ш, Вып. и т. д.), варьирует вогнутость ареи — от совершенно плоской до слабо, но равномерно вогнутой, и ее форма, которая иногда, в связи с тем, что арея гораздо быстрее растет в высоту, чем в ширину, имеет форму прямоугольника с покрывающим его маленьким треугольником (табл. IX, фиг. 66).

Сильно варьируют форма и степень заполнения дельтирия: мозолистое утолщение расположено на 0,5 мм ниже уровня ареи и имеет плоскую или слабо вогнутую поверхность; иногда это утолщение достигает уровня поверхности ареи или даже несколько (очень незначительно) выступает над ним. Тогда оно имеет нераздельную выпуклую поверхность, либо поверхность, разделенную на две ветви (два валика); из них одна может быть уже, другая шире, или обе равны (что реже) (табл. IX., фиг. 2, 4б, 6б).

В средней своей части это утолщение на наших экземплярах не доходит дальше половины высоты дельтирия. Иногда, но очень редко, попадаются экземпляры со слегка оттянутым и загнутым к спинной створке язычком.

Сравнение и общие замечания. Обнаруживает значительное сходство с другими видами этого рода, особенно с *P. kulikovi*, который первоначально А. В. Нечаевым принимался за вид *S. keyserlingi*. *Permospirifer keyserlingi* имеет плоскую или слабо вогнутую арею треугольных очертаний, плавно дугообразно изогнутый задний край, более плоскую раковину, тогда как у *P. kulikovi* арея вогнутая в виде желобка, плавность заднего края нарушается небольшой, но четко обособленной макушкой и раковина несколько более выпуклая. Помимо этого, у *P. kulikovi* ушки оттянуты в узкие и острые оконечности. На пришлифовках зубные пластины редуцированы до очень узких полос вдоль боков срединной полости (табл. XIII, фиг. 5). Несомненно эти два вида являются близко родственными.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижнеказанские отложения Северного края (Архангельская обл.) и единичные экземпляры в отложениях того же возраста по р. Вятке. Б. К. Лихаревым и О. Л. Эйнором были найдены три неполных экземпляра в нижней перми Колымского края. По последним данным (Устрицкий, 1955), эти отложения имеют верхнепермский возраст. Имеющиеся в нашей коллекции образцы собраны в детритовом и глинистом известняке в самой нижней части казанских отложений — на границе с красноцветами.

Местонахождение и сохранность. Р. Пинега — 43 экз., р. Ежуга — 16 экз., р. Кулой — 108 экз. Очень редки экземпляры с двумя створками и еще реже спинные створки, большею частью брюшные створки различного размера от 10 до 40 мм длины, часто обломанные по переднему краю. Наружный слой раковины содран, особенно у экземпляров с рр. Пинеги и Ежуги. Микроскульптура почти нигде не сохраняется, чаще она сохраняется на экземплярах с р. Кулой.

*Permospirifer kulikovi*¹ Slussareva sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 1—6, табл. XII, фиг. 6

Spirifer keyserlingi: (pars) Нечаев, 1911, стр. 84, табл. XII, фиг. 3—4.

Голотип — ПИН АН СССР, № 1120/120, табл. VIII, фиг. 1, р. Ежуга, нижеказанский подъярус.

Диагноз. Раковина несколько вытянута в ширину. Брюшная створка значительно и равномерно выпукла.

¹ Весьма возможно, что данный вид тождествен с *P. netschajewi*, описанным М. В. Куликовым по материалам М. Б. Едемского. Однако отсутствие изображений в рукописи и утрата коллекций, на основании которых был описан этот вид, не позволяют говорить об этом более уверенно.

Маленькая макушка загнута и всегда нависает над дельтирием. Арея в виде вогнутого желобка. Ушки нередко на самых концах утончены и заострены.

Описание. Внешнее строение. Раковина всегда более или менее вытянута в ширину. Колебания отношений Ш/Д значительны, от 1,2 до двух. С ушками в виде небольших, иногда почти необособленных оконечностей. Наибольшая ширина раковины совпадает со смычным краем.

Раковина, даже и небольших размеров, имеет очень значительную толщину, на высоте $\frac{1}{3}$ длины брюшной створки от лобного края она равна 1,5 мм у небольшой раковины. Толщина стенок створки у другого экземпляра в 2 мм от лобного края равна 0,5 мм. Видимо этим можно объяснить то, что спинные створки почти не сохраняются.

Брюшная створка большей частью равномерно и значительно выпуклая, наибольшая выпуклость расположена в средней части створки. Боковые части обычно плоские и несколько округленные на концах. Иногда они оттянуты в ушки, не превышающие 1 мм длины.

Очень маленькая, но четко обособленная перегибом заднего края макушка всегда загнута к смычному краю и нависает над вершиной дельтирия. Задний край близок к прямому, ветви его, идущие от макушки, прямолинейны, а не дугообразно изогнуты.

Арея почти прямолинейная, ее очертания лишь немного нарушены выступающей макушкой, желобовидна, всегда вогнута, больше всего в средней части. Лишь у молодых экземпляров бока ареи оттянуты в острое окончание и сама арея принимает близкие к треугольным очертания. У взрослых экземпляров бока ареи обрублены, прямые, параллельные друг другу. Скульптура ареи сохранилась лишь в виде грубых линий нарастания, на очень небольших участках сохранились тонкие и мелкие продольные бороздки. Не занятая поперечной штриховкой полоска у заднего края узкая, не более 0,5 мм. Арея невысокая. Ее высота составляет $\frac{1}{2}$ длины смычного края и равна 3—5 мм у взрослых экземпляров. Плоскость ареи параллельна плоскости, разделяющей две створки или расположена под очень небольшим углом к ней.

Дельтирий в форме широкого невысокого треугольника. Его ширина на 1—2 мм больше высоты и составляет только $\frac{1}{5}$ длины смычного края. По бокам его проходят бороздки. Псевдодельтидий на наших экземплярах не сохранился. Синус желобовиден, незначительно расширяется к лобному краю, глубокий на всем своем протяжении, его бока крутые, дно вогнутое, гладкий, несет поперечные полосы нарастания. Язычок обычно отсутствует и передний край в виде ровной дуги, иногда в форме полукруга на взрослых экземплярах, у которых рост в длину идет быстрее, чем рост в ширину.

Спинная створка сохраняется очень редко. Она значительно вытянута в ширину и имеет полуовальную форму, слабо выпуклая, почти плоская, с почти прямым задним краем и очень маленькой, слабо отграниченной, слегка вздутой макушкой. Арея очень узка (0,2 мм), линейна, расположена под острым углом к плоскости, разделяющей две створки.

Срединное возвышение невысокое, но явно отграниченное, слегка уплощенное, расширяющееся к переднему краю не сильно, в примакушечной части отмечается неглубокая срединная борозда, исчезающая к лобному краю. Выемка очень незначительная и слабо заметная, как и язычок.

Толщина спинной створки раковины гораздо (в 2—3 раза) меньше, чем брюшной, особенно в средней части.

Макроскульптура. Ребра простые, не ветвящиеся, прямые, округленные в сечении, но несколько менее широкие, чем у других видов; в 20 мм от кончика макушки ширина ребер равна ширине межреберных промежутков. В 10 мм от кончика макушки на 5 мм насчитывается пять ребер, а по лобному краю — 2,5 ребра. На каждой половине раковины 15—16 ребер. Межреберные промежутки довольно широкие, но не глубокие. Видны и грубые концентрические линии нарастания.

Микроскульптура. У некоторых экземпляров (экз. № 1120/120) этого вида очень хорошо сохранилась микроскульптура. Она состоит из мелких сосочков, направленных радиально, и концентрических тонких линий нарастания. В тех местах, где поверхностный слой немного ободран, вместо сосочков видны очень небольшие радиальные бороздки или даже просто несколько вытянутые ямки, т. е. никакой разницы с микроскульптурой *P. keyserlingi* обнаружить не удастся. Все различие в величине сосочков. Последние у *P. kulikovi* не превышают 0,5 мм, чаще 0,2—0,3 мм.

Внутреннее строение очень сходно с таковым *Permospirifer keyserlingi*. В брюшной створке зубные пластины состоят только из задних ветвей, а передние ветви сливаются с утолщенной стенкой раковины. Поверхность пластин, обращенная внутрь дельтирия, выпуклая, а у самой поверхности ареи проходит явственная бороздка, у смычного края расположены очень небольшие и узкие, но глубокие ямки (эти ямки наблюдаются не у всех экземпляров). Зубы небольшие, острые, невысоко выступающие над смычным краем. На пришлифовках, на расстоянии 2 мм от кончика макушки, наблюдается свободная полость, ограниченная со всех сторон утолщенными зубными пластинами; их волокна в области дельтирия расположены полукругом. Подобное образование наблюдается на небольшом (0,5—1 мм) протяжении и может быть принято за дельтириальную пластину. Однако, помимо вышеописанных полукруглых тяжей, никаких других образований, соответствующих зубным пластинам, здесь не наблюдается (табл. XII, фиг. 6). Все остальное пространство занято недифференцированным утолщением, в котором нет следов двух боковых полостей, как у *P. keyserlingi*. Лишь в 2 мм от смычного края, зубные пластины становятся крайне тонкими и имеют ширину не более 0,5 мм. Видна поперечная полоска, отделенная двумя миллиметрами раковиного вещества от ареи.

Мускульные отпечатки разделены небольшим, очень неявственным и расплывчатым валиком, не улавливаемым на поперечных пришлифовках. Между отпечатками мускулов диварикаторов, имеющими такую же скульптуру, как и у *Permospirifer keyserlingi*, расположено, особенно ясно различимое ближе к лобному краю, углубление, ограниченное двумя еле заметными гребнями. Отпечатки диварикаторов кончаются на расстоянии $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ длины раковины от лобного края.

Вся сохранившаяся на наших экземплярах боковая внутренняя поверхность брюшной створки покрыта овариальными ямками, имеющими здесь округлую форму только непосредственно под ареей (на подарейном утолщении), а дальше кпереди имеющими вид мелких радиальных бороздок.

Изменчивость у этого вида в связи с небольшим количеством экземпляров не могла быть изучена достаточно полно. Довольно четко видно, что с возрастом раковина начинает несколько больше расти в длину, чем в ширину, причем раковина к лобному краю утончается, а арея приобретает иные очертания — вместо треугольных, желобовидные, с тупыми краями. Ушки у большинства экземпляров по-

Таблица измерений *Permospirifer kulikovi*

№ п/п	Местонахождение и возраст	№ образца	Дл.	Шир.	Вып.	Число ребер на 5 мм		Число ребер на половине створки	Высота ареей под макушкой	Макушечный угол в°
						В 10 мм от М.	По лобному краю			
1	р. Пинега P ₂ ^{kaz1}	1120/48	24	39	12	5	2,5	16	5	157
2	»	1120/56	20	34	—	5	3	12	6	—
3	»	1120/57	20	28	—	5	2,5	14	5	—
4	»	1120/123	22	33	—	5	3	—	6	138
5	р. Ежуга P ₂ ^{kaz1}	1120/143	24	35	—	5	2,5	15	6	143

являются тоже с увеличением возраста, о чем можно судить по линиям нарастания. Очевидно, у молодых особей ареея не только треугольных очертаний, но и плоская. По-видимому, с возрастом несколько изменяется отношение ширины к длине. Наибольшей изменчивости достигает отношение ширины раковины к длине, форма и степень оттянутости и обособленности ушек от явственно обособленных и значительно оттянутых до полного их отсутствия, изменчиво число ребер и некоторые черты внутреннего строения, главным образом форма срединного валика и поверхности зубных пластин.

Сравнение и общие замечания. Наибольшее сходство *P. kulikovi* обнаруживает с *P. keyserlingi*, отличаясь от него иной желобовидной, вогнутой ареей, несколько загнутой макушкой, умеренно выпуклой брюшной створкой, оттянутыми ушками, несколько иным внутренним строением: наличием полости под макушкой в 2 мм от ее кончика и концентрическими непрерывными волокнами, образующими зубные пластины и перемышку между ними.

Несомненно близкое родство между *Permospirifer keyserlingi* и *P. kulikovi*. Весьма возможно, что *P. kulikovi* ответвился от *P. keyserlingi* на каком-то определенном этапе развития последнего. Несколько затрудняет восстановление хода филогенеза совместное нахождение этих двух видов.

Географическое распространение и геологический возраст. Нижнеказанские отложения Северного края (Архангельская область). В нашей коллекции из двух местонахождений по р. Пинега у д. Березник Верхний и по р. Ежуге в 3 км от устья. Найдены в детритовом глинистом известняке.

Местонахождения: р. Пинега — 27 экз., р. Ежуга — 20 экз. Большой частью это брюшные створки с разрушенным наружным раковинным слоем и с обломанным лобным краем. Спинных створок в нашем материале нет совсем, двустворчатых раковин всего четыре-пять, но и у них спинные створки сохранились лишь в примакушечной части.

Глава VI

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *LICHAREWIA* И *PERMOSPIRIFER* В КАЗАНСКОМ МОРЕ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Прежде чем перейти к описанию изменчивости представителей подсем. *Licharewinae*, необходимо сказать несколько слов о понимании объема вида и о современных методах изучения отдельных видов.

Вопрос о виде и видообразовании очень много и широко обсуждается в биологии, однако до сих пор не может считаться окончательно решенным. В силе остаются слова С. Д. Коржинского (1899): «По вопросу о виде было написано уже столько, что трудно придумать что-нибудь абсолютно новое, что не было высказываемо и обсуждено в свое время; но и не менее трудно примкнуть всецело к чему-нибудь из того, что было высказано... Для дальнейшего разъяснения вопроса необходимы не теоретические рассуждения, а фактические исследования». В настоящий момент у большинства русских исследователей не остается сомнений в реальности существования вида. Не вызывает споров у палеонтологов и положение, что вид в биологии и в палеонтологии — это одно и то же. Но вместе с тем в силе остались справедливые и столь ценные высказывания академика А. А. Борисяка (1947) об особенностях палеонтологического материала, вызывающих необходимость иного подхода к нему, чем к живым объектам. Отсюда вытекает как неравноценность списываемого материала, так отчасти и большой разницей в понимании объема вида различными авторами. Нередко сохранность материала и количество тех или иных форм не дают исследователю возможности представить себе вид таким, каким он был в обстановке живой природы, но часто именно такой материал представляет столь большую ценность для стратиграфии, что не может быть не описан. Такие объекты имеются почти в каждой палеонтологической работе.

За последнее десятилетие появилось немало работ палеонтологов, указывающих на необходимость всестороннего изучения вида, глубокого анализа его изменчивости. Многие из этих работ представляют значительный интерес как программные работы. Все они так или иначе затрагивают проблему вида и видообразования. Остановимся лишь на некоторых из них.

Важным правилом при изучении видов в палеонтологии является необходимость использовать все доступные в данном случае критерии для определения вида.

В. П. Макридин (1955, стр. 21) пытается, с учетом специфики палеонтологических объектов, определить «тот круг критериев, который в конечном итоге может обеспечить познание объективного объема видов, условий и закономерностей их образования».

Автор рассматривает следующие критерии: морфологический, онтофилогенетический, стратиграфический и эколого-географический. Наиболее ценным представляется указание автора на необходимость изучения вида таким, каков он есть. Нельзя описывать отдельно, как самостоятельные единицы, подвиды и разновидности. Однако у самого автора, по-видимому, нет достаточно четкого представления о различии между видом, подвидом и разновидностью, поэтому определения его весьма расплывчаты.

Не совсем верным представляется и призыв отказаться от установления голотипов (Макридин, 1955, стр. 27) и заменять их совокупностью особей, отображающих изменчивость вида. Ведь при всей своей изменчивости вид обладает каким-то строго определенным морфологическим характером, отличающим его от других видов, поэтому всегда можно выбрать какую-то одну особь, наиболее характерную. Сравнение с одной особью гораздо проще, чем с их совокупностью и облегчает определение. Замена же голотипа многими особями прекрасно будет иллюстрировать изменчивость, но может затемнить наиболее характерные отличительные признаки вида.

М. С. Гиляров (1954, стр. 769) писал, что для понимания вида и эволюции составляющих его компонентов важно представить себе эколого-географическую структуру вида, его экологические подразделения.

Ведь наиболее характерным для вида является «именно то, что он представляет единую развивающуюся совокупность особей».

К изучению вида, как совокупности особей, стремятся и палеонтологи, но не всегда их материал дает возможность это сделать.

Ж. Роже (Roger, 1955, стр. 158), указывая на необходимость и возможность изучения популяций в палеонтологии, считает, что для полноты подобной работы она должна идти по следующим четырем направлениям:

1. Анализ изменчивости, произведенный классическими приемами биометрии, установление однородности образцов и определение характерных свойств популяции.

2. Изучение возрастных изменений всеми методами и до такой степени, до какой это возможно.

3. Установление возрастных категорий и изучение структуры образцов.

4. Сравнение с другими образцами, происходящими с разных уровней и из разных местностей.

Палеонтологический материал, даже и достаточно большой, не всегда дает возможность такого изучения. При изучении вида в популяции необходимо помнить слова Роже (1955, стр. 155), что «при недостаточно четком понимании явлений и методики можно не установить законы, а произвести систематический отбор нетипичных явлений и прийти к неверным выводам».

При изучении вида во всем его разнообразии палеонтолог прежде всего должен обратиться к изучению изменчивости.

А. А. Борисяк (1947, стр. 603) писал: «...явление изменчивости это основное, что наблюдает палеонтолог». Он указывал, что в палеонтологии можно говорить лишь об определенной и неопределенной изменчивости; определенной, т. е. однообразно проявляющейся у большого числа представителей данного вида, и неопределенной или колеблющейся, различной у разных особей. Только более внимательно изучая индивидуальную изменчивость, возможно установить, раскрыть связь видов между собою, процесс образования, появление новых признаков.

При изучении изменчивости в палеонтологии нередко применяется статистический метод в случае наличия обильного материала. Наибольшее число работ подобного рода принадлежит американцам и англичанам. Используя только статистические данные, авторы часто делают выводы о систематической принадлежности тех или иных групп, об их происхождении, что не представляется достаточно убедительным. Не останавливаясь на рассмотрении всех этих работ, использующих обычно сложную методику и громоздкие математические формулы, упомянем о некоторых из них.

Б. Барма (Biggs, 1948) указывает на то, что теперь в палеонтологии объектом исследования является или должна являться популяция, но полную популяцию иметь невозможно, так как многое не сохраняется или не захороняется. Однако и по имеющейся небольшой части можно судить о захороняющейся популяции. Необходимым условием при таких исследованиях является, по мнению автора, случайный отбор образцов. Под случайностью он понимает не предпочтение одних элементов популяции другим. Барма осуждает наличие голотипов, считая, что для сравнения с изучаемой популяцией хуже, чем голотип, может быть лишь полное отсутствие экземпляров. Вместо голотипа он предлагает использовать гиподигм, т. е. коллективный тип, целую коллекцию описанного вида. Давая ряд правильных и ценных методических указаний о выделении внутривидовых категорий, использовании вариационной статистики, необходимости изучения вида в его онтогенезе, автор остается

на позиции субъективного понимания вида. Для него границы между видами не четки, расплывчаты и их проведение всецело зависит от воли исследователя.

Паркинсон (Parkinson, 1954) изучил с помощью вариационной статистики изменчивость *Schizophoria resupinata* (Martin) из нижнекарбонного рифового известняка в Англии. Сравнивая кривые изменчивости и таблицы корреляции, построенные для одного и того же вида из различных стратиграфических зон, он приходит к интересному выводу о том, что изменчивость вида увеличивается с возрастом и что ряд свойств претерпевает совершенно определенное филогенетическое развитие (изменение) во времени. Очень жаль, что данные о различной во времени изменчивости никак не связаны у автора с данными по условиям существования вида, характеру бассейна и его истории. Ясно только одно, что в разных фациях изменчивость одного и того же вида различна. Это прослеживается и на нашем материале при сравнении экземпляров *Licharewia latiareata* из биогермной фации и из сильно карбонатного известковистого песчаника.

В русской палеонтологической литературе до последнего времени было сравнительно мало работ, посвященных изучению изменчивости с помощью статистического метода.

Д. В. Наливкин (1925) впервые среди русских палеонтологов использовал вариационно-статистический метод для изучения группы *Spirifer anossofi* из русского девона. Этот метод помог ему разделить названный вид на ряд видов и разновидностей. К сожалению, автор не описывает полученные им графики и не дает анализа кривых.

Д. М. Раузер-Черноусова (1929) описывает изменчивость *Cardium edule* из донных осадков небольшого соленого озера Круглой бухты близ Севастополя. На основании восстановления истории озера, в отложениях которого захоронился этот вид, она дает объяснение изменчивости, довольно убедительно показывая ее зависимость от факторов внешней среды: солености, температурного режима и т. д.

Работа Т. Г. Сарычевой (1948) особенно интересна потому, что помимо детального и четкого описания способа построения графиков, автор дает анализ этих графиков, иллюстрирующих разнообразие изменчивости некоторых свойств раковины *Antiquatonia besputaensis* Sarytcheva. Оказывается, что изменчивость одного и того же вида в разных слоях (стешевские и тарусские слои) различна. С помощью скаттеров автору удается выяснить, связаны ли между собой коррелятивно некоторые признаки.

Не меньший интерес представляют описания изменчивости отдельных видов без статистической их обработки. Как пример такого описания можно привести работу Р. Л. Мерклина (1948, стр. 232), который, изучая изменчивость *Leda subfragilis*, выделил местные формы и установил родственные связи между видами *Leda*, существовавшими в миоценовых бассейнах юга СССР.

Описание и изучение изменчивости фауны в крупных монографиях, к сожалению, встречается еще не так часто. Одной из наиболее интересных работ этого рода является монография Т. Г. Сарычевой (1949) о морфологии каменноугольных продуктид *Dictyoclostus*, *Antiquatonia* и *Pugilis*. Автор дает детальное описание всех морфологических свойств описанных видов с учетом их возрастной и индивидуальной изменчивости; дается глубокий морфофункциональный анализ различных элементов раковины; восстанавливается образ жизни изученных форм.

В неопубликованной работе Д. Л. Степанова «Верхнекаменноугольные и нижнепермские брахиоподы Урала» дано очень полное и подробное описание брахиопод. Изучив изменчивость ряда форм, отли-

чающихся лишь очень незначительными морфологическими признаками, но описанных ранее как разные виды, автор объединяет их в один вид (пример *Spiriferella saranae* Tschernyschew).

При изучении изменчивости интерес представляет не только установление факта, но и попытка его объяснить. Последнее особенно трудно для палеонтолога и требует привлечения к работе различных специалистов, в частности литолога для детального изучения ископаемых осадков. Кроме того, необходимо одновременное изучение изменчивости всех групп фауны, найденных в данном местообитании.

Работа такого рода была проделана Е. А. Ивановой (1958), которая, на основании многолетнего изучения истории развития каменноугольного бассейна Русской платформы, дает историю развития существовавших в нем групп фауны. На фоне установленных условий существования понятными становятся различные изменения, происходившие с теми или иными животными.

При изучении нижеказанских спириферов мною принимались во внимание следующие положения:

1. Вид — это объективная реальность. Наиболее приемлемым определением вида является то, которое было дано В. Л. Комаровым: «Вид есть совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ; вместе с тем вид есть определенный этап в процессе эволюции» (Комаров, 1944, стр. 244).

2. Вид в биологии и палеонтологии — это одно и то же, но своеобразие каменного материала ведет к тому, что не всегда ископаемый вид может быть изучен также, как и вид, взятый из живой природы. Некоторые стороны, например, физиология, пока вовсе скрыты от исследователя.

3. Необходимо изучать вид не по отдельным особям, а в популяции, во всем многообразии его изменчивости, со всеми внутривидовыми категориями.

4. Ведущим критерием при изучении вида в палеонтологии был и остается морфологический, но не менее важно изучение объекта и со всех других доступных сторон (стратиграфия, экология, география, онтогенез).

5. Нельзя дать общие видовые критерии для всего многообразия животных. Для каждой группы критерии различны и даже в одной и той же крупной группе они могут меняться в процессе развития (например, спириферы карбона и перми).

Переходим к рассмотрению изменчивости казанских спириферид.

Виды родов *Licharewia* и *Permospirifer*, жившие в казанском море Русской платформы, обладают большой индивидуальной изменчивостью. Благодаря этому границы между ними расплывчаты и определение их затруднительно. А. В. Нечаев (1911, стр. 71) указывал на большое сходство таких видов, как *L. rugulata*, *L. sokensis* и *L. stuckenbergi*, очень тесно связанных между собой и имеющих многочисленные переходные формы или отклонения от одного к другому. Он писал: «В них (этих видах) я вижу группы в той стадии их развития, когда видовое обособление, можно сказать, подошло к концу, но не зафиксировалось».

Последующие исследователи шли двумя путями. Одни (как Яковлев, 1908; Мирчинк, 1935) занимались изучением сходства описанных Нечаевым видов, анализом переходных форм.

Яковлев предлагает считать синонимами *L. rugulata* и *L. curvirostris* на основании того, что форма и высота ареи, являющиеся главными отличительными признаками этих двух видов, по его мнению, не могут иметь систематического значения, т. к. зависели от способа прикрепле-

ния животного и от предмета, к которому оно прикреплялось. Неправильность последнего заключения очень хорошо показывает Нечаев (1911, стр. 73), говоря, что всякое изменение жизненных условий может привести к выработке постоянных отличительных признаков и к возникновению новых видов.

Я присоединяюсь к мнению Нечаева, тем более, что при детальном изучении черт внешнего и внутреннего строения выявляется достаточно четкое различие между этими двумя видами.

М. Е. Мирчинк приходит к выводу об очень близком родстве между *L. rugulata* и *L. curvirostris*, а также между *L. rugulata*, *L. stuckenbergi* и *L. sokensis*. Не высказывая определенного мнения по поводу видовой принадлежности этих форм, она, однако, про самые низы спириферового горизонта пишет: «Формы здесь (также) мелкие, причем я могу отметить, что мелкая форма спирифера из группы *S. rugulatus* несет в себе уже те черты различия, которые впоследствии, в более высоких слоях, при дальнейшем развитии этой группы образуют разновидности *S. sokensis*, *S. stuckenbergi* и *S. schrenckii*» (Мирчинк, 1935, стр. 369). Это предположение нашим материалом в достаточной степени не подтверждается.

Другие исследователи, особенно имевшие дело с казанской фауной севера СССР, шли по пути выделения все новых и новых видов. Так, Б. К. Лихарев (1934), считая, что виды Нечаева чересчур дробны, тем не менее описал как новый вид *S. voengensis* — форму, тождественную с *L. latiareata*.

Все вышесказанное говорит о том, что вопрос об объеме видов у казанских спириферов остается по сие время весьма неясным.

Географическое распространение родов *Licharewia* и *Permospirifer* несколько различно. Особенно интересным является то, что виды, обитающие на Каме и Волге, встречаются на севере, хотя и не в таком большом количестве (*L. stuckenbergi*, *L. rugulata* и др.). Виды же, создающие фон на севере (*P. keyserlingi*), имеют гораздо меньший ареал распространения в Европейской части СССР и дальше Вятского вала на юг не заходят. Нет в южных районах и такого вида, как *L. grewingki*, а *L. schrenckii* встречается очень редко и весьма возможно, что при наличии более обильного материала и лучшей его сохранности легко будет подтвердить мнение М. В. Куликова (1937) о том, что *L. schrenckii* распространен только на севере, а в Татарской АССР и по Волге встречается его разновидность *S. schrenckii* Keys. var. *valtovenski* Kulikov (по-видимому, не что иное как подвид). Ниже рассматривается изменчивость видов в различных местонахождениях, которые группируются в соответствии с возрастом (снизу — вверх).

Самыми ранними являются отложения со спириферами из нижней части байтуганских слоев на р. Сок у с. Камышла и Байтуган. Так как характер сопутствующей фауны и особенностей ее захоронения подробно рассмотрен в главе VII, то вторично на них останавливаться не имеет смысла. Отметим лишь, что характерным для этой фауны является ее мелкорослость. Именно о ней и писала М. Е. Мирчинк в приведенной выше цитате. Род *Licharewia* представлен здесь видом *L. rugulata*. В подавляющем большинстве экземпляры его по форме близки к округлым значительно выпуклы, с несколько оттянутой, хотя и загнутой макушкой. Изменчивость их столь велика, что среди них отмечаются как экземпляры, вытянутые в длину, с округлыми очень пологими боками, которые А. В. Нечаев (1911, 1913) описал сначала под названием *S. curvirostris*, а позднее переименовал в *S. sokensis*, так и формы, несколько вытянутые в ширину, имеющие оттянутые и более крутые боковые части.

Изменчивость этого признака может быть охарактеризована построенной на основании промеров кривой, имеющей значительную амплитуду и даже чуть намечающуюся двувершинность за счет начала некоторого обособления форм с оттянутыми крыльями (рис. 23₂).

Помимо охарактеризованных выше, имеются экземпляры несколько уплощенные, с почти ровным, не несущим язычка, передним краем. Эти формы несколько напоминают *S. lahuseni* А. В. Нечаева, и, видимо, они то и обуславливают двувершинность кривой, изображающей отношение выпуклости к ширине раковины. Все эти формы постепенно переходят друг в друга и, несмотря на указанные различия, столь сходны между собой, что все определены нами как один вид *L. rugulata* (мелкорослые формы).

Экземпляров, соответствующих *L. sokensis* А. В. Нечаева, в нашей коллекции из других мест больше нет. Дальнейшее развитие этого вида или обособление нами не наблюдалось, поэтому оснований для сохранения этого вида как самостоятельного у нас не имеется.

У рассмотренных экземпляров варьируют не только общие очертания раковины и ее выпуклость, но и другие признаки. Особенно сильно и беспорядочно изменяются отношение высоты ареи к ширине дельтирия и величина макушечного угла. При этом многовершинность построенных по этим данным кривых едва ли может быть объяснена недостаточным количеством измерений или их неточностью, ибо другие признаки дают совсем иную картину. Наиболее устойчивыми признаками являются отношение высоты ареи к длине смычного края, количество ребер и отношение ширины синуса к ширине раковины.

Большой интерес представляет характер расположения ареи по отношению к плоскости спинной створки. У большинства экземпляров арея расположена под острым углом к спинной створке, т. е. слегка отклонена от нее или же почти параллельна ей. Но имеются экземпляры, у которых арея отклонена сильнее и близка к перпендикулярному положению по отношению к плоскости спинной створки. Так как таких экземпляров очень мало (всего три-четыре на 100 шт.), то закономерности появления этого признака установить не удастся. Тем не менее нельзя не отметить этого явления, т. к. у некоторых спириферов этот признак является важным систематическим и кроме того ему приписывается большое биологическое значение, ибо у особей с высокой ареей при таком положении происходит смещение всех частей тела в брюшную створку, а спинная играет уже лишь роль крышки.

Необходимо еще сказать несколько слов о характере внутреннего строения раковин рассмотренных экземпляров. Изменчивость формы заполнения дельтирия подробно описана в характеристике вида *L. rugulata*, поэтому на ней я останавливаться не буду. У всех охарактеризованных выше экземпляров степень макушечного заполнения меньше, чем у этого же вида в вышележащих слоях. При этом она пропорционально меньше у форм с более высокой ареей и сильнее оттянутой макушкой. Уровень появления на шлифовках полостей в макушечном заполнении и исчезновение ложной дельтириальной пластины у различных экземпляров варьирует (в пределах 2—3 мм). Раковины в описанном слое вообще несколько тоньше, чем в вышележащих. Может быть это связано с тем же, с чем и меньшая степень макушечного заполнения, а именно с условиями солевого режима бассейна, точнее с количеством извести, пригодным для построения раковин.

Основные элементы внутреннего строения, характерные для *L. rugulata*, постоянны и неизменны.

Как уже упоминалось выше, в рассматриваемом материале отмечались экземпляры со значительно оттянутой макушкой и относительно

ысокой ареей, однако у большинства из них макушка сильно загнута и в связи с этим ареея явственно вогнута. Но имеется один экземпляр (табл. 1, фиг. 3) с незагнутой макушкой и почти прямой, оттянутой ареей, очень напоминающий *L. latiareata*. Все другие признаки соответствуют виду *L. rugulata*. Эту форму вряд ли можно рассматривать, как переходную от *L. rugulata* к *L. latiareata*. Скорее всего это случайное уклонение.

Настоящие *L. latiareata* в этих слоях не найдены, не обнаружено здесь также и *L. schrenckii*.

В связи с мелкорослостью фауны здесь уместно сказать несколько слов о фауне г. Кириллова, описанной Б. К. Лихаревым (1913). Большое количество экземпляров (до 100) *Spirifer curvirostris* из этой фауны хранится в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде. Эта фауна еще более мелкоросла, чем камышлинская, а спириферы обладают значительным разнообразием, на котором, к сожалению, Лихарев не останавливается. Среди них имеются экземпляры, тождественные с нашими *L. rugulata* и очень резко уклоняющиеся от него с высокой, почти прямой ареей, незагнутой макушкой, узким дельтирем и очень незначительным макушечным заполнением.

Согласно Н. Н. Форшу (1955), карбонатного типа осадки с мелкорослой и относительно небогатой фауной в районе Камышлы и Байтугана отлагались в момент ухудшения связи с открытым морем, причем в нашем районе соленость изменялась в сторону ее повышения, что и вызвало изменения в облике фауны.

Условия, в которых обитала фауна окрестностей г. Кириллова, не выяснены.

К этому же возрасту (низы байтуганских слоев) относится и фауна, собранная в окрестностях пристани Соколки на реке Каме. Род *Licharewia* представлен здесь одним видом — *L. rugulata*. Особи средних размеров. Найдено приблизительно равное количество двустворчатых раковин и отдельных брюшных створок. Двустворчатые раковины обычно сплюснутые (в связи с тем, что захоронялись пустыми). Многие экземпляры округлые по форме или несколько вытянутые в ширину, что делает их сходными с *L. stuckenbergi*. Раковина тонкая, зубы небольшие острые. Количество экземпляров из этого слоя в нашей коллекции невелико, поэтому детально изменчивость *L. rugulata* из Соколок описать не может.

В слоях, лежащих непосредственно над вышеописанными (байтуганский цикл Форша — III элемент) в районе сс. Камышлы и Байтугана, фауна принимает несколько иной облик. Она уже не может быть названа мелкорослой и отличается большим разнообразием (гл. VII).

Собранные из этого слоя *Licharewia* отличаются от нижележащих большими размерами и сдвигом изменчивости в сторону господства более широких форм. Формы, вытянутые в длину, почти не попадаются, а те единичные экземпляры, что у меня имеются, показывают, на основании расположения концентрических колец нарастания, что их вытянутость представляет явление вторичное и более позднее, ибо молодые формы были либо совсем округленными, либо слегка вытянутыми в ширину.

подавляющее большинство найденных здесь спириферов — это тот же вид *L. rugulata*, обладающий менее оттянутой макушкой и меньшей высотой арееи. Особи, главным образом, взрослые, мелких экземпляров очень мало или совсем нет. Более молодые экземпляры имеют несколько суженные и приостренные крылья, у старых они расширяются и округляются, но не у всех; некоторые сохраняют такую форму и в более взрослом состоянии. Размах изменчивости признаков в рассматриваемом

мых слоях выдерживается, несмотря на смену условий существования. Только несколько изменяется форма кривых, и все они немного смещаются влево, что связано с относительным возрастанием ширины раковины.

Интересным является наличие экземпляров с очень широким дельтирием, менее выпуклой раковиной (точнее, брюшной створкой), слабо загнутой макушкой и слабо вогнутой ареей. Имея небольшое количество таких экземпляров, я затрудняюсь сказать о них больше, чем то, что они являются индивидуальным уклонением *L. rugulata*. Нечто сходное было описано из нижележащего горизонта. По внешнему виду это уклонение также несколько напоминает *L. latiareata*.

L. stuckenbergi, встреченные вместе с *L. rugulata*, очень редки и выделяются резко. Постепенных переходных форм между этими видами здесь не найдено. Только некоторые молодые экземпляры *L. rugulata* с заостренными боками очень близки к *L. stuckenbergi*; их определение затруднительно. Надо сказать, что хотя кривые и не показывают различий в изменчивости, но визуально кажется, что мелкорослые спириферы из нижних слоев буйтуганского цикла разнообразнее, чем крупные из его средней части.

Внутреннее строение рассмотренных форм такое же, как и у предыдущих, только раковина обычно более толстая и макушка заполнена чуть ли не до самого смычного края (табл. X, фиг. 4). Очень небольшие полости появляются лишь на расстоянии 2 мм от него или даже несколько ближе.

Различие между мелкорослыми спириферами из низов байтуганских слоев и более крупными из его средней части столь незначительно (небольшое увеличение ширины, большая округлость раковины и несколько меньшая высота ареи), что я не вижу основания для выделения здесь двух разных видов. Согласно данным Н. Н. Форша (1955), фауны, в которых находится описанная выше фауна, выраженная ракушняково-карбонатными породами, соответствуют моменту наибольшего расширения связи с открытым морем. Следовательно, бассейн становится более морским.

В самых верхних слоях нижнего цикла, виденных мною в районе с. Камышла (только в одном обнажении), фауны очень мало, здесь в равном количестве имеются *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*, резко различающиеся между собой. Переходных форм и даже уклонений не найдено. Очень может быть, что это время значительного расхождения видов *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*. Однако, подобный результат мог быть получен и из-за недостатка материала. Н. Н. Форш (1955) указывает на то, что время отложения этих слоев соответствует вторичному сокращению бассейна, уменьшению связи с открытым морем и, следовательно, ухудшению условий существования для морской фауны (подробно об этом гл. VII).

Спириферовая фауна камышлинских слоев отличается от таковой байтуганских.

Господствующим видом, создающим здесь фон, является *L. stuckenbergi*. *L. rugulata* представлена единичными экземплярами и очень сходна с представителями этого вида из средней части байтуганских слоев окрестностей Камышлы и Байтугана. *L. stuckenbergi* отмечена в камышлинских слоях в большем количестве, чем где бы то ни было. Этот вид обладает не меньшей индивидуальной изменчивостью, чем *L. rugulata*, и связан с этим последним переходными формами. Для *L. stuckenbergi* устойчивы те же признаки, что и для *L. rugulata*. Различаются эти виды по форме раковины (соотношение ширины и длины и ширины и выпуклости) и в некоторых элементах внутреннего строе-

ния. Наиболее обильный материал по *L. stuckenbergi* собран из Шугурова и Берсута.

В Берсуте *L. stuckenbergi* встречается в желтовато-серых известковистых глинах, очень плотных, богатых фауной, где фон создает *L. stuckenbergi*. Раковины чаще всего двустворчатые, но с обломанным передним краем, на месте которого сохраняется ядро.

Наружный раковинный слой у берсутских раковин отсутствует и ни на одной из них не удалось наблюдать микроскульптуры. Разрозненные створки *Licharewia* очень редки. Преобладают крупные экземпляры. Мелких *Licharewia* из этого местонахождения в нашей коллекции нет. Спириферы из этих мест поражают своими крупными размерами и значительной вздутостью; раковина значительной толщины с массивным макушечным заполнением. На своеобразии этой фауны обращала внимание еще Мирчинк (1935).

L. stuckenbergi представлена двумя формами, связанными между собой многочисленными и постепенными переходами: 1 — сильно вздутые, вытянутые в ширину раковины с узкими оттянутыми боками, довольно высокой ареей и сильно загнутой макушкой, передний край с явственным, хотя и нерезко выдающимся язычком; 2 — раковины не менее вытянутые в ширину, но с очень широкими боковыми частями, несколько уплощенной спинной, а иногда и брюшной створкой, с менее высокой ареей и макушкой, хотя и загнутой, но более тонкой и маленькой. В переходных формах перечисленные признаки встречаются в любых комбинациях. Ребристость и тех и других одинаковая: это широкие, в нижней части округлые ребра, разделенные узкими и неглубокими межреберными промежутками (табл. IV, фиг. 4).

В этом же материале отмечено несколько экземпляров очень плохой сохранности: сильно ободранные и нацело обломанные по переднему краю, с высокой, почти плоской ареей, расположенной почти перпендикулярно спинной створке. Эти формы были определены как *L. schrenckii*, хотя внутреннее строение их не изучено.

Фауна из разреза по р. Шешме в окрестностях с. Шугурова отличается от берсутской тем, что там отсутствует *Productus hemisphaerium*, много мшанок, *Aulosteges*, кораллов (см. гл. VII).

Состав спириферид такой же, как в Берсуте, показатели промеров *L. stuckenbergi* из Шугурова и Берсута очень сходны, но внешний вид значительно отличается. Особенно характерна ребристость экземпляров из Шугурова. Ребра широкие и плоские, особенно на переднем крае (табл. III, фиг. 6а, б) и разделены более глубокими межреберными промежутками, чем у того же вида из Берсута (табл. IV, фиг. 4). Макушка у всех форм небольшая и тонкая. Раковина обычно несколько уплощена, особенно ее спинная створка.

Так же, как и в Берсуте здесь можно выделить две формы (им соответствует двуворшинность кривых): 1 — широкие и недлинные, с оттянутыми заостренными крыльями и довольно явственным язычком; 2 — широкие, но достаточно длинные, с широкими же крыльями и ровным, не нарушенным язычком, передним краем. Так же, как и у экземпляров из других местонахождений, линии нарастания показывают, что молодые особи тех и других имеют совершенно одинаковые очертания. Эта интересная закономерность наблюдается и в ряде других мест, но пока никак не может быть нами объяснена. Трудно понять, почему две совершенно одинаковые раковины при последующем росте имеют: одна — равную скорость нарастания по всему переднему краю, а другая — наибольшую скорость роста раковины в средней части, в области синуса, с постепенным уменьшением к бокам.

Среди этих спириферов найдено всего три экземпляра (табл. IV, фиг. 2), которые довольно резко отличаются от только что описанных форм. Они имеют очень низкую, в виде узкого желобка, арею, сильно вытянутые в ширину раковины с заостренными боками и тонкую ребристость, хотя количество ребер, форма и ширина синуса, а также ряд других признаков соответствуют таковым *L. stuckenbergi*. Нам кажется, что выделение этих экземпляров в самостоятельную систематическую категорию не является целесообразным, т. к. единственным их отличительным признаком является высота ареи — величина в достаточной степени изменчивая. Описание некоторой изменчивости внутреннего строения дается при характеристике вида, так что останавливаться на ней здесь не будем.

В косослонстом песчанике, слагающем верхи второго элемента камышлинских слоев, фауна очень редка (в выходе песчаника 1 м² найден лишь один спирифер и три продуктуса, в некоторых же случаях на такой площади не найдено ничего, кроме мелкого неопределимого детрита). Из спириферов здесь преобладает *L. latiareata*. Поверхностный слой раковинного вещества у нее разрушен настолько, что не видно даже ребристости. Все экземпляры, собранные в этом местонахождении, имеют совсем не вогнутую или очень слабо вогнутую арею и прямую макушку. Так как экземпляров очень мало, то судить об изменчивости нельзя.

Изредка попадаются очень мелкие экземпляры *L. rugulata* (округлой формы). На шесть экземпляров *L. latiareata* приходится один экземпляр *L. rugulata*.

Licharewia stuckenbergi из камышлинских слоев с Байтугана очень сходна по своему внешнему облику и размаху изменчивости с экземплярами из Берсута (этого нельзя сказать о сопутствующей фауне). Изредка здесь попадаются экземпляры с довольно четко обособленными ушками. Ушки достигают значительных размеров, и обычно вблизи от них раковина несколько уплощена (табл. IV, фиг. 1).

В этих же слоях найден один обломок *L. latiareata* — это только половина брюшной створки с совершенно плоской и очень высокой ареей. Эта форма, видимо, соответствует виду *S. planus* Нечаева, который нами признан за синоним *L. latiareata*.

Все упомянутые выше местонахождения, по данным Н. Н. Форша, расположены в центральной части раннеказанского бассейна и находились в условиях наиболее нормального морского режима по сравнению с краевыми частями. Род *Licharewia* представлен тремя видами, имеющими различное обилие и несколько различную возрастную приуроченность. Вертикальное распространение их различно. *L. rugulata* встречается во всех фациях и проходит через все слои нижнеказанских отложений. *L. stuckenbergi* очень редка в верхах байтуганских слоев и обильна в камышлинских слоях, в их нижней части. *L. latiareata* нами отмечена лишь для камышлинских слоев, причем больше всего ее в фации косослонистых песчаников; единичные экземпляры имеются в известняках и алевролитах.

На северо-востоке Европейской части СССР нижнеказанские отложения характеризуются обилием другого рода — *Permospirifer*. Перечисленные для юга виды рода *Licharewia* встречаются здесь в ином количественном соотношении: *L. rugulata* и *L. stuckenbergi* очень редки, а последние имеют своеобразный облик. Несколько единичных экземпляров *L. stuckenbergi* найдены нами в нижнеказанских отложениях Архангельской области по рр. Пинеге и Кулою. Они имеют некоторые своеобразные черты, которые, быть может, при большем количестве материала могли бы послужить основанием для выделения нового подвида.

Особенно интересным в них мне кажется некоторое сходство с *P. keyserlingi*, выражающееся в уменьшении величины макушки и ее обособленности, и почти перпендикулярном расположении ареи по отношению к плоскости, разделяющей створки. Выпуклость равномерно распределена по всей створке (а не в верхней трети, как у *L. stuckenbergi* из Татарии), более плавным становится передний край (язычок менее обособлен) и вообще все очертания раковины более приближаются к ровному овалу (табл. V, фиг. 3). *L. schrenckii* и *L. latiareata* встречаются в большем количестве, чем на юге, особенно первый вид. Прибавляется новый вид — *L. grewingki*.

Род *Permospirifer* представлен двумя видами: *P. keyserlingi* и *P. kulikovi*. *P. keyserlingi* как бы замещает *L. rugulata*, образуя основной фон. Особенно многочисленны представители этого вида в самых нижних частях казанского яруса в известняках, лежащих сразу же на красноцветной толще. В нашей коллекции имеется фауна из нижеказанских отложений р. Пинег (д. Березник Верхний, Усть-Ежуга) и р. Кулоя (с. Долгощелье).

На р. Пинеге в известняках очень обилен *P. keyserlingi*, большей частью в виде брюшных створок, лежащих выпуклостью вверх. Раковины средних размеров, нередко обломанные по переднему краю; наружный раковинный слой в большинстве случаев не сохраняется, экземпляры с хорошо сохранившейся микроскульптурой попадаются редко.

Изменчивость внешних признаков менее разнообразна и обладает меньшей амплитудой, чем изменчивость видов рода *Licharewia*. Наиболее изменчивым оказывается отношение высоты ареи к ширине дельтирия. Несколько варьирует высота ареи и ее вогнутость, но в очень небольших пределах (табл. IX, фиг. 3—4, 6).

Помимо *P. keyserlingi*, в этом же местонахождении в тех же слоях есть *P. kulikovi*. Число экземпляров *P. keyserlingi* вдвое больше, чем *P. kulikovi*. У *P. kulikovi* варьируют главным образом вогнутость ареи, степень обособленности макушки, оттянутость и обособленность ушек (табл. VIII, фиг. 1—5).

Найденные в этом же разрезе в очень небольшом количестве *L. grewingki*, *L. schrenckii* и *L. stuckenbergi* приурочены к несколько более высокому уровню, но и там *P. keyserlingi* встречается в таком же обилии. Судить об изменчивости столь редких видов не представляется возможным.

В с. Долгощелье (на берегу р. Кулоя) в нижней части разреза очень много *P. keyserlingi*; нередко двустворчатые раковины отдельных спинных створок очень мало, чаще брюшные. Размеры их крупные (крупнее, чем на Пинеге), но вместе с крупными попадают также и раковины средних размеров и мелкие (последние очень редко). Совсем маленьких раковин нет. Раковины спириферов хорошей сохранности, они мало изменчивы. Различаются: 1) экземпляры в виде правильного овала, вытянутые в ширину, с неотграниченной примакушечной частью и ареей в форме сегмента; и 2) с оттянутой макушечной частью в виде небольшого треугольника. У таких экземпляров наибольшая ширина раковины расположена несколько впереди от смычного края (табл. IX, (фиг. 6). *P. kulikovi* здесь нет совсем.

В слоях с биогермами и в известняке, лежащем над ними, отмечены редкие экземпляры *L. latiareata*, *L. rugulata* и *L. schrenckii*. Количество их очень невелико.

L. latiareata в биогермах отличается от того же вида из серого известняка несколько иным расположением ареи по отношению к плоскости, разделяющей створки: оно приближается к перпендикулярному (табл. VI, фиг. 1).

Два других вида редки и изменчивость их не могла быть изучена. Как видно из описания спириферов, фауна нижеказанских отложений Архангельской области отличается несколько бóльшим богатством и разнообразием, чем волжско-камская (гл. VII).

В спириферовой фауне не столько увеличивается разнообразие, сколько меняется видовой и даже родовой состав.

Очевидно условия, в которых обитала эта фауна, были очень близки к таковому открытому морю (связь с океаном здесь не прерывалась). В свете этого положения интересно отметить, что обильно встречающиеся здесь виды *P. kulikovi* и *P. keyserlingi* обладают гораздо меньшей изменчивостью, чем *L. rugulata* и *L. stuckenbergi* из Волжско-Камского бассейна.

Глава VII

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *LICHAREWIA* И *PERMOSPIRIFER* НА НЕКОТОРЫХ УЧАСТКАХ РАННЕКАЗАНСКОГО МОРЯ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

ВОЛЖСКО-КАМСКИЙ РАЙОН

Наиболее полно и детально отложения Казанского моря Русской платформы были изучены Н. Н. Форшем. Этот исследователь не только дал дробную стратиграфическую схему казанских отложений в Волжско-Камском районе, но восстановил также палеогеографию и условия существования фауны в Казанском море; он же выделил и описал наиболее типичные и распространенные фаунистические комплексы. Согласно данным Н. Н. Форша, раннеказанский бассейн был вытянут в меридиональном направлении. В центральной его части (по линии Берсут — Камышла) преобладали условия, наиболее близкие к нормальным морским; здесь отлагались карбонатные осадки и обитала довольно разнообразная фауна. К востоку и западу характер бассейна постепенно изменялся.

На востоке приближение суши обуславливало появление в осадках терригенного материала. Опреснение, вызванное притоком пресной воды с Урала, вызывало обеднение фауны. Очевидно, на восточной окраине моря были лагуны, в которых отлагались красноцветные осадки.

В западной части раннеказанского моря, вероятно, существовали условия, благоприятные для некоторого повышения солености. При этом фауна здесь значительно беднела и образовывались доломиты, иногда и гипсы. По-видимому, западный берег был низменный и слагался карбонатами и гипсами.

Значительные изменения характера бассейна наблюдались не только в пространстве, но и во времени. Это происходило, главным образом, в связи с колебаниями уровня моря, его попеременными трансгрессиями и регрессиями. Три раза на протяжении раннеказанского времени море наступало на рассматриваемые области и три раза оно отступало, значительно сокращая свои границы и мелея. В момент наступления моря развивалась наиболее богатая и разнообразная фауна в его центральных зонах, тогда как с отступанием и обмелением моря фауна беднела.

В начале казанского века (начало байтуганского времени, толща лингуловых глин) бассейн представлял узкий залив, соединявшийся на севере с открытым морем. Судя по широкому распространению глинистых осадков, волнения в заливе были незначительные. В центральных частях бассейна (Камышла, Байтуган) отлагались глинистые осад-

ки, на которых обитали преимущественно лингулы; другие брахиоподы были редки, присутствовали мелкие пелециподы. В западной части были развиты глинисто-карбонатные илы (мергели), фауна здесь имела явно морской облик, хотя была мелкорослой и небогатой. Наиболее обильны были: *Licharewia rugulata*, *Athyris pectinifera*, *Dielasma elongatum*, нередки мшанки Fenestellidae. В восточной части залива отмечены лишь лингулы; здесь отлагались алевроитово-глинистые осадки, а еще дальше на восток — пески (прибрежно-мелководная зона). Солевой состав вод залива, по-видимому, местами приближался к нормальному морскому, что обусловило существование таких стеногалинных форм, как *Licharewia* и *Fenestella*. Однако их мелкорослость свидетельствует о недостаточно благоприятных условиях жизни. На востоке, в связи с опреснением, эти формы исчезают.

В дальнейшем (середина байтуганского времени) произошло расширение границ Казанского моря и, вероятно, увеличение связи с северным океаном; в связи с этим условия жизни еще более приблизились к нормальному морским. В центральной части бассейна отлагались глинистые и известково-глинистые осадки, развивалась обильная, но мелкорослая фауна: *Licharewia rugulata*, *Canocrinella cancrini* (Verneuil), *Dielasma elongatum* Schlotheim, *Athyris pectinifera* Sowerby, *Odontospirifer subcristatus* (Netschajew), кроме того жили мшанки и одиночные кораллы (*Polycelia*). На западной окраине моря в это время отлагались доломитовые илы, а на востоке глинистые осадки, со значительно более бедной фауной, чем вышеописанная.

Наиболее благоприятные условия для существования фауны были в раннеказанском море в следующий этап его развития (III элемент первого цикла по Н. Н. Форшу). Очевидно этот этап отвечал наибольшему расширению казанского бассейна и наиболее нормальным морским условиям.

В центральных частях моря (Камышла — Байтуган) на известковых осадках обитала богатая и обильная фауна. Брахиоподы достигали крупных размеров. Среди них наиболее часты были *L. rugulata* (Kutorga), *Reticulariina netschajewi* E. Ivanova, *Athyris semiconcava* Waagen, *Ath. bajtuganensis* Netschajew, *Ath. royssiana* Keyserling, *Aulosteges horrescens* (Verneuil), *A. fragilis* Netschajew, *Productus? hemisphaerium* Kutorga, *Dielasma elongatum*, богато представлены были мшанки, одиночные кораллы и криноидеи, присутствовали пелециподы и гастроподы. Комплекс фауны претерпевал некоторые изменения в восточной и западной частях бассейна (Форш, 1951 а, б, 1955). К востоку от центральной части его фауна постепенно беднела, исчезали *Productus? hemisphaerium*, затем *Licharewia* и *Reticulariina*, много было лишь *Canocrinella cancrini*, которую сопровождали роды *Athyris* и *Dielasma*. На восточной окраине моря, очевидно, располагалась песчаная отмель (Форш, 1955), около которой существовали банки *Pseudomonotis garforthensis* King; здесь почти не было брахиопод, но появлялись различные пелециподы.

В западной части моря фауна также беднела, причем и здесь прежде всего исчезали *Productus? hemisphaerium* и массовое развитие получали *Canocrinella cancrini*.

Представители *Licharewia* встречались реже и имели мелкие размеры; количество *Dielasma elongatum* оставалось примерно таким же, как в центральной зоне.

Таким образом, получается, что как к востоку, так и к западу от центральной части бассейна происходили изменения в составе комплексов, сходные в некоторых чертах, а именно наиболее стеногалинный элемент — *Productus? hemisphaerium* замещался чрезвычайно эвригалин-

ной формой — *Canocrinella cancrini*. Анализ литологических данных и учет распространения других комплексов фауны показывают, однако, что отклонение солености в западной и восточной частях бассейна шло в разные стороны — на западе, где развиты почти исключительно доломиты, соленость, по-видимому, несколько повышалась, на востоке же, где отлагались известковые осадки, она понижалась. Здесь сказывалось влияние рек, текущих с Урала; местами на самой восточной окраине района появлялись терригенные осадки с антракозидами.

В последующее время ((IV элемент первого цикла) отлагались преимущественно известковистые и глинистые осадки, морская фауна в них постепенно беднела. Очевидно, это было связано с сокращением бассейна и ухудшением его связи с открытым морем. Возможно, что даже происходило кратковременное осушение бассейна, завершившее первый цикл.

После этого вновь началось расширение казанского бассейна (средний цикл по Н. Н. Форшу — камышлинские слои). Характер бассейна и условия существования фауны в разные моменты этого цикла были очень сходны с вышеописанными. В начале камышлинского времени (I элемент цикла) в центральной части бассейна отлагались песчанистые глины, на западе — известковистые осадки, фауна была бедна и представлена лишь лингулами и редкими мелкими пелециподами.

По мере дальнейшего расширения бассейна фауна в нем становилась богаче и разнообразнее. В центральных частях на тонкозернистых доломитовых осадках обитало довольно много брахиопод (*Licharewia rugulata*, *Productus? hemisphaerium*, *Dielasma elongatum* и др.) и мелких криноидей.

На западной окраине, в более мелководной зоне, где отлагались оолитовые доломитовые осадки, брахиоподы были редки и имели мелкие размеры, но здесь в большом количестве жили пелециподы: *Pseudomonotis speluncaria* Schlotheim, *Lithodomus consobrinus* Eichwald, *Pleurophorina simplex* Keyserling, *Parallelodon kingi* (Verneuil) и др. Эти изменения Н. Н. Форш связывает с повышением концентрации солей в полосе западного мелководья. В самой прибрежной зоне на юго-западе (Самарская Лука) существовали обширные банки *Pseudomonotis garforthensis*. К востоку от центральной части бассейна доломитовые осадки обогащались терригенным материалом и переходили в пески. По-видимому, последние отлагались в пределах косы, восточнее которой были распространены преимущественно лагунные осадки с прослоями угля, пресноводными остракодами и антракозидами. Брахиоподы в области этой лагуны уже не обитали.

В следующую момент камышлинского времени (III элемент среднего цикла) бассейн несколько расширился и в центральной его части образовывались доломиты, содержащие богатую морскую фауну. Здесь обитало много крупных *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*, *L. latiareata*, *Odontospirifer subcristatus*, *Productus? hemisphaerium*, *Aulosteges horrescens*, *A. fragilis*, *Athyris pectinifera* и др. Кроме них, обитало много мшанок, мелких криноидей, нередко были одиночные кораллы. По направлению на юго-запад (к Самарской Луке) фауна мельчала и беднела. Очевидно, здесь начиналась мелководная зона, сопровождавшаяся, как полагают Н. Н. Форш, некоторым увеличением концентрации солей, угнетающе влиявшим на фауну. К востоку от центральной части бассейна карбонатные осадки сравнительно быстро замещаются песчанистыми, в которых местами присутствует фауна, сходная с распространенной в центральной зоне, а затем появляются банки *Pseudomonotis garforthensis*

King. Восточнее них располагалась зона лагун с известковыми и известково-глинистыми осадками, населенная лишь мелкими пеллециподами и гастроподами. Временами здесь образовывались углистые прослои.

В конце камышлинского времени (IV элемент среднего цикла) в бассейне отлагались известковые и глинистые осадки. Подобно концу байтуганского времени, здесь также происходило постепенное обеднение фауны, что, по-видимому, опять было связано с сокращением бассейна и ухудшением его сообщения с открытым морем.

Из изложенного видно значительное сходство в характере бассейна в байтуганское и камышлинское время. Оно выразилось как в изменении осадков в вертикальном направлении (сходство элементов цикла), так и в расположении фациальных зон того или другого элемента цикла. Однако эти стадии развития раннеказанского бассейна имели и существенные отличия, выражающиеся в следующем:

1) в байтуганское время в центральной части бассейна отлагались главным образом, известковистые осадки, в камышлинское — доломитовые;

2) фауна байтуганского времени была несколько богаче камышлинского, что может быть объяснено более широкой связью бассейна в байтуганское время с открытым морем.

3) заметные фаунистические отличия между камышлинским и байтуганским временем заключались в том, что в байтуганское время согласно данным Н. Н. Форша преобладали *Spirifer sokensis* и *S. rugulatus*, близкие к *S. sokensis*, а в камышлинское — *S. stuckenbergi* и *S. lahuseni*. Согласно нашим данным, преобладающим видом в байтуганское время была *Licharewia rugulata*, а в камышлинское — *L. stuckenbergi*.

Верхняя часть нижеказанских отложений (барбашинские слои Н. Н. Форша) представляет самостоятельный цикл, запечатлевший последние этапы развития раннеказанского бассейна. Подобно нижележащим, он может быть расчленен на четыре элемента, характеризующие разные стадии развития бассейна. Фауна этого цикла нами не изучалась, поэтому мы ее подробно рассматривать не будем. Она представлена, главным образом, пеллециподами и мелкими брахиоподами, среди которых есть редкие *Spirifer* (найлены Н. Н. Форшем в районе Камского Устья).

Для всего раннеказанского бассейна Н. Н. Форшем (1951а) были выделены и описаны наиболее характерные типы фаунистических комплексов, которые мы здесь кратко охарактеризуем.

а) Центральные части бассейна в момент максимальной трансгрессии характеризуются комплексом наиболее стеногалинной и разнообразной для данных условий фауны. Особенно много здесь брахиопод с крупными раковинами, преобладают виды рода *Licharewia*, нередки *Productus? hemisphaerium*, довольно много мшанок и одиночных кораллов. Пеллециподы и гастроподы редки. Эта фауна указывает на соленость, близкую к нормальной морской, и на то, что осадки отлагались в условиях спокойных вод. Примером такого комплекса является фауна III элемента цикла байтуганских слоев, которая нами изучалась в окрестностях сс. Камышла, Байтуган и Исаклы.

б) В момент максимальной трансгрессии окраинные участки раннеказанского моря характеризовались более бедными комплексами фауны. Уменьшается разнообразие брахиопод и мшанок, исчезают кораллы, сами брахиоподы становятся мельче. *Pr.? hemisphaerium* исчезает, а его место занимает *Cancrinella cancrini*. Подобный комплекс распространен в районе сс. Камышла, Байтуган и Шугурово, где он и изучался нами.

В этих местах он характеризует не окраины моря в момент максимума трансгрессии, а центральные его участки в момент спада трансгрессии и ухудшения связи с открытым морем.

в) При дальнейшем ухудшении связи с морем, описанный выше комплекс сменяется фауной, содержащей очень немногие формы брахиопод (наиболее эвригалинные): *C. cancrini*, *D. elongatum*, *Ath. pectinifera*, немало пелеципод и гастропод. Кораллов нет совсем, мшанки очень редки. В более восточных зонах моря этот объединенный брахиоподовый комплекс сменяется банками *Pseudomonotis garforthensis*. Нами подобные банки наблюдались в районе с. Тихие горы на р. Каме.

г) Окраинные восточные части раннеказанского моря, где располагались лагуны, характеризуются комплексом фауны, лишенным замковых брахиопод, с господством пелеципод и гастропод, но менее разнообразных, чем в предыдущем случае. Очевидно, соленость в данном случае была повышенной.

д) В некоторые моменты также на восточных окраинах моря появляются комплексы с очень разнообразной и бедной пелециподовой фауной, представленной двумя, тремя видами (*Schizodus*, *Backewellia*), нередко здесь немного *Lingula orientalis*. Вероятно, соленость была резко отлична от нормальной морской. Н. Н. Форш полагает, что изменения могли быть как в сторону ее повышения, так и в сторону понижения.

е) И, наконец, последний комплекс, который выделяет Н. Н. Форш, характерен для сильно опресненных лагун и, возможно, пресных вод. Он содержит пресноводные формы антракозид и остракод из рода *Darwinula*.

Каждый из этих комплексов (по мнению Н. Н. Форша) может значительно изменяться в видовом составе, причем эти изменения нередко бывают довольно устойчивыми для значительных площадей.

Как указывалось выше, все изученные разрезы (см. гл. II) расположены в зоне морских карбонатных и терригенных отложений. Комплексы фауны, не содержащие спириферов, детально изучены не были. Поэтому я на них подробно останавливаться не буду.

Рассматриваемая фауна принадлежит к двум типам комплексов Н. Н. Форша: 1 — к типу фауны наиболее стеногалинной и разнообразной, характеризующей центральные зоны моря в момент максимума трансгрессии и 2 — к типу фауны, населявшей центральные части раннеказанского моря в моменты ухудшения связи с открытым бассейном.

Как видно из нижеследующего описания, разнообразие фауны на различных участках велико, и она не всегда может быть с большей определенностью отнесена к тому или другому типу комплексов. Рассмотрим изученные нами комплексы фауны в центральной зоне бассейна в различные моменты его существования.

1 комплекс¹ (рис. 25—26) — *Licharewia rugulata* + *Athyris pectinifera* — был распространен в центральной части бассейна, когда трансгрессия еще не достигла максимума и связь с открытым морем была несколько затруднена (II элемент байтуганских слоев, сс. Камышла, Байтуган).

В темно-серых, зеленовато-серых известковых глинах, местами переходящих в мергели с невыдержанными прослойками серого глинистого известняка, заключены обильные раковины брахиопод.

В известняковых прослойках находятся большею частью двустворчатые раковины спириферов, атирисов и диелазм. В глине захоронены также двустворчатые *Athyris* и *Dielasma*, остатки спириферов представ-

¹ Термин «комплекс» употребляется для обозначения совокупности встреченных вместе остатков организмов, принадлежность которых к единому ископаемому биоценозу не может быть доказано достаточно убедительно (Геккер, 1958).

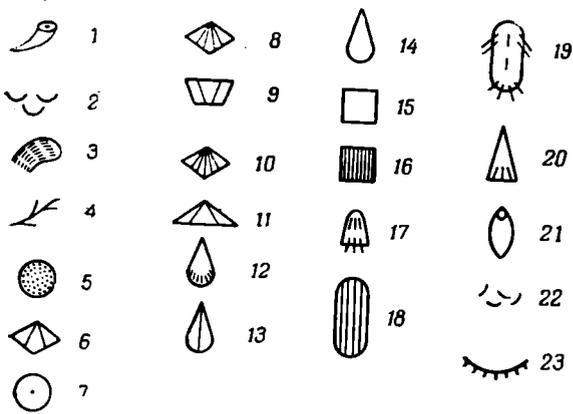
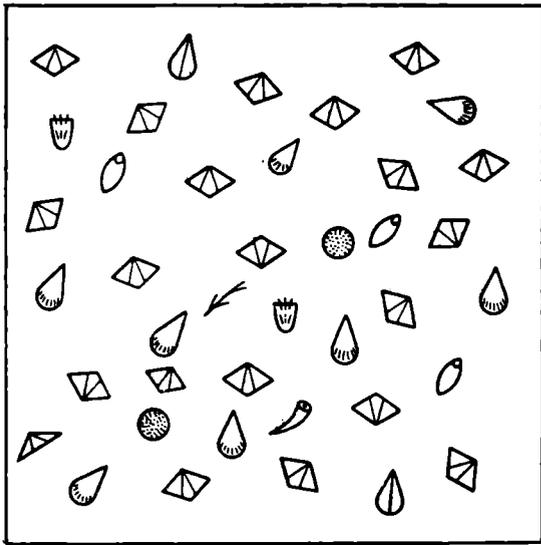


Рис. 25. Схема относительного обилия фауны II элемента байтуганских слоев (с. Камышла — комплекс I)

Условные обозначения: 1 — кораллы, 2 — пелециподы, 3 — сетчатые мшанки, 4 — ветвистые мшанки, 5 — инкрустирующие мшанки, 6 — *Licharewia rugulata*, 7 — членики криноидей, 8 — *L. stuchenbergi*, 9 — *Permospirifer keyserlingi*, 10 — *Blasispirifer*, 11 — *Spiriferina*, 12 — *Athyris pectinifera*, 13 — *Athyris royssiana*, 14 — *Athyris*, 15 — *Pr? hemisphaerium*, 16 — *Pr. tschernyschewi*, 17 — *Cancrinella cancrini*, 18 — *Autosteges horrescens*, 19 — *A. fragilis*, 20 — *Camarophoria*, 21 — *Dielasma*, 22 — обломки раковин брахиопод, 23 — обломки раковин продуктид

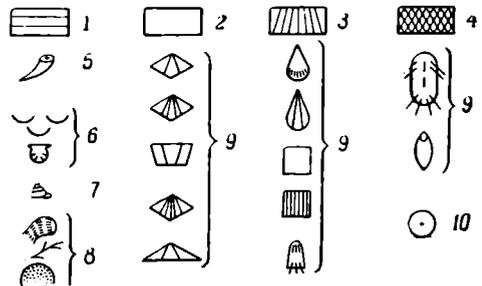
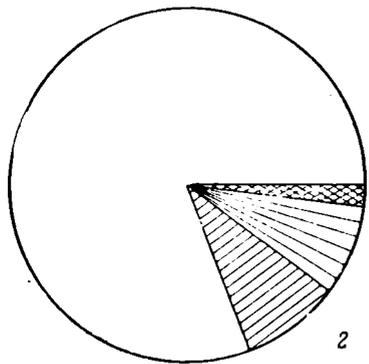
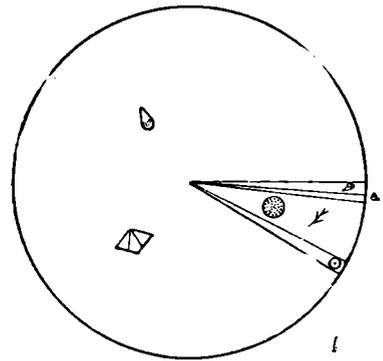


Рис. 26. Схема систематического (1) и экологического состава (2) фауны байтуганских слоев (с. Камышла — комплекс I)

Условные обозначения: 1 — свободнолежащие формы, 2 — прикрепляющиеся ножкой, 3 — прирастающие, 4 — плавающие, 5 — кораллы, 6 — пелециподы, 7 — гастроподы, 8 — мшанки, 9 — брахиоподы, 10 — криноидей

лены обломками примакушечных частей брюшных створок, продуктиды — брюшными створками сильно смятыми (уже после погребения). Следы посмертной деформации видны и на остатках спириферов и атирисов, часто сплюснутых по переднему краю. Приведенные схемы показывают неравномерное распределение ископаемых остатков по слою, в одних местах их много, в других мало (рис. 27—29). Ориентировка раковин разнообразная — нередко она близка к прижизненному положению животных, чаще беспорядочная.

Систематический состав:¹

<i>Licharewia rugulata</i> — ф	<i>Odontospirifer subcristatus</i> — р
<i>Athyris pectinifera</i> — о	<i>Reticulariina netschajewi</i> — е
<i>Dielasma elongatum</i> — о	Инкрустирующие мшанки — ч
<i>Athyris semiconcava</i> — ч	<i>Batostomella</i> sp. nov. — р
<i>Cancrinella cancrini</i> — ч	Ostracoda — р
<i>Athyris bajtuganensis</i> — р	Crinoidea — р
<i>Dielasma elliptica</i> — р	Одиночные кораллы — е
<i>Aulosteges fragilis</i> — р	Растительный детрит — ч

Плохо определимые остатки пелеципод и гастропод встречаются весьма редко. В описанных коллекциях из этого комплекса есть лишь одно ядро гастроподы и две пелециподы (*Backewellia ceratophagaeformis*). В шлифах из известняков обнаружены однорядные фораминиферы типа *Nodosaria* и *Nubecularia*; последние обросли мшанками. В глинах они редки.

В описываемом комплексе преобладает *Licharewia rugulata*. Она создает фон и распределена равномерно по всем местам скопления фауны.

Dielasma elongatum и *Athyris pectinifera* не встречаются совместно в равном числе: там, где много *Athyris*, мало *Dielasma* и наоборот. Инкрустирующие мшанки обрастают очень обильно *L. rugulata*, очевидно, это уже посмертное обрастание, нередко мшанки переходят с брюшной створки на спинную и закрывают места соприкосновения передних краев створок. Изредка эти же мшанки селились на *Ath. pectinifera*; на других раковинах они найдены не были. Членики криноидей очень мелкие и часто сильно окатанные. Помимо большого количества взрослых особей, найдены молодые особи (очень маленькие) *L. rugulata*, *Athyris* и *Dielasma*, но в небольшом количестве.

Взрослые особи брахиопод имеют небольшие размеры: они примерно в 1,5 раза меньше представителей этих же видов в вышележащих слоях, где комплекс фауны был наиболее богатым (III элемент цикла). Даже старые экземпляры с большим количеством грубых линий роста по переднему краю имеют довольно тонкую но массивную раковину. У всех экземпляров *Licharewia*, найденных в этом комплексе, очень слабые, тонкие зубы. *Aulosteges fragilis* достигают нормальных размеров. Очень мелки и тонки веточки мшанок *Batostomella*.

Небогатая и однообразная фауна характеризуется значительной индивидуальной изменчивостью внутри видов. У представителей *Licharewia* особенно сильно варьирует форма раковин (отношение Д/Ш, Вып/Ш). Изменчива у них и форма макушечного утолщения, о чем

¹ Для относительной характеристики обилия особей используются обозначения, употребляемые Е. А. Ивановой (1958): ф — фон; о — обильно; ч — часто; р — редко; е — единично. Списки составлены по группам — на первом месте брахиоподы, затем пелециподы (если они есть), мшанки, кораллы и т. д. Внутри групп виды расположены по обилию — сначала особи, создающие фон, затем просто обильные, и т. д. до единичных экземпляров. Нами учитывалась только макрофауна.



Рис. 27. Расположение фауны в вертикальной стенке обнажения (50×50 см). С. Камышла, обн. 1, сл. 4а. Условные обозначения на рис. 25

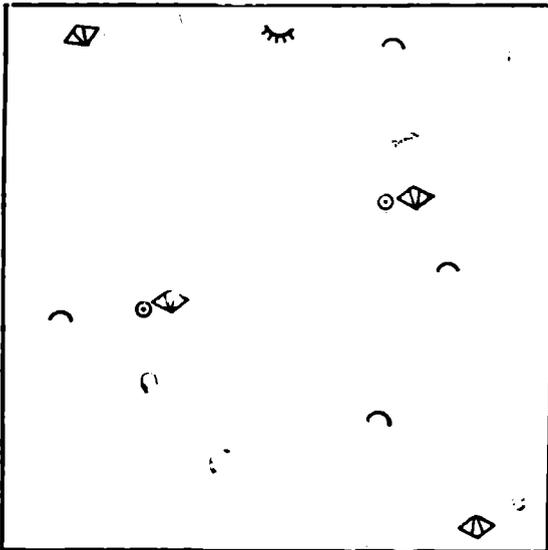


Рис. 28. Расположение фауны в вертикальной стенке обнажения (50×50 см). С. Камышла, обн. 1, сл. 3. Условные обозначения на рис. 25

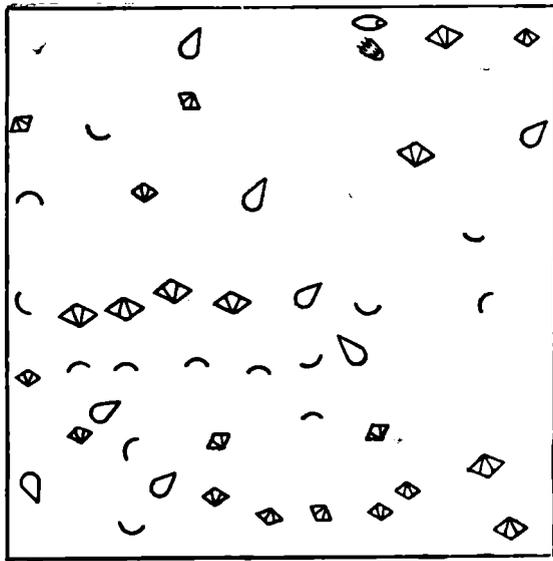


Рис. 29. Расположение фауны в вертикальной стенке обнажения (50×50 см). С. Камышла, обн. 1, сл. 1. Условные обозначения на рис. 25

писал Б. К. Лихарев (1942). *Athyris* не подвергалась специальному изучению, но просмотр материала показывает, что отдельные особи различаются общими очертаниями, степенью выпуклости и загнутой макушки, а также степенью развития синуса.

Большинство перечисленных выше родов, как известно, принадлежало к неподвижному бентосу. Одни (*Licharewia*, *Athyris*, *Dielasma*, *Odontospirifer*) прикреплялись с помощью ножки, другие лежали свободно на поверхности грунта на брюшной створке (*Cancrinella*), очевидно, погружая в мягкий ил свои длинные иглы, что придавало им наибольшую устойчивость, третьи — прирастали к твердым предметам непосредственно раковиной (*Aulosteges*). Редкие пелециподы и гастроподы, найденные в этих отложениях, по-видимому, принадлежат к подвижному бентосу.

Проведенные подсчеты показывают, что в данном местонахождении преобладали формы, прикреплявшиеся с помощью ножки (рис. 26). У представителей рода *Licharewia* отмечается образование значительного утолщения в области дельтирия и отверстие для ножки очень мало. Это позволяет предполагать, что сама ножка была очень тонка и не могла поддерживать в стоячем положении довольно массивную раковину; последняя, по-видимому, лежала на брюшной створке, значительная выпуклость которой предохраняла ее от засыпания осадками.

По-видимому, описанный выше комплекс обитал в условиях относительно спокойного мелководья. При захоронении материал не подвергался сортировке, т. к. крупные особи найдены вместе с молодью. Наличие же битой ракушки и разобренных створок *Licharewia* указывает на то, что в эти места сносился детритовый материал с соседних участков, где он, очевидно, подвергался разрушению. Возможно, что рассмотренные выше виды брахиопод обитали не вместе, а отдельными, близко расположенными друг к другу, поселениями — *Athyris*, *Dielasma*, *Licharewia*. После их смерти происходило некоторое смещение элементов, но основная масса раковин, по-видимому, оставалась на

месте. Мелкорослость и некоторая обедненность этого комплекса указывает на недостаточно благоприятные условия существования. Судя по отсутствию здесь *Productus? hemisphaerium* и других стеногалинных форм, входивших в состав комплексов, обитавших в оптимальных для раннеказанского моря условиях, можно полагать, что соленость несколько отклонялась от нормальной морской. В пользу этого говорит и отсутствие глауконита, который обычно присутствует в осадках, заключающих наиболее стеногалинную фауну.

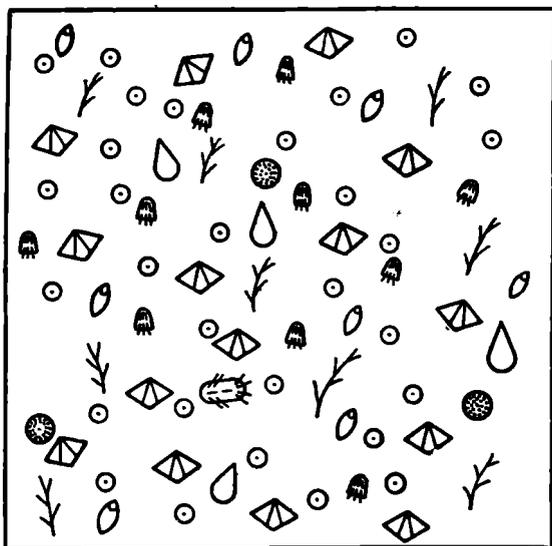


Рис. 30. Схема относительного обилия фауны II элемента байтуганских слоев (с. Шугурово, комплекс II). Условные обозначения на рис. 25

С другой стороны неблагоприятными моментами для развития фауны могли явиться мягкий илистый грунт и заиленность придонного слоя воды.

II комплекс. Для этой же части бассейна и того же времени (II элемент цикла байтуганских слоев) характерен комплекс *L. rugulata* + *C. cancrini* (рис. 30—31).

Он найден в районе с. Шугурово, несколько севернее вышеописанного. В этом местонахождении многочисленные остатки брахиопод заключены в детритовом известняке, в котором часты также членики криноидей и мелкие остатки окатанных мшанок, что хорошо заметно в шлифах.

Сохранность ископаемых остатков довольно плохая, раковины брахиопод большей частью смяты и обломаны, поверхностный слой сохраняется редко. Преобладают брюшные створки раковин, двустворчатые экземпляры составляют примерно 10%. Слои переполнены беспорядочно ориентированными скелетными остатками. Обычно створки брахиопод обращены выпуклостью вверх. Очень много небольших, обломанных веточек мшанок; изредка сохраняются нераспавшиеся части стебельков (2—3 см длины) морских лилий. Много детрита, битой ракуши, игл брахиопод. Найдены единичные пеллециподы модиолоидного типа, вероятно, с биссусным прикреплением. Слой известняка имеет мощность около 2 м и, благодаря наличию более глинистых прослоек, разделяется на несколько плит, содержащих обильные скелетные остатки.

Систематический состав:

Licharewia rugulata — о
Cancrinella cancrini — о
Dielasma elongatum — ч
Athyris semiconcava — ч
Ath. royssiana — р
Ath. bajtuganensis — р
Dielasma nikitini — р
Aulosteges fragilis — р
A. horrescens — р
Athyris pectinifera — е

Odontospirifer subcristatus — е
Spiriferina sp. ind. — е
Crania sp. — е
Pseudomonotis sp. — е
 Пелециподы различные — е
Batostomella sp. nov. — о
Fenestella sp. nov. — р
Streblotrypa sp. nov. — р
 Crinoidea — о (местами ф)

На рис. 32, характеризующем распределение скелетных остатков в части слоя 0,5 м мощности, видно, что на одних уровнях заметно преобладают остатки криноидей, на других — раковинный детрит; брахиоподы распределяются более или менее равномерно по всему слою. Среди брахиопод равного обилия достигают *L. rugulata* и *C. cancrini*, которые встречаются совместно. Мшанки нередко обрастают раковины *Licharewia*.

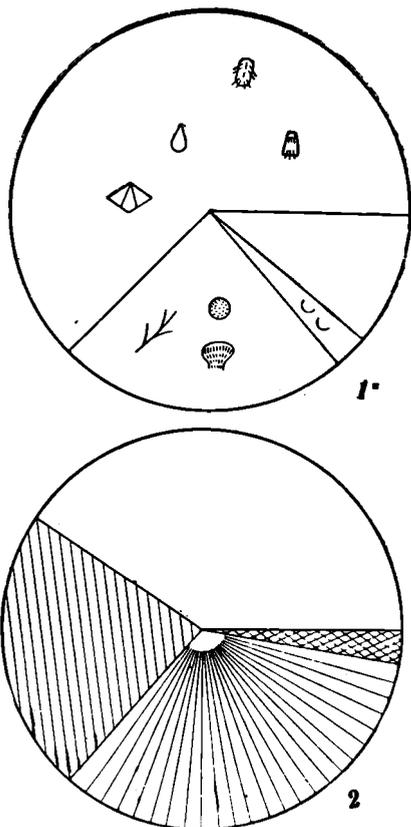


Рис. 31. Схема систематического (1) и экологического (2) состава фауны II элемента байтуганских слоев (с. Шугурово, комплекс II). Условные обозначения на рис. 26

Судя по размерам раковин брахиопод, здесь присутствуют экземпляры различного возраста. Представители родов *Licharewia*, *Cancrinella* и *Athyris* достигают размеров от 4—5 мм до 15—20 мм, преобладают мелкие раковины. Однако молодки микроскопических размеров, как в предыдущем комплексе, не найдено. Необходимо отметить, что членики криноидей очень мелки, то же относится и к веточкам мшанок. Благодаря плохой сохранности представителей *Licharewia*, изучение изменчивости с помощью построения кривых не проводилось. Но и простой осмотр материала указывает на то, что изменчивость здесь достаточно велика.

Остатки беспозвоночных в основном принадлежат неподвижному бентосу. Число пелеципод и гастропод очень незначительно и существенной роли не играет. Однако соотношение различно прикреплявшихся форм здесь несколько иное, чем в предыдущем комплексе (рис. 31). Количество форм, прикреплявшихся с помощью ножки и свободно

лежавших на брюшной створке, примерно одинаково. Значителен и процент прираставших форм ввиду обилия мшанок и криноидей.

Весь облик фауны отличается от одновозрастной фауны Камышлы прежде всего тем, что мало двустворчатых раковин, много детрита и битой ракуши. Состав фауны также различен: очень много ветви-

стых мшанок и криноидей, которые были крайне редки в Камышле. Почти совсем отсутствуют кораллы; в нашей коллекции их нет; Форш же отмечает единичные экземпляры. Среди атирисов почти не встречается *Ath. pectinifera*, тогда как *Ath. semiconcava* и *Ath. royssiana* достигают значительного обилия. Наиболее характерным является присутствие большого числа примакушечных обломков брюшных створок *Licharewia rugulata* с очень слабо вогнутой ареей и незначительным макушечным заполнением, экземпляры с подушкообразным утолщением на дне дельтирия, которые обычно встречаются во всех других местонахождениях, здесь не были найдены. Возможно, это связано с тем, что обитавшие в этих местах особи имели более мощную ножку и таким образом более прочное прикрепление.

Как видно в шлифах, порода состоит, главным образом, из органических остатков, величина которых колеблется от 0,1 до 7 мм, в среднем 0,7 мм. Такая размерность частиц осадка, а также малое количество цементирующего карбоната свидетельствуют о довольно значительной

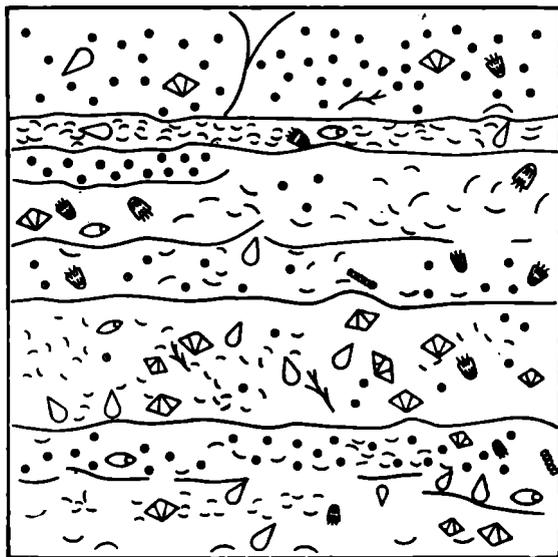


Рис. 32. Расположение фауны в вертикальной стенке обнажения (50×50 см). С. Шугурово, обн. 7, сл. 5. Условные обозначения на рис. 25

подвижности воды и плотности грунта. Наличие остатков большого числа прирастающих форм из различных групп организмов также подкрепляет это предположение. Отсутствие наиболее стеногалинных представителей фауны нижнеказанского бассейна (*Productus? hemisphaerium* и кораллов) заставляет думать, что соленость отличалась от нормальной морской. Возможно, она была здесь несколько пониженной, так как этот участок дна находился вблизи песчаной косы, которая отделяла от моря лагуну, принимавшую воду уральских рек.

В комплексе IIа так же, как и в комплексе II, преобладают те же *Licharewia rugulata* и *Cancrinella cancrini*, но почти полностью отсутствуют мшанки и криноидеи. Он обнаружен в верхней части байтуганских слоев (вероятно это IV элемент цикла) у пристани Соколки.

В глинистом алевролите с очень незначительными прослоями известняка найдены, главным образом, двустворчатые спириферы, значительно деформированные по переднему краю; не менее деформированы

Canocrinella cancrini, редкие *Athyris* и *Aulosteges* хорошо сохранились.
Систематический состав:

<i>Canocrinella cancrini</i>	— ч	Пелециподы	— р
<i>Licharewia rugulata</i>	— о	Гастроподы	— р
<i>Athyris</i> sp.	— ч	Кораллы	— е
<i>Aulosteges fragilis</i>	— е	Ветвистые мшанки	— е
<i>A. horrescens</i>	— е		

В шлифах обнаружены растительный детрит и раковинки остракод.

Преобладают *Licharewia rugulata* — мелкорослые, сильно изменчивые, многие экземпляры явно уклоняются в сторону *L. stuckenbergi*. Как среди *Licharewia*, так и среди *C. cancrini* найдены экземпляры различных размеров и, следовательно, различного возраста.

По слою ископаемые остатки распределены неравномерно, частыми и довольно большими скоплениями. Большая часть их относится к неподвижному бентосу (примерно равное количество особей свободнолежащих и прирастающих ножкой). Описанный комплекс был менее нарушен, чем комплекс из Шугурова (значительное число двустворчатых раковин). О меньшей, чем в Шугурове, подвижности воды свидетельствует и значительная глинистость алевролита, заключающего ископаемые остатки. Как и в комплексе II, отсутствие стеногалинных элементов свидетельствует о некотором отклонении солености от нормальной морской. По-видимому, оно было небольшим, так как в шлифах обнаружен аутигенный глауконит (мелкие и нечастые зерна).

Грунт был довольно мягким (алевролит с глиной). Возможно некоторая мелкорослость спириферов в данном местонахождении могла быть следствием отклонения солености и недостаточной плотности грунта.

Близка к описанной фауна из нижней части камышлинских слоев окрестностей с. Шугурова. Преобладающими брахиоподами здесь являются те же роды *Canocrinella* и *Licharewia*, но род *Licharewia* представлен уже не видом *L. rugulata*, а *L. stuckenbergi*.

Эта фауна отличается от таковой из байтуганских слоев обилием мшанок, создающих фон, и большим количеством члеников криноидей. Сборов отсюда у нас немного, большинство из осыпи. Поэтому оставившись на этой фауне подробно нет возможности. *Licharewia* очень своеобразна (отличается некоторой уплощенностью, большей шириной ребер) и значительно отличается от представителей того же вида из других мест. Благодаря плохой сохранности изменчивость изучена слабо, но она здесь не достигает столь большого размаха, как в Камышле. По-видимому, условия существования этой фауны очень близки к тем, что были в более раннее байтуганское время.

III комплекс — *Licharewia rugulata* + *Aulosteges horrescens* + *Productus? hemisphaerium* — характерен для центральной зоны моря в байтуганское время, в момент наибольшей связи с открытым морем и, следовательно, наиболее благоприятных условий существования (III элемент байтуганских слоев, с. Камышла, рис. 33—35).

Ископаемые остатки заключены в детритовом известняке, мощностью в 2,5 м, разделяющемся на плиты, толщиной 0,4—0,5 м, и сосредоточены, главным образом, на нескольких плоскостях наложения, разделяющих плиты. Детрит иногда образует небольшие линзы (рис. 34). Захоронены здесь преимущественно разрозненные створки раковин, обращенные выпуклостью вверх. Вне упомянутых плоскостей в толще слоя рассеяны обычно двустворчатые крупные раковины. Наружный слой раковин брахиопод всегда разрушен и перекристаллизован (как бы изъеден). Перекристаллизация часто захватывает всю внутреннюю часть раковины, что затрудняет изучение внутреннего строения даже

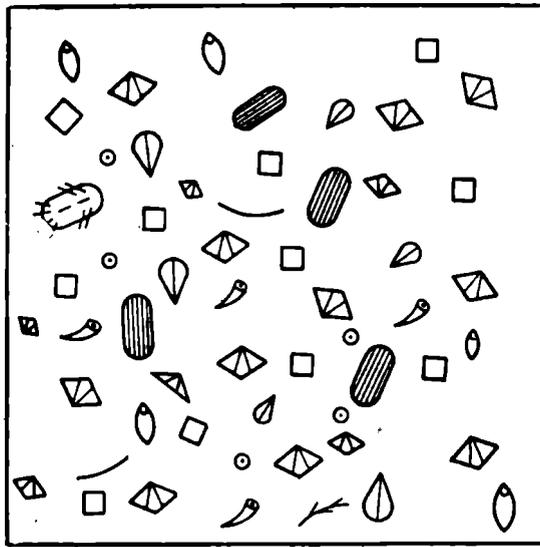


Рис. 33. Схема относительного обилия фауны III элемента байтуганских слоев (с. Камышла, комплекс III). Условные обозначения на рис. 25

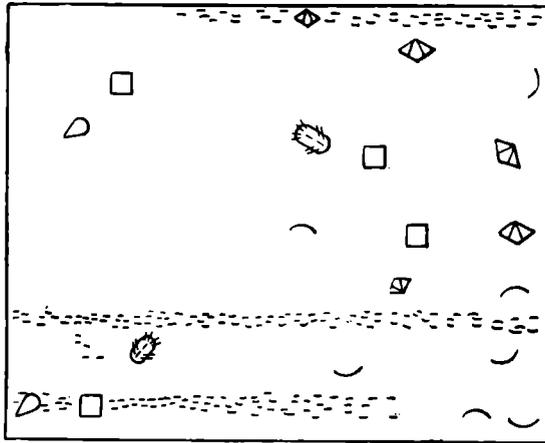


Рис. 34. Расположение фауны в вертикальной стенке обнажения (50×50 см). С. Камышла, обн. 5, сл. 3. Условные обозначения на рис. 25

по шлифовкам. Особенно часто бывает изменена самая макушечная часть (кончик) апикального аппарата. Раковины обычно не деформированы, не сплющены и лишь иногда обломаны по переднему краю, нередко и целые экземпляры.

Систематический состав:

<i>Licharewia rugulata</i>	— ф	<i>Odontospirifer subcristatus</i>	— р
<i>Aulosteges horrescens</i>	— о	<i>Netschajewia</i> sp.	— р
<i>Productus? hemisphaerium</i>	— о	<i>Aviculopecten</i>	— е
<i>Athyris semiconcava</i>	— ч	<i>Lima</i>	— е
<i>Dielasma elongatum</i>	— ч	Fenestellidae	— е
<i>Aulosteges fragilis</i>	— р	Кораллы	— ч
<i>Athyris royssiana</i>	— р	<i>Conularia</i>	— е
<i>Dielasma elliptica</i>	— р		

Как видно из этого списка, фон создают *L. rugulata*, *A. horrescens* и *Pr.? hemisphaerium*, достигая здесь более крупных размеров, чем в вышеописанных комплексах. Одновидовые или близкие к ним скопления не наблюдались, изредка только попадаются участки с явным преобладанием *Pr.? hemisphaerium*.

В данном местонахождении имеются экземпляры различного размера, от мелких до очень крупных. Это особенно относится к родам *Licharewia* и *Athyris*. Мелкие молодые продуктыды в этом комплексе найдены не были. Изредка на раковинах *Licharewia* встречаются инкрустирующие мшанки, но их очень мало и они имеют небольшие размеры.

Изменчивость *L. rugulata* здесь несколько меньшая, чем в предыдущем комплексе. На раковинах *Licharewia* нередки следы прижизненных повреждений: небольшие, неправильной формы вмятины, иногда и на брюшной и на спинной створках (табл. III, фиг. 1, 3). На нескольких экземплярах имеются вмятины в форме бороздки на перегибе по макушечному краю, ближе к макушке. Вмятины по макушечному краю, а также многочисленные случаи асимметрии раковин *Licharewia* скорее всего могут быть объяснены затрудненными условиями роста в колониях; давлением соседних особей. Имеются симметричные округленные следы укусов, которые могли принадлежать *Nautilus* (?) (табл. III, фиг. 2).

Основу комплекса составляют брахиоподы, относящиеся к неподвижному бентосу; если отнести сюда же кораллы и мшанки, то неподвижный бентос будет составлять не менее 90% от общего состава фауны. Гастроподы попадают очень редко. Столь же редко находят единичные наutilusы.

Больше всего прирастающих форм; прикрепляющихся ножкой и свободнолежащих почти поровну (рис. 35). Пеллециподы, которые могут быть отнесены к подвижному бентосу, очень редки.

Описанная выше фауна является наиболее богатой из всех встреченных в казанских отложениях и, по-видимому, характеризует наиболее благоприятные для раннеказанского бассейна Волжско-Камского района условия обитания.

Осадки, содержащие эту фауну, вероятно, отлагались на довольно глубоких участках морского дна со слабо подвижной водой, на что указывает присутствие раковин брахиопод с обеими створками и отсутствие сортировки по величине.

Однако временами подвижность воды усиливалась; об этом свидетельствует обогащение слоя на некоторых уровнях детритом и ориентирован-

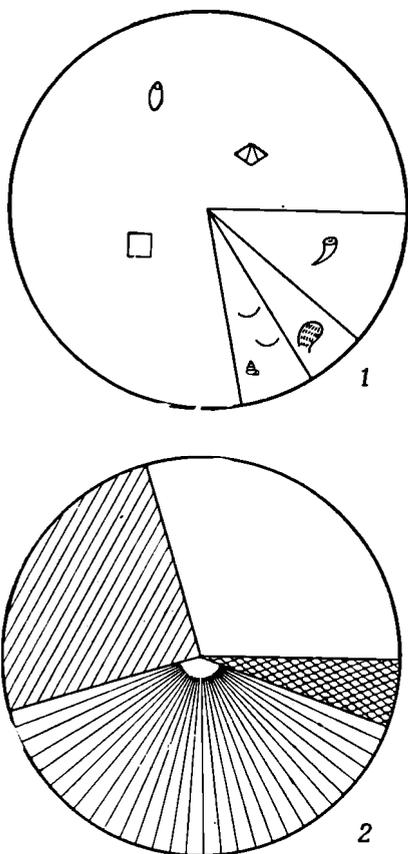


Рис. 35. Схема систематического (1) и экологического (2) состава фауны III элемента байтуганских слоев. С. Камышла, обн. 2. Условные обозначения на рис. 26

ное расположение разрозненных створок (выпуклостью вверх). Грунт в этих местах был плотным (детрит с примесью карбонатного ила). Соленость воды была близка к нормальной морской. Последнее подтверждается наличием в шлифах аутигенного глауконита в виде крупных (до 0,6 мм) зерен.

Комплекс IIIa, очень сходный с вышеописанным, приурочен к той же центральной зоне моря, но находится несколько западнее с. Камышла (район с. Исаклы); он также относится к байтуганскому времени, к моменту наиболее широкой связи с открытым морем (III элемент цикла). Преобладающими формами здесь являются *L. rugulata* и *Pr.? hemisphaerium*. Некоторое затруднение при изучении комплекса создает плохая сохранность остатков, представленных лишь ядрами и отпечатками. Это объясняется характером породы (доломитизированный известняк или доломит).

Слой переполнен ископаемыми остатками, в подавляющем большинстве это раковины с обеими створками. Ориентировка беспорядочная. Фауна довольно крупная, очень много члеников криноидей и мшанок, последние иногда встречаются массовыми скоплениями, образующими фон. Преобладают ветвистые мшанки (обломки, а не целые колонии), сетчатые очень редки.

Систематический состав:

<i>Licharewia rugulata</i>	— ф	Кораллы	— р
<i>Productus? hemisphaerium</i>	— о	Мшанки ветвистые	— ч
<i>Aulosteges horrescens</i>	— ч	Криноидей	— р
<i>Dielasma elongatum</i>	— р		
<i>Athyris royssiana</i>	— р		

Слой содержит очень много пустот, заполненных окислами железа. Это, видимо, места, где раковины уже успели раствориться. Весь слой переполнен детритом, от которого также сохранились лишь ожелезненные отпечатки. Как видно из вышесказанного, различие с предыдущим комплексом заключается в обилии мшанок и меньшем количестве кораллов. Меньший список видов здесь объясняется отчасти небольшим количеством образцов. Судя по породе, грунт в указанном местонахождении был тонкозернистым, а подвижность воды незначительная. Большое количество аутигенного глауконита говорит о солености, близкой к нормальной.

IV комплекс — *Licharewia stuckenbergi* + *Productus? hemisphaerium* (рис. 36—37) — характерен как и предыдущий, III-й для центральной зоны бассейна, но существовал в более позднее время (III элемент камышлинских слоев). В нашем материале он наиболее полно представлен из местонахождения у пристани Берсут на р. Каме.

В мелкодетритовом известняке с микрозернистым глинисто-известковым цементом захоронены большей частью целые раковины с обеими створками, иногда обломанные по переднему краю. Если имеется деформация, то обычно это сдавленность спереди назад. Весь наружный слой раковин не сохранился на значительную толщину, так что скульптура видна плохо. Ориентировка раковин беспорядочная, нередко попадаются экземпляры *Licharewia* и *Athyris*, ориентированные близко к прижизненному положению. Очевидно, также были ориентированы и раковины, сдавленные спереди назад. В пределах слоя, видимой мощности 2,5 м, наблюдается несколько неравномерное распределение ископаемых остатков. Обычно их меньше в более глинистых прослойках.

Систематический состав:

<i>Licharewia stuckenbergi</i>	—о	<i>Athyris royssiana</i>	—р
<i>Productus? hemisphaerium</i>	—о	<i>Odontospirifer subcristatus</i>	—е
<i>Athyris semiconcava</i>	—ч	Кораллы (одиночные)	—р
<i>Dielasma elongatum</i>	—ч	Crinoidea (членики)	—ч
<i>Licharewia rugulata</i>	—р		

Как видно из списка, фауна здесь более однообразная, чем в комплексе III. Преобладает уже другой вид *Licharewia* — *L. stuckenbergi*; он

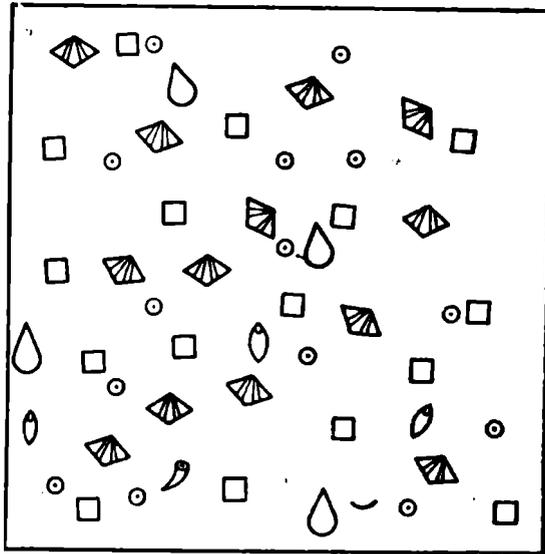


Рис. 36. Схема относительного обилия фауны III элемента камышлинских слоев (Берсут, комплекс IV). Условные обозначения на рис. 25

представлен крупными особями (табл. IV, фиг. 4), рассеянными по всему слою. *Athyris* и *Dielasma* встречаются отдельными скоплениями, причем в общей сложности *Dielasma* гораздо меньше, чем атирисов. Членики криноидей также расположены отдельными скоплениями. Много детрита, битой ракуши. В этом месте совсем не обнаружено свободно растущих мшанок; инкрустирующие мшанки крайне редки. В шлифах отмечены мелкие фораминиферы. В возрастном отношении состав брахиопод довольно однообразен. Преобладают крупные взрослые или старческие экземпляры. Первые выделяются своими размерами, превосходя особи тех же видов из соседних местообитаний. Молоди при наших сборах обнаружено не было. Возможно, что это объясняется условиями захоронения. Представители *Licharewia rugulata* редки и изменчивость их трудно установить. *L. stuckenbergi* очень изменчивы (более изменчивы, чем *L. rugulata* в комплексе III), особенно по форме раковин; мозолистое утолщение хорошо развито у всех экземпляров. Значительная изменчивость и у *Pr.? hemisphaerium*. От сходного с описанным комплекса III (*L. rugulata* + *A. horrescens*) этот комплекс отличается меньшим разнообразием фауны: почти полностью отсутствуют кораллы, не найдены ветвистые мшанки.

Так же как и во всех предыдущих комплексах, преобладает неподвижный бентос. Особенно много форм прикреплялось с помощью нож-

ки¹. Несколько меньший удельный вес имели свободно лежащие формы, среди которых преобладал *Pr.? hemisphaerium*. Количество прирастающих форм было незначительно.

Условия существования были близки к таковым предыдущего комплекса (III), однако различие в фауне (обеднение ее) указывает на некоторое их ухудшение. Грунт, по всей вероятности, был довольно плотным (детрит с большей или меньшей примесью глинисто-известкового ила), подвижность воды была изменчивой — то слабой, то достаточной для образования небольших скоплений битой ракуши. Глауконит в шлифах не обнаружен, но, по-видимому, это случайное явление, так как в тех же слоях на небольшом расстоянии у пристани Вандовки его найдено очень много.

Из этого местонахождения фауна нами подробно не описывалась, так как в нем вскрывается лишь очень незначительная (самая верхняя) часть III элемента камышлинских слоев (условно обозначим этот комплекс как IVa). В детритовом известняке с глинисто-известковым цементом заключена масса крупных зерен глауконита. Фауна близка к таковой комплекса IV. Однако *Licharewia stuckenbergi* не столь часта, наиболее обилён *Productus? hemisphaerium* — он приурочен здесь к более тонкозернистым разностям. Часто отмечаются одновидовые скопления *Athyris* и *Dielasma*. Много члеников криноидей. Ни мшанки, ни кораллы не обнаружены. Ориентировка раковин беспорядочная.

Как видно из вышеизложенного, никаких существенных отличий от комплекса IV обнаружить не удалось; вероятно, и условия существования были здесь весьма близкими.

Комплекс IV б. В камышлинское время в центральных частях бассейна в момент наиболее широкой связи с открытым морем существовала фауна, несколько отличающаяся от комплекса IV; географически она располагалась несколько южнее (с. Байтуган). По преобладающим видам этот комплекс может быть назван комплексом *Licharewia stuckenbergi* + *Aulosteges herrescens*.

Ископаемые остатки заключены в глинистом ракушняковом известняке, слоистом (слой 5—10 см), с очень тонкими глинистыми прослоечками и прослоями детритового известняка. Слои, переполненные фауной, чередуются с таковыми, содержащими ее в гораздо меньшем количестве. В этих слоях фон создает обильный по всему слою детрит. Ориентировка раковин беспорядочная. Очень мелкие экземпляры сплюснены по плоскости, разделяющей створки. Сохранность раковин плохая, раковин с обеими створками немного.

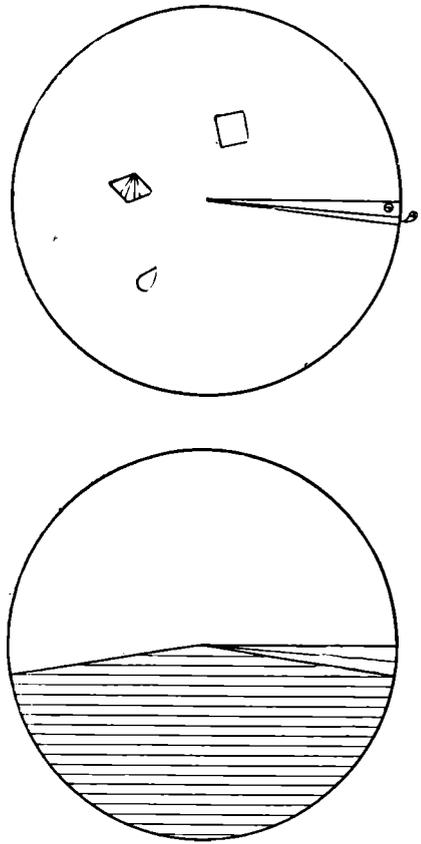


Рис. 37. Схема систематического (1) и экологического (2) состава фауны III элемента камышлинского цикла (Пр. Берсут, комплекс IV). Условные обозначения на рис. 26

¹ Представители рода *Licharewia* составляют в этой группе наибольший процент.

Систематический состав:

<i>Licharewia stuckenbergi</i>	— е	<i>Productus? hemisphaerium</i>	— р
<i>Aulosteges horrescens</i>	— о	<i>Athyris pectinifera</i>	— р
<i>Licharewia rugulata</i>	— ч	<i>Dielasma nikitini</i>	— е
<i>Canocrinella cancrini</i>	— ч	<i>D. itajtubense</i>	— с
<i>Athyris royssiana</i>	— ч	<i>Reticulariina</i> sp.	— е
<i>Ath. semiconcava</i>	— ч	<i>Licharewia latiareata</i>	— е
<i>Dielasma elongatum</i>	— ч	<i>Pecten</i> (?)	— е
<i>Odontospirifer subcristatus</i>	— ч	Кораллы одиночные	— е

Мшанки здесь довольно редки и представлены маленькими обломками веточек *Discritella kazanensis* Sch.—Nest. (in coll.). В шлифах обнаружены остракоды и мелкие фораминиферы. Представители рода *Licharewia* более разнообразны, чем в других слоях, как по видовому составу (три вида), так и по изменчивости. Это также относится и к другим родам. Пелециподы очень редки.

Вероятно описанная фауна существовала в условиях неустойчивого режима, о чем свидетельствуют особенности захоронения фауны и чередование прослоев раковинного известняка с детритовыми и глинистыми прослоями. Грунт был плотный, соленость близкая к нормальной. В шлифах обнаружено довольно много аутигенного глауконита, заполняющего ячейки в скелетах мшанок и поры в обломках скелетов иглокожих; зерна глауконита достигают 0,7 мм величины. Редкость таких форм, как *Productus? hemisphaerium*, вероятно, можно объяснить значительной подвижностью воды.

В комплекс фауны, характеризующий участки моря, расположенные между центральной зоной моря и песчаной косой, существовавшей в районе реки Шешмы, отличается значительным своеобразием (II элемент цикла — камышлинские слои).

В сильно известковых толстослоистых песчаниках рассеяны немногочисленные брахиоподы. Наиболее часты здесь *Canocrinella cancrini* и *Dielasma elongatum*. По их преобладанию и может быть назван комплекс.

Сохранность раковин очень плохая, нигде не сохраняется скульптура из-за того, что поверхность раковин разрушена. Нередко не сохраняются и внутренние части. Ископаемые остатки образуют отдельные очень небольшие пропластки, приуроченные к плоскостям наслоения.

Систематический состав:

<i>Canocrinella cancrini</i>	— ч
<i>Dielasma elongatum</i>	— ч
<i>Licharewia latiareata</i>	— р
<i>Odontospirifer subcristatus</i>	— е
Мшанки	— р

В этих прослоях много детрита и есть членики криноидей, но они немногочисленные. Раковины брахиопод средних размеров, очевидно, все взрослые. Лишь продуктиды от крупных до мелких, мелкие чаще.

Как видно из списка, вся фауна относится к неподвижному бентосу, причем число форм прикрепляющихся ножкой и свободнолежащих приблизительно одинаковое, прирастающих гораздо меньше.

Очевидно описанная фауна существовала в полосе мелководья, близкого к косе. Соленость здесь могла быть несколько понижена (глауконит в шлифах не обнаружен), а течение воды значительное, что препятствовало отложению мелких частиц. По-видимому, грунт был довольно плотным.

Близок к этому комплексу и комплекс с *L. latiareata* (Va—III элемент камышлинских слоев, с. Шугурово) из вышележащих известняков; фауна в нем отличается плохой сохранностью, скоплениями по плоскостям наслонения и беспорядочной ориентировкой. Состав ее такой же, но она более обильная. Кроме форм, перечисленных в комплексе V, здесь отмечены редкие экземпляры *L. rugulata*, а *L. latiareata* — частые. Столь же часты мшанки. По-видимому, здесь имело место некоторое волнение, соленость же, судя по присутствию большого количества спириферов, была более близка к нормальной, чем в комплексе V; глубины вряд ли были значительны.

Сравнение изученных комплексов, распространенных в центральной части бассейна, показывает, что, как и указывал Н. Н. Форш, наиболее богатые комплексы фауны обитали во время образования третьих элементов циклов (комплекс III — *Licharewia rugulata* + *Aulosteges horrescens* — *Productus? hemisphaerium*, комплекс IIIa с тем же названием, комплекс IV — *Licharewia stuckenbergi* + *Productus? hemisphaerium*, комплекс IVb — *Licharewia stuckenbergi* + *Aulosteges horrescens*), отвечающих моментам максимальной трансгрессии моря. Для них характерно присутствие *Pr.? hemisphaerium*, кораллов и иногда *Nautilus*. Эти богатые комплексы обитали на различных грунтах. По-видимому, наиболее благоприятными были плотные раковинно-детритовые грунты с примесью карбонатного ила (комплексы III, IV, IVb). Однако иногда такой богатый комплекс фауны обнаруживается в зоне отложения тонких доломитово-известковых осадков (комплекс IIIa).

Эти комплексы обитали при различной подвижности воды. Характер захоронения фауны и литологические особенности включающих ее пород показывают, что преобладала значительная подвижность воды, обуславливавшая беспорядочное захоронение, ориентировку створок выпуклостью вверх, образование скоплений детрита. Временами подвижность воды ослабевала, что приводило к образованию тонкозернистых прослоев, в которых раковины брахиопод захоронялись с двумя створками, а иногда сохраняли и прижизненное положение. Значительная подвижность воды обуславливала хорошую аэрацию и поступление достаточного количества пищи, в связи с чем центральная зона моря густо заселялась фауной. Следует отметить, что именно в этой зоне у спириферид отмечено значительное количество асимметричных раковин и раковин с вмятинами, что, по-видимому, было связано с теснотой поселения. Здесь же имеются раковины со следами залеченных укусов, которые можно связать с присутствием *Nautilus*. Остатки наutilusов имеются только в одном местонахождении (III комплекс), в других местонахождениях не обнаружены ни остатки наutilusов, ни следы укусов. Судя по имеющимся литературным данным и нашим наблюдениям, наutilusы были распространены в Волжско-Камском бассейне только в моменты наилучшей связи с открытым морем и в участках, имевших соленость, наиболее близкую к нормальной морской.

О нормальной солености свидетельствует как разнообразие фауны описываемых комплексов и ее крупность, так и присутствие аутигенного глауконита, наибольшее количество которого обнаружено А. И. Осиповой в породах, заключающих именно эти комплексы. Интересно отметить, что у спириферид из комплекса III, развивавшихся в момент наиболее благоприятных условий обитания (III элемент цикла байтуганских слоев) изменчивость проявляется заметно слабее, чем у спириферид, обитавших в менее благоприятных условиях (I комплекс и другие).

Остальные рассмотренные нами комплексы (комплекс I — *Licharewia rugulata* + *Athyris pectinifera*, комплекс II — *Licharewia rugulata* + *Canocrinella cancrini* и др.) существовали в те отрезки времени, когда

бассейн имел несколько меньшие размеры и более затрудненную связь с открытым морем — II, IV элементы циклов). Для всех этих комплексов характерно отсутствие наиболее стеногалинных представителей, что указывает на то, что соленость бассейна отклонялась от нормальной морской.

Эти комплексы обитали на разнообразных грунтах (раковинно-детритовый, глинистый, глинисто-алевритовый) и при различной подвижности воды. Наиболее тиховодные условия характерны для комплекса *Licharewia rugulata*+*Athyris pectinifera*, который обитал в зоне отложения глинистых илов.

Представители рода *Licharewia* из этого комплекса имеют некоторые морфологические особенности, не обнаруженные у *Licharewia* из других биотопов: слабые тонкие зубы и значительное утолщение в области дельтирия. Первая особенность указывает на то, что в условиях тиховодности прочность сочленения створок могла быть меньше, чем в других местообитаниях, а утолщение в дне дельтирия говорит о том, что ножка занимала мало места и была очень слабой. Наоборот, у *Licharewia*, обитавшей в условиях сильной подвижности воды (комплекс II) и на плотном, раковинно-детритовом грунте, дно дельтирия не было занято мозолевидным утолщением, что позволяет предполагать наличие у них более сильной ножки. Таким образом, отмеченные морфологические особенности были связаны, по-видимому, с различной подвижностью воды и, возможно, с разной плотностью грунта. Однако, у всех представителей *Licharewia rugulata* из перечисленных комплексов (I, II, IIa и V) была одна общая черта, а именно мелкорослость, которая характерна как для *Licharewia rugulata*, обитавших на мягком глинистом или глинисто-алевритовом грунтах (I и IIa комплексы), так и для представителей того же вида, обитавших на раковинно-детритовом и песчаном грунтах (II, V комплексы). Это обстоятельство заставляет думать, что мелкорослость не зависела от характера субстрата или особенностей аэрации придонных вод, а являлась следствием воздействия солености, отклонявшейся от нормальной морской. Подтверждением этому может служить нахождение крупных *Licharewia rugulata* в комплексе IIIa (с. Исаклы), который обитал на тонкозернистых грунтах, но в условиях солености, близкой к нормальной морской. Таким образом, проведенный анализ подтверждает данные Н. Н. Форша о том, что мелкорослые спириферы обитали в условиях солености, отклонявшейся от нормальной.

Проведенное нами изучение изменчивости *L. rugulata* показывает, что в комплексах, где спириферы отличаются мелкорослостью, они более изменчивы, чем обитавшие в оптимальных для раннеказанского моря условиях (комплекс *Licharewia rugulata*+*Aulosteges horrescens*+*Productus? hemisphaerium*). Это позволяет предполагать, что изменчивость была наиболее интенсивной в условиях солености, отклоняющейся от нормальной морской.

Однако в тех случаях, когда отклонение солености от нормальной морской достигало значительных размеров (в сторону ее повышения или понижения) спириферы исчезали и замещались более эвригалинными организмами — *Cancrinella cancrini*, представителями родов *Dielasma* и *Athyris* и пелециподами. Это хорошо видно, например, при прослеживании распространения представителей *Licharewia* в байтуганских слоях. По мере движения от Соколоч на восток, где соленость была понижена, *Licharewia* постепенно исчезает: редкие экземпляры ее отмечены в Елабуге, а в Тихих горах она нами совсем не найдена, несмотря на то, что здесь были хорошие условия аэрации и плотный грунт, на котором селились в массе *Pseudomonotis garforthensis*, *Dielas-*

ma и *Athyris*. Исчезновение спириферов при повышении солености, как известно, наблюдается при переходе от нижнеказанских к верхнеказанским отложениям.

Условия обитания представителей подсемейства *Licharewiinae* получают дополнительное освещение при сравнении фауны, обитавшей в центральной зоне раннеказанского бассейна в Волжско-Камском районе, и фауны того же бассейна в Архангельской области. Как видно, на рис. 3, представители рода *Licharewia* здесь вообще редки, а вид

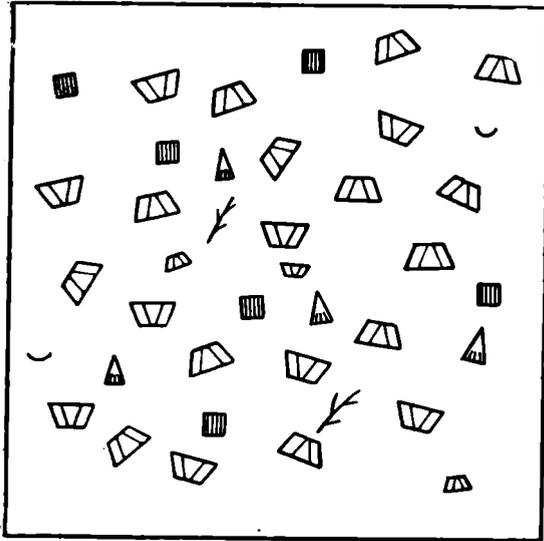


Рис. 38 Схема относительного обилия фауны слоев с *P. keyserlingi* по р. Кулою. Условные обозначения на рис. 25

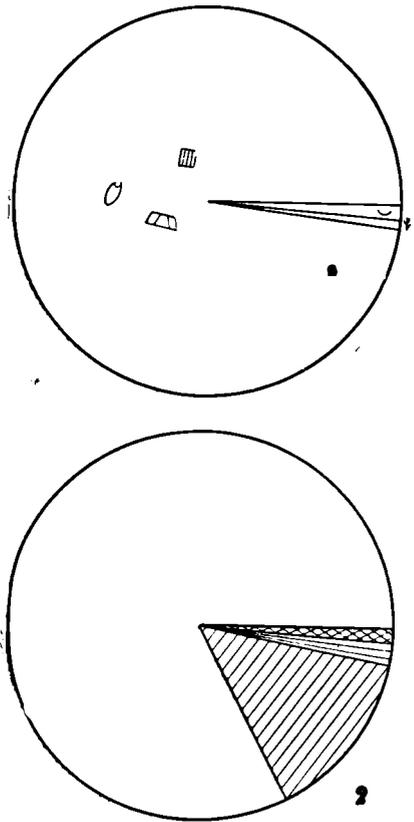


Рис. 39. Схема систематического (1) и экологического состава (2) фауны нижней части казанского яруса по р. Кулою, обн. 7. Условные обозначения на рис. 26

Licharewia rugulata, столь обильно представленный в Волжско-Камском районе, здесь встречается единично во всей фаунистически охарактеризованной части разреза.

Большое распространение (рис. 38—39) имеют здесь представители рода *Permospirifer*, которые приурочены только к нижней части разреза (толще 1 — аналогам байтуганских слоев).

Особенно много *Permospirifer keyserlingi* селилось на довольно плотных детритово-известняковых грунтах, нередко они были на глинисто-алевритовых грунтах и даже глинистых. Следовательно, они занимали те же фации, что и представители рода *Licharewia* в Волжско-Камском районе, но, по-видимому, были не способны обитать в условиях солености, несколько более отклонившейся от нормальной.

Сопровождающая *Permospirifer* фауна отличается большим разнообразием, чем фауна Волжско-Камского района из комплексов с *Licharewia rugulata*. Здесь много представителей семейства *Productidae* — среди них наиболее обильны *Productus? tschernyschewi*, присутствуют *Pr.? hemisphaerium* и *Pr. pseudohorridus*. Представители *Canocrinella cancrini* довольно редки, но количество их значительно возрастает в более

высоких горизонтах разреза (пачки 3—4 — аналоги камышлинских слоев). В этих слоях спирифериды вообще редки, а представители *Permospirifer* отсутствуют совсем; наиболее распространен здесь был *Blasispirifer* (он найден нами только в биогермной фации) (рис. 40—41). Довольно обильны в слоях с *Permospirifer* ветвистые мшанки, которые в отличие от тех же родов, распространенных в Волжско-Камском районе, были более многочисленны и имели крупные размеры, что свидетельствует о более благоприятных условиях существования. Довольно часты здесь представители *Camarophoria* и *Rhynchonella*.

По-видимому, на Пинежско-Кулойском участке бассейна соленость, в связи с близостью к открытому морю, была почти все время более нормальной, чем в Волжско-Камском районе. Это подтверждается и распространением глауконита, который, как установила А. И. Осипова, встречается здесь в значительно большем количестве, чем в синхронных слоях Волжско-Камского района.

Нами была изучена изменчивость представителей р. *Permospirifer*, распространенных в аналогах байтуганских слоев по рр. Пинеге и Кулою, причем выяснилось, что амплитуда изменчивости их значительно меньше,

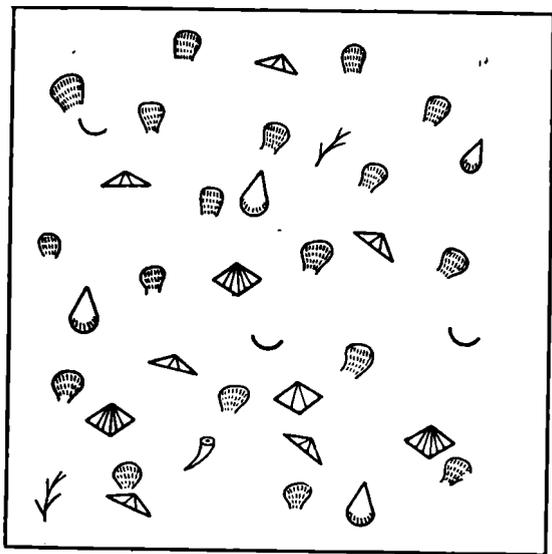


Рис. 40. Схема относительного обилия фауны в глинах, покрывающих склоны биогермов на р. Пинеге. Условные обозначения на рис. 25

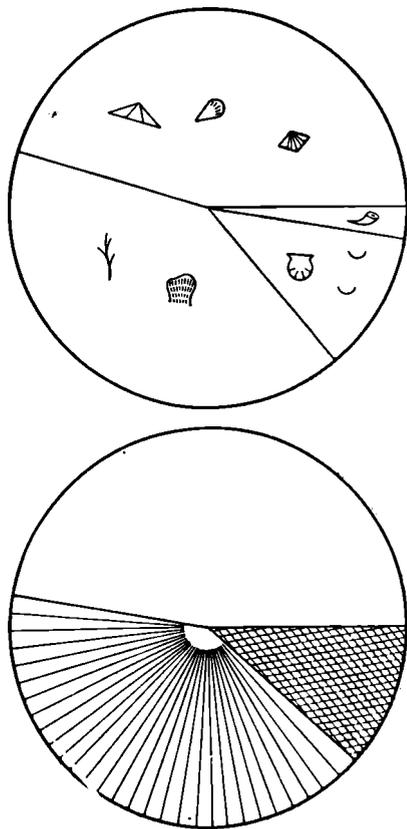


Рис. 41. Схема систематического и экологического состава фауны казанских отложений в глинах по склонам биогермов на р. Пинеге, обн. 12. Условные обозначения на рис. 26

чем у представителей *Licharewia* из Волжско-Камского района.

Это хорошо согласуется с предположением о том, что изменчивость спириферид вызывалась главным образом изменением солености: она оказывается наименьшей на участках, близких к открытому морю, значительно сильнее проявляется при некотором отклонении солености (III комплекс) и особенно велика во время затрудненной связи с открытым морем.

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

1. В результате изучения нижеказанских спириферов, в подсемействе *Licharewiinae* сохраняются два рода — *Licharewia* и *Permospirifer*. Первый выделен О. Л. Эйнором в 1939 г. как подрод рода *Spirifer*, а второй М. В. Куликовым в 1950 г. как подрод того же рода. Диагнозы, данные названными авторами, недостаточно полны; не удовлетворительно было изучено внутреннее строение этих родов. В связи с этим многие исследователи считали виды, относящиеся к этим двум родам, принадлежащими к одному роду *Spirifer*.
В работе устанавливается, что основные элементы апикального аппарата этих родов значительно отличаются от сходных образований других представителей семейства *Syringothyridae*: а) зубные пластины не имеют срединного стержня и сложены пучками однородных волокон и б) истинная дельтириальная пластина заменена ложной, образованной сторонами зубных пластин, обращенными к дельтирию, и макушечным заполнением. Это подтверждает необходимость выделения подсемейства *Licharewiinae*.
2. В роде *Licharewia* описаны виды: *L. rugulata*, *L. stuckenbergi*, *L. grewingki*, *L. schrenckii* и *L. latiareata*. Все эти виды были описаны А. В. Нечаевым, мною дополнены их диагнозы и несколько изменен объем некоторых видов. При изучении видового состава рода *Licharewia* объединены выделенные А. В. Нечаевым виды: *L. sokensis* с *L. rugulata*, *L. lahusei* с *L. stuckenbergi*, *L. plana* с *L. latiareata*. Это объединение явилось результатом изучения изменчивости названных видов, проводившегося с помощью статистической обработки материала. Однако, как показала эта обработка, статистические данные не всегда дают возможность решать вопрос о правильности выделения систематических категорий, поэтому необходимо тщательно изучать и описывать также и те изменения, которые статистической обработке пока не поддаются.
3. У рода *Permospirifer* описаны два вида — *P. keyserlingi*, установленный А. В. Нечаевым в 1911 г., и *P. kulikovi* sp. nov.
4. На севере (в Архангельской области) много *P. keyserlingi*, есть *P. kulikovi*; *Licharewia rugulata* и *L. stuckenbergi* очень редки, присутствуют *L. grewingki*, *L. schrenckii* и *L. latiareata*. На юге (Волжско-Камский район) особенно обильны *L. rugulata* и *L. stuckenbergi*, нередко *L. latiareata*, *L. schrenckii* редок.
5. При сопоставлении изученных разрезов Волжско-Камского района и Архангельской области, с привлечением литературных данных по промежуточному (по отношению к ним) району Вятского вала, оказалось возможным наметить в Архангельской области те стратиграфические подразделения, которые для нижеказанского подъяруса Волго-Уральской области были установлены Н. Н. Форшем и приняты Пермской конференцией 1950 г. А именно, в разрезе по р. Пинеге в Архангельской области выделены аналоги байтуганских (пачка 1 на табл. 2) и камышлинских (пачки 2, 3, 4, рис. 3) слоев. Граница между этими слоями проводится по подошве лингуловых глин, залегающих на р. Пинеге над глинисто-известняковой толщей, богатой представителями рода *Permospirifer*.
6. При прослеживании распределения фауны спириферов в изученных разрезах было установлено, что в Волжско-Камском районе наиболее широко распространены в байтуганских слоях *Licharewia rugulata*, а в камышлинских — *Licharewia stuckenbergi* и *L. latiareata*. В Северном крае для аналогов байтуганских слоев характерно обилие представителей рода *Permospirifer*, который выше по разрезу

нами найден не был. Для аналогов камышлинских слоев здесь характерна редкая встречаемость спириферов из подсемейства *Licharewinae*; наиболее часты представители рода *Blasispirifer*.

7. Изучение комплексов форм в Волжско-Камском районе, в которые входили виды рода *Licharewia*, показало, что они обитали в центральной части бассейна и что наиболее богатые комплексы существовали во время образования III-их элементов цикла, отвечавших моментам наибольшей трансгрессии и хорошей связи с открытым морем. Для этих комплексов характерно также присутствие *Productus? hemisphaerium*, *Aulosteges horrescens*, кораллов и иногда наutilusов.

Эти комплексы селились на различных грунтах, причем наиболее благоприятными были плотные раковинно-детритовые грунты с примесью карбонатного ила; реже такие же богатые комплексы были связаны с отложениями тонких доломитово-известковых осадков.

Рассматриваемые комплексы существовали преимущественно при довольно значительной подвижности воды, что обуславливало хорошую аэрацию и поступление достаточного количества пищи. В связи с этим в центральной зоне моря поселения фауны были наиболее густыми: именно в этой зоне у спириферид отмечено значительное количество раковин, неправильно развитых из-за тесноты поселений. Здесь же имеются раковины со следами залеченных укусов; по-видимому, эти укусы наносили хищные наutilusы, обитавшие только в этой зоне моря.

О солености воды, близкой к нормальной морской, в местах и во время жизни этих комплексов свидетельствует как разнообразие фауны описываемых комплексов и ее крупность, так и присутствие аутигенного глауконита.

8. Остальные рассмотренные комплексы существовали в центральной полосе в те отрезки времени, когда бассейн имел несколько меньшие размеры и более затрудненную связь с открытым морем (II и IV элементы циклов). Для этих комплексов характерно отсутствие наиболее стеногалинных представителей, что указывает на то, что соленость бассейна отклонялась от нормальной морской. Эти комплексы обитали на разнообразных грунтах (раковинно-детритовый, глинистый, глинисто-алевритовый) и при различной подвижности воды.
9. Все представители *Licharewia*, существовавшие во время затрудненной связи с открытым морем (II и IV элементы циклов), характеризуются мелкорослостью. Она свойственна как особям, обитавшим на мягком глинистом и глинисто-алевритовом грунтах, так и на раковинно-детритовом и песчаном грунтах, и была, следовательно, связана с воздействием солености, отклонявшейся от нормальной морской. При еще большем отклонении солености, как было установлено Н. Н. Форшем (1951), *Licharewia* исчезали вообще и замещались более эвригалинными организмами — *Canocrinella*, *Dielasma*, *Athyris* и пелециподами.
10. Установлены различные амплитуды проявления изменчивости раковин у раннеказанских спириферид Волжско-Камского района. Наиболее изменчивы раковины мелкорослых *Licharewia* (из II, IV элементов циклов), менее изменчивы раковины *Licharewia* приуроченных к оптимальным условиям для данного участка бассейна (III элементы циклов), когда соленость вод приближалась к нормальной морской.
11. Значительно слабее выражена изменчивость у *Permospirifer keyserlingi*, обитавших в северной части раннеказанского бассейна и занимавших (в отношении грунта и подвижности воды) те же фации, что и представители рода *Licharewia* в Волжско-Камском районе.

Но соленость воды здесь, в связи с близостью к открытому морю, была почти все время более нормальной, чем в Волжско-Камском районе. Это дает основание связывать слабую изменчивость *Pertospirifer* с нормальным солевым режимом.

Сказанное позволяет считать, что изменчивость вызывалась главным образом изменением солености: она оказывается наименьшей на участках, близких к открытому морю, значительно сильнее проявлялась при некотором отклонении солености и была особенно велика во время затрудненной связи с открытым морем.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д. 1932. Геологическое строение СССР. Европейская и Средне-Азиатская части.—Геолразведиздат, стр. 1—424.
- Барбот де Марни. 1868. Геогностическое путешествие в северные губернии Европейской России.—Записки СПб. Минерал. об-ва, 2-я серия, ч. 3, стр. 204—284.
- Безносова Г. А. 1959. Нижнекаменноугольные спирифериды Кузбасса.—Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. LXXV, стр. 1—134.
- Беккер-Мигдисова Е. Э. 1940. Ископаемые пермские цикады семейства Prosbolidae с р. Сояны.—Труды Палеонт. ин-та АН СССР, т. XI, вып. 2, стр. 1—79.
- Богачев Я. Т. 1936. Некоторые новые данные по стратиграфии и фауне цехштейновых образований Северной Двины и Пинеги.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XIV (5), стр. 406—426.
- Борисяк А. А. 1947. Проблемы филогенеза в палеонтологии.—Изв. АН СССР, сер. биол., № 6, стр. 595—614.
- Гиляров М. С. 1954. Вид, популяция и биоценоз.—Зоолог. журнал, т. 33, вып. 4, стр. 769—778.
- Геккер Р. Ф. 1958. Введение в палеоэкологию.—Госгеолтехиздат, стр. 1—125.
- 1959. Первые выводы из палеоэкологического изучения фауны и флоры Казанского моря. Вопросы палеобиологии и биостратиграфии.—Тр. Всес. Палеонт. об-ва, II сессия, стр. 206—218.
- Головкинский Н. 1869. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна.—Матер. для геологии России, т. I, стр. 275—415.
- Залесский М. Д. 1938. О климатических поясах земного шара карбона и перми.—Проблемы палеонтологии, т. IV, стр. 333—347.
- Зеккель Я. Д. 1936. Первые моменты жизни Казанского моря на севере Русской платформы.—Проблемы сов. геол., т. 6, № 8, стр. 704—711.
- 1939. Геологические исследования в районе Зимнего берега Белого моря, бассейна р. Кулоя и низовьев Мезени.—Архангельск, стр. 1—94.
- 1956. К стратиграфии и палеогеографии казанского яруса.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXI (3), стр. 57—63.
- Зоричева А. И. 1956. К стратиграфии палеозойских отложений севера Русской платформы.—Матер. по геологии Европ. части СССР, ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 14, стр. 153—168.
- Иванова Е. А. 1943. О функциональном значении апикального аппарата спириферид.—Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 5, стр. 265—278.
- 1949. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины.—Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XXI, стр. 1—149.
- 1958. Развитие фауны средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы в связи с его историей, кн. 3. Развитие фауны в связи с условиями существования.—Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. LXIX, стр. 1—303.
- 1959. К систематике и эволюции спириферид (Brachiopoda).—Палеонт. журн., № 4, стр. 47—64.
- 1960. Отряд Spiriferida. В справочнике «Основы палеонтологии» (печатается).
- Игнатьев В. И. и Тихвинский И. Н. 1955. Казанский ярус бассейна Верхней Вятки от устья р. Чепцы до с. Сырьяны.—Уч. зап. Казанск. ун-та, т. 114, кн. 3, стр. 109—126.
- Комаров В. Л. 1944. Учение о виде у растений.—Изд. АН СССР, стр. 1—244.
- Коржинский С. Д. 1899. Гетерогенезис и эволюция к теории происхождения видов.—Зап. имп. АН, сер. 8, физ.-мат. отд., т. IX, № 2, стр. 1—94.
- Куликов М. В. 1937. Новые данные по верхнепермским спириферидам Пинеги и Кулоя.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XV (2), стр. 120—123.
- 1938. О находке казанского типа спириферов в нижнепермских отложениях Урала.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XVI (3), стр. 232—238.

- Куликов М. В. 1940. О происхождении фауны казанского яруса.— Сб. научн. работ комсом. биологов АН СССР, стр. 121—127.
- 1950. О систематике спириферов из верхнепермских отложений Европейской части СССР.— Тр. ВСЕГЕИ, вып. 1, стр. 3—7.
- 1954. *Licharewia* или *Rugulatia*.— Геол. сб., № 1 (Львовск. геол. об-ва), стр. 172—176.
- 1956. Биостратиграфическое расчленение пермских отложений Хараулахских гор.— ВСЕГЕИ, Информационн. сборник, № 4, стр. 20—27.
- Лихарев Б. К. 1913. Фауна пермских отложений окрестностей города Кириллова Новгородской губ.— Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 85, стр. 1—99.
- Лихарев Б. К. 1920. Обзор литературы по верхнепермским отложениям Европейской России за истекшее десятилетие. 1910—1919.— Л., стр. 1—44.
- 1931. Материалы к познанию фауны верхнепермских отложений Северного края.— Тр. Главного геолог.-развед. упр. СССР, вып. 71, стр. 1—42.
- 1934а. О некоторых новых родах верхнепалеозойских брахиопод.— ДАН СССР, т. 1, № 4, нов. сер., стр. 210—211.
- 1934б. Фауна пермских отложений Колымского края. Колымск. геол. экспедиция 1929—1930 гг.— Изд. АН СССР, т. 1, ч. 2, стр. 1—148.
- 1939. Класс Brachiopoda. Брахиоподы. В Атласе руководящих форм ископаемых фаун СССР. VI. Пермская система.— Изд-во ВСЕГЕИ, стр. 76—121.
- 1942. Об изменчивости внутреннего строения в вентральной створке у *Spirifer (Licharewia) rugulatus* (Kut.).— Изв. АН СССР, сер. биол., № 1—2, стр. 71—76.
- 1957. Несколько замечаний о казанских спириферах.— Ежегодн. Всес. палеонт. об-ва, т. XVI, стр. 128—133.
- Лихарев Б. К. и Эйноор О. Л. 1939. Материалы к познанию верхнепалеозойских фаун Новой Земли. Brachiopoda.— Тр. Арктич. научно-иссл. ин-та Главн. упр. сев. мор. пути, т. 127, стр. 1—245.
- Лихарев Б. К. и Эйноор О. Л. 1940. К познанию фауны нижнего карбона и перми юго-восточной части Колымского бассейна.— Рукопись. Геолфонды ВСЕГЕИ.
- 1941. К вопросу о возрасте верхнепалеозойских отложений юго-восточной части Колымского бассейна.— ДАН СССР, т. 31, № 2, стр. 150—152.
- Мазарович А. Н. и Фениксова В. В. 1949. История исследования пермских отложений Русской платформы и Приуралья.— Изд-во МОИП, стр. 1—146.
- Макридин В. П. 1955. К проблеме вида в палеонтологии.— Зап. геол. фак. Харьковского гос. ун-та, т. 11, стр. 17—29.
- Мартынов А. В. 1937. Пермские ископаемые насекомые Каргалы и их отношения.— Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. VII, вып. 2, стр. 1—91.
- Мерклин Р. Л. 1948. Об изменчивости группы *Leda subfragilis* R. Ноегп. в Тарханском бассейне.— Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, стр. 225—234.
- Милорадович Б. В. 1940. Изучение микростроения палеонтологических объектов методом целлулоидных отпечатков.— Изв. АН СССР, сер. геол., вып. 4, стр. 171—175.
- Миронов А. М. Т. 1955. Нижнепермские брахиоподы восточной части угленосного бассейна.— Кандидатская диссертация. Рукопись.
- Мирчик М. Е. 1935. Некоторые новые данные по изучению спириферового горизонта казанского яруса и развитию групп *Spirifer rugulatus* и *Spirifer schrenki*.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XIII, вып. 3, стр. 356—383.
- 1936. К палеогеографии Казанского бассейна в Европейской части СССР.— Пробл. сов. геол., № 11, стр. 1010—1012.
- 1938. Материалы к изучению брахиопод пинежского цехштейна.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, т. 7, стр. 313—343.
- Наливкин Д. В. 1925. Группа *Spirifer anossofi* Vern.— Зап. Росс. Минерал. об-ва, ч. 54, вып. 2, стр. 267—358.
- 1956. Учение о фациях, II.— Изд. АН СССР, стр. 1—393.
- Нечаев А. В. 1894. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России.— Тр. об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. 27, вып. 4, стр. 1—515.
- 1900. Первое дополнение к Фауне пермских отложений восточной полосы Европейской России.— Тр. об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. XXXIV, вып. 6, стр. 1—44.
- 1911. Фауна пермских отложений востока и крайнего севера Европейской России. Вып. 1. Brachiopoda.— Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 61, стр. 1—164.
- 1921. Верхнепермские отложения.— Геология России, т. II, ч. V, вып. 3, стр. 1—126.
- Нечаев А. В. и Замятина А. 1913. Геологические исследования северной части Самарской губернии.— Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 84, стр. 1—207.
- Ноинский М. Э. 1899. Разрез пермской толщи, выступающей на правом берегу р. Волги близ д. Печищи против г. Казани.— Тр. об-ва естеств. Казанск. ун-та, т. XXXII, вып. 6, стр. 1—34.
- Осипова А. И. и Слюсарева А. Д. 1958. Казанские отложения по рр. Пинеге и Кулоу и их сопоставление с отложениями Вятского вала и Волжско-Камского района.— Изв. высшей школы. Геология и разведка, № 8, стр. 15—29.
- Основы палеонтологии. 1960. Мшанки и брахиоподы.— Изд-во АН СССР (печатается).

- Раузер-Черноусова Д. М. 1929. Об одном ряде мутаций *Cardium edule*.— Изв. ассоц. научно-иссл. ин-тов при физ.-мат. фак. I МГУ, т. II, № 1, стр. 32—53.
- Решения пермской конференции. 1950.— ВНИГРИ; стр. 1—12.
- Сарычева Т. Г. 1948. Опыт применения графического метода в изучении изменчивости продуктид.— Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, стр. 205—212.
- 1949. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis* и *Antiquatonia*).—Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XVIII, стр. 1—303.
- Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. 1952. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины.—Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XXXVIII, стр. 1—303.
- Селивановский Б. В. 1951. Стратиграфическое значение некоторых групп фауны казанского яруса центральной части Вятского вала.— Учен. зап. Казанск. гос. ун-та, геология, т. 111, кн. 6, стр. 37—54.
- 1954. Верхнепермские отложения центральной части Волжско-Камского края.— Учен. зап. Казанск. гос. ун-та, геология, т. 114, кн. 3, стр. 51—106.
- Солодухо М. Г. 1952. Новый вид рода *Spirifer* из казанских отложений Чебоксарского Поволжья.— Учен. зап. Казанск. гос. ун-та, т. 112, кн. 8, геология, вып. 20, стр. 45—48.
- 1954. Казанские отложения бассейна р. Немды.— Учен. зап. Казанск. гос. ун-та, геология, т. 114, кн. 3, стр. 127—143.
- Страхов Н. М. 1948. Основы исторической геологии, ч. II. Госгеолтехиздат, стр. 1—395.
- Степанов Д. Л. 1950. Верхнекаменноугольные и нижнепермские брахиоподы Урала, II (Рукопись).
- Тихвинская Е. И. 1949. Основы палеогеографии востока Русской платформы в верхнепермское время.— ДАН СССР, т. XXIV, № 2, стр. 233—236.
- Устрицкий В. И. 1955. Комплексы брахиопод из пермских отложений Восточного Таймыра.— ДАН СССР, т. 105, № 4, стр. 805—807.
- Фредерикс Г. 1924. Палеонтологические этюды. 2. О верхнекаменноугольных спириферах Урала.— Изв. Геол. ком., т. XXXVIII, № 3, (1919), стр. 295—324.
- 1926. Таблица для определения родов семейства Spiriferidae King.— Изв. АН СССР, стр. 393—423.
- Форш Н. Н. 1951а. Палеоэкологические закономерности распределения фауны казанского времени в Среднем Поволжье.— Геол. сборник, I (IV), стр. 49—57.
- 1951б. Стратиграфия и фации казанского яруса Среднего Поволжья.— Тр. ВНИГРИ, вып. 45, стр. 34—80.
- 1955. Пермские отложения. Уфимская свита и казанский ярус.— Тр. ВНИГРИ, вып. 92, нов. сер., стр. 1—156.
- Чердынцев В. А. и Солодухо М. Г. 1951. Фауна казанского яруса Пучеж-Городецкого Поволжья.— Учен. зап. Казанск. гос. ун-та, геология, т. 111, кн. 6, стр. 23—34.
- Чернышев Ф. Н. 1891. Путешествие на полуостров Канин К. И. Гревингка.— Приложение к LXVII тому Зап. имп. АН, стр. 1—73.
- 1902. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана. Вып. 1—текст; вып. 2—атлас.— Тр. Геол. ком., т. XVI, № 2, стр. 1—432.
- Шапалова Г. А. 1951. Петрографические исследования спириферовых отложений юго-восточной Татарии. Изд. АН СССР, стр. 1—90.
- Эйноор О. Л. 1939. Брахиоподы нижней перми Таймыра (бассейн р. Пясины).— Тр. Арктич. ин-та Главн. упр. сев. мор. пути, т. 135, стр. 1—150.
- Яковлев Н. Н. 1908. Прикрепление брахиопод как основа видов и родов.— Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 48, стр. 1—32.
- Bouček V. 1940. O variabilitě ramenonožcu *Dayia navicula* (Sow.) a *Cyrtia exporrecta* (Wahl) a o použití metod variační statistiky v paleontologii. Rozpravu Ceske Akademie věd a Umění. Třída II. Ročník L. № 22, pp. 1—27.
- Burma V. H. 1948. Studies in quantitative Paleontology.— Journ. Paleont., v. 22, № 6, pp. 725—781.
- Diener C. 1899. Anthracolithic Fossils of Kashmir and Spiti.— Palaeont. Indica, ser. XV, v. 1, pp. 1—95.
- 1915. Anthracolithic Faunae of Kashmir, Kanaur and Spiti.— Mem. Geol. Surv. of India, Palaeont. Indica, N. S., v. V, № 2, pp. 1—134.
- Dunbar C. 1955. Permian brachiopod faunas of Central East Greenland.— Meddelelser om Grønland, Bd. 110, № 3, pp. 1—167.
- Etheridge R. 1903. Description of Carboniferous Fossils from the Cascoyne District Western Australia etc.— Bull. Geol. Surv. W. Australia, № 10, pp. 1—31.
- Frech F. 1898. Über marine Dyas-Brachiopoden aus Australien.— Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch., SS. 176—182.
- 1901. Die Dyas, Lethaea geognostica. Tl. I.— Lethaea Palaeozoica, Bd. 2, Lief. 3.
- 1911. Abschliessende palaeontologische Bearbeitung der Sammlung F. von Richthofen etc.— Berlin, Bd. 5, SS. 1—289.

- Harrington H. 1939. El aparato apical de *Spirifer verneuili*, *Sp. lemaitensis* y *Sp. regulatus* etc.—Notas de Museo de La Plata, T. IV, Paleontologia, № 17, pp. 123—141.
- Geinitz H. 1861. Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende, 1, SS. 1—130.
- Keyserling A. 1846. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land.—Petersb., SS. 151—406.
- 1854. Schrenck's Reise nach dem Nordosten des Europäischen Russlands, II Teil.
- Kutorga S. 1842. Beiträge zur Paläontologie Russlands.—Verhandlungen der Russ. Kais. Min. Ges. zu St. Petersburg.
- 1844. Zweiter Beitrag zur Paläontologie Russlands.—Verhandlungen der Russ. Kais. Min. Ges. zu St.-Petersb., SS. 62—104.
- Koninck L. G. 1887. Fauna du calcaire carbonifère de la Belgique.—Brachiopodes.—Annales du Mus. d'Hist. Natur. de Belgique, t. XIV, pp. 1—154.
- 1898. Description of the Palaeozoic fossils of New South Wales (Australia).—Mem. of the Geol. Surv. of New South Wales. «Palaeontology», № 6, 1—XIII, pp. 1—298.
- Murchison R. 1841. Sketch of some of the principal results of a second geological survey of Russia.—Philosoph. Mag., ser. 19.
- Parkinson D. 1954. Quantitative studies of Brachiopods from the lower carboniferous reef limestones of England.—Journ. Paleont., v. 28, № 3, pp. 367—381.
- Roger J. 1955. Quelques remarques sur la dynamique des populations et la paléontologie.—Bull. du Museum National d'Histoire Naturelle Paris. t. XXVII, 2 sér., № 2, pp. 153—159.
- Termier H. et G. 1949. La respiration et la circulation chez les Brachiopodes: leur répercussions sur la coquille.—Bull. de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, pp. 55—69.
- Verneuil E. 1845. Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural, v. II. Paléontologie. Paris, pp. 1—511.
-

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

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

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1—5. *Licharewia rugulata* (Kut.) Стр. 51
1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/551.
2а — вид с брюшной створки; 2б — вид со спинной створки; 2в — вид сбоку. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/658.
3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/224.
4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки; 4в — вид спереди; 4г — вид сбоку. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Байтуган, № 1119/578.
5а — вид со стороны брюшной створки; 5б — вид со стороны спинной створки. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/1816.

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1—13. *Licharewia rugulata* (Kut.) Стр. 51
1 — внутреннее строение брюшной створки (ядро). Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Исаклы, № 1119/1820. 2 — внутреннее строение брюшной створки (ядро), ×2. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Исаклы, № 1119/1814. 3 — внутреннее строение спинной створки (ядро). Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Исаклы, № 1119/1815.
4 — микроскульптура, ×10. Байтуганские слои, IV э., р. Кама, пр. Соколки, № 1044/121.
5 — микроскульптура, ×10. Байтуганские слои, IV э., р. Кама, пр. Соколки, № 1044/117.
6 — примакушечная часть брюшной створки со стороны ареи, × 2. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/75.
7 — то же, ×2. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/72.
8 — примакушечная часть брюшной створки со стороны ареи, ×2. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/71.
9 — то же, ×2. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/198.
10 — то же, ×2. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/62.
11 — молодой экземпляр, спинная створка, ×5. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/1411.
12а — молодой экземпляр, вид со стороны брюшной створки, 12б — то же, вид со стороны спинной створки. Байтуганские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/43.
13 — молодой экземпляр, брюшная створка, × 5. Байтуганские слои, II э., р. Сок, с. Камышла. № 1119/1004.

- Фиг. 1—4. *Licharewia rugulata* (Kut.) Стр. 51
 1а — вид со стороны брюшной створки, прижизненное повреждение; 1б — вид сбоку, то же. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/593.
 2а — вид со стороны брюшной створки, прижизненное повреждение; 2б — вид со стороны спинной створки. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/936.
 3 — вид со спинной створки, прижизненное повреждение. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/707.
 4а — молодой экземпляр, вид со стороны брюшной створки, × 2; 4б — то же, вид со стороны спинной створки, × 2. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/1813.
- Фиг. 5—7. *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.) Стр. 45
 5а — вид со стороны брюшной створки, прижизненное повреждение; 5б — вид со стороны спинной створки то же. Камышлинские слои, III э., р. Сок, с. Байтуган. № 1119/1478.
 6а — вид со стороны брюшной створки; 6б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, III э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/11.
 7а — брюшная створка с наружной стороны; 7б — брюшная створка со стороны ареи. Байтуганские слои, III э., р. Сок, с. Камышла, № 1119/599.

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1—6. *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.) Стр. 45
 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Камышлинские слои, III э., р. Сок, с. Байтуган, № 1119/37.
 2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки, Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/32.
 3 — брюшная створка со стороны ареи, видна часть брахиального аппарата. Камышлинские слои, III э., р. Кама, пр. Берсут, № 1044/144.
 4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, II—III э., р. Волга, с. Печищи, колл. Н. Н. Форша, № 2.
 5 — внутреннее строение брюшной створки. Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119/1817.
 6 — обломок брюшной створки со стороны ареи, видно утолщение дна дельтирия. Камышлинские слои, III э., р. Кама, пр. Берсут, № 1144/145.

Т а б л и ц а V

- Фиг. 1—4. *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.) Стр. 45
 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку. Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/10.
 2а — вид со стороны брюшной створки; 2б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, II—III э., р. Волга, с. Печищи, колл. Н. Н. Форша, № 3.
 3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки; 3в — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/191.
 4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки. Камышлинские слои, II—III э., р. Волга, с. Печищи, колл. Н. Н. Форша, № 4.

Т а б л и ц а VI

- Фиг. 1—6. *Licharewia latiareata* (Netsch.) Стр. 61
 1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки;

1в — вид сбоку; 1г — вид спереди; 1д — вид со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/117.

2 — примакущечная часть спинной створки с внутренней стороны. Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/69.

3а — брюшная створка, вид с наружной стороны; 3б — то же, вид со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/87.

4а — брюшная створка, вид с наружной стороны; 4б — то же, вид с внутренней стороны; 4в — то же, вид со стороны ареи. Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119—VIII/68.

5а — неполная брюшная створка, вид с наружной стороны; 5б — вид с внутренней стороны. Камышлинские слои, II э., р. Шешма, с. Шугурово, № 1119/1818.

6 — микроскульптура, $\times 10$. Нижнеказанский подъярус, с. Чернопенье, экземпляр из колл. М. Е. Мирчинк.

Т а б л и ц а VII

Фиг. 1—3. *Licharewia schrenckii* (Keyserl.) Стр. 58

1 — неполная брюшная створка, вид с наружной стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/86.

2 — брюшная створка с внутренней стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/186.

3 — неполная брюшная створка, вид со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/221.

Фиг. 4—6. *Licharewia grewingki* (Netsch.) Стр. 55

4а — вид со стороны брюшной створки; 4б — вид со стороны спинной створки; 4в — микроскульптура, $\times 10$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/23.

5 — брюшная створка, вид с внутренней стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/29.

6 — спинная створка с внутренней стороны. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/266.

Т а б л и ц а VIII

Фиг. 1—6. *Permospirifer kulikovi* Sluss. Стр. 71

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид сбоку; 1г — вид спереди; 1д — микроскульптура, $\times 10$. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/120.

2а — брюшная створка с небольшим обломком спинной, вид с наружной стороны; 2б — то же, со стороны ареи и обломка спинной створки. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/264.

3а — брюшная створка, вид с наружной стороны; 3б — вид со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/262.

4а — брюшная створка с наружной стороны; 4б — то же со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/263.

5а — брюшная створка с наружной стороны; 5б — то же со стороны ареи. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/81.

6 — внутреннее строение брюшной створки, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/267.

Т а б л и ц а IX

Фиг. 1—6. *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.) Стр. 67

1а — вид со стороны брюшной створки; 1б — вид со стороны спинной створки; 1в — вид спереди; 1г — вид сбоку. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/1.

2 — внутреннее строение брюшной створки. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой,

с. Долгощелье, № 1120/260.

3а — вид со стороны брюшной створки; 3б — вид со стороны спинной створки Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/132.

4а — неполная брюшная створка, вид с наружной стороны; 4б — то же, вид со стороны ареи; 4в — микроскульптура, $\times 10$. Нижнеказанский подъярус, р. Ежуга, № 1120/71.

5 — микроскульптура, $\times 10$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/89.

6а — неполный экземпляр со стороны брюшной створки; 6б — то же со стороны спинной створки. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/265.

Т а б л и ц а X

Фиг. 1—6. *Licharewia rugulata* (Kut.)

Стр. 51

1—5. Пленки с шлифовок макушечной части брюшной створки.

1—4 мм от кончика макушки, $\times 3$. Байтуганские слои, с. Камышла, № 1119/843.

2а — $1/2$ высоты ареи, $\times 3$; 2б — 2 мм от смычного края, $\times 2$; 2в — по смычному краю, $\times 2$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/692.

3—2 мм от смычного края по направлению к макушке, $\times 3$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/841.

4—1 мм от смычного края по направлению к макушке, $\times 3$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/840.

5а — $1/3$ высоты ареи от кончика макушки, $\times 3$; 5б — $1/2$ высоты ареи, $\times 3$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/845.

6 — пленки с шлифовок примакушечной части спинной створки.

6а — 1 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6б — 2 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6в — 3 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6г — 4 мм от кончика макушки, $\times 2$. Байтуганские слои, р. Сок, с. Камышла, № 1119/776.

Т а б л и ц а XI

Фиг. 1—4. *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.)

Стр. 45

Пленки с шлифовок макушечной части брюшной створки.

1—4 мм от кончика макушки, $\times 3$. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/141.

2 — $1/3$ высоты ареи от кончика макушки, $\times 3$. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/139.

3—2 мм от смычного края по направлению к макушке, $\times 2$. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/141.

4 — Шлифовка продольная макушки, $\times 2$. Камышлинские слои, р. Кама, пр. Берсут, № 1044/72.

Фиг. 5—6. *Licharewia latiareata* (Netsch.)

Стр. 61

Пленки с шлифовок макушечной части брюшной створки.

5а — 1,5 мм от кончика макушки, $\times 3$; 5б — 2 мм от кончика макушки, $\times 3$; 5в — 4 мм от кончика макушки, $\times 3$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/250.

6а — 2 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6б — 4 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6в — $1/3$ высоты от кончика макушки, $\times 2$. Камышлинские слои, р. Шешма, с. Шугурово, № 1119/848.

Т а б л и ц а XII

Фиг. 1—5. *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.)

Стр. 67

Пленки с шлифовок макушечной части брюшной створки.

1 — самый кончик макушки, $\times 3$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/222.

2 — 1,5 мм от кончика макушки, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/161.

3 — $1/2$ высоты ареи, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, 1120/253.

4 — $1/2$ высоты ареи, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/251.

5 — 2 мм от смычного края, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/254

Фиг. 6. *Permospirifer kulikovi* Sluss.

Стр. 71

Пленки с шлифовок примакушечной части брюшной створки. 6а — 1,5 мм от кончика макушки, $\times 3$; 6б — $1/3$ высоты ареи от смычного края; 6в — 2 мм от смычного края, $\times 2$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/122.

Фиг. 7. *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.)

Стр. 67

Пленки с шлифовок примакушечной части спинной створки. 7а — 1,5 мм от кончика макушки, $\times 3$; 7б — 2 мм от кончика макушки, $\times 3$. Нижнеказанский подъярус, р. Кулой, с. Долгощелье, № 1120/248.

Фиг. 8. *Licharewia schrenckii* (Keyserl.)

Стр. 58

8а — пленка с шлифовки брюшной створки, $1/3$ высота ареи от смычного края, $\times 3$; 8в — то же, 2 мм от смычного края, $\times 3$; 8б — пленка с шлифовки спинной створки, 4 мм от кончика макушки, $\times 3$. Нижнеказанский подъярус, р. Пинега, № 1120/27.

**ТАБЛИЦЫ
I – XII**



1а



1б



1в



2а



2б



2в



3а



3б



3в



4а



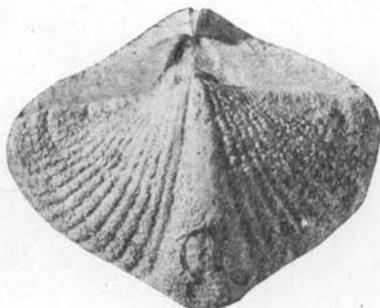
4б



4в



5а



5б



1



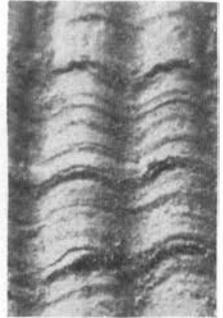
2



3



4



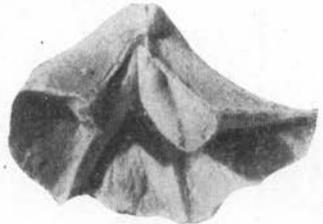
5



6



7



8



9



10



11



12a



13



12b



1a



1б



2a



3



4a



2б



4б



5a



5б



6a



6б



7a



7б



1а



2а



1в



2б



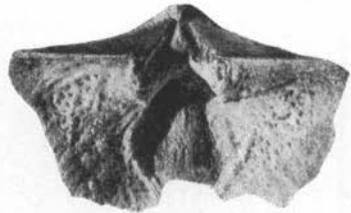
1с



3



4а



5



4б



6



1a



1б



2a



1в



2б



3a



3б



4a



3в



4б



1а



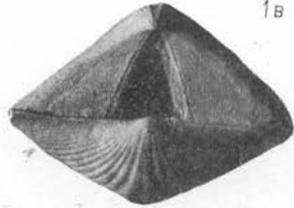
1б



1в



1г



1д



2



3а



3б



4а



5а



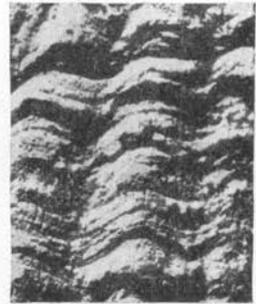
4б



5б



4в



6



1



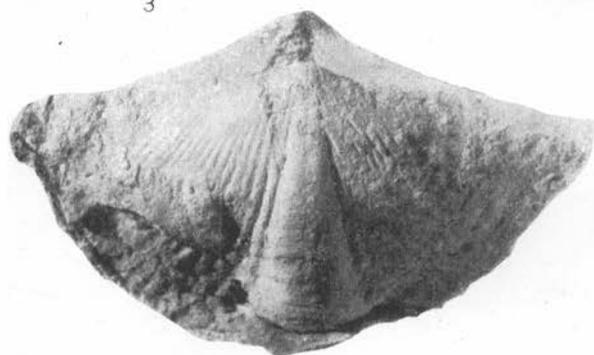
2



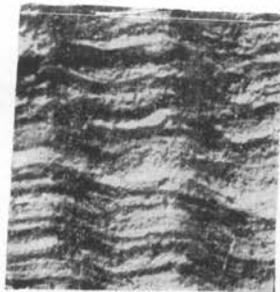
3



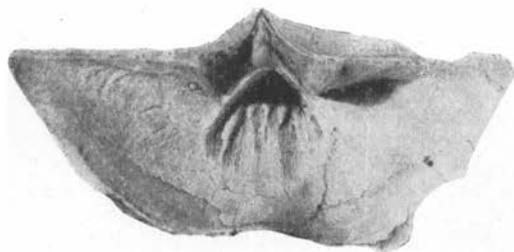
4а



4б



4в



5



6

Таблица VIII



1а



1б



1в



1г



1д



2а



3а



4а



2б



3б



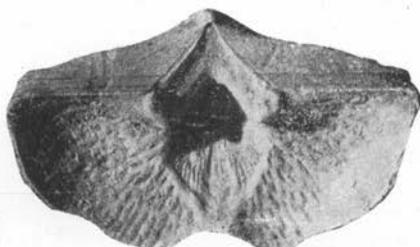
4б



5а



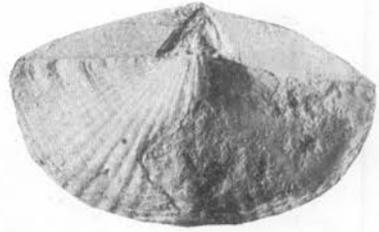
5б



6



1a



1б



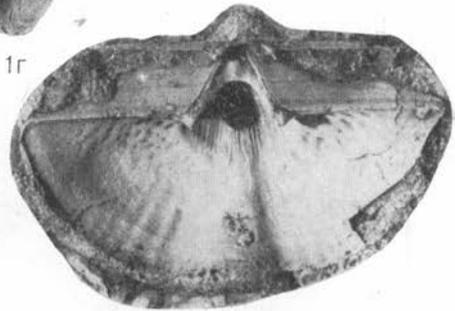
1в



1г



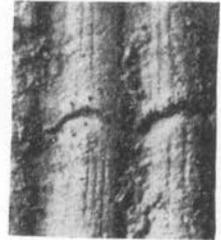
3a



2



4a



5



3б



4б



6б



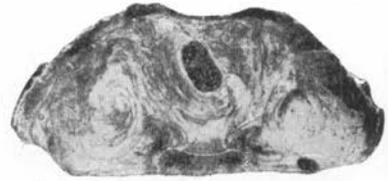
6a



4в



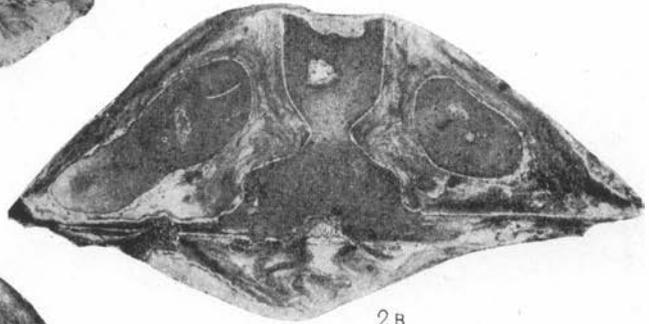
1



2а



2б



2в



3



4



6а



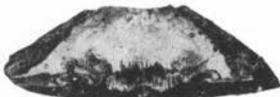
5а



5б



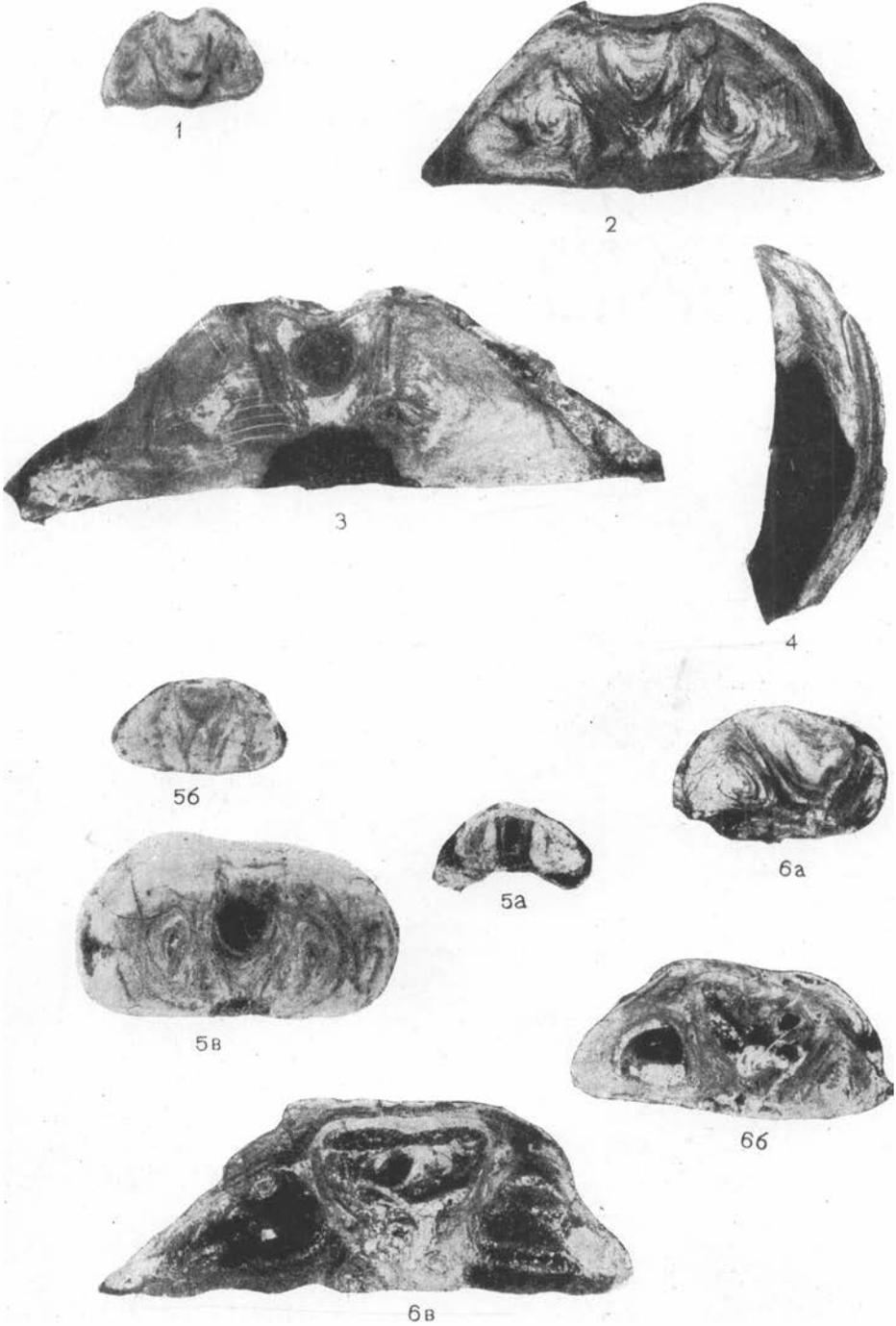
6б



6в



6г





1



2



3



4



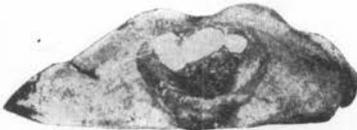
5



6a



6b



6c



7a



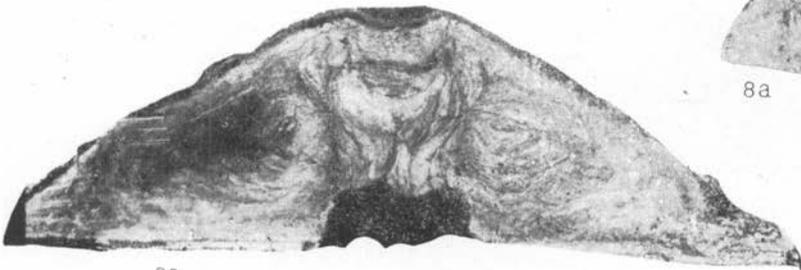
7b



8b



8a



8b

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. История изучения спириферид раннеказанского моря Русской платформы	5
Глава II. Стратиграфия нижнеказанских отложений Волжско-Камского района и севера Русской платформы	13
Глава III. Характер материала и методика его обработки	23
Глава IV. Морфология и некоторые онтогенетические изменения раковины родов <i>Licharewia</i> и <i>Permospirifer</i>	25
Глава V. Систематическое описание	41
Подсемейство <i>Licharewiinae</i>	41
род <i>Licharewia</i> Einor, 1939	41
<i>L. stuckenbergi</i> (Netschajew), 1900	45
<i>L. rugulata</i> (Kutorga), 1842	51
<i>L. grewingki</i> (Netschajew), 1911	55
<i>L. schrenckii</i> (Keyserling), 1846	58
<i>L. latiareata</i> (Netschajew), 1900	61
род <i>Permospirifer</i> Kulikov, 1950	65
<i>P. keyserlingi</i> (Netschajew), 1911	67
<i>P. kulikovi</i> Slussareva sp. nov.	71
Глава VI. Изменчивость представителей родов <i>Licharewia</i> и <i>Permospirifer</i> в Казанском море Русской платформы	74
Глава VII. Условия существования представителей родов <i>Licharewia</i> и <i>Permospirifer</i> на некоторых участках раннеказанского моря Русской платформы	86
Краткие выводы	109
Литература	112
Объяснения к таблицам	116

Александра Дмитриевна Слюсарева

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

*Утверждено к печати
Палеонтологическим институтом
Академии наук СССР*

*

Редактор издательства *И. П. Морозова*
Технический редактор *Н. Ф. Егорова*

*

РИСО АН СССР № 94-60В. Сдано в набор 1/IV—1960 г.
Подписано к печати 30/VII 1960 г. Формат 70×108^{1/16}
печ. л. 7,5 = 10,27 + 6 меловых и 2 набрн. вкл.
Уч.-изд. л. 11,6. Тираж 1500 экз. Т-06585 Изд. № 4542.
Тип. зак. № 3190

*Цена 8 руб. 50 коп.
с 1/1—61 г. 85 к.*

*

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2 я типография: Издательства АН СССР
Москва, Г 99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ

Стр.	Напечатано	Должно быть
Страница 16 Страница 22	Табл. 1, графа 5 } Табл. 2, графа 14 }	Линия над A_1 должна быть выше