

**ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ
РАЙОНИРОВАНИЕ
И
БИОСТРАТИГРАФИЯ**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

В ы п у с к 347

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

Ответственные редакторы:

д-р геол.-мин. наук **В. Н. Дубатов**,
д-р геол.-мин. наук **О. В. Юферев**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1977

В книге рассматриваются методические вопросы палеобиогеографического районирования. Разбирается палеобиогеографическое районирование девонских морей по форамниферам и конодонтам и связи раннепермской фауны Урала и Приуралья с севером Америки и Тетисом. Основная часть статей посвящена закономерностям размещения фаун в областях и провинциях и их связи с фациями и различными стратиграфическими подразделениями в девоне Казахстана и Саяно-Алтайской области, позднем турне Средней Сибири и позднем мелу Средней Азии.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов, занимающихся вопросами палеобиогеографии и биостратиграфии.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник посвящен палеобиогеографическому районированию (в основном детальному), что связано с задачами крупномасштабного геологического картирования и особенно наметившимися в последнее время соотношениями биостратиграфических (слои с фауной, горизонты, поясные зоны и ярусы) и палеобиогеографических (районы, провинции, области, пояса) подразделений.

В статье О. В. Юферева рассмотрены методические вопросы палеобиогеографического районирования. Обращается внимание на необходимость получения предварительных данных о глубинах, палеосолености, фациях, температурном и гидродинамическом режимах ископаемых водоемов. Предлагается раздельное районирование по бентосу мелководных и глубоководных морей, а также по пелагическим группам организмов. Рассматривается зависимость таксономического разнообразия организмов от географической широты, солёности, глубины и характера осадков. Подчеркивается производный характер солоноватоводных (галофильных) фаун от стеногалинных. Ввиду изменения во времени фаун и среды, автор считает единственно правильным эмпирический подход к выделению подразделений палеобиогеографического районирования в географическом направлении.

В работах Б. В. Пояркова и В. Г. Халымбаджи приводятся интересные данные о фораминиферах и конодонтах девонских морей Экваториального пояса. Б. В. Поярковым, кроме того, устанавливается для девонских фораминифер батиметрическая зональность и выделено четыре экологические группы фораминифер; намечены также центры их зарождения и пути миграции. На основании пространственно-временного распространения криноидей в девонских отложениях Алтае-Саянской горной области Ю. А. Дубатолова рассматривает биогеографические связи морей Алтае-Саянской провинции в раннем и среднем девоне и расселение в них фауны. Особенно интересными представляются комплексы криноидей в двух заливах Алтайского моря — Таштыпском (эйфельское время) и Бейском (живетское время).

Совместное изучение бентосной фауны кораллов и брахиопод с растительными остатками позволили В. Н. Дубатолову, Л. И. Каплу и М. А. Сенкевич охарактеризовать особенности развития фауны Джунгаро-Балхашской провинции и флоры казахстанской суши в девонском периоде.

Своеобразное распространение водорослей и различных групп организмов позволило Б. И. Чувашову уточнить палеогеографические обстановки раннепермского бассейна Урала—Приуралья, доказать общность его фаун с севером Американского континента и избирательность связей с Тетисом. На основании этого делаются выводы о возможности прямой корреляции нижнепермских отложений севера Америки и Урала.

Детальному палеобиогеографическому районированию посвящены

статьи О. И. Богуш, О. В. Ваага, Т. А. Дивиновой, Р. Г. Матухина, О. В. Юферева и З. Н. Поярковой. Несмотря на различие и неоднородность объектов, им свойственны некоторые общие черты. Можно сказать, что палеобиогеографические районы отличаются друг от друга составом фаун, особенности которых обусловлены характером донных осадков, изменением глубины, опреснением (осолонением) и гидродинамическим режимом. Таксономические различия фаун смежных районов, расположенных в сходных условиях, невелики (ст. З. Н. Поярковой). При увеличении глубины, а также опреснении, появлении терригенного материала и ином гидродинамическом режиме таксономические различия между районами быстро возрастают. При этом различия фаун в смежных районах иногда настолько велики, что таксономический ранг их выражается целыми группами организмов. В итоге выделение детальных биогеографических подразделений типа районов возможно лишь на основе эмпирических данных, а не по заранее заданным таксономическим параметрам.

Большие фаунистические различия смежных районов и неблагоприятные или однообразные условия для обитания фауны, существовавшие в некоторых из них, иногда в течение довольно длительного времени делают невозможным выделение во всех районах повсеместно одинаковых дробных биостратиграфических подразделений. Существенно пополнив наши сведения по палеобиогеографическому районированию различных областей СССР (в основном Сибири) в палеозое и мезозое, настоящая работа имеет важное значение в аспекте разработки на эмпирической основе методических положений детального палеобиогеографического районирования и связи его подразделений с местными подразделениями биостратиграфии.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

Палеобиогеографическое районирование имеет своей целью выявление закономерностей распространения в пространстве фаун и флор и истории их развития. Поскольку все в природе взаимосвязано и закономерности развития в пространстве и во времени фаун и флор, в свою очередь, находят отражение в биостратиграфических подразделениях, биогеография и биостратиграфия должны не только дополнять, но и взаимно контролировать друг друга.

С момента своего возникновения биогеографическое районирование развивается по двум основным направлениям — биологическому и географическому. В отличие от биологического направления (географической биологии), занимающегося изучением морфологии, систематики и закономерностей географического распространения видов, родов и семейств одной из групп организмов, географическое направление (биологическая география) имеет своей целью изучение морфологии, систематики и закономерностей географического распространения фаун и флор, т. е. исторически сложившихся комплексов организмов, объединенных общностью условий существования. Оба эти направления представлены в биогеографии и имеют право на существование.

Биологическое направление связано с работами В. П. Макридина, Ю. И. Каца (1965), В. Н. Дубатолова (1969) и др., географическое направление развивается А. Д. Миклухо-Маклаем (1963), О. В. Юферевым (1967, 1973) и др. Работы первого направления важны для понимания распространения и истории развития отдельных групп организмов, а в биостратиграфии — для уточнения монотаксонных подразделений.

Географическое направление биогеографического районирования важно для совершенствования политаксонных подразделений биостратиграфии (горизонтов, зон, подъярусов, ярусов), справедливо относимых Д. Л. Степановым (1958) к наиболее совершенным ее формам.

Поскольку организм и среда образуют диалектическое единство, фауна, флора или отдельные группы организмов всегда нуждаются в определенных условиях существования в пределах конкретной акватории или территории, находясь с нею в неразрывной связи. Признание единства организма и среды делает необходимым анализ палеогеографии для каждого из двух основных направлений биогеографического районирования.

Целью настоящей работы является рассмотрение проблем биогеографического районирования, требующего анализа двух групп факторов: биотических и абиотических. Для того чтобы анализ биотических факторов был конкретным, он должен проводиться применительно к палеогеографии рассматриваемой эпохи.

Из абиотических факторов при палеобиогеографическом районировании должны быть рассмотрены палеогеография и палеотектоника, в

частности: а) палеогеографическая карта, б) палеотектоническая карта и в) распространение основных фаций и групп фаций. Эти данные необходимы для получения палеотемпературных и палеогидрологических характеристик бассейнов и выделения среди них холодноводных и тепловодных морей, а также бассейнов с нормальной, пониженной и повышенной соленостью.

Поскольку биогеографическое районирование по бентосу современных мелководных и глубоководных морей производится отдельно, для каждого палеобассейна важно выделение таких основных географических подразделений, как шельф, материковый склон, ложе океана и океанические впадины или хотя бы шельфа и глубоководного ложа океана. При детальном биогеографическом районировании должны быть показаны острова, отмели и все другие возможные элементы рельефа. Анализ палеогеографических, палеотемпературных и палеогидрологических данных наряду с реконструкцией течений позволит оценить влияние этих факторов на обмен фаун между бассейнами; при этом некоторые из перечисленных факторов могут вести себя как физические преграды.

К биотическим факторам биогеографического районирования относятся: а) таксономическое разнообразие организмов, б) количественная оценка представителей различных таксонов, в) характеристика ареалов различных групп организмов, г) выделение групп видов с географически близкими ареалами, д) характеристика и процент эндемичных форм, е) количество и процент видов, родов и семейств, общих для данных акваторий (территорий), ж) экологические особенности комплексов организмов и групп видов.

Значение перечисленных факторов для выделения подразделений биогеографического районирования различного ранга неодинаково.

а. Установлено, что таксономическое разнообразие организмов находится в прямой зависимости от географической широты местности и солености бассейна. Наиболее общие, планетарные, изменения таксономического разнообразия организмов связаны с изменением географической широты, т. е. с географической зональностью (Юферев, 1967, 1973; Hughes, 1973). Извечное существование последней обуславливает выделение для каждого периода геологического прошлого двух высокоширотных и одной экваториальной фауны и флоры и по ним трех биогеографических поясов — двух высокоширотных с однообразными бедными в таксономическом отношении фаунами и флорами и одного экваториального — с богатыми разнообразными фаунами и флорами. Местные изменения таксономического разнообразия организмов связаны с опреснением, осолонением или углублением бассейна (или его части) области, провинции, округа или участка.

б. Количественная оценка представителей различных таксонов (численность экземпляров видов, родов) в высоких широтах обычно большая, а также у форм, развивающихся в опресненных и осолоненных бассейнах, может существенно дополнить выводы, полученные при анализе таксономического разнообразия фаун. Анализ таксономического разнообразия и численности представителей видов и родов в разных акваториях (территориях), кроме самых крупных подразделений биогеографического районирования — поясов, позволяет в каждом из них наметить области, подобласти и провинции.

в, г, д. Для уточнения границ поясов и предполагаемых областей, подобластей и провинций необходимо изучение ареалов видов, особенно групп видов с географически близкими ареалами, а также ареалов эндемичных форм.

Чрезвычайно важно правильно определить ранг подразделений биогеографического районирования. При решении этого вопроса обычно основываются на степени отличий между сравниваемыми подразделениями, считая, что чем значительнее эти отличия, тем выше ранг самого подраз-

деления. Подобный статистический подход к определению ранга подразделений биогеографического районирования совершенно неприемлем, так как не учитывает самого основного—происхождения, развития и родственных взаимоотношений фаун (флор). Действительно, как можно, например, в качестве сопоставимых рассматривать подразделения, одно из которых охарактеризовано глубоководной донной, другое—мелководной донной стеногалинной и третье—солонатоводной донной фаунами.

При изучении современных морей биогеографическое районирование донной фауны абиссальной зоны справедливо отделено от районирования донной фауны материковой отмели (Гурьянова, 1964). Данные о глубоководных отложениях имеются, поэтому пора начинать ими пользоваться при палеобиогеографических построениях.

В свою очередь, ни одна солонатоводная или галофильная фауна, какой бы большой ареал она ни занимала и как бы велики ни были ее отличия от стеногалинных фаун, никогда не является самостоятельной, во всех случаях это только производная одной из стеногалинных фаун. Это бесспорное положение, чрезвычайно важное при анализе фаун, должно находить отражение в виде соподчинения рангов подразделений, образованных материнской стеногалинной и дочерними солонатоводными и галофильными фаунами.

Из других особенностей фаун следует иметь в виду, что для уточнения границ крупных подразделений ранга поясов и областей наибольшее значение имеют пелагические группы фауны, для более дробных — бентосные фауны, более чутко реагирующие на изменения среды.

В выделенных поясах должны быть установлены ареалы распространения стеногалинных фаун. Последующее рассмотрение особенностей стеногалинных фаун каждого пояса (мелководных донных, глубоководных донных и пелагических) должно привести к выделению соответствующих подразделений (двух областей с различными пелагическими фаунами, трех областей с глубоководными донными фаунами и т. д.). Только после этого акватории с солонатоводными и (или) галофильными фаунами можно соподчинить соответствующим подразделениям (области, подобласти, провинции), населенным стеногалинной фауной.

е. Для уточнения соподчинения подразделений биогеографического районирования необходим подсчет количества и процента общих видов, родов и семейств, а также эндемиков для каждой из следующих групп фаун и их подразделений раздельно: 1) для стеногалинных мелководных донных фаун и их подразделений, 2) для пелагических стеногалинных фаун, 3) для стеногалинных глубоководных донных фаун и 4) для солонатоводных донных фаун. Подобный подход исключает сравнение подразделений с генетически различными фаунами и использование количественных данных для обоснования субъективных ошибочных положений. Биогеографическое районирование должно заканчиваться статистическим анализом для подтверждения и уточнения своих положений, а не начинаться с него как с некоторой самостоятельной и определяющей части, что подчас имеет место в отдельных работах. Уважая меру и число, надо всегда иметь в виду, что взятые вне конкретных обстановок они не несут никакой абсолютной информации.

ж. При выделении детальных подразделений биогеографического районирования, таких как район, округ и участок, помимо использования перечисленных выше признаков все возрастающее внимание надо обращать на экологические особенности отдельных таксонов и групп видов и их изменения в пространстве.

Таким образом, генетический подход к биогеографическому районированию обеспечивает научное решение вопроса о принципах районирования и выяснения на этой основе закономерностей распространения и истории развития фаун и флор.

Практическая сторона биогеографического районирования заключается в апробации с его помощью биостратиграфических схем. С этой целью биостратиграфические схемы должны совмещаться со схемами биогеографического районирования для изображения «в разрезе» и корреляции между собой их подразделений. Географическое распространение биостратиграфических подразделений может и должно уточняться с помощью серии карто-схем биогеографического районирования. Выявленные при этом закономерности размещения фаун в пространстве и во времени позволяют на строгой научной основе решать такие важные вопросы биостратиграфии, как соотношение биостратиграфических схем различных провинций, областей и поясов. Особенно важно это для поясов и областей, биостратиграфические подразделения которых между собой увязаны недостаточно надежно из-за отсутствия или недостаточности биогеографической базы.

Поскольку многие полезные ископаемые осадочного происхождения, включая нефть, небезразличны к гидрохимическим особенностям вод, генетическо-географический подход к биогеографическому районированию заслуживает самого широкого практического применения с использованием различных геохимических параметров.

ЛИТЕРАТУРА

- Гурьянова Е. Ф. Зоогеографическое районирование донной фауны Мирового океана.— В кн.: Физико-географический атлас мира. М., 1964, с. 291—292.
- Дубатовол В. Н. Табуляты среднего палеозоя. Автореф. докт. дис. Новосибирск, 1969. 42 с.
- Макридин В. П., Кац Ю. И. Значение обобщающих палеонтологических исследований для стратиграфии и палеогеографии.— «Палеонтол. журнал», 1965, № 3, с. 3—15.
- Миклухо-Маклай А. Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л., изд. ЛГУ, 1963. 328 с.
- Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., Гостоптехиздат, 1958, 180 с.
- Юферев О. В. Важнейшие задачи палеобиогеографии и значение фораминифер для их решения в карбоне и перми.— В кн.: Новые данные по стратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири. М., «Наука», 1967, с. 61—76.
- Юферев О. В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск, «Наука», 1973. 278 с.
- Hughes N. F. Organisms and continents through time. (Spec. Pap. in Paleontol., vol. 23, N 12. London, 1973, 334 p.

Б. В. ПОЯРКОВ

БИОГЕОГРАФИЯ ФСРАМИНИФЕР ДЕВОНА

Биогеография девона еще почти совсем не разработана. Достаточно полный биогеографический анализ проведен В. Н. Дубатовым и Н. Я. Спасским (1964) лишь для фауны кораллов. Для раннего девона ими выделено 12 провинций, охватывающих Евразию, Северную Америку, Австралию, северные части Южной Америки (Спасский и др., 1968). К позднему девону различия между рядом провинций стали стираться и количество последних резко сократилось. В этой системе районирования не фигурируют только южные части Африки и Южной Америки, относящиеся к Австралийной области, которая характеризуется отсутствием кораллов (Clarke, 1913, цит. Дю Тойт, 1957). Для брахиопод и амmonoидей

девона намечены лишь основные пути миграции отдельных групп (Шерли, 1968; Хауз, 1968) и выявлены отличительные черты сообществ брахиопод отдельных провинций (Наливкин, 1937, 1957). Последнее сделано также для мшанок (Нехорошев, 1957) и фаменских фораминифер (Богуш и Юферев, 1965). Данные этих исследователей в общем подтверждают районирование, предложенное Н. Я. Спасским, В. Н. Дубатовым и А. Г. Кравцовым (1968). Поэтому в настоящей работе принята предложенная ими система биогеографических провинций девонских морей.

ОБ ЭКОЛОГИИ ДЕВОНСКИХ ФОРАМИНИФЕР

На распределение простейших влияют зональные и аazonальные факторы.

Анализ имеющегося материала позволяет предполагать наличие у девонских секретионных фораминифер определенной батиметрической и климатической зональности (Чувашев, 1964; Поярко, 1969₂, 1971). Видимо, батиметрической зональностью объясняются и те различия в составе комплексов фораминифер, которые послужили Е. А. Рейтлингер (1954) основой для выделения на Русской платформе в евланово-ливенское время двух биогеографических провинций.

Из аazonальных факторов, влияющих на распределение девонских фораминифер, более или менее изучено отношение их к характеру грунта и солености. Среди живетских и франских простейших европейской части СССР Е. В. Быкова (1955) установила два типа фауны: «воронежский» и «уральский». Первый из них (сем. *Semitextulariidae*) приурочен к глинам и мергелям, значительно реже представителей этой группы находят в чистых известняках. «Уральский» тип фауны (надсем. *Parathuramminidea*, сем. *Caligellidae* и сем. *Nodosariidae*) развит в основном в известняках. Очень редко его представители (23% от общего числа видов) встречаются в глинистых известняках.

Е. В. Быкова считает, что различия состава «воронежского» и «уральского» типов фауны были обусловлены тем, что первый объединял бентосные, а второй — в основном планктонные формы. Однако у большинства представителей «уральского» типа фауны раковины обладали низкой плавучестью, и они не могли быть планктоном (Поярко, 1969₁). Следовательно, оба типа фауны представлены в основном донными формами и различие их систематического состава было обусловлено иными причинами. В районе Сызрани и южнее Воронежа установлено переслаивание глин, содержащих обильных представителей симитекстуляриид («воронежский» тип), с известняками, в которых многочисленны виды «уральского» типа фауны. Данные по этим районам позволяют предполагать, что соленость и глубина вряд ли могли влиять на состав рассматриваемых сообществ, а наиболее вероятной причиной их различий являлся характер грунта.

Распространение моравамминид и наницелл не зависело от литологического состава вмещающих пород. Е. В. Быкова (1955) считает, что моравамминиды, прикрепляясь к водорослям, несколько приподнимались над грунтом.

Влияние колебания солености на распространение девонских фораминифер изучено Е. А. Рейтлингер (1959, 1960). В конце фаменского века (озерско-хованское время) отдельные части морского бассейна Русской платформы характеризовались различной соленостью. В образованиях опресненного бассейна (хованские слои) фораминиферы малочисленны и состав их очень беден, а в отложениях бассейна повышенной солености (озерские слои) они не найдены.

Находки среднепалеозойских агглютинированных фораминифер долгое время были приурочены в основном к территории Северной Америки,

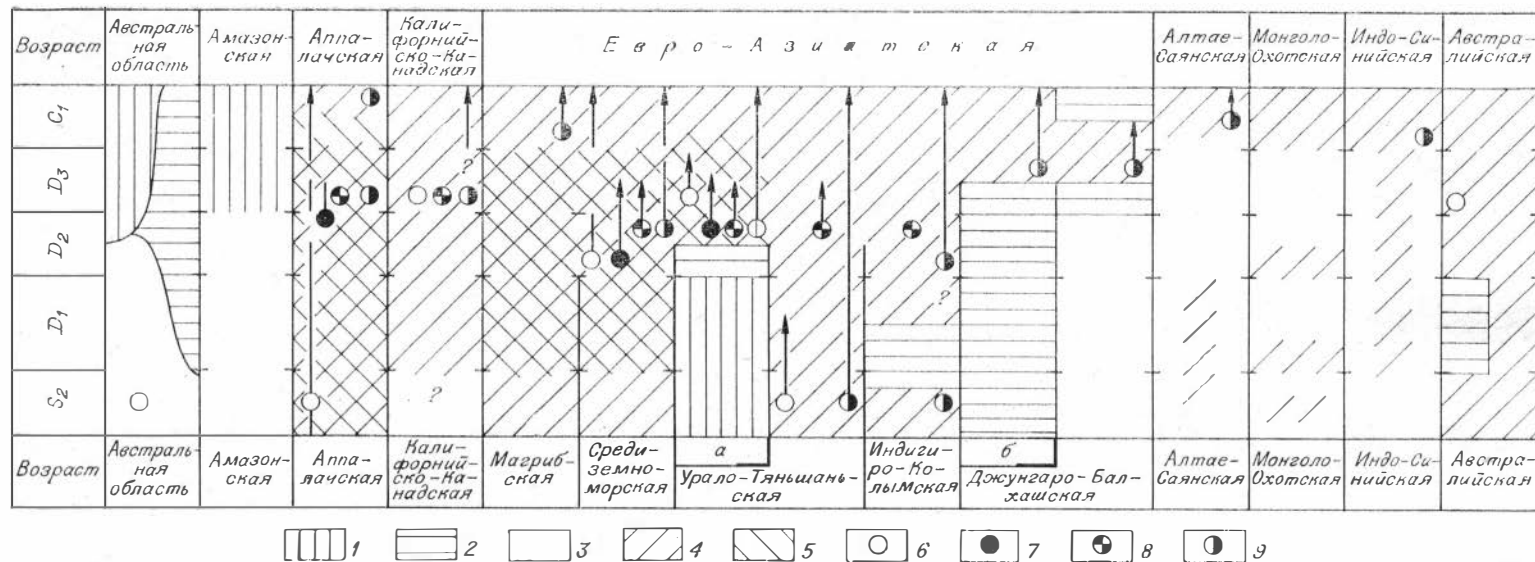


Рис. 1. Распространение экологических групп девонских фораминифер и фаций, благоприятных для их обитания в разных биогеографических провинциях.

а — район Центрального девонского поля и Волго-Уральской области; б — район Центрального Казахстана. 1 — отложения девона отсутствуют или развиты незначительно; 2 — преобладание фаций, неблагоприятных для обитания фораминифер. Преобладание фаций, благоприятных для обитания; 3 — только агглютированных фораминифер; 4 — всех секреторных фораминифер за исключением семитекстуляриид; 5 — семитекстуляриид. Известные находки; 6 — агглютированных фораминифер; 7 — семитекстуляриид; 8 — моравамминид и наницелл; 9 — остальных групп секреторных фораминифер. Стрелками показан стратиграфический интервал, к которому приурочены сборы.

а секреторных — главным образом к Евразии. Такое пространственное разобщение затрудняло выявление взаимоотношений этих двух основных групп простейших, и лишь сейчас появились некоторые данные для подобного анализа.

Агглютированные фораминиферы распространены весьма широко в среднепалеозойских (особенно в силурийских) отложениях Северной Америки. Исследования П. Дунна (Dunn, 1942), Х. Иреланда (Ireland, 1939), В. Макклеллана (MacClellan, 1966), Х. Миллера (Miller, 1956), В. Моремана (Moreman, 1930, 1933) и других показали, что эти простейшие встречаются и в карбонатных, и в терригенных породах силура. Вероятно, они обитали в то время в весьма разнообразных условиях и занимали все (или почти все) экологические ниши супранеритовой, эпинеритовой и, возможно, инфранеритовой зон.

В верхнем девоне находки агглютированных фораминифер немногочисленны и приурочены к сланцам New Albany штата Кентукки, известнякам Louisiana западной части штата Иллинойс и формации Sappington штата Монтана. В последней толще эти простейшие встречены в мелководных отложениях типа водорослево-губковых биостром. Все это, скорее всего, указывает, что в доживетских отложениях агглютированные фораминиферы встречались во всех литологических типах пород, а с момента появления в Северной Америке секреторных форм (живетский век) агглютированные стали встречаться только в тех разностях, где первые почему-либо отсутствовали. С верхнего девона агглютированные фораминиферы наиболее часты в глинистых породах, в лагунных и наиболее мелководных водорослевых, часто онколитовых, известняках, т. е. в тех отложениях, которых избегали простейшие с секреторной раковиной. Такое «раздельное» существование этих групп простейших было характерно для силура и раннего девона Урала, а также свойственно современным морским бассейнам (Phleger, 1960; Bandy and Arnal, 1960; Саидова, 1964).

Итак, в девоне наиболее благоприятным для существования фораминифер было морское мелководье, более глубокие зоны моря заселялись слабо.

Наиболее чутко на изменение факторов внешней среды реагировали фораминиферы с известковой секреторной раковиной; в некоторых районах удается наметить батиметрическую зональность их комплексов. Осолонение вод препятствовало их существованию, а опреснение резко сокращало численность и видовое разнообразие. По отношению к характеру грунта среди секреторных форм выделяется три группы. Первая, к которой относятся семитекстулярииды, в своем распространении связана с глинистыми и глинисто-карбонатными породами. Вторая, объединяющая паратурамминоидей, нодозариид и калигеллид, приурочена в основном к чистым известнякам. Представители третьей (моравамминиды и наницеллы) встречаются как в глинистых породах, так и в чистых известняках. Агглютированные девонские фораминиферы являлись более эврибионтными формами, но распространение их негативно связано с развитием секреторных.

Естественно, что благоприятные условия существования указанных выше экологических групп фораминифер неодинаково развиты в пределах разных биогеографических провинций и имеется расхождение между возможностью развития и присутствием представителей какой-либо группы фораминифер (рис. 1). В известной мере это является следствием неравномерной изученности девонских простейших, но в некоторых случаях оно обуславливается и наличием барьеров, препятствующих миграции. Последние имели существенное значение для биогеографии девонских простейших, так как становление основных групп их началось в конце силура — начале девона, в эпоху максимальной регрессии, а развитие шло на фоне нарастающей трансгрессии моря.

**ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ОТДЕЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП
ДЕВОНСКИХ ФОРАМИНИФЕР**

Агглютинированные фораминиферы. Биогеография этих простейших девона в значительной степени зависела от распространения их в конце силура. Поэтому настоящий обзор мы начинаем с силурийского периода. Агглютинированные фораминиферы известны в силуре Австралийской, Аппалачской, Средиземноморской и Урало-Тяньшаньской провинций. Как видно из табл. 1, два рода (*Thuramina* и *Hyperamina*) были распространены всюду и их можно считать космополитами. Восемь родов распространены в трех и восемь — в двух провинциях. Двадцать родов относятся к эндемикам. Количество последних в значительной мере определяет лицо провинции, а наличие общих видов и родов указывает на возможные связи. В этом отношении наиболее специфично сообщество агглютинированных фораминифер Аппалачской провинции, где сосредоточено 65% родов — эндемиков.

Данные табл. 1 как будто указывают на небольшое (15—20%) содержание эндемичных родов в Средиземноморской и Урало-Тяньшаньской провинциях. Для последней это действительно характерно. Малое же количество эндемиков в Западной Европе объясняется отчасти слабой изученностью агглютинированных фораминифер. Просмотр коллекций агглютинированных форм из силурийских отложений Англии и Скандинавии позволил Г. Ирланду (Ireland, 1967) установить большое своеобразие этой фауны, которая имеет очень немного общих форм с Северной Америкой. Такого контраста не наблюдается между сообществами агглютинированных фораминифер Урало-Тяньшаньской и Аппалачской провинций. Хотя сообщество венлокских простейших Урала значительно беднее североамериканского, но 50% уральских видов известны и в Аппалачской провинции.

В лудлове количество общих форм несколько сокращается (до 43,5%), но четверть их на Урале и в США известна только в этих отложениях (*Psammosphaera minuta* Dunn, *Thuramina inflata* Dunn, *Hyperamina sublaevigata* Dunn и др.). Последнее указывает на наличие связи Урало-Тяньшаньской и Аппалачской провинций через Арктический бассейн в течение всего силура или в начале и конце его.

Девонские агглютинированные фораминиферы известны в Аппалачской, Урало-Тяньшаньской, Средиземноморской и Австралийской провинциях. В отличие от силура, ни в одной из них представители этой группы не были найдены по всему разрезу: находки их приурочены лишь к отдельным горизонтам (табл. 2). Характерно, что состав разновозрастных сообществ Аппалачской и других провинций резко различен. В раннем девоне представители всего двух родов известны как в Аппалачской, так и в Урало-Тяньшаньской провинции, причем один из них (*Bathysiphon*) был широко распространен в силуре. В среднем девоне имелся один общий род (*Psammosphaera*), а в позднедевонскую эпоху — ни одного общего рода.

Примечательно, что девонские сообщества Средиземноморской, Урало-Тяньшаньской и Австралийской провинций состоят в основном из родов, развитых в силурийских отложениях Урала. Такая же преемственность состава простейших первой половины девона наблюдается и в Аппалачской провинции. Это скорее всего свидетельствует об отсутствии обмена агглютинированными фораминиферами между Старым и Новым светом на протяжении раннего и среднего девона. Фаменский комплекс фораминифер Аппалачской провинции отличается от среднедевонского и напоминает более древние девонские сообщества Евразии и Австралии (см. табл. 2). По-видимому, к этому времени обмен фаунами фораминифер Северо-Американского и Евразийского континентов возобновился.

Распространение агглютированных фораминифер в силурийских отложениях разных биогеографических провинций

Род	S ₁				S ₂	
	I	II	III	IV	II	III
<i>Psammospaera</i>		8	1	+	3	3
<i>Blastamina</i>				3		
<i>Sorosphaera</i>		7		+	1	
<i>Pseudoastrorhiza</i>		2		+		
<i>Hemisphaerammina</i>		1				
<i>Webbinelloidea</i>		6		+	1	
<i>Fairiella</i>		5		+		
<i>Saccamina</i>		4	1	+		2
<i>Lagenamina</i>		11		+		1
<i>Colonamina</i>		3				1
<i>Tholosina</i>	?	7		+	2	
<i>Amphicervices</i>		1				
<i>Thuramina</i>	+	36	4	+	9	4
<i>Amphitremoida</i>		6	1	+	2	2
<i>Gastroamina</i>		1				
<i>Ordovicina</i>						1
<i>Sorostomatosphaera</i>		1				
<i>Stegnammina</i>		5	1	+		1
<i>Thecammina</i>		2				
<i>Raibosammina</i>		2	2?			
<i>Crithionina</i>		1				
<i>Wenlokia</i>				+		
<i>Hyperamina</i>	+	4	2	+	1	2
<i>Saccorhiza</i>		1				
<i>Heperbatoides</i>		1				
<i>Dendrophrya</i>						2
<i>Saccorhina</i>						1
<i>Astrorhiza</i>				+		
<i>Rhabdammina</i>		5				
<i>Bathysiphon</i>		7	3	+	1	3
<i>Brevisiphon</i>			2			2
<i>Marsipella</i>		1				
<i>Ammodiscus</i>		10		+	2	1
<i>Bifurcammina</i>		4				
<i>Glomospira</i>		3				
<i>Lituotuba</i>		8			1	
<i>Tolypamina</i>		1	1			2
<i>Turritellella</i>		3				
<i>Reophax</i> (?)	+					

Примечание. I — Австралия (Reinhard, 1961); II — Аппалачская провинция (Brown, Schott, 1963; Dunn, 1931, 1933, 1942; Grubbs, 1939; Ireland, 1939, 1966; Hattin, 1960; McClellan, 1966; Miller, 1956; Moreman, 1930, 1933; Mound, 1961, 1963; Stewart, Priddy, 1941); III — Урало-Тяньшаньская провинция (Черных, 1967, 1969); IV — Средиземноморская провинция (Blumenstengel, 1963; Eisenack, 1932, 1937, 1954, 1955, 1966; Ireland, 1958, 1967). Здесь и в табл. 2—7 крестиками отмечено присутствие рода, а цифрами — число его видов.

Весьма любопытно раннее появление представителей рода *Reophax* в Средиземноморской провинции — в первой половине среднего девона, тогда как в Северной Америке реофаксы известны лишь с раннекаменноугольной эпохи. Если подтвердится находка рода *Reophax* в силурий-

Распространение агглютированных фораминифер в девонских отложениях различных биогеографических провинций

Род	D ₁ ¹		D ₁ ²		D ₃ ¹			D ₃ ²	
	I	II	I	III	I	II	IV	I	II
<i>Psammosphaera</i>	1		7	+					
<i>Sorosphaera</i>			3		+				
<i>Webbinelloidea</i>	2		7	?					
<i>Hemisphaerammina</i>			6	?					
<i>Fairiella</i>	2		6	?					
<i>Blastammina</i>								1	
<i>Pseudoastrorhiza</i>								1	
<i>Saccammina</i>						1	1		1
<i>Lagenammina</i>			1				3	2	
<i>Colonammina</i>		1					2	1	
<i>Tholosina</i>			2					3	
<i>Thurammina</i>		6		?				2	
<i>Amphitremoida</i>		2							
<i>Stegnammina</i>	1								
<i>Ceratammina</i>	1								
<i>Weikkoella</i>			2						
<i>Thuramminoides</i>								1	
<i>Crithionina</i>								1	
<i>Hyperammina</i>		1		1			1	3	
<i>Dendrophyra</i>		2							
<i>Saccorhiza</i>		1							
<i>Rhabdammina</i>					+				
<i>Bathysiphon</i>	4	1					2		
<i>Brevisiphon</i>		1							
<i>Ammovolummina</i>	1	3							
<i>Tubacera</i>		3							
<i>Serpulina</i>		2							
<i>Ammodiscus</i>		1		1				3	
<i>Tolypammina</i>		3					2	7	
<i>Trepeilopsis</i>								1	
<i>Reophax</i>				1					
<i>Oxinoixis</i>								1	
<i>Aschimonella</i>								1	

Примечание. I — Аппалачская провинция (Conkin, 1961; J. E. Conkin, B. M. Conkin, 1960, 1964, 1965; Gutschik, 1962, 1966; Gutschik, Weiner, Young, 1961; Gutschik, Suttner, Switek, 1962; Ireland, 1939; Moreman, 1933; Stewart, Lampe, 1947; Summerson, 1958; Williams, 1943; Workman, Gillette, 1965); II — Урало-Тяньшаньская провинция (Быкова, 1952, 1955; Черных, 1967, 1969); III — Средиземноморская провинция (Beckmann, 1952; Duszynska, 1959; Pokorny, 1959; Prantl, 1947); IV — Австралийская провинция (Crespin, 1961).

ских породах Австралийской области, то можно предполагать, что последняя являлась его родиной и в первой половине девона имела связи со Средиземноморской провинцией.

Семитекстуляриды, уже достаточно высокоорганизованные, внезапно появились в начале среднего девона в Средиземноморской провинции. Не исключено, что эта «внезапность» обусловлена слабой изученностью в этом регионе фораминифер раннего и начала среднего девона. Наиболее древние семитекстуляриды найдены в куэнских отложениях Свентокшиских гор (ПНР) и в Wissenbacher schiefer Рейнской области ФРГ (Duszynska, 1959; Sobat, 1966). В живетском ярусе они известны не только в Средиземноморской, но и в Урало-Тяньшаньской и Аппалачской про-

Распространение представителей семейств *Semitextulariidae*, *Moravamminidae* и *Nanicellidea* в девонских отложениях различных биогеографических провинций

Род	D ₂ ¹	D ₂ ²					D ₃ ¹						D ₃ ²
	I	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	VI	II
<i>Pseudopalmula</i>	2	2	2				+	17	1		+	+	
<i>Semitextularia</i>	4	3	2			+	+	16			+	+	1
<i>Paratextularia</i>		2						8			+		
<i>Moravammina</i>		1	2	1	5			1		2	1		1
<i>Proniella</i>					1					1			
<i>Ketteramina</i>		1											
<i>Vásicekia</i>		1									1		
<i>Lithya</i>					1?			1					
<i>Saccorhina</i>								1	1				
<i>Evlania</i>					1			2	1	1		+	
<i>Nanicella</i>		1					+	4	9	3	1	+	

Примечания. I — Средиземноморская провинция (Bartenstein, 1937; Bartenstein, Bischoff, 1962; Beckmann, 1950; 1965; Duszynska, 1956, 1959; Mouravieff, Bultinek, 1966; Pokorny, 1951, 1959; Sobat, 1966); II — Западная часть Урало-Тяньшаньской провинции (Русская платформа. Быкова, 1952, 1955; Коноплина, 1959; Липина, 1950; Рейтлингер, 1954); III — Восточная часть Урало-Тяньшаньской провинции (Урал. Чувашев, 1965); IV — Индигино-Кольмская провинция (Миклухо-Маклай, 1961; Платонов, 1969; Меннер, Рейтлингер, 1971; Рейтлингер, Платонов, Меннер, 1973; определения автора); V — Аппалачская провинция (Copeland, Kesling, 1955; Cushman, Stainbrook, 1943; Henbest, 1935; Miller, Carmer, 1933; Thomas, 1929; 1931; Toomey, 1965); VI — Калифорнийско-Канадская провинция (Loranger, 1954, 1965; Toomey, 1965₂).

винциях (табл. 3). При этом, хотя в первых двух провинциях встречаются представители двух общих родов (из трех), но принадлежат они, в основном, разным видам.

В Центральной Европе семитекстулярииды известны в верхнеживетских брахиоподовых сланцах (Upper givetian skaly) Свентокшиских гор (Duszynska, 1956) и в красных коралловых известняках живета Моравии (Pokorny, 1951). В европейской части СССР они найдены в старооскольских слоях живетского яруса Центрального девонского поля и в Волго-Уральской области (Быкова, 1952, 1955). В США семитекстулярииды обнаружены в формации Hamilton (Wanakan shale и Centerfield limestone) штата Нью-Йорк (Copeland, Kesling, 1955). Во франском ярусе семитекстулярииды широко распространены в Средиземноморской, Аппалачской и Урало-Тяньшаньской провинциях, причем наиболее разнообразные и многочисленные представители их свойственны последней. Тогда же семитекстулярииды появились и в Калифорнийско-Канадской провинции в Ireland shale формации Woodbend штата Альберта Канады (Loranger, 1954, 1965). В остальных районах комплекс представлен 2—3 видами, известными и в европейской части СССР.

Приуроченность наиболее древних семитекстуляриид к Средиземноморской провинции указывает, что центром их зарождения была скорее всего Центральная Европа, а возможно, и прилегающие районы Южной Европы и Северной Африки, где в раннем девоне были широко развиты благоприятные фации. Появление в живетском веке мелководных глинисто-карбонатных морских фаций на востоке Русской платформы и вдоль ее южного обрамления способствовало миграции семитекстуляриид из Центральной Европы (вдоль северного побережья Черного моря, через Ставропольский пролив) в Волго-Уральскую область и Центральное девонское поле. Широкое развитие на этой территории глинисто-карбонатных илов во франском веке привело к пышному расцвету этих организмов, причем отдельные их представители заходили и на Урал, в область развития чистых карбонатных илов.

В Средней Азии и на Кавказе семитекстулярииды неизвестны, что скорее всего, связано с отсутствием фаций, благоприятных для их существования. Появление в живетском веке первых семитекстуляриид в восточной части Аппалачской провинции и проникновение их представителей во франском веке в Калифорнийско-Канадскую указывают второй путь миграции: из Западной Европы на восточное побережье Северной Америки и далее на северо-запад. Установление связи между Аппалачской и Средиземноморской провинциями через Атлантику подтверждается и распространением брахиопод: в живетских известняках Северной Африки присутствуют формы, свойственные формации Hamilton Аппалачской провинции (Шерли, 1968).

Мораваминиды и наницеллиды в своем распространении не зависели столь сильно от фаций, но закономерности их географического распределения во многом напоминают таковое семитекстуляриид. В живете они были наиболее разнообразны в Средиземноморской провинции (см. табл.3). Представители их найдены в красных коралловых известняках живетского яруса Моравии (ЧССР) и в слоях Rommezshain нижнего живета Рейнской области (ФРГ) (Pokorny, 1951; Bartenstein, 1937). В известняках последнего района Г. Бекманом (Beckmann, 1950) были найдены и наницеллы (= *Rhenothyra*). Живетские мораваминиды известны также в Урало-Тяньшаньской (Волжский и Уральский районы) и Индигиро-Колымской провинциях. Во франских отложениях мораваминиды и наницеллы широко распространены в Аппалачской, Калифорнийско-Канадской, Средиземноморской и Урало-Тяньшаньской провинциях¹. В живетских отложениях Средиземноморской провинции найдено 60% эндемичных родов. Такое же большое количество родов-эндемиков было свойственно и франскому сообществу Урало-Тяньшаньской провинции.

Приведенные данные свидетельствуют скорее всего о том, что мораваминиды и наницеллы, как и семитекстулярииды, зародились в Средиземноморской провинции и имели те же пути миграции. Вместе с тем отсутствие рассматриваемой группы в Кавказском и Тянь-Шаньском районах Урало-Тяньшаньской провинции, видимо, обусловлено не фациальным, а каким-то иным фактором (возможно, климатическим), так как условия, благоприятные для их существования, в этих районах были.

Паратурамминоидеи, калигеллиды, нодозарииды, турнейеллиды. В силуре рассматриваемые фораминиферы найдены в Урало-Тяньшаньской и Индигиро-Колымской провинциях, причем наиболее разнообразный и многочисленный комплекс их встречен в Уральском регионе (табл.4).

Находки раннедевонских фораминифер немногочисленны и приурочены только к Урало-Тяньшаньской провинции. На Урале они обнаружены Т. В. Проиной (1968) в известняках петропавловской свиты. На Тянь-Шане в разновозрастных отложениях найдены представители трех родов. Два из них на Урале известны с силура. Характерно, что ни один из родов, появившихся на Урале в раннем девоне, пока не найден на Тянь-Шане.

В нижней половине среднего девона представители рассматриваемой группы встречены в Урало-Тяньшаньской и Индигиро-Колымском провинциях. Они найдены в известняках с *Conchidiella pseudobaschcirica* на Урале и Тянь-Шане и в разновозрастных образованиях Северо-Восточной Сибири. Наиболее разнообразные комплексы установлены в Урало-Тяньшаньской провинции. Уральскому сообществу свойственно широкое развитие паратураммин, большинство из которых было планктонными формами, а в разновозрастном сообществе Тянь-Шаня паратураммины отсутствуют. Представители родов, известных в обоих районах, составляют около 2/3 среднеазиатского комплекса. Среди общих родов преобладают те, которые на Урале известны с силура. Исключение сос-

¹ В Урало-Тяньшаньской провинции эти фораминиферы найдены в Тимано-Печорском районе, на Русской платформе, в Волго-Уральской области и на Урале.

Распространение родов семейств Parathuramminidae, Archaesphaeridae, Tuberitinae, Usloniidae и Caligellidae в силурийских, нижнедевонских и эйфельских отложениях различных биогеографических провинций

Род и подрод	S			D ₁		D ₂ ¹		
	I		II	a	б	I		II
	a	б				a	б	
<i>Parathuramina</i> (<i>Parathuramina</i>)						+		
<i>P.</i> (<i>Salpingothuramina</i>)						1		
<i>P.</i> (<i>Parathuramminites</i>)	+			+				
<i>Ivdelina</i>				+		+	+	
<i>Archaelagena</i>	+		+	+		+		
<i>Rausertina</i>				+				
<i>Archaesphaera</i>		+					+	+
<i>Arakaevella</i>	+							
<i>Eovolutina</i>						+		
<i>Tubeporina</i>	+			+		+		
<i>Sergiella</i>	+							
<i>Bituberitina</i>							+	
<i>Parastegnammina</i>	+	+	?	+	+	+	+	+
<i>Cribrosphaeroides</i> (<i>Cribrosphaeroides</i>)	+					+	+	
<i>Cr.</i> (<i>Parphia</i>)						+		
<i>Bisphaera</i>	+			+	+	+	+	+
<i>Petchorina</i>							+	
<i>Caligella</i>	+			?		+	+	
<i>Baituganella</i>				+	+	+	+	

Примечание. I — Урало-Тяньшаньская провинция: а — Уральский район (Быкова, 1955; Малахова, 1963; Пронина, 1960^{1,2}, 1963, 1968; Чарнов, 1961); б — Тянь-Шаньский район (по данным автора); II — Индигиро-Колымская провинция (Лишина, 1960; Миклухо-Маклай, 1961; и определения автора).

тавляет лишь род *Ivdelina*, появившийся на Урале в раннем девоне, а на Тянь-Шане — лишь в первой половине среднего.

Таким образом, в первой половине девона наиболее ранние и наиболее разнообразные секреторные фораминиферы приурочены к Уральскому региону, с которым в силуре была тесно связана и Индигиро-Колымская провинция. Обмен фораминиферовых фаун между Уральским и Тянь-Шаньским районами почти полностью отсутствовал, хотя связь между этими бассейнами существовала (Дубатовлов, Спасский, 1964).

В живетском веке рассматриваемые фораминиферы были распространены значительно шире. Они найдены почти по всей Урало-Тяньшаньской, а также в Индигиро-Колымской и Средиземноморской провинциях (табл. 5). Живетскому сообществу Тянь-Шаня, Урала и Волго-Уральской области свойственно наличие паратураммин (особенно подрода *Salpingothuramina*), бисфер, своеобразных кривросфероидесов и аврорий. Вместе с тем в живетских известняках Тянь-Шаня и Волго-Уральской области пока не найдены чердынцевеллы, аэотуберитины, диплосферины, эволютины, битуберитины и ряд других родов пока известен только в живетских отложениях Средней Азии. Однако, несмотря на это, несомненно, в живетском веке резко усилился обмен простейшими между бассейнами Урала и Средней Азии, так как общие роды в этих районах представлены одними и теми же видами, а эндемики — единичными видами и экземплярами. Подобный комплекс известен и на Северном Кавказе (известняки андрюховской свиты; Кропачев, Круть, 1963).

Распространение представителей родов семейства Caligellidae и надсемейства Parathuramminidea в живетских отложениях различных биогеографических провинций

Род и подрод	I				II	III	
	а	б	в	г		а	б
<i>Parathurammina</i> (<i>Parathurammina</i>)			+		2		
<i>P.</i> (<i>Parathuramminites</i>)	1		+	1	4		+
<i>P.</i> (<i>Salpingothurammina</i>)	6	5	+	6	6	+	+
<i>Irregularina</i>	1	2	+	1	2		+
<i>Archaelagena</i>	1		+	2			
<i>Archaeosphaera</i>	2	2	+	1	3		+
<i>Tscherdyncevella</i>	1						
<i>Eovolutina</i>			+	1			+
<i>Diplosphaerina</i>				1	1?		
<i>Rauserina</i>							+
<i>Bituberitina</i>				1			
<i>Orientina</i>				1			
<i>Eotuberitina</i>				1			
<i>Parastegnammina</i>		?		2			
<i>Corbiella</i>				1			
<i>Auroria</i>	2			2			
<i>Cribrosphaeroides</i> (<i>Cribrosphaeroides</i>)	2	1	+	2	2		
<i>Cr.</i> (<i>Parphia</i>)				1			
<i>Bisphaera</i>	2	3	+	2	3	+	+
<i>Petchorina</i>				1	1		
<i>Caligella</i>			+		1		
<i>Earlandia</i>					1		

Примечание. I — Урало-Тяньшаньская провинция: а — Урал (Быкова, 1955; Чернов, 1960; материалы Т. В. Прониной), б — Волго-Уральская область (Быкова, 1955; Виссарионова, 1950), в — Кавказ (Кузнецов, Миклухо-Маклай, 1955; Кропачев, Круть, 1963), г — Средняя Азия (Вистелиус, Миклухо-Маклай, Рябинин, 1953; данные автора); II — Индигино-Колымская провинция (Миклухо-Маклай, 1961; Заславская, 1971; Платонов, 1969; Рейтлингер, Платонов, Меннер, 1973; Меннер, Рейтлингер, 1971; и определения автора, 1967, 1968); III — Средиземноморская провинция: а — Моравия, Свентокшиские горы (Ozonkova, 1961; Pokorny, 1951), б — Карнийские Альпы (Ferrari, Vai, 1966).

Живетское сообщество Индигино-Колымской провинции беднее, чем Урало-Тяньшаньской, но сохраняет те же характерные черты. Не менее широко распространены рассматриваемые фораминиферы и в Средиземноморской провинции. Они были найдены в Моравии (ЧССР), в восточной части Свентокшиских гор (ПНР) и в Карнийских Альпах (Италия). Судя по изображениям и схематическим описаниям, фораминиферы Южной и Центральной Европы представлены теми же видами, что на Урале и в Средней Азии. Можно предполагать, что в живетском веке паратурамминоидеи и калигеллиды широко расселялись по территории Евразии и состав их примерно одинаков во всех районах.

Во франском веке продолжалось расширение ареалов распространения рассматриваемых фораминифер. Они известны в Урало-Тяньшаньской, Индигино-Колымской, Средиземноморской, Аппалачской и Калифорнийско-Канадской провинциях (табл. 6). В первой провинции они были наиболее разнообразными в Уральском и Волго-Уральском регионах (около 80% всех родов). Обедненный, но все же достаточно разнообразный состав простейших наблюдается во франских известняках Тимано-Печорской области (определения автора из коллекции тематической экспедиции Ухтинского геологуправления), Львовской мульды (Кополина, 1959) и Тянь-Шаня (Миклухо-Маклай, 1965; Поярков, 1969₂). Фораминиферы этого возраста известны и на Северном Кавказе (левый склон долины

Распространение представителей родов семейств *Nodosariidae*, *Caligellidae*, *Tourneyellidae* и надсемейства *Parathuramminidea* в отложениях франского яруса различных биогеографических провинций

Род и подрод	I						II	III	IV	V
	а	б	в	г	д	е				
<i>Syniella</i>	2	1								
<i>Parathuramina</i> (<i>Parathuramina</i>) . .	1	1			+	+		+		
<i>P.</i> (<i>Parathuramminites</i>)	2	4	1	4	+	+	2	1	+	
<i>P.</i> (<i>Salpingothuramina</i>)	2	7		2	+	+	4	3	+	+
<i>Irregularina</i>	1	1		3	+		1	1		
<i>Uralinella</i>	1	1			+			1		
<i>Archaelagena</i>		3					3	1		
<i>Archaeosphaera</i>	2	2	1	3	+	+	2	2	+	
<i>Rauserina</i>	2	2		1			1	1	+	
<i>Eovolulina</i>	2	1		2					+	
<i>Diplosphaerina</i>								1		
<i>Tscherdyncevella</i>		1		1						
<i>Tubeporina</i>					+			1		
<i>Bituberitina</i>	1				+		1			
<i>Orientina</i>	1						1			
<i>Eotuberitina</i>				2		+	1			
<i>Tuberitina</i>		1								
<i>Auroria</i>	?						1			
<i>Cribrosphaeroides</i> (<i>Parphia</i>)	1				+		1			
<i>Cr.</i> (<i>Cribrosphaeroides</i>)	1	1		2	+	+	2	3	?	
<i>Uslonia</i>	1	1			+	+	1	2	+	
<i>Bisphaera</i>	4	4	1	3	+		1	3	+	+
<i>Parastegnammina</i>	1	1			+		3			
<i>Corbiella</i>		2		1	+		1			
<i>Caligella</i>	4	3	1	2	+		1	2	+	+
<i>Earlandia</i>								4		
<i>Petchorina</i>	1	1			+		1			
<i>Baituganella</i>	1			1						
<i>Paratikhinella</i>	1	1			+			2	+	+
<i>Tikhinella</i>	4	3	3	4	+	+	2	1	+	+
<i>Eonodosaria</i>	4	3	8	8	+		3	1	+	+
<i>Eogeinitzina</i>	2	2	3	3	+		2	1	+	
<i>Frondilina</i>	1	1	1	1					+	
<i>Multiseptida</i>	1	1	1			+				+
<i>Tourneyella</i>	4	1			+		1			

Примечание. I — Урало-Тяньшаньская провинция: а — Урал (Быкова, 1952, 1955; Лишина, Пронина, 1964; Чувашов, 1965), б — Волго-Уральская область (Антропов, 1950, 1959; Бынова, 1955; Батанова, 1953), в — Русская платформа (Быкова, 1952, 1955; Гарецкий и др., 1961; Лишина, 1950; Рейтлингер, 1954), г — Львовская мульда (Жоноплина, 1959), д — Тимано-Печорская область (Варсанюфьева, Рейтлингер, 1962; Чернов, 1961; и определения автора, 1967), е — Кавказ (Грегов, Момот, 1966; Снежно и др., 1965), ж — Средняя Азия (Мяклухо-Маклай, 1965; и данные автора); II — Индигино-Кольмская провинция (Мяклухо-Маклай, 1961; Платонов, 1969; Меннер, Рейтлингер, 1971; Рейтлингер, Платонов, Меннер, 1973; и определения автора, 1968); III — Средиземноморская провинция (Fertari, Vai, 1966; Milon, 1928; Ozonkova, 1961); IV — Аппалачская провинция (Тоомей, 1965); V — Калифорнийско-Канадская провинция (Тоомей, 1965; Weines, 1962; Тоомей, Mountjoy, McKenzie, 1970).

р. Кубань; Снежко и др., 1965; Греков и Момот, 1966). На территории других провинций имеются лишь отдельные находки данной группы.

Анализ распространения родов показывает, что они принадлежат трем крупным группам. К первой относятся роды, распространенные во всей или почти во всей Бореальной области: *Parathuramina* (*Salpingothuramina*), *Bisphaera*, *Caligella*, *Tikhinella*, *Eonodosaria*. Ко второй относятся роды, встречающиеся в Урало-Тяньшаньской и Средиземноморской провинциях: *Parathuramina* (*Parathuramina*), *P.* (*Parathuraminites*), *Archaesphaera*, *Rauserina*, *Eovolulina*, *Uslonia*, *Cribrosphaeroides* (*Cribrosphaeroides*), *Paratikhinella*, *Eogeinitzina*, *Multiseptida*. Третья объединяет все остальные роды, которые являются урало-тяньшаньскими эндемиками.

Весьма характерно, что все эндемичные формы принадлежат только бентосу, а широко распространенные — как планктону, так и бентосу, причем 60% из них известно и в более древних отложениях. Основными районами сосредоточения эндемиков в Урало-Тяньшаньской провинции были Уральский, Волго-Уральский и Тянь-Шаньский. По-видимому, к ним и было приурочено основное формообразование. Пути миграции рассматриваемой фауны на Северо-Американский континент, вероятно, пролегли через Арктический бассейн, так как наиболее разнообразный комплекс встречен в Калифорнийско-Канадской провинции.

Фаменские известковые фораминиферы распространены так же широко, как и франские. В настоящее время они известны только в Евразии, в Северной Америке достоверных находок нет. В фаменском веке существовали 37 родов, принадлежавших двум большим группам (табл. 7). К первой относятся паратурамминоидеи и калигеллиды, широко представленные в Евразии в более древних отложениях, ко второй — эндотироидные фораминиферы, получившие широкое развитие лишь в фаменском веке. Родовой состав паратурамминоидей и калигеллид почти всюду унаследован с франского времени. Исключение составляет лишь Центральный Казахстан, где франские фораминиферы неизвестны. На Тянь-Шане появились мигрировавшие с Урала представители рода *Uralinella* и подрода *Parathuramina* (*Parathuramina*). Паратурамминоидеи и калигеллиды по-прежнему наиболее разнообразны в Тянь-Шане, на Урале и в Тимано-Печорской области, где встречены представители 65—72% родов этих семейств, известных в фаменском ярусе.

Эндотироидные фораминиферы представлены девятью родами. Три из них распространены весьма широко, на долю их приходится 65% всех видов турнейеллид и квазиэндогир. Впервые эндотироидные фораминиферы появились в конце франского века в Урало-Тяньшаньской провинции (на Урале, Тянь-Шане и в Тимано-Печорской области). В начале фаменского века они продолжали существовать в двух последних районах и появились в Средиземноморской провинции (в Динантском бассейне Франции и Бельгии), а в позднем фамене обитали уже почти во всех районах Евразии.

Распространение эндотироидных фораминифер осложняется воздействием азональных экологических факторов: в отдельных пунктах наблюдается преобладание какого-нибудь одного рода. В распространении эндотироидных фораминифер удается подметить некоторые признаки батиметрической зональности (Поярков, 1969). Поэтому не исключено, что преобладание представителей одного рода является как раз следствием влияния этого фактора. Влиянием фаціальных причин, по-видимому, вызвано обеднение состава фораминифер в Волго-Уральской области, а также отсутствие их на Русской платформе. В последнем случае главную роль играло повышение солености морских вод.

Итак, центром зарождения паратурамминоидей, калигеллид и нодозариид, скорее всего, была Урало-Тяньшаньская провинция, точнее, ее уральская часть. Вероятно, эта провинция была родиной и турнейелл,

Распространение представителей родов семейств Caligellidae, Tournayellidae, Quasiendothyridae и надсемейства Parathuramminidea в фаунистических отложениях различных биогеографических провинций

Род и подрод	I								II	III	
	а	б	в	г	д	е	ж	з			
<i>Parathurammina</i> (<i>Parathurammina</i>)	+	+	+		+		+				+
<i>P.</i> (<i>Salpingothurammina</i>)	+	+	+	+	+	+	+				+
<i>P.</i> (<i>Parathuramminites</i>)	+	+		+	+	+	+		+		+
<i>Irregularina</i>	+	+			+		+				+
<i>Uralinella</i>	+						+		+		
<i>Archaelagena</i>	+	+									
<i>Archaeosphaera</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Diplosphaerina</i>	+				+	+	+				
<i>Eovolutina</i>	+	+		+		+					
<i>Neoarchaeosphaera</i>		+					+				
<i>Rauserina</i>		+	+	+	+	+					
<i>Tscherdyncevela</i>			+								
<i>Bituberitina</i>					+		+				
<i>Eotuberitina</i>	+				+		+				
<i>Tuberitina</i>					+		+				
<i>Parastegnammina</i>	+				+		+				
<i>Bisphaera</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Corbiella</i>		+					+				
<i>Cribrosphaeroides</i> (<i>Parphia</i>)	?						+				
<i>Cr.</i> (<i>Cribrosphaeroides</i>)	+			+	+	+	+		+		
<i>Uslonia</i>	+	+			+	+	+				
<i>Auroria</i>	+				+	+	+		+		?
<i>Petchorina</i>							+				
<i>Caligella</i>	+	+		+	+		+				
<i>Earlandia</i>									+		
<i>Paracaligelloides</i>									+		
<i>Paratikhinella</i>	+			+					+		
<i>Baituganella</i>				+							
<i>Tournayella</i>	+	+		+	+	+	+		+		+
<i>Glomospiranella</i>	+	+			+	+					+
<i>Brunsiina</i>	+				+	+					
<i>Septaglomospiranella</i>	+	+		+	+	+	+	+	+		+
<i>Septabrunsiina</i>	+			+	+	+			+		+
<i>Tournayellina</i>	+										
<i>Chernyshinella</i>				+							+
<i>Quasiendothyra</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Endothyra</i>				+	+						+

Примечание. I — Урало-Тяньшаньская провинция: а — Урал (Гроздилова, Лебедева, 1954; Лапина, 1955, 1960, 1965; Розман, 1962; Чувашов, 1965), б — Волго-Уральская область (Антропов, 1950, 1959; Батанова, 1963; Липина, 1955, 1960, 1965), в — центральная часть Русской платформы (Рейтлингер, 1960), г — Днепровско-Донецкая впадина (Бражникова, Ростовцева, 1965), д — Тимано-Печорская область (Дуркина, 1959; Князев, 1963), е — Центральный Казахстан (Раузер-Черноусова, 1948; Рейтлингер, 1961; Мартынова, 1961; и определения автора, 1965), ж — Тяньшань (Богуш, Юферев, 1962; и данные автора), з — Кавказ (Афанасьев и др., 1963; Гарецкий, 1960; Кизевальтер, Розанов, 1959; Липина, 1965; Рейтлингер, 1961); II — Индигиро-Колымская провинция (Богуш, Юферев, 1965, 1966; Платонов, 1969; Меннер, Рейтлингер, 1971; Рейтлингер, Платонов, Меннер, 1973; и определения автора, 1965); III — Средиземноморская провинция (Vouckaert, Conil, Thorez, 1967; Conil, Lys, 1964; Krylatov, Mamet, 1966; Mamet, Mortelmans, Sartenaer, 1965; Prantl, 1948).

гломоспиранелл, брунсиин, турнейеллин. Менее ясны центры зарождения *Septabrunsiina*, *Septaglomospiranella*, *Quasiendothyra*. Наиболее древние их представители встречены в нижнем фамене (зона *Cheiloceras*) Динантского бассейна Бельгии и Франции и, по данным С. А. Князева (1963), в нижнефаменных известняках гряды Чернышова (Тимано-Печорская область). Динантский бассейн, вероятно, был центром происхождения настоящих эндотир и чернышинелл, так как первые экземпляры последних там встречаются уже в верхнефаменных отложениях и получают широкое развитие в нижнем турне.

До живетского века миграции простейших в пределах Урало-Тяньшаньской провинции были затруднены, что и привело к возникновению двух обособленных сообществ—Уральского и Тянь-Шаньского. В начале живета различия между ними стали стираться. В это же время установились связи между сообществами Урало-Тяньшаньской и Средиземноморской провинций. Пути миграции рассматриваемой фауны, по-видимому, были параллельны таковым семитекстуляриид. Во франском веке рассматриваемая фауна появилась в морских бассейнах Северной Америки. Проникновение, видимо, шло через Арктический бассейн, что подтверждается также характером распространения позднедевонских аммоидей (Хауз, 1968). Формирование комплексов простейших Индигиро-Колымской провинции шло за счет миграции вдоль Северной окраины Ангариды, откуда они проникали и далеко на юго-восток, вплоть до восточной части Монголо-Охотской провинции, которая сейчас принадлежит Приморскому краю (Изосов, Поярков, 1976).

ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ФОРАМИНИФЕР БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ в ОТДЕЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ ДЕВОНСКОГО ПЕРИОДА

В раннем девоне и начале среднего для Аппалачской провинции характерно развитие агглютированных фораминифер, главным образом семейств *Psammosphaeridae* и *Stegnamminidae*. Урало-Тяньшаньской провинции свойственно присутствие простейших как с агглютированной, так и с секреторной раковиной. По составу их сообществ обособляются две подпровинции. В Уральской распространены представители семейств *Ammovolumminidae*, *Hippocrepinidae*, *Thuramminidae* (для раннего девона) и семейств *Parathuramminidae*, *Archaeosphaeridae*, *Ustoliidae* и *Caligellidae*. В Тянь-Шаньской подпровинции агглютированные фораминиферы пока неизвестны, а из известковых развиты только своеобразные представители трех последних семейств. В Индигиро-Колымской провинции секреторные фораминиферы пока известны только с начала среднего девона. Комплекс их сходен с уральским, хотя и весьма обеднен. В Средиземноморской провинции фораминиферы также известны лишь с начала среднего девона. Агглютированные формы относятся к семействам *Hippocrepinidae*, *Ammodiscidae*, *Normosinidae*, а секреторные — к семейству *Semitextulariidae*. По-видимому, агглютированные фораминиферы в первой половине девона были распространены шире, чем известно в настоящее время. Во всяком случае, присутствие их в силурийских отложениях Австралийской области позволяет предполагать наличие их в нижнем девоне этого региона.

В живетском веке различия между сообществами простейших Средиземноморской, Урало-Тяньшаньской и Индигиро-Колымской провинций начали стираться и они слились в одну Евразийскую провинцию. Для последней характерно весьма широкое развитие известковых фораминифер семейств *Semitextulariidae*, *Moravamminidae*, *Caligellidae* и надсемейства *Parathuramminidae*. Распространение семитекстуляриид, калигеллид и паратурамминоидей в значительной степени контролировалось

характером фаций, что позволяет выделять экологические районы, на более четко вырисовывающиеся в европейской части СССР. Один из них, который характеризуется распространением семитекстуляриид, охватывал Центральное девонское поле и Волго-Уральскую область, второй — собственно хр. Урал, Тянь-Шань, Кавказ и другие районы развития «чистых» известняков, где широкое распространение получили паратурамминоидеи и калигеллиды. О провинциях Северной Америки судить трудно, так как на этом континенте пока известна одна находка живетских фораминифер (семитекстулярий).

Во франском веке вновь несколько обособилась Индигиро-Колымская провинция, для которой характерен обедненный состав паратурамминоидей и нодозариид (отсутствуют мультисептиды). Обособилась и Кавказско-Тяньшаньская часть Урало-Тяньшаньской провинции, которой свойственно широкое развитие паратурамминоидей, однообразие и редкость нодозариид, отсутствие наницелл и моравамминид. На этой части Урало-Тяньшаньской провинции, которая располагалась в европейской части СССР, сохранялось два экологических района: для Центрального девонского поля и Волго-Уральской области характерно преобладание семитекстуляриид, а для остальной территории — паратурамминоидей, калигеллид и нодозариид. Наницеллы и моравамминиды широко распространены в обоих районах. Такой же характер фауны, по-видимому, сохранялся и в Средиземноморской провинции. На Северо-Американском континенте, в Аппалачской и Калифорнийско-Канадской провинциях были развиты семитекстулярииды, моравамминиды, калигеллиды, нодозарииды и паратурамминоидеи. При этом представители первых двух семейств чаще встречаются в Аппалачской провинции, а остальные — в Калифорнийско-Канадской. Однако это, возможно, связано с существованием в Северной Америке экологических районов, подобных тем, что известны в европейской части СССР. Для Австралийской провинции характерно развитие агглютинированных фораминифер семейств *Saccamminidae*, *Hippocrepinidae*, *Ammodiscidae*, *Rhizamminidae*.

В фаменском веке вновь образовалась Евразийская провинция, в состав которой вошла и территория Центрального Казахстана. Для этой провинции характерно широкое распространение представителей надсемейства *Parathuramminidea* и семейств *Caligellidae*, *Tournayellidae* и *Quasiendothyridae*, только в центральной части Русской платформы наблюдается очень обедненный комплекс паратурамминоидей. Аппалачской провинции свойственно развитие многочисленных агглютинированных фораминифер (в основном надсемейства *Saccamminidea* и семейства *Ammodiscidae*).

Обращает внимание то, что брахиоподы фамена Центрального Казахстана, по мнению Д. В. Наливкина (1937, 1957), имеют явно североамериканский облик, а встреченные вместе с ними фораминиферы — евразийский. По-видимому, это является следствием разных путей миграции брахиопод и простейших в конце позднего девона. Д. В. Наливкин предполагал продвижение североамериканских брахиопод в Казахстан вдоль южного края Сибирской платформы. Этот же путь, вероятно, был обычен и для мшанок (Орловский, Поярко, 1962). Развитие в Монголо-Охотской и Алтае-Саянской провинциях неблагоприятных для секреторных фораминифер фаций препятствовало проникновению по этому пути евразийской фауны.

Проведенный анализ географического распространения фораминифер приводит к следующим выводам.

1. Биogeографическое районирование, предложенное В. Н. Дубатовым и Н. Я. Спасским (1964), подтверждается и данными о распространении фораминифер. Единственно, что следует отметить, — особенности сообществ фораминифер в первой половине девона и франском веке указывают на обособление в это время в Урало-Тяньшаньской провинции

Тянь-Шаньско-Кавказского региона, причем фораминиферы, найденные на Кавказе, свидетельствуют о большей его близости Урало-Тяньшаньской провинции, нежели Средиземноморской.

2. Центры зарождения основных групп докаменноугольных фораминифер располагались в основном в геосинклинальных бассейнах прошлого. Так, паратурамминоидеи, калигеллиды и подозарииды, скорее всего, зародились в Уральской, а турнейеллиды, вероятно, в Уральской или Тянь-Шаньской геосинклиналях, хотя их дальнейшее развитие протекало главным образом в Динантском и Тимано-Печорском бассейнах. Геосинклинальные моря Европы в первой половине девона были, скорее всего, родины моравамминид, семитекстуляриид и наницелл.

3. Связь Средиземноморской и Урало-Тяньшаньской провинций осуществлялась с живетского века вдоль северного побережья Черного моря, через Ставропольский пролив. Обмен фауной между Средиземноморской и Аппалачской провинциями (через Атлантику) наблюдался лишь в живетском веке. Другой более постоянный путь из Евразии на Северо-Американский континент проходил из Урало-Тяньшаньской провинции через Арктический бассейн. Очень слабый обмен фауной по этому пути отмечался в раннем девоне и более интенсивный — во франском веке. Связь Индигиро-Колымской и Монголо-Охотской провинций с Урало-Тянь-Шаньской, по-видимому, осуществлялась вдоль восточной и северной окраин Ангариды.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И. А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы.—Изв. Казанск. фил. АН СССР. Серия геол., 1950, № 1, с. 21—32.
- Антропов И. А. Фораминиферы девона Татарии.—Изв. Казанск. фил. АН СССР. Серия геол., 1959, № 7, с. 11—13.
- Афанасьев Г. Д., Лупанова Н. П., Свиридов В. В. О девонском возрасте флиштовых сланцев р. Уруп (Северный Кавказ).—Докл. АН СССР, 1963, т. 148, № 2, с. 397—399.
- Батанова Г. П. Стратиграфия франских отложений в Татарской АССР.—Докл. АН СССР, 1953, т. 89, № 1, с. 143—146.
- Батанова Г. П. Стратиграфия фаменского яруса Юго-Восточной Татарии.—Докл. АН СССР, 1963, т. 150, № 2, с. 365—368.
- Богущ О. И., Юферев О. В. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Каратау и Таласского Алатау. М., Изд-во АН СССР, 1962. 235 с.
- Богущ О. И., Юферев О. В. Основные закономерности распространения фораминифер в Евразии в нижнекаменноугольную эпоху (фаменский — башкирский века).—Изв. АН СССР. Серия геол., 1965, № 11, с. 98—109.
- Богущ О. И., Юферев О. В. Фораминиферы карбона и перми Верхоянья. М., «Наука», 1966. 209 с.
- Бражникова Н. Е., Ростовцева Л. Ф. Описание фораминифер.— В кн.: Фауна низов турне (зона C_{1ta}) Донецкого бассейна. Киев, «Наукова Думка», 1966, 9—42.
- Быкова Е. В. Девонские фораминиферы Русской платформы и Приуралья.— В кн.: Микрофауна СССР. Л., Гостехиздат, 1952, с. 5—64. (Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 60, № 5).
- Быкова Е. В. Фораминиферы и радиоларии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии.—Труды ВНИГРИ. Новая серия, 1955, вып. 87, с. 5—190.
- Варсанюфьева В. А., Рейтлингер Е. А. К характеристике верхнедевонских и турнейских отложений Малой Печоры.—Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1962, т. 37, № 5, с. 36—60.
- Виссарионова А. Я. Фауна фораминифер в девонских отложениях Башкирии.—«Башкирская нефть», 1950, № 1, с. 36—45.
- Вистеллус А. Д., Миклухо-Маклай А. Д., Рябинкин В. Н. Девонские известняки Туаркыра.—Докл. АН СССР, 1953, т. 90, № 2, с. 231—234.
- Гарецкий Р. Г. Верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения Кокпектинской антиклинали (Примугодजारье).—Докл. АН СССР, 1960, т. 134, № 2, с. 404—407.
- Гарецкий Р. Г., Егоров И. П., Наумова С. Н., Шлезингер А. Е. Нижнекаменноугольные и верхнедевонские отложения Жанасу (Южно-Эмбинский гравитационный максимум).—Докл. АН СССР, 1961, т. 136, № 6, с. 1418—1421.

- Греков И. И., Момот С. П. О возрасте доверхнепалеозойских карбонат-терригенных отложений Передового хребта к западу от р. Большого Зеленчука (Северный Кавказ).—«Докл. АН СССР», 1966, т. 169, № 4, с. 900—903.
- Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края.— В кн.: Микрофауна СССР. Гостоптехиздат, 1954, с. 4—236. (Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 81, № 7).
- Дубатолов В. Н., Спасский Н. Я. Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. М., «Наука», 1964. 140 с.
- Дуркина А. В. Фораминиферы нижекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции.— В кн.: Микрофауна СССР. Сб. 10. Л., Гостоптехиздат, 1959, с. 132—389. (Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 136).
- Дю Тойт А. Геология Южной Африки. М., ИЛ, 1957. 488 с.
- Заславская Н. М. Первые находки живетских фораминифер в северо-восточной части Омолонского массива.—«Геол. и геофиз.», 1971, № 2, с. 30—36.
- Изосов Л. А., Поярко Б. В. Первая находка девонских фораминифер в Южном Приморье.—«Докл. АН СССР», 1976, т. 27, № 2, с. 425—426.
- Кизевальтер Д. С., Розанов А. Ю. К вопросу о возрасте среднепалеозойских известняков центральной части Северного Кавказа.—«Докл. АН СССР», 1959, т. 128, № 5, с. 1034—1035.
- Князев С. А. Микрофаунистический комплекс известняков с *Liorhynchus ursus* NaI. гряды Чернышева.—«Докл. АН СССР», 1963, т. 150, № 5, с. 1112—1115.
- Конопляна О. Р. Фораминиферы верхнедевонских отложений западной части Украины.—«Труды ИГН АН УССР. Серия стратиграф. и палеонтол.», 1959, вып. 26, с. 48.
- Кропачев С. М., Круть И. В. Стратиграфия среднепалеозойских отложений Северного Кавказа.—«Докл. АН СССР», 1963, т. 153, № 1, с. 172—175.
- Кузнецов С. С., Миклухо-Маклай А. Д. О присутствии девона на южном склоне Главного Кавказского хребта.—«Докл. АН СССР», 1955, т. 104, № 6, с. 890—891.
- Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.—«Труды ИГН АН СССР», 1950, вып. 119, с. 110—131.
- Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.—«Труды ИГН АН СССР», 1955, вып. 163, с. 96.
- Липина О. А. Пограничные слои девона с карбоном и нижнетурнейские отложения Среднего Урала (реки Вильва, Косьва и Левиха).—«Докл. АН СССР», 1960, т. 133, № 5, с. 1161—1164.
- Липина О. А. Систематика турнейеллид. М., «Наука», 1965. 116 с.
- Липина О. А., Провина Т. В. Новый подрод турнейелл из верхнефранских отложений Урала.—«Палеонтол. журнал», 1964, № 6, с. 125—126.
- Малахова Н. П. Новый род фораминифер из нижнего девона Урала.—«Палеонтол. журнал», 1963, № 2, с. 141—144.
- Мартынова М. В. Стратиграфия и брахиподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана. М., изд. МГУ, 1961. 151 с.
- Меннер Вл. Вл., Рейглингер Е. А. Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона севера Сибирской платформы.— В кн.: Вопросы микропалеонтологии. Вып. 14. М., «Наука», 1971, с. 25—38.
- Миклухо-Маклай А. Д. Комплексы фораминифер среднего палеозоя Северо-Восточной Сибири.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 15. Магадан, 1961, с. 208—213.
- Миклухо-Маклай А. Д. Некоторые среднепалеозойские фораминиферы Средней Азии.—«Ежегодник ВПО», Л., 1965, т. 17, с. 30—45.
- Наливкин Д. В. Брахиподы среднего и верхнего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана.—«Труды ЦНИГРИ», Л., 1937, вып. 99.
- Наливкин Д. В. Зоогеографические провинции девонского периода на территории СССР.— В кн.: Вопросы палеогеографии и биостратиграфии. М., 1957, с. 77—80. (Труды I сессии ВПО).
- Нехорошев В. П. Значение мшанок для палеогеографии палеозоя СССР.— В кн.: Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии. М., 1957, с. 126—146. (Тр. I сессии ВПО).
- Орловский М. Б., Поярко Б. В. О мшанках из фаменских отложений Чаткало-Нарынской зоны Тянь-Шаня.—«Изв. АН Кирг. ССР. Серия ест. и техн. наук», 1962, т. 4, вып. 7, с. 85—90.
- Платонов В. А. Живетские и верхнедевонские фораминиферы Норильского района.—«Уч. зап. НИИГА», 1969, вып. 28, с. 47—62.
- Поярко Б. В. Развитие и распространение девонских фораминифер. Автореф. доктор дис. М., 1969. 50 с.
- Поярко Б. В. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Фрунзе. «Илим», 1969. 186 с.
- Поярко Б. В. О батиметрической и широтной зональности девонских фораминифер.— В кн.: Геол. сб. Львовск. геол. о-ва. № 13. Львов, 1971, с. 130—137.
- Провина Т. В. Новые паратуррамминиды ордовика и силура Урала.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. I. М., Гостоптехиздат, 1960, с. 138—140.

- Пронина Т. В. Новые виды фораминифер из нижнеживетских отложений Среднего и Южного Урала.—«Палеонтол. журнал», 1960₂, № 1, с. 46—52.
- Пронина Т. В. Фораминиферы и некоторые сопутствующие им микроорганизмы силура Уфимского амфитеатра.—«Палеонтол. журнал», 1963, № 4, с. 3—13.
- Пронина Т. В. Об этапности эволюции фораминифер в связи с проблемой границы силура и девона.— В кн.: Рефераты докладов к III Междунар. симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона СССР. Л., 1968, с. 163—167.
- Раузер-Чернусова Д. М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.—«Труды ГИН АН СССР. Геол. серия», 1948, вып. 66, 68 с.
- Рейтлингер Е. А. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы.— В кн.: Палеонтол. сборник. М., Гостоптехиздат, 1954, вып. 1, с. 52—81.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы пограничных слоев девона и карбона западной части Центрального Казахстана.—«Докл. АН СССР», 1959, т. 127, № 3, с. 659—662.
- Рейтлингер Е. А. Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим остаткам (Центральная часть Русской платформы).—«Труды ГИН АН СССР», 1960, вып. 14, с. 136—175.
- Рейтлингер Е. А. Некоторые вопросы систематики квазиэндоцит.— В кн.: Вопросы микропалеонтологии. Вып. 5. М., Изд-во АН СССР, 1961, с. 31—68.
- Рейтлингер Е. А., Платонов В. А., Меннер Вл. Вл. Микропалеонтологические комплексы девона и нижнего карбона Сибирской платформы.—«Докл. АН СССР», 1973, т. 210, № 5, с. 1167—1170.
- Розман Х. С. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса Мугоджар (южная часть Урала) и прилегающих областей. М., Изд-во АН СССР, 1962. 228 с.
- Сайдова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1961. 232с.
- Снежко Е. А., Греков И. И., Миклухо-Маклай А. Д. О возрасте караевова серии на Северном Кавказе.—«Докл. АН СССР», 1965, т. 160, № 5, с. 1166—1167.
- Спасский Н. Я., Дубатов В. Н., Кравцов А. Г. Палеобиогеографическое районирование ранне- и среднедевонских морей земного шара (на примере девонских кораллов).— В кн.: Рефераты докладов к III Международному симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона СССР, Л., 1968, с. 184—188.
- Хауз М. Р. Девонские аммоноиды северного полушария и пути их миграции.— В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., «Мир», 1968, с. 162—169.
- Чернов Г. А. Новые данные по стратиграфии нижне- и среднедевонских отложений Полярного Урала.—«Докл. АН СССР», 1960, т. 135, № 6, с. 1484—1487.
- Чернов Г. А. Новые данные по стратиграфии верхнего девона в восточной части Большеземельской тундры.—«Докл. АН СССР», 1961, т. 136, № 1, с. 42—44.
- Черных В. В. Новые позднесилурийские фораминиферы Урала.—«Палеонтол. журнал», 1967, № 2, с. 37—43.
- Черных В. В. Новые силурийские фораминиферы рода *Tolyrammina* восточного склона Урала.—«Труды Свердловск. горн. инстит.», 1969, вып. 57, с. 15—21.
- Чувашов Б. И. Биономическая характеристика фаменского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала.—«Палеонтол. журнал», 1964, № 4.
- Чувашов Б. И. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала.—«Труды ИГ УФА АН СССР», 1965, вып. 74, с. 3—153.
- Шерти Дж. Распространение раннедевонской фауны.— В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., «Мир», 1968, с. 154—161.
- Bandy O. L., Arnal R. E. Concepts of foraminiferal paleoecology. «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists», 1960, vol. 44, N 12, p. 75—81.
- Bartenstein H. Neue Foraminiferen — Funde im Mittel — Devon der Eifel.—«Senckenbergiana», 1937, Bd. 19, N 5—6, S. 334—338.
- Bartenstein H., Bischoff G. Paläozoikum: Ausgewählte Beispiele aus dem deutschen und mitteleuropäischen Paläozoikum.—«Leitfossilien der Mikropaläontologie», Berlin, 1962, S. 61.
- Beckmann H. Rhenothyra, eine neue Foraminiferen Gattung aus dem rheinischen Mitteldevon.—«Neues Jahrb. Geol. und Paläontol.», 1950, S. 183—187.
- Beckmann H. Foraminiferen aus dem Unterdevon des Rheinlands.—«Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl.», 1952, Ht. 8, S. 364—370.
- Beckmann H. Holothurienskerite aus dem Givet der Paffrather Mulde (Rheinisches Schiefergebirge).—«Fortschr. Geol. Rheinld. und Westf.», 1965, t. 9, S. 195—208.
- Blumenstengel H. Zur Mikrofauna des Thüringer Ockerkalkes (Silur).—«Geologie», 1963, Bd. 12, № 3, S. 349—354.
- Bouckaert J., Conil R., Thorez J. Position stratigraphique de quelques testes fameniens à Foraminifères.—«Bull. Soc. Belge geol., paléontol. et hydrol.», 1967, t. 75 f. 2, p. 159—175.
- Browne R. G., Schott V. J. Arenaceous Foraminifera from the Osgood Formation at Osgood, Indiana.—«Bull. Amer. Paleontol.», 1963, vol. 46, № 209, p. 191—242.

- Conil R., Lys M. *Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois)*.—«*Mem. Inst. geol. Univ. Louvain*», 1964, t. 23, p. 335.
- Conkin J. E. *Mississippian smaller Foraminifers of Kentucky, Southern Indiana, Northern Tennessee and Southcentral Ohio*.—«*Bull. Amer. Paleontol.*», 1961, vol. 43, № 196, p. 131—368.
- Conkin J. E., Conkin B. M. *Arenaceous Foraminifera in the Silurian and Devonian of Kentucky (Abstract)*.—«*Geol. Soc. America Bull.*», 1960, vol. 71, N 12, p. 2014—2015.
- Conkin J. E., Conkin B. M. *Devonian Foraminifera. Pt. I. The Louisiana Limestone of Missouri and Illinois*.—«*Bull. Amer. Paleontol.*», 1964, vol. 47, N 213, p. 53—105.
- Conkin J. E., Conkin B. M. *Prepsylvanian arenaceous Foraminifera of North America (Abstract)*. 22, *Int. Geol. Congr. Prog.*, 1965, p. 114—115.
- Copeland M. J., Kesling R. V. *A new occurrence of Semitextularia thomasi Miller and Carmer, 1933*.—«*Contribs Paleontol. Museum Univ. Michigan*», 1955, v. 12, N 7.
- Crespin J. *Upper Devonian Foraminifera from Western Australia*.—«*Paleontology*», 1961, vol. 3, pt. 4, p. 397—409.
- Cushman J. A., Stainbrook M. A. *Some Foraminifera from the Devonian of Iowa*.—«*Contrib. Cushman Lab. Foram. Res.*», 1943, vol. 19, pt. 4, p. 73—79.
- Dunn P. H. *The Foraminifera of the Bainbridge (Abstract)*.—«*Chio J. H. Sci.*», 1931, vol. 31, N 4, p. 279.
- Dunn P. H. *Foraminiferal correlation of the Osgood Formation (Abstract)*.—«*Geol. Soc. America Bull.*», 1933, vol. 44, p. 209.
- Dunn P. H. *Silurian Foraminifera of the Mississippi Basin*.—«*J. Paleontol.*», 1942, vol. 16, N 3, p. 317—342.
- Duszynska St. *Foraminifera from the Middle Devonian of the Holy Cross Mountains*.—«*Acta Paleontol. polon.*», 1956, vol. 1, N 1, p. 23—24.
- Duszynska St. *Devonian Foraminifers from Wydryzow (Holy Cross Mountains)*.—«*Acta paleontol. polon.*», 1959, vol. 4, N 1, p. 71—89.
- Eisenack A. *Neue Mikrofossilien des baltischen Silur. Pt. 2, 4*.—«*Paläontol. Z.*», 1932, Bd. 14, S. 257—277; 1937, Bd. 19, S. 217—243.
- Eisenack A. *Foraminiferen aus dem baltischen Silur*.—«*Senckenbergiana*», 1954, Bd. 35, N 1/2, S. 57—72.
- Eisenack A. *Chitinozoen, Hystrichosphaeren und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia — Kalk*.—«*Senckenbergiana*», 1955, Bd. 36, N 1/2, S. 157—188.
- Eisenack A. *Zur Biologie primitiven Foraminiferen aus baltischen Ordovizium und Gotlandium*.—«*Neues Jahrb. Geol. und Paläontol.*», 1966, Bd. 125, S. 382—400.
- Ferrari A., Vai B. G. *Ricerche stratigrafiche e paleoecologiche al monte Zermula (Alpi Carniche)*.—«*Ann. del Museo geologico di Bologna. Ser. 2a*», 1966, vol. 33, f 2, p. 389—406.
- Grubbs D. M. *Fauna of the Niagaran nodules of the Chicago area*.—«*J. Paleontol.*», 1939, vol. 13, N 6, p. 543—560.
- Gutschik R. C. *Arenaceous Foraminifera from oncolites in the Mississippian Sappington Formation of Montana*.—«*J. Paleontol.*», 1962, vol. 36, N 6, p. 1291—1304.
- Gutschik R. C. *Transitional Devonian to Mississippian environmental changes in Western Montana*.—«*Kansas Geol. Surv. Bull.*», 1966, vol. 169, p. 171—181. (Symposium on cyclic sedimentat).
- Gutschik R. C., Weiner J. L., Young L. *Lower Mississippian arenaceous Foraminifera from Oklahoma, Texas and Montana*.—«*J. Paleontol.*», 1961, vol. 35, N 6, p. 1193—1221.
- Gutschik R. C., Suttner L. J., Switek M. J. *Biostratigraphy of transitional Devonian — Mississippian Sappington formation of Southwest Montana. 13th Ann. Field Conf. Billings Geol. Soc. 1962*, p. 79—89.
- Hattin D. E. *Waldron (Niagaran) Foraminifera in Indiana (Abstract)*.—«*Geol. Soc. America Bull.*», 1960, vol. 71, N 12, pt. 2, p. 2016.
- Henbest L. G. *Nanicella, a new Devonian Foraminifera*.—«*Wash. Acad. Sci. Journ.*», 1935, vol. 25, N 1, p. 34—35.
- Ireland H. A. *Devonian and Silurian Foraminifera from Oklahoma*.—«*J. Paleontol.*», 1939, vol. 13, N 2, p. 190—202.
- Ireland H. A. *Microfauna of Wenlockian and Ludlovian Silurian beds in Western England (Abstract)*.—In: *Program Annual Meetings Geol. Soc. America. Nor. 6—8. St. Louis, Mo., 1953*, p. 88.
- Ireland H. A. *Silurian arenaceous Foraminifera from subsurface strata of north — eastern Kansas*.—«*Micropaleontology*», 1966, vol. 12, N 2, p. 215—234.
- Ireland H. A. *Microfossils from Silurian of England (Abstract)*.—«*Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists*», 1967, vol. 51, N 3, p. 471.
- Krylatov S., Mamet B. *Donnus nouvelles sur les terrains paleozoiques de l'Argenteila — Tour Margine (Corse). Attribution a la limite devono — carbonifere du Calcaire de Capitello*.—«*Bull. Soc. géol. France*», 1966, t. 8 (7), ser. 1, p. 73—79.
- Loranger D. M. *Ireton microfossil zones of central and North-Eastern Alberta, Western Canada sedimentary basin. Symposium Ralph Leslie Rutherford Mem.*, 1954, p. 182—203.

- Loranger D. M. Devonian paleoecology of North-Eastern Alberta.—«J. Sediment. Petrol.», 1965, vol. 35, N 4, p. 818—837.
- Mamet B., Mortelmans G., Sartenaer P. Réflexion á propos du Calcaire d'Étroeuingt.—«Bull. Soc. belge géol.», 1965, t. 74, f. 1, p. 41—51.
- McClellan W. A. Arenaceous Foraminifera from the Waldron Shale (Niagaran) of southeast Indiana.—«Bull. Amer. Paleontol.», 1966, vol. 50, N 230, p. 447—518.
- Miller H. W. The index value of Silurian Foraminifera and some new forms from wells in Kansas.—«J. Paleontol.», 1956, vol. 30, N 6, p. 1350—1359.
- Miller A. K., Carmer A. M. Devonian Foraminifera from Iowa.—«J. Paleontol.», 1933, vol. 7, N 4, p. 423—431.
- Milon Y. Recherches sur les Calcaires Paleozoiques et le Brioverien de Bretagne. Ph. D. Theses, Faculte des Sciences de l'Universitete de Paris, 1928. 151 p.
- Moreman W. J. Arenaceous Foraminifera from Ordovician and Silurian limestones of Oklahoma.—«J. Paleontol.», 1930, vol. 4, N1, p. 42—59.
- Moreman W. J. Arenaceous Foraminifera from the Lower Paleozoic rocks of Oklahoma.—«J. Paleontol.», 1933, vol. 7, N 4, p. 393—397.
- Mound M. C. Arenaceous Foraminifera from the Brassfield limestone (Albion) of Southeastern Indiana.—«Indiana Geol. Survey, Bull.», N 23, 1961. 38 p.
- Mound M. C. Silurian arenaceous Foraminiferidae from Northern Indiana cores (Abstract).— In: Program Geol. Soc. America Meeting. New York City, 1963, N 17—20, p. 119A.
- Mouravieff N., Bultinek P. Quelques Foraminiferes du Couvinien et du Frasnien du bord du Bassin de Dinant.—«Bull. Soc. belge géol., paléontol. et Hydrol.», 1966, t. 75, N 2, p. 153—156.
- Ozonkova H. On presence of the Foraminifera in the Devonian limestones of eastern part of the Swiety Krzyz Mts.—«Biul. géol.», 1961, t. 1, cz. 2, p. 148—151.
- Phleger F. B. Ecology and distribution of Recent Foraminifera. Baltimore, Johns Hopkins Press, 1960, 297 p.
- Pokorny V. The Middle Devonian Foraminifera of Celechovice, Czechoslovakia.—«Věst. Královské Jeske spolec. nauk. Triba mat.—prirodověd», 1951, № 9, p. 1—29.
- Pokorny V. Nálezy foraminifer v souvrstvi vapencu Hlubočepských (Eifel).—«Časopis pro mineralogii a geologii Roč.», 1959, t. 4, N 2, p. 38—59.
- Prantl F. Vyskyt rodu Psammisiphon Vine, 1882, v. českem devony.—«Věst. stat. geol. ustav. C. S. R.», 1947, vol. 22, N 4, p. 225—234.
- Prantl F. Recherches stratigraphiques et paleontologiques sur le Dinantien de la colline de Hady pres Brno (Moravie).—«Věst. stat. geol. ustav. C. S. R.», 1948, vol. 23, p. 173—178.
- Reinhard W. Stratigraphie und Fauna des älteren Paleozoicums (Silur, Devon) in Paraguay.—«Geol. Ib.», 1961, vol. 78, p. 29—102.
- Sobat M. R. Semitextularia thomasi Miller et Carmer (Foraminifera) aus dem Wissenbacher Schiefer (Eifel — Stufe) von Meggen im Sauerland (Reinisches Schiefergebirge).—«Paläont. Z.», 1966, Bd. 40, 3/4, S. 237—243.
- Stewart G. A., Priddy R. R. Arenaceous Foraminifera from the Niagaran rocky of Ohio and Indiana.—«J. Paleontol.», 1941, vol. 15, N 4, p. 366—375.
- Stewart G. A., Lampe L. Foraminifera from the Middle Devonian bone beds of Ohio.—«J. Paleontol.», 1947, vol. 21, N 6, p. 529—536.
- Summerson C. H. Arenaceous Foraminifera from the Middle Devonian limestones of Ohio.—«J. Paleontol.», 1958, vol. 32, N 3, p. 544—558.
- Thomas A. O. Foraminifera in the Iowa Devonian.—«Iowa Acad. Sci. Proc.», 1929, vol. 36, p. 279—280.
- Thomas A. O. Late Devonian Foraminifera from Iowa.—«J. Paleontol.», 1931, vol. 5, N 1.
- Toomey D. F. Upper Devonian Foraminifera from the Lime Creek formation of north-central Iowa (Abstract).— In: Program Geol. Soc. America Meeting. Kansas City, Missouri, 1965₁, p. 175.
- Toomey D. F. Upper Devonian (Frasnian) Foraminifera from Redwater and South Sturgeon Lake reefs, Alberta, Canada.—«Bull. Canad. Petrol. Geologists.», 1965₂, vol. 13, N 2, p. 252—270.
- Toomey D. F., Mountjoy E. W., McKenzie W. S. Upper Devonian (Frasnian) Algae and Foraminifera from the Ancient-Wall carbonate complex, Jasper National Park, Alberta, Canada.—«Canad. J. Earth Sci.», 1970, t. 7, N 3, p. 946—981.
- Weines R. H. Devonian Calcareous Foraminifera from Arrow Canyon Range, Clark County, Nevada (Abstract). A. A. P. G.— S. E. P. M. Program San Francisco Meeting, 1962, March 26—29, p. 58.
- Williams J. S. Stratigraphy and fauna of the Louisiana Limestone of Missouri.—«U. S. Geol. Surv. Prof. Paper», 1943, N 203. 133 p.
- Workman L. E., Gillette T. Subsurface stratigraphy of the Kinderhook Series of Illinois. In: Illinois Geol. Surv., Report Invest., 1965, N 189. 46 p.

К ЗООГЕОГРАФИИ ФРАНКСКИХ МОРЕЙ

(по материалам изучения конодонтов)

Конодонты в настоящее время широко используются в биостратиграфии. На основе изучения позднедевонских конодонтов В. Циглером (Ziegler, 1962; 1971) разработана достаточно дробная зональная стратиграфическая схема. Закономерности же географического распространения конодонтов изучены еще недостаточно. Для этого необходим анализ распространения комплексов конодонтов и выявление зоогеографии позднедевонских морей по этой группе. Основная трудность состоит в том, что дискретные конодонты представляют собой части скелета пока еще неизвестных животных, для систематики которых используется искусственная классификация. Это делает невозможным использование для оценки степени родства фаун конодонтонесущих животных традиционных методов, применяемых в зоогеографии, основанных на выявлении близости фаун и выделении по ним зоогеографических подразделений разного ранга. Для оценки сходства комплексов конодонтов могут быть использованы статистические методы.

Сравнение франкских комплексов конодонтов проводится по следующим регионам: Рейнские сланцевые горы (Ziegler, 1962; 1971), Дорпапер Массенкальк (ФРГ) (Beckman, 1953), штат Айова в США (Müller K. и Müller E., 1957; Anderson, 1966), Волго-Уральская область (Халымбаджа, Чернышева, 1969), Южный Тиман (Халымбаджа, Урасин, 1975), Южная Польша (Szulczewski, 1971), Западная Австралия (Glenister and Klapper, 1966; Seddon, 1970), Западная Канада (Pollock, 1968; Mond, 1968) и восточные районы США, кроме того, учитываются данные по распространению некоторых групп конодонтов из каталога Фау (Fau, 1952). Сравниваются комплексы платформенных конодонтов, которые в верхнедевонских мультиэлементных скелетах образуют наиболее быстро изменяющийся и представленный большим числом экземпляров элемент. На их изменчивости должны строиться мультиэлементные виды, приближающиеся к видам естественной систематики конодонтонесущих животных.

Виды верхнедевонских платформенных конодонтов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Palmatolepis*, *Polygnathus*, *Icriodus*, *Spathognathodus* по характеру распространения разделяются на четыре большие группы: космополитные, полирегиональные, региональные и эндемичные (Спаский, 1968).

Космополитные виды пользуются очень широким распространением и известны во всех рассматриваемых регионах; полирегиональные — из 2—3 регионов, достаточно удаленных один от другого; региональные распространены в пределах одного крупного региона; эндемичные — из 1—2 районов в пределах одного региона.

В отложениях франкского возраста выделен 31 космополитный вид, известный из всех рассматриваемых регионов (табл. 1). Широкое географическое распространение этих видов определяет значение конодонтов как группы, эффективной при межрегиональных корреляциях. Относительно большое число этих видов и последовательная их смена в пределах франкского яруса позволяют проводить такую корреляцию для достаточно дробных стратиграфических подразделений. Виды этой группы в большинстве случаев были использованы В. Циглером (Ziegler, 1962, 1971) при разработке зональной схемы расчленения верхнедевонских отложений, что обеспечило ей всеобщее признание при широких сопоставлениях.

Распространение конодонтов в пределах различных регионов

Вид	ФРГ	Польша	Волго-Уральская область	Южный Тиман	Западная Канада	Дорнапер Массенкальк (ФРГ)	Штат Аюва	Светланд Крик формация (США)	Северная Австралия	Другие регионы Северной Америки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> Stauff.	П	П	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>A. binodosa</i> Uyeno	—	—	П	П	П	—	—	—	П	—
<i>A. curvata</i> (Br. et Mehl.)	К	К	—	К	К	К	К	—	К	—
<i>A. gigas</i> Joung.	К	К	К	К	К	К	К	—	—	—
<i>A. homata</i> Ulr. et Bassl.	—	—	—	—	—	—	—	Р	—	—
<i>A. ioides</i> Zieg.	П	П	П	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. lobata</i> Brans. et Mehl.	П	П	—	—	П	—	П	П	П	—
<i>A. magister</i> Brans. et Mehl	—	—	—	—	—	—	Э	Э	—	—
<i>A. nodosa</i> Ulrich et Bassl.	К	К	К	К	К	К	—	К	К	—
<i>A. rotundiloba alata</i> Glen. et Klap.	К	К	К	К	К	—	К	—	К	—
<i>A. rotundiloba rotundiloba</i> (Bryant.)	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>A. sinecarina</i> Sulch.	—	Э	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. rugosa</i> Brans. et Mehl.	К	К	К	К	К	—	К	—	—	—
<i>A. subrotunda</i> Mill. et Joung.	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	—
<i>A. longidenticulata</i> Mill. et Joung.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. asteroides</i> Müll. et Müll.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. minuta nodosa</i> Br. et Mehl.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. plana</i> Stauff.	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	—
<i>A. robusta</i> Stauff.	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	—
<i>A. symmetrica</i> Ulr. et Bassl.	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	—
<i>A. tuberculata</i> (Ulr. et Bassl.)	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>Ancyrognathus amana</i> Müll. et Müll.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. asteroides</i> Stauff.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. asymmetrica</i> (Ulr. et Bassl.)	П	П	—	—	—	—	П	П	П	—
<i>A. bifurcata</i> (Ulr. et Bassl.)	П	—	—	—	—	—	—	П	—	—
<i>A. calvini</i> Mill. et Joung.	П	—	—	—	—	—	П	П	—	—
<i>A. cava</i> Joung.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. crypta</i> Zieg.	Э	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. euglypheus</i> Stauff.	П	—	—	—	—	—	П	П	—	—
<i>A. iowaensis</i> Joung.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>A. irregularis</i> Brans. et Mehl.	П	—	—	—	—	—	П	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>A. sinelamina</i> (Br. et Mehl.)	П	П	—	—	—	—	П	—	—	—
<i>A. triangularis</i> Joung. . .	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
<i>A. ornatissimus</i> Joung. et Mill.	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	—
<i>A. princeps</i> (Mill. et Joung.)	—	П	—	—	—	—	П	П	П	—
<i>A. rudis</i> Joung. et Mill. . .	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	—
<i>A. uddeni</i> Mill. et Joung. . .	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	—
<i>A. alta</i> Müll. et Müll. . . .	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>Belodella triangularis</i> Stauff.	—	—	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>B. devonica</i> Stauff.	—	—	П	П	П	—	—	П	П	—
<i>B. dentata</i> Khal. et Tsch.	—	—	Р	Р	—	—	—	—	—	—
<i>Icriodus alternatus</i> Br. et Mehl.	К	К	К	К	К	—	К	—	К	—
<i>I. arconensis</i> Stauff.	—	—	—	—	—	—	—	Р	—	Р
<i>I. circularis</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. cornutus</i> Sannem.	К	К	К	К	К	—	—	—	К	—
<i>I. curvatus</i> Br. et Mehl. . . .	К	К	К	—	К	К	—	К	К	—
<i>I. cymbiformis</i> Br. et Mehl.	П	П	—	П	—	—	П	—	—	—
<i>I. elegantulus</i> Stauff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. expansus</i> Br. et Mehl.	К	К	К	К	К	—	К	К	К	—
<i>I. incrassatus</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. iowaensis</i> Joung. et Peters	—	П	—	—	—	—	П	—	—	—
<i>I. lanceolatus</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. nodosus</i> Brans. et Mehl. . .	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>I. parvus</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. rectus</i> Joung. et Peters . . .	П	—	—	—	—	—	—	—	—	П
<i>I. spicatus</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. subterminatus</i> Joung.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Э
<i>I. symmetricus</i> Br. et Mehl. . .	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>I. brevis angustulus</i> Sedd. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. angustus</i> Seddon.	—	—	—	—	Э	—	—	—	—	—
<i>Palmatolepis charlottae</i> Müll.	Э	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. coronata</i> (Müll.).	Э	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. delicatula</i> Brans. et Mehl.	К	К	К	К	К	—	К	—	К	—
<i>P. disparaleva</i> Orr. et Klapp.	П	—	—	—	—	П	П	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>P. flabelliformis</i> Stauff .	—	—	—	—	—	—	Р	—	—	—
<i>P. foliacea</i> Joung.	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>P. gigas</i> Müll. et Joung.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. hassi</i> Müll. et Müll.	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>P. linguiformis</i> Müll. . .	К	К	К	К	К	—	К	—	К	—
<i>P. marginatus</i> Stauff. . .	—	—	—	—	—	—	П	—	—	—
<i>P. marginata clarzk</i> Zieg.	П	П	П	—	—	—	П	—	П	—
<i>P. nasuta</i> Müll.	П	—	П	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. proversa</i> Zieg.	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>P. punctata</i> Ulrich et Bassl.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. subperlobata</i> Br. et Mehl.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. subrecta</i> Mill. et Joung.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. transitans</i> Müll. . . .	П	П	П	П	П	П	—	—	—	—
<i>P. triangularis</i> Sannem.	К	К	К	К	—	К	К	—	К	—
<i>P. unicornis</i> Mill. et Joung.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. firmus</i> Khal. et Tsch.	—	—	П	П	П	—	П	—	—	—
<i>P. amana</i> Müll. et Müll.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>Polygnathus alata</i> Huddle	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	Э
<i>P. aeveolipostica</i> Orr. at Klapp.	—	—	—	—	—	—	—	Р	—	Р
<i>P. amana</i> Müll. et Müll. .	П	—	—	—	—	П	П	—	—	—
<i>P. angulosa</i> Stauff.	—	—	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>P. decorosus</i> Stauff. . . .	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. dengleri</i> Bisch. et Zieg.	П	П	П	П	—	—	—	—	П	—
<i>P. webbi</i> Stauff.	—	—	П	—	П	—	П	—	П	—
<i>P. xylus</i> Stauff.	П	—	П	П	—	—	П	—	П	—
<i>P. pennatus</i> Hinde	П	П	—	—	П	—	—	—	П	—
<i>P. foliatus</i> Bryant	К	К	К	К	—	К	К	—	К	—
<i>P. asymmetrica ovalis</i> Zieg. et Klapp.	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>P. normalis</i> Bill. et Joung.	К	К	К	К	К	К	К	К	К	—
<i>P. brevilamina</i> Br. et Mehl.	К	К	К	К	К	—	К	—	К	—
<i>P. papillatus</i> Joung. et Peters	—	П	—	—	—	—	—	П	—	—
<i>P. asymmetrica asymmetrica</i> Glen. at Klapp.	К	К	К	К	К	К	К	—	К	—
<i>P. variabilis</i> Bisch. et Zieg.	П	П	—	—	—	—	—	—	П	—
<i>P. caelatus</i> Bryant.	П	П	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>P. ancyrognathoidea</i> Zieg.	П	—	П	П	П	П	—	—	—	—
<i>P. cristatus</i> Hinde	П	—	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>P. varca</i> Stauff.	П	П	П	П	—	—	П	—	—	П
<i>P. brevis</i> Mill. et Joung.	—	П	—	—	—	—	П	П	—	—
<i>P. rugosus</i> Huddle	П	П	—	—	—	—	П	—	—	—
<i>P. timanicus</i> Ovn.	—	—	Р	Р	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>P. politus</i> Ovn.	—	—	Э	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. horrisi</i> Mound.	—	—	—	—	Э	—	—	—	—	—
<i>P. incopleta</i> Mound.	—	—	—	—	Э	—	—	—	—	—
<i>P. angustidiscus</i> Joung.	П	—	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>Palmatolepis iowaensis</i> Joung. et Peters	—	—	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>P. procera</i> Sann.	П	—	—	—	П	—	—	—	—	—
<i>P. carinata</i> Mill. et Joung.	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	—
<i>P. rugicosta</i> Mill. et Joung.	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	—
<i>P. indepennensis</i> Müll. et Müll.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>P. granulosa</i> Br. et Mehl.	П	П	—	—	—	—	П	—	—	—
<i>P. unicornis</i> Müll. et Müll.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>P. deformis</i> Anders.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>P. stainbrooki</i> Down. et Joung.	—	—	—	—	—	—	Э	—	—	—
<i>P. nodosa</i> Joun. et Mill.	—	—	—	—	—	—	—	Э	—	—
<i>Pelekysgnathus nodosus</i> Thoms.	—	—	—	—	П	—	—	—	П	—
<i>P. planus</i> Sann.	П	—	—	—	П	—	—	—	П	—
<i>P. elevatus</i> (Brans. et Mehl.)	—	—	—	—	П	—	—	П	—	—
<i>Spathognathodus brevis</i> Zieg.	П	—	—	—	П	—	—	—	—	—
<i>Sp. gradata</i> (Joung.)	К	К	К	К	К	—	К	К	—	—
<i>Sp. sannemani sannemani</i> Bisch. et Zieg.	П	П	П	П	П	—	—	—	—	—
<i>Sp. insita</i> Pollock.	—	—	—	—	П	—	П	—	—	—
<i>Sp. sannemani adventa</i> Pollock	—	—	—	—	Э	—	—	—	—	—

Примечание. К — космополитные, П — полирегиональные, Р — региональные, Э — эндемичные.

Полирегиональные виды образуют довольно большую группу, хотя их число в разных регионах изменяется в широких пределах. Из франских отложений Северной Америки известно 28 таких видов, в Западной Европе — 29, в Волго-Уральской области — 12, в Западной Канаде — 21, на севере Австралии — 12. Для франского века наиболее тесные связи (по региональным видам) существовали между Западной Европой и морским бассейном на востоке Северной Америки, для которых известно 18 общих видов (табл. 2). Между остальными регионами связи были значительно слабее.

Важную роль играют региональные виды, пользующиеся распространением в пределах какого-либо одного крупного региона. Эта группа представлена в большинстве рассматриваемых регионов широко распространенными видами, но не выходящими за пределы того или иного бассейна. В морском бассейне, существовавшем на востоке Северной Америки во франское время, таких видов 9, в Волго-Уральском — 2 и т. д. Большое

Количество общих видов конодонтов в сравниваемых регионах

Регион	Северная Австралия	Светланд Крик формация	Штат Айова	Дорпапер Массенкальк	Западная Канада	Южный Тиман	Волго-Уральская область	Польша
ФРГ	7	4	18	3	12	6	7	14
Польша	7	4	12	1	7	4	4	
Волго-Уральская область . . .	6	1	5	2	7	8		
Южный Тиман	4	1	4	2	7			
Западная Канада	7	2	10	2				
Дорпапер Массенкальк	0	0	1					
Штат Айова	7	7						
Светланд Крик	4							

число видов регионального распространения придает своеобразие североамериканской фауне конодонтоносущих животных.

Для всех рассматриваемых регионов известны эндемичные виды. Наибольшее количество видов этой группы известно из франских отложений востока Северной Америки — 22.

Количество эндемичных видов в остальных регионах сравнительно невелико: Западная Европа — 3; Волго-Уральская область — 2; Западная Канада — 4; Северная Австралия — 1. Это свидетельствует о том, что в указанных регионах изучались прежде всего комплексы конодонтов из отложений, сформировавшихся в открытой части морского бассейна, где преобладали широко распространенные виды. Вместе с тем большое число видов-эндемиков во франском морском бассейне на востоке Северной Америки свидетельствует о несколько затрудненных его связях с мировым океаном и возникновении здесь многочисленных местных видов.

Во франских отложениях Русской платформы эндемичные виды рода *Polygnathus* связаны с западной, мелководной, частью франского моря. На западе Канады Уйено (Uyeno, 1967) указывает 4 вида-эндемика.

Выяснить особенности фаун конодонтоносущих животных каждого из регионов можно, лишь анализируя распространение в них ведущих родов дискретных конодонтов. Род *Ancyrodella* (табл. 3) ограничен в распространении франским ярусом. Он включает 6 видов космополитов, пользующихся очень широким распространением, лишь в Северной Австралии они известны не все.

Во всех регионах, за исключением Северной Америки, имеется по 2—3 полирегиональных вида. На востоке Северной Америки известны 2 региональных и 7 эндемичных видов. Это дает основание считать, что животные, элементами скелета которых являлись дискретные конодонты

Таблица 3

Распространение рода *Ancyrodella*

Виды	Западная Европа	Волго-Уральская область	Восток Северной Америки	Западная Канада	Северная Австралия	Польша
Космополитные	6	5	6	6	4	6
Полирегиональные	3	2	2	3	2	3
Региональные	—	—	2	—	—	—
Эндемичные	—	—	7	—	—	1

Распространение рода *Ancyrognathus*

Виды	Западная Европа	Волго-Уральская область	Восток Северной Америки	Западная Канада	Северная Австралия	Польша
Космополитные	1	1	1	1	1	1
Полирегинальные.	6	—	6	—	2	3
Региональные	—	—	2	—	—	—
Эндемичные	1	—	6	—	—	—

рода *Ancyrodella*, возникли и были широко распространены во франском морском бассейне востока Северной Америки, а в другие регионы распространились космополитные и полирегинальные виды.

Род *Ancyrognathus* (табл. 4) представлен одним видом космополитического распространения (*A. triangularis*), известным из франских отложений всех рассматриваемых регионов. Группа полирегинальных видов более многочисленна и распространена преимущественно в Западной Европе и на востоке Северной Америки, а 2 вида известны в Северной Австралии. Эндемичные виды этого рода известны лишь из франских отложений на востоке Северной Америки. Таким образом, конодонтоносущие животные, в скелеты которых входили конодонты дискретного рода *Ancyrognathus*, являлись существенным элементом фауны франского моря на востоке Северной Америки, где они представлены эндемичными, полирегинальными и одним космополитным видами. Эти животные мигрировали также в западноевропейский бассейн, где они представлены полирегинальными видами. В остальных регионах известны лишь конодонты групп космополитных видов.

Род *Icriodus* для позднего девона доживающий. Он представлен 6 космополитными видами, известными почти во всех рассматриваемых регионах, а также небольшим числом полирегинальных видов. Эндемичные виды этого рода развиты на востоке Северной Америки, где они являются реликто-эндемиками, происходящими из франских и фаменских отложений.

Род *Palmatolepis* появляется в начале позднего девона и завершает свое существование в конце фамена, составляя важнейшую часть позднедевонского комплекса конодонтов. Во франских отложениях известны 11 видов-космополитов (табл. 5), распространенных во всех регионах. Количество полирегинальных видов в Западной Европе, Волго-Уральской области и Северной Америке невелико (по 1—2). Комплекс конодонтов этого рода наиболее богат и разнообразен в Западной Европе, что дает основание предполагать возможность его возникновения в этом регионе. Для конодонтов рассматриваемого рода характерно преобладание космополитных видов, что свидетельствует в пользу представления о

Таблица 5

Распространение рода *Palmatolepis*

Виды	Западная Европа	Волго-Уральская область	Восток Северной Америки	Западная Канада	Северная Австралия
Космополитные	11	11	11	9	11
Полирегинальные.	5	4	4	2	1
Региональные	—	—	1	—	—
Эндемичные	2	—	—	—	—

Распространение рода *Polygnathus*

Виды	Западная Европа	Волго-Уральская область	Восток Северной Америки	Западная Канада	Северная Америка	Польша
Космополитные	6	6	6	5	6	6
Полирегиональные.	10	4	11	9	5	8
Региональные	—	1	3	—	—	—
Эндемичные	—	1	6	3	—	—

животном, в скелет которого входили дискретные конодонты этого рода, как обитатели открытого моря, широко мигрировавшего в пределах позднедевонского мирового океана. Это делает конодонты рода *Palmatolepis* наиболее важной группой при корреляции позднедевонских отложений.

Род *Polygnathus* представлен во франском комплексе конодонтов очень широко и практически всеми группами видов: космополитными, региональными и эндемичными (табл. 6); космополитных видов известно 6, и они играют исключительно важную роль в комплексах конодонтов начала франского века.

Наибольшее количество полирегиональных видов известно из Западной Европы (10) и Северной Америки (11), в остальных регионах они немногочисленны. Региональные и эндемичные виды в наибольшем количестве представлены во франских отложениях востока Северной Америки.

Рассмотрение географического распространения франских конодонтов показывает, что в целом фауна животных-конодонтоносителей во всех рассматриваемых регионах имела определенные элементы общности, что проявлялось в наличии космополитных видов дискретных конодонтов, являющихся элементами скелета очень широко распространенной группы конодонтоносущих животных. Вместе с тем выявились качественные различия фаун конодонтоносущих животных востока Северной Америки с другими регионами, проявляющиеся в ведущей роли в этом регионе конодонтоносущих животных с дискретными конодонтами родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus* и *Polygnathus*, среди которых значительную роль играют региональные и эндемичные виды.

Другая фауна конодонтоносущих животных была распространена в регионах от Западной Европы, Волго-Уральской области, Западной Канады до Северной Австралии. В ней ведущую роль играли конодонтоносущие животные с дискретными конодонтами рода *Palmatolepis*. Между этими двумя фаунами имелись непосредственные связи, проявляющиеся в наличии общих космополитных полирегиональных видов. Эти связи особенно четко прослеживаются между западноевропейской и североамериканской фаунами (см. табл. 2) и в значительно меньшей мере между западноканадской и востока Северной Америки.

Поскольку все рассматриваемые регионы располагались в пределах тропической и нотальной областей франских морей, мы можем говорить о наиболее крупном зоогеографическом подразделении, которое можно назвать, согласно предложению О. В. Юферева (1968, 1973), биогеографическим поясом. Наличие групп видов полирегионального, регионального и местного распространения свидетельствует об определенных особенностях конодонтоносущих животных ряда регионов и о возможности выделения по ним более дробных зоогеографических подразделений.

Для непосредственного сравнения комплексов конодонтов из франских отложений разных регионов нами используется коэффициент сходства, включающий большой объем информации (в отличие от других при-

меняющихся коэффициентов). Для оценки степени близости объектов в том случае, если признаки носят качественный характер (т. е. можно отметить лишь наличие или отсутствие данного признака в некотором объекте), применяется коэффициент сходства в модификации. Строится четырехклеточная таблица сопряженности объектов.

	Наличие	Отсутствие
Наличие	<i>a</i>	<i>b</i>
Отсутствие	<i>c</i>	<i>d</i>

- где
a — количество общих видов в сравниваемых фаунах;
b — виды, имеющиеся в одном, но отсутствующие во втором из сравниваемых регионов;
c — виды, присутствующие во втором, но отсутствующие в первом из сравниваемых регионов;
d — виды, отсутствующие в обеих сравниваемых фаунах, но имеющиеся в третьих фаунах, также входящих в число сравниваемых.

Коэффициент сходства вычисляется по формуле (Митропольский, 1971):

$$A = \frac{(ad - bc)}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}}$$

Вычисленные коэффициенты сходства объединены в матрице (табл. 7).

Критерий сходства связан со статистикой $\chi^2(x_i)$ соотношением $\chi^2 = nA^2$ при числе степеней свободы, равном 1. Поэтому, задаваясь различными уровнями значимости, исходя из табличных значений, можно определить критическое значение *A* при различных объектах выборок при помощи соотношений $A = \chi^2/n$. Порог значимости коэффициента 0,32 (при уровне 0,0—0,5%).

Рассмотрение матрицы показывает, что коэффициенты сходства резко распадаются на две группы. Коэффициенты сходства между комплексами конодонтов Западной Европы, Волго-Уральской области, Южного Тимана, Западной Канады и Северной Австралии в целом близки между собой и колеблются в пределах 0,71—0,30, т. е. имеют высокий уровень значимости.

Вторую группу образуют коэффициенты, вычисленные для франкских комплексов конодонтов Айовы и формации Светланд Крик, которые с

Таблица 7

Коэффициенты сходства для сравниваемых регионов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Австралия	0,37	0,28	0,24	0,54	0,31	0,29	—0,03	0,17
2. Южная Польша		0,32	0,38	0,51	0,19	0,59	—0,04	0,09
3. Западная Канада			0,51	0,50	0,39	0,37	—0,05	—0,02
4. Южный Тиман				0,71	0,46	0,32	0,02	0,04
5. Волго-Уральская область					0,53	0,52	—0,03	0,11
6. Дорпапер Массенкальк (ФРГ)						0,38	—0,05	0,17
7. Рейнские сланцевые горы (ФРГ)							0,12	0,08
8. Айова (США)								0,31
9. Светланд Крик (США)								

Коэффициенты сходства по полирегиональным и региональным видам

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Северная Австралия	0,29	0,12	0,15	0,44	0,11	0,25	-0,21	-0,01
2. Южная Польша		0,28	0,25	0,41	0,43	0,59	-0,13	-0,12
3. Западная Канада			0,40	0,36	0,17	0,19	-0,23	-0,30
4. Южный Тиман				0,62	0,27	0,30	-0,21	-0,26
5. Волго-Уральская область					0,36	0,34	-0,28	-0,14
6. Дорпапер Массенкальк (ФРГ)						0,22	-0,17	-0,06
7. Рейнские сланцевые горы (ФРГ)							-0,08	-0,14
8. Айова (США)								0,36
9. Светланд Крпк (США)								

остальными комплексами дают значения коэффициентов, близкие к нулю или отрицательные, а между собой — довольно высокие — 0,31. Такие резкие расхождения в значениях коэффициентов сходства комплексов этих двух регионов свидетельствуют о том, что они характеризуют различные зоогеографические подразделения крупного ранга — области. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что во франском веке существовало два крупных биогеографических подразделения. В состав первого входили акватории, охватывающие современную Европу, Урал, Австралию, восточную часть Северной Америки — Австрало-Евразийская провинция (Дубатов, Спаский, 1970; Дубатов, 1972). В состав второго подразделения входили франские акватории большей восточной части Северной Америки — Североамериканской провинции (Дубатов, Спаский, 1970).

Автор настоящей работы считает более правильным рассматривать эти биогеографические подразделения (провинции, по Дубатову, Спаскому, 1970) в качестве областей и в состав Австрало-Евразийской области включать акваторию Канады.

Необходимо отметить близость конодонтов Австрало-Азиатской и Североамериканской областей, коэффициент сходства которых колеблется от +1 до -1. Последнее указывает на принадлежность названных областей к более крупному биогеографическому подразделению, которое мы вслед за О. В. Юферевым (1968, 1973) называем экваториальным биогеографическим поясом (регионы расположены в области, близкой к позднедевонской тропической зоне).

Рассмотренная методика позволяет провести более детальное зоогеографическое расчленение Австрало-Азиатской и Североамериканской областей на провинции. Для этого достаточно исключить все космополитные и эндемичные виды и оставить полирегиональные и региональные, по которым четко проявляются связи на провинциальном уровне (табл. 8).

Все регионы по полученным коэффициентам сходства распадаются на несколько групп. Так, комплексы конодонтов франских отложений Польши, ФРГ, Дорпапер Массенкальк имеют коэффициент сходства в пределах 0,59—0,43, что свидетельствует о их близости. Очень высокое значение коэффициента сходства имеют комплексы Волго-Уральской области и Южного Тимана — 0,62. Комплексы Западной Канады не имеют высоких значений коэффициента сходства ни с одним регионом. Этот регион, по-видимому, представляет самостоятельное зоогеографическое подразделение. Комплексы Северной Австралии и Волго-Уральской области обнаруживают довольно высокий коэффициент сходства, но все же значительно ниже, чем между Волго-Уральской областью и Тиманом.

Таким образом, данные табл. 8 позволяют говорить о том, что в пределах акватории, охватывающей Западную Европу, Волго-Уральский регион, Западную Канаду и Северную Австралию, могут быть выделены следующие провинции: Западно-Европейская, Волго-Уральско-Тиманская, Западно-Канадская и Северо-Австралийская. Возможно, что это далеко не все существующие в этой акватории провинции, так как у нас нет данных по Казахстану, Сибири и Алтаю.

При рассмотрении связи полных комплексов конодонтов Северной Австралии с комплексами других регионов выявляется следующая картина по изменению значений коэффициента сходства (данные взяты для полных комплексов конодонтов из табл. 7):

Северная Австралия	0,54
Волго-Уральская область	0,54
Рейнские сланцевые горы	0,39
Польша	0,37
Южный Тиман	0,34
Дорпапер Массенкальк	0,31
Альберта (Западная Канада)	0,28
Светланд Крик	0,17
Айова (США)	—0,03

Происходит постепенное снижение коэффициентов сходства, отражающее уменьшение близости фаун конодонтоносущих организмов от Северной Австралии через Волго-Уральскую область в Западную Европу. Это является свидетельством существования связи между этими фаунами и распространения их в пределах биогеографического пояса с юго-востока на северо-запад по средиземноморской геосинклинали (Палеотэтису).

Коэффициент сходства для комплексов конодонтов Канады резко падает (до 0,29—0,28), свидетельствуя об отсутствии прямых непосредственных связей между палеобассейнами Канады и Европы. Коэффициент сходства между франскими североавстралийскими комплексами Айовы и формации Светланд Крик в США очень низкий (0,17—0,30), что говорит об отсутствии прямых связей между палеобассейнами Австралии и Канады.

В этом же плане представляет интерес сравнение коэффициентов сходства франских комплексов конодонтов Западной Канады с регионами:

Южный Тиман	0,51
Волго-Уральская область	0,50
Дорпапер Массенкальк	0,39
Рейнские сланцевые горы	0,37
Польша	0,32
Австралия	0,28
Айова (США)	0,05
Светланд Крик	0,02

Судя по изменению значений коэффициентов сходства, связь канадской фауны осуществлялась с южнотиманской и волгоуральской фаунами конодонтоносущих животных и уже через них с западноевропейской и североавстралийской. Непосредственные связи с фауной востока Северной Америки были, по-видимому, слабые.

Таким образом, установление коэффициента сходства позволяет проводить зоогеографическое районирование франских морей с выделением областей и провинций и выявлением возможных путей миграции конодонтоносущих организмов. Данные эти совпадают с результатами анализа комплексов конодонтов и позволяют дать наиболее объективную оценку степени близости комплексов конодонтоносущих животных различных регионов и выделить ряд зоогеографических подразделений — пояс, область, провинцию. Возможно и более дробное районирование по конодонтам, но оно требует детального их изучения в пределах одной провинции. Для этого пока еще недостаточно фактического материала.

- Дубатовол В. Н. Зоогеография девонских морей Евразии (по материалам изучения табулят). Новосибирск, «Наука», 1972. 126 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз., вып. 157).
- Дубатовол В. Н., Спасский Н. Я. Кораллы основных палеобиогеографических провинций девона.— В кн.: Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР. М., «Наука», 1970, с. 15—31. (Труды II Всесоюзн. симпозиума по изучению ископ. кораллов СССР, вып. 3).
- Митропольский Н. С. Техника статистических вычислений. М., «Наука», 1971. 260 с.
- Спасский Н. Я. Закономерности пространственно-временного распространения родов и видов.— В кн.: Ежегодник Всес. палеонтол. о-ва, XVIII. Л., «Недра», 1968, с. 3—14.
- Халымбаджа В. Г., Чернышева Н. Г. Стратиграфическое значение конодонтов верхнего девона Волго-Камского края и возможности их использования при межрегиональной корреляции.—«Докл. АН СССР», 1969, т. 184, № 5, с. 1171—1173.
- Халымбаджа В. Г., Урасин М. А. Использование коэффициента сходства при зоогеографических построениях. Тезисы докладов коллоквиума по использованию математических методов в палеонтологии. Л., 1975, с. 21—22.
- Юфевев О. В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы. Тезисы докладов XIV сессии Всесоюзного палеонтологического общества. Л., 1968, с. 58.
- Юфевев О. В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск, «Наука», 1973. 275 с.
- Anderson W. I. Upper Devonian conodonts of Iowa.—«J. Paleontol.», 1966, vol. 40, № 2, p. 395—415.
- Beckmann H. Die Bedeutung von Conodonten für die Stratigraphie des Devons in der Lahn und Dillmulde.—«Hess. Land. Bodenf., Notizbl.», 81, 1953, S. 63—68.
- Fay R. O. Catalogue of conodonts. Kansas, 1952. 206 p. (Univ. Kansas Paleont. contr., Vertebrata. Art. 3).
- Glenister B. E., Klapper G. Upper Devonian conodonts from the Canning Basin, Western Australia.—«J. Paleontol.», 1966, vol. 40, № 4, p. 777—842.
- Mound M. Upper Devonian conodonts from Southern Alberta.—«J. Paleontol.», 1968, vol. 42, № 4, p. 444—524.
- Miller A. K., Joungquist W. Conodonts from the type section of the Sweetland Creek shale, Iowa.—«J. Paleontol.», 1947, vol. 21, p. 501—507.
- Müller K., Müller E. Upper Devonian conodonts from the Iowa.—«J. Paleontol.», 1957, vol. 31, № 6, p. 1069—1108.
- Pollock C. A. Lower upper Devonian conodonts from Alberta, Canada.—«J. Paleontol.», 1968, vol. 42, № 2, p. 415—443.
- Seddon G. Frasnian conodonts from the Sadler Rige — Bulge Gap area, Canning Basin, Western Australia.—«J. Paleontol. Soc. Austr.», 1970, 16, p. 723—753.
- Szulcowski M. Upper Devonian conodonts stratigraphy and facies development in the Holy Cross.—«Acta geol. Polon.», 1971, vol. 21, № 1, p. 1—78.
- Uyeno T. T. Conodont zonation Waterwais Formation (Upper Devonian) Northeastern and Central Alberta.—«Geol. Surv. Canada, Paper, 67—30», 1967. 22 p.
- Ziegler W. Taxonomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. Wiesbaden, 1962. 166 S. (Abh. Hess. Land. Bodenf., Ht. 38).
- Ziegler W. Conodonten stratigraphy of the European Devonian.— In: Symposium on Conodont Biostratigraphy. Boulder, Colorado, 1971, p. 227—284. (Geol. Soc. America. Mem., 127).

Ю. А. ДУБАТОВОЛА

**БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПРОВИНЦИИ
В РАННЕМ И СРЕДНЕМ ДЕВОНЕ
(по материалам изучения криноидей)**

Алтае-Саянская провинция охватывала акваторию, располагавшуюся в девонский период на месте современного Салаира, окраин Кузнецкого бассейна, Горного и Рудного Алтая, Саянских гор и межгорных Минусинских и Тувинской впадин. На значительной ее территории распространены девонские отложения, в которых наряду с другими группами бентосных беспозвоночных содержится богатый комплекс криноидей. В настоящее время на территории Алтае-Саянской горной области

криноидеи изучены неравномерно. Лучше всего они исследованы на Восточном Салаире, Горном Алтае и в Южно-Минусинской котловине. В нижнем девоне Северо-Восточного Салаира они известны из томьчумышского, нижнекрековского, верхнекрековского и малобачатского горизонтов; в нижнем девоне Горного Алтая — из ремневского и якушинского горизонтов. В среднем девоне криноидеи установлены в салаиркинском, полуяхтовском, шандинском, мамонтовском, акарачкинском, керлегешском, сафоновском горизонтах Северо-Восточного Салаира и в бейском северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна; в киреевском, кувашском, матвеевском и шивертинском горизонтах Горного Алтая.

НИЖНИЙ ДЕВОН

Криноидеи в морях раннего девона на территории Алтае-Саянской провинции были распространены неравномерно и имели незначительную географическую дифференциацию систематического состава, обусловленную, вероятно, несколькими различными условиями их жизни. Следует заметить, что географическая дифференциация систематического состава криноидей в морях других биогеографических провинций этого времени была еще более резкая, обусловленная, видимо, существованием ряда барьеров: материков, крупных островов и т. д. Наиболее обильны и разнообразны криноидеи, населявшие акватории на месте современного города Гурьевска и вблизи его. В районе с. Томского они были значительно беднее и однообразнее.

Северо-Восточный Салаир. Томьчумышский горизонт. Зона *Crossotocrinus cortinatus*, *Mediocrinus medius*, *Fabalium costatum*, *Schyschcatocrinus astericus* (табл. 1). Три вида криноидей этой зоны известны в раннем девоне других регионов. Из одиннадцати видов шесть известны в разновозрастных отложениях других регионов (Дубатолова, 1968а, б, 1971).

Desmidocrinus macrodactylus Ang. известен из верхнего силура о. Готланд, из североуральского «надлудлова», сарайнинского и саумского горизонтов нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала (Милицина, 1970, 1973а, б). *Mediocrinus medius* Stuk. распространен в айнасуйском, караэспинском и прибалхашском горизонтах нижнего девона в Центральном Казахстане (Стукалина, 1965) и североуральском горизонте «надлудлова» на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Близкие к нему виды встречаются в большеневерской свите нижнего девона в Верхнем Приамурье. *Schyschcatocrinus astericus* (Schew.) установлен в борщовском горизонте Подолии (Елтышева, 1968), в кунжакском, шишкатском и кштутском горизонтах нижнего девона в Юго-Западном Тянь-Шане (Шевченко, 1966); в бобровском и североуральском горизонтах «надлудлова» на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Близкий к нему вид известен в караэспинском горизонте Центрального Казахстана *Pandocrinus pandus* Stuk распространен в караэспинском горизонте Центрального Казахстана (Стукалина, 1965) и в сарайнинском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. *Fadalium costatum* (Schew.) встречен в караэспинском горизонте Центрального Казахстана, в кунжакском, шишкатском и кштутском горизонтах Юго-Западного Тянь-Шаня; в бобровском, североуральском горизонтах «надлудлова» и сарайнинском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала.

Таким образом, томьчумышский горизонт имеет два вида общие и два близкие с видами из караэспинского горизонта нижнего девона Центрального Казахстана; два вида, общие с кунжакским, шишкатским и кштутским горизонтами нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня; два вида, общие с бобровским; пять — с североуральскими горизонтами «надлудло-

Распространение криноидей в томьчумышском и нижнекрековском горизонтах нижнего девона Северо-Восточного Салаира и в одновозрастных отложениях других регионов

Вид	Северо-Восточный Салаир		Верхнее Приамурье	Центральный Казахстан		Юго-Западный Тянь-Шань			Восточный склон Северного и Среднего Урала				Подолгия	
	Томьчумышский горизонт	Нижнекрековский горизонт	Большеневерская свита	Горизонт						Надлудлов	D ₁			
				айнасуйский	караеспинский	прибалхашский	кунжакский	шинкагский	кштутский	Горизонт				
										бобровский	североуральский	сарайнинский	саумский	борщовский
<i>Tetraptocrinus permirus</i> (J. Dubat.)		+											aff. +	
<i>Tetraptocrinus</i> sp.	+	+											+	
<i>Anthinocrinus quinguefidus</i> J. Dubat.	+	+												
<i>Anthinocrinus ludlowicus</i> Stuk.		cf. +			+									
<i>Anthinocrinus</i> sp.	+	+	+		+	+								+
<i>Kuzbassocrinus bystrowi</i> Yelt.		+							+				+	
<i>Kuzbassocrinus decemlobatus</i> Yelt.		+	+						+					
<i>Kuzbassocrinus yeltyschewae</i> J. Dubat.		+												
<i>Gurjevskocrinus impalpabilis</i> (J. Dubat.)	+													
<i>Desmidocrinus macrodactylus</i> Ang.	+	+								+	+		+	
<i>Desmidocrinus</i> sp.	+						+	+	+	+	+		+	
<i>Hexacrinites? cauliculatus</i> J. Dubat.		+												
<i>Hexacrinites</i> sp.		+	+		+				+					+
<i>Agathocrinus acanthaceus</i> Schew.		cf. +							+					

ва»; четыре вида, общие с сарайнинским, и три — с саумским горизонтами нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала. В томьчумышском горизонте присутствует род *Tetraptocrinus*, отсутствующий в одновозрастных отложениях других регионов; известны роды *Anthinocrinus* и *Crossotocrinus*, не встреченные в нижней части нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня и Урала.

В томьчумышском горизонте отсутствуют роды *Ollulocrinus*, *Perneroocrinus*, *Eucalyptocrinites*, присутствующие в сарайнинском горизонте восточного склона Урала. Роды *Ollulocrinus*, *Triacrinus*, *Zophocrinus*, *Hexacrinites* и семейство Decacrinidae, известные в нижней части нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня, не установлены в томьчумышском горизонте Северо-Восточного Салаира.

Роды *Tetraptocrinus*, *Gurjevskocrinus*, *Desmidocrinus*, *Crossotocrinus*, *Salairoocrinus*, *Mediocrinus*, *Pandocrinus*, *Fabalium*, *Haplotetocrinus*, известные в томьчумышском горизонте, не встречены в борщовском горизонте Подолии. Роды *Pisocrinus*, *Botryocrinus*, *Hexacrinites*, *Podoliocrinus*, *Sokolovicrinus*, характерные для борщовского горизонта, отсутствуют в томьчумышском.

Эти данные свидетельствуют о том, что моря Алтае-Саянской провинции были заселены своеобразной фауной криноидей, в которой хотя и присутствовали виды, известные в других провинциях, однако в целом фауна отличалась от фауны морей, располагавшихся на территориях современного Центрального Казахстана, Урала, Средней Азии и Дальнего Востока. И все-таки Алтае-Саянская провинция имела, очевидно, затрудненные связи с морями Центрального Казахстана, Юго-Западного Тянь-Шаня и восточного склона Северного и Среднего Урала. Видимо, между ними существовал заметный обмен фауной криноидей. Скорее всего, часть видов криноидей появилась раньше в морях восточного склона Северного и Среднего Урала и Юго-Западного Тянь-Шаня и уже к томьчумышскому времени переместилась в моря Алтае-Саянской провинции круглыми путями, когда на короткое время появились связи между морями.

Ни ж не к ре ко в с к и й г о р и з о н т. Зона *Tetraptocrinus permirus*, *Kuzbassocrinus bystrowi*, *Agathocrinus inflatus*, *Peribolocrinus proximus*. Три вида этой зоны известны в одновозрастных отложениях других провинций. В раннекрековское время в Алтае-Саянской провинции продолжали существовать почти все томьчумышские виды криноидей. Наряду с ними в это время появилось несколько новых видов. Из двадцати видов, известных в настоящее время, тринадцать установлены в одновозрастных отложениях других регионов (см. табл. 1).

Виды, близкие *Tetraptocrinus permirus* (J. Dubat.), известны в саумском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. *Anthinocrinus ludlowicus* Stuk. установлен в караэспинском горизонте нижнего девона в Центральном Казахстане (Стукалина, 1965). *Kuzbassocrinus bystrowi* Yelt. распространен в кштутском горизонте нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня (Шевченко, 1966) и саумском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. *Kuzbassocrinus decemlobatus* Yelt. описан из кштутского горизонта нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня и из большеверской свиты нижнего девона Верхнего Приамурья (Дубатолова, Елтышева, Модзалевская, 1967).

Desmidocrinus macrodactylus Ang. известен из верхнего силура о. Голландия, из североуральского горизонта «надлудлова» и саумского горизонта нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. *Agathocrinus acanthaceus* Schew. и *Ag. inflatus* (J. Dubat.) установлены в кштутском горизонте нижнего девона в Юго-Западном Тянь-Шане (Шевченко, 1967; Дубатолова, 1964, 1971). *Agathocrinus? aculeatus* (J. Dubat.) встречен в саумском горизонте нижнего девона на восточном склоне Се-

верного Урала. *Mediocrinus medius* (Yelt.) распространен в айнаусуйском, караэспинском и прибалхашском горизонтах нижнего девона в Центральном Казахстане, в североуральском горизонте «надлудлова» на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Близкие к нему виды встречены в большеневерской свите Верхнего Приамурья.

Schyschatocrinus astericus (Schew.) известен в борщовском горизонте Подолии (Елтышева, 1968); в кунжакском, шишкатском и кштутском горизонтах нижнего девона в Юго-Западном Тянь-Шане; в бобровском и североуральском горизонтах «надлудлова» на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Близкие к нему виды встречены в караэспинском горизонте нижнего девона в Центральном Казахстане. *Pandocrinus pandus* Stuk. установлен в караэспинском горизонте нижнего девона Центрального Казахстана и сарайнинском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала.

Fabalium costatum (Schew.) распространен в караэспинском горизонте нижнего девона в Центральном Казахстане; в кунжакском, шишкатском и кштутском горизонтах нижнего девона в Юго-Западном Тянь-Шане; в бобровском, североуральском «надлудлова» и сарайнинском горизонтах нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. *Peribolocrinus proximus* (J. Dubat.) встречен в сарайнинском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Род *Peribolocrinus* известен в борщовском горизонте Подолии.

Итак, нижнекрековский горизонт имеет четыре общих вида и один близкий вид с караэспинским горизонтом нижнего девона Центрального Казахстана; шесть общих видов с кштутским горизонтом нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня; три общих и два близких вида с саумским горизонтом нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала. Род *Tetraptocrinus*, присутствующий в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира и в саумском горизонте восточного склона Урала, отсутствует в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня, в прибалхашском горизонте Центрального Казахстана и в большеневерской свите Верхнего Приамурья. Род *Anthinocrinus*, встреченный в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира и прибалхашском горизонте Центрального Казахстана, отсутствует в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня и в саумском горизонте восточного склона Урала.

Род *Agathocrinus*, установленный в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира, в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня и в саумском горизонте восточного склона Урала, не встречен в прибалхашском горизонте Центрального Казахстана и в большеневерской свите Верхнего Приамурья. Роды *Triacrinus*, *Pernerocrinus*, *Codiacrinus*, *Ichtyocrinus*, *Rhodocrinites*, *Actinocrinites*, *Parahezacrinus*, *Amonohezacrinus*, *Dolatocrinus* (Шевченко, 1966, 1967), известные из кштутского горизонта Юго-Западного Тянь-Шаня, отсутствуют в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира.

Роды *Tetraptocrinus*, *Kuzbassocrinus*, *Gurjevskocrinus*, *Agathocrinus*, *Salairocrinus*, *Mediocrinus*, *Pandocrinus*, *Fabalium*, встреченные в нижнекрековском горизонте, не обнаружены в борщовском горизонте Подолии. Роды *Pisocrinus*, *Botryocrinus*, *Podoliocrinus*, *Sokolovicrinus*, установленные в борщовском горизонте, неизвестны в нижнекрековском.

На основе анализа географического и стратиграфического распространения изученных криноидей можно предположить, что моря Алтае-Саянской провинции в раннекрековское время имели затрудненные, может быть, кружные связи с морями Центрального Казахстана, Юго-Западного Тянь-Шаня и Восточного склона Северного и Среднего Урала, так как между ними существовал слабый обмен фауной криноидей.

Верхнекрековский горизонт. Зона *Tetraptocrinus infinitus*, *Anthinocrinus cognatus*, *Kasachstanocrinus acutululus* (табл. 2).

Распространение криноидей в верхнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира и в аналогичных отложениях других регионов

Вид	Северо-Восточный Салаир	Центральный Казахстан	Юго-Западный Тянь-Шань	Восточный склон Северного и Среднего Урала
	Горизонт			
	верхнекрековский	прибалхашский	кштутский	вижайский
<i>Tetraptocrinus infinitus</i> (J. Dubat.)	+			+
<i>Anthinocrinus cognatus</i> J. Dubat.	+	aff. +		
<i>Kasachstanocrinus acutulus</i> (J. Dubat.)	+			
<i>Hexacrinites crispus</i> J. Dubat.	+		aff. +	
<i>Hexacrinites confragosus</i> J. Dubat.	+		aff. +	
<i>Hexacrinites</i> sp.	+	+	+	+
<i>Melocrinites tumidus</i> J. Dubat.	+		aff. +	
<i>Eutaxocrinus immersus</i> J. Dubat.	+			
<i>Salairocrinus</i> sp.	+			+
<i>Lissocrinus graber</i> (Yelt.)	+			
<i>Lissocrinus curtus</i> (J. Dubat.)	+			
<i>Mediocrinus</i> sp.	+			+

Первый вид этой зоны известен в одновозрастных отложениях Урала, два других — местные виды. Комплекс криноидей верхнекрековского горизонта резко отличается от комплекса нижнекрековского и вышележащего малобачатского горизонтов, что свидетельствует о коренном изменении систематического состава криноидей на рубежах раннекрековского и позднекрековского времени, с одной стороны, и позднекрековского и малобачатского времени — с другой.

Он имеет мало общих видов с одновозрастными отложениями других регионов. Только *Tetraptocrinus infinitus* (J. Dubat.) известен из вижайского горизонта восточного склона Северного и Среднего Урала.

Виды, близкие к *Hexacrinites crispus* J. Dubat., *H. confragosus* J. Dubat. и *Melocrinites tumidus* J. Dubat., распространены в кштутском горизонте нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня. Близкий к *Anthinocrinus cognatus* J. Dubat. вид встречен в прибалхашском горизонте нижнего девона Центрального Казахстана. Роды *Tetraptocrinus*, *Eutaxocrinus*, *Anthinocrinus*, *Kasachstanocrinus*, *Lissocrinus*, *Salairocrinus* и *Mediocrinus*, известные в верхнекрековском горизонте, отсутствуют в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня. Роды *Triacrinus*, *Pernerocrinus*, *Codiacrinus*, *Ichtyocrinus*, *Rhodocrinites*, *Actinocrinites*, *Desmidocrinus*, *Parahexacrinus*, *Amonohexacrinus*, *Dolatocrinus* и семейство Decacrinidae, распространенные в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня, не обнаружены в верхнекрековском горизонте.

Представители семейства Anthinocrinidae и роды *Melocrinites*, *Eutaxocrinus*, *Lissocrinus*, встреченные в нижнекрековском горизонте, не представлены в вижайском горизонте восточного склона Урала. Роды *Pernerocrinus*, *Desmidocrinus*, *Kusbassocrinus*, *Tetralobocrinus*, *Aporretocrinus* и *Pandocrinus*, характеризующие вижайский горизонт восточного склона Урала, не встречены в верхнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира. Роды *Tetraptocrinus*, *Melocrinites*, *Eutaxocrinus*, *Lissocrinus*, *Salairocrinus*, характерные для верхнекрековского горизонта, не обнаружены в прибалхашском горизонте. Таким образом, в позднекрековское время море, находившееся на территории современного Салаира и юго-

западной части Кузбасса, достигло наибольшей изоляции от морей других провинций.

Исходя из вышеприведенных данных, можно предположить, что все-таки моря Алтае-Саянской провинции в позднекрековское время могли иметь затрудненные связи с морями соседних провинций.

М а л о б а ч а т с к и й г о р и з о н т. Зона *Tetralobocrinus perplexus*, *Kuzbassocrinus tuberculatus* (табл. 3). Оба вида этой зоны известны в разновозрастных отложениях других регионов. Комплекс криноидей очень разнообразный как по родовому, так и видовому составу. Значительная часть видов известна в разновозрастных отложениях других регионов.

Представители рода *Ollulocrinus* распространены в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня в СССР, а также известны в нижнем девоне Урала, Центральной Европы, Северной Америки и Австралии. Вид *Tetralobocrinus fuscus* (J. Dubat.) установлен в вижайском и тошемском горизонтах нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала и в крохальской свите бассейна р. Сеймчан на Северо-Востоке СССР (Дубатолова, 1975б). Вид *Tetralobocrinus perplexus* (J. Dubat.) и представители рода *Tetralobocrinus* распространены в якушинском горизонте нижнего девона Горного Алтая, в вижайском и тошемском горизонтах нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала.

Вид *Trilobocrinus acceptus* (J. Dubat.) описан из нижнего девона хр. Тас-Хаяхта на Северо-Востоке СССР (Дубатолова, 1967). *Anthinocrinus sangulus* Schew. и представители рода *Anthinocrinus* установлены в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня и в тошемском горизонте на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Род *Anthinocrinus* известен в большеверской свите Верхнего Приамурья. Вид *Kasachstanocrinus asperum* Schew. встречен в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня; *Kasachstanocrinus multigenus* J. Dubat. — в тошемском горизонте на восточном склоне Северного и Среднего Урала.

Род *Kasachstanocrinus* известен в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня и в тошемском горизонте восточного склона Северного и Среднего Урала. Вид *Kuzbassocrinus bystrowi* Yelt. распространен в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира, в кштутском и панджрутском горизонтах Юго-Западного Тянь-Шаня. *Kuzbassocrinus decemlobatus* Yelt. — в кштутском и панджрутском горизонтах Юго-Западного Тянь-Шаня, в вижайском и тошемском горизонтах на восточном склоне Северного и Среднего Урала (Милицина, 1970) и в большеверской свите Верхнего Приамурья. Вид *Kuzbassocrinus subtilis* (Schew.) установлен в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня и в вижайском горизонте восточного склона Северного и Среднего Урала. *Kuzbassocrinus tuberculatus* (Schew.) — в якушинском горизонте Горного Алтая и панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня.

Род *Kuzbassocrinus* известен в якушинском горизонте Горного Алтая, в кштутском и панджрутском горизонтах Юго-Западного Тянь-Шаня, в вижайском и тошемском горизонтах восточного склона Северного и Среднего Урала. Представители родов *Actinocrinites* и *Hexacrinites* распространены в кштутском и панджрутском горизонтах Юго-Западного Тянь-Шаня. Виды, близкие к *Hexacrinites invitabilis* J. Dubat., *Aporretocrinus occultus* (J. Dubat.) и *Melocrinites? triformis* J. Dubat., встречены в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня. Род *Platyhexacrinus* описан из пограничных слоев между нижним и средним девонем Центральной Европы (Schmidt, 1913, 1931). Вид *Agathocrinus acanthaceus* Schew. установлен в нижнекрековском горизонте Северо-Восточного Салаира и в кштутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня.

Род *Melocrinites* известен в якушинском горизонте Горного Алтая и в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня. Вид *Dolatocrinus aff. spinosus* Miller et Gurley встречен в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня, в среднем девоне Северной Америки. *Crossotocrinus*

Распространение криноидей в малобачатском горизонте Северо-Восточного Салаира и в одновозрастных отложениях других регионов

Вид	Северо-Восто- чный Салаир	Горный Ал- тай	Юго-Запад- ный Тянь- Шань		Восточный склон Север- ного и Сред- него Урала		Северо-Бос- ток СССР	Верхнее Приамурье	
	Горизонт							D ₁	D ₁
	малоба- чатский	якушин- ский	кшгун- ский	паллакру- тский	визай- ский	тошем- ский			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Myelodactylus rimalis</i> J. Dubat.	+								
<i>Ollulocrinus malobatschatensis</i> J. Dubat.	+								
<i>Ollulocrinus</i> sp.	+			+					
<i>Gasterocoma? admota</i> J. Dubat.	+								
<i>Gasterocoma? dibapha</i> J. Dubat.	+								
<i>Gasterocoma? arguta</i> J. Dubat.	+								
<i>Gasterocoma? salairica</i> J. Dubat.. . . .	+								
<i>Gasterocoma? sp.</i>	+								
<i>Cupressocrinites</i> sp.	+								
<i>Tetralobocrinus filicatus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Tetralobocrinus deflexus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Tetralobocrinus fuscus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Tetralobocrinus perplexus</i> (J. Dubat.)	+				+	+	+		
<i>Tetralobocrinus</i> sp.		+			+	+			
<i>Tessarocrinus fimbriatus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Trilobocrinus acceptus</i> (J. Dubat.)							+		
<i>Anthinocrinus sangulus</i> Schew.	+			+		+			
<i>Anthinocrinus</i> sp.	+			+		+		+	
<i>Kasachstanocrinus asperum</i> Schew.	+			+					
<i>Kasachstanocrinus multigenus</i> J. Dubat. . . .	+					+			
<i>Kasachstanocrinus conspicuus</i> (J. Dubat.) . . .	+								
<i>Kasachstanocrinus</i> sp.	+			+		+			
<i>Decacrinus variabilis variabilis</i> J. Dubat. . . .	+								
<i>Decacrinus variabilis decemangularis</i> J. Dubat	+								
<i>Decacrinus</i> sp.	+								
<i>Kuzbassocrinus bystrowi</i> Yelt.			+	+					
<i>Kuzbassocrinus decemlobatus</i> Yelt.. . . .			+	+	+	+		+	
<i>Kuzbassocrinus subtilis</i> (Schew.)				+	+				
<i>Kuzbassocrinus tuberculatus</i> (Schew.)		+		+					
<i>Kuzbassocrinus</i> sp.		+	+	+	+	+			
<i>Gurjevskocrinus punctulatus</i> J. Dubat.									
<i>Actinocrinites</i> sp. ind.			+	+					
<i>Hexacrinites invitabilis</i> J. Dubat.				aff. +					
<i>Hexacrinites</i> sp.			+	+					
<i>Platyhexacrinus gurievskiensis</i> J. Dubat. . . .									
<i>Agathocrinus acanthaceus</i> Schew.			+						
<i>Agathocrinus</i> (?) <i>verruculatus</i> J. Dubat. . . .									
<i>Aporretocrinus occultus</i> J. Dubat.			aff. +	aff. +					
<i>Aporretocrinus</i> sp.			+	+					
<i>Melocrinites triformis</i> J. Dubat.				aff. +					
<i>Melocrinites</i> sp.		+		+					
<i>Dolatocrinus? aff. spinosus</i> Miller et Gurley				+					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Crossotocrinus gradatus</i> (Yelt.)	+	+						
<i>Cotylocrinus insignis</i> (J. Dubat.)	+							
<i>Cotylocrinus exculcatus</i> (J. Dubat.)	+							
<i>Salaiocrinus textus</i> (J. Dubat.)	+	+			+	+		
<i>Salaiocrinus</i> sp.	+	+			+	+		
<i>Mediocrinus inamoenus</i> J. Dubat.	+	+			+			
<i>Mediocrinus persimilis</i> (J. Dubat.)	+							
<i>Mediocrinus</i> sp.	+	+			+	+		+
<i>Haplotetocrinus expolites</i> (J. Dubat.)	+							
<i>Schyschcatocrinus multiarticulatus</i> J. Dubat.	+							
<i>Kstutocrinus</i> sp.	+			+				
<i>Calleocrinus granatus</i> (J. Dubat.)	+							

gradatus (Yelt.)— в якушинском горизонте Горного Алтая, в саумском горизонте нижнего девона на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Близкий к последнему вид встречен в прибалхашском горизонте нижнего девона Центрального Казахстана. Вид *Salaiocrinus textus* (J. Dubat.) и другие представители рода *Salaiocrinus* распространены в якушинском горизонте Горного Алтая, в вижайском и тошемском горизонтах восточного склона Северного и Среднего Урала. *Mediocrinus inamoenus* J. Dubat. и иные представители рода *Mediocrinus* установлены в якушинском горизонте Горного Алтая и в вижайском горизонте восточного склона Северного и Среднего Урала.

Род *Mediocrinus* также известен в большеверской свите Верхнего Приамурья, вид *Haplotetocrinus expolites* (J. Dubat.) — в североуральском горизонте «надлудлова» на восточном склоне Северного и Среднего Урала. Представители рода *Kstutocrinus* известны в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня.

Таким образом, малобачатский горизонт имеет три общих вида, один близкий и два общих рода с кштутским горизонтом, семь общих и три близких вида и четыре общих рода с панджрутским горизонтом Юго-Западного Тянь-Шаня; пять общих видов с вижайским горизонтом и шесть общих видов и один род с тошемским горизонтом восточного склона Северного и Среднего Урала и два общих вида с нерасчлененным нижним девона Северо-Востока СССР и Верхнего Приамурья.

Роды *Myelodactylus*, *Ollulocrinus*, *Gasterocoma*?, *Cupressocrinites*, *Tetralobocrinus*, *Tessarocrinus*, *Trilobocrinus*, *Decacrinus*, *Gurjevskocrinus*, *Platyhexacrinus*, *Agathocrinus*, *Crossotocrinus*, *Cotylocrinus*, *Salaiocrinus*, *Mediocrinus*, *Haplotetocrinus*, *Schyschcatocrinus* и *Calleocrinus*, присутствующие в малобачатском горизонте, отсутствуют в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня. Роды *Triacrinus*, *Codiacrinus*, *Vasocrinus*, *Ichtyocrinus*, *Rhodocrinites*, *Zeravschanocrinus*, характеризующие панджрутский горизонт Юго-Западного Тянь-Шаня, не обнаружены в малобачатском горизонте Северо-Восточного Салаира.

Роды *Myelodactylus*, *Ollulocrinus*, *Gastecoma*?, *Trilobocrinus*, *Decacrinus*, *Gurjevskocrinus*, *Actinocrinites*, *Platyhexacrinus*, *Agathocrinus*, *Melocrinites*, *Dolatocrinus*, *Crossotocrinus* и *Calleocrinus*, представленные в малобачатском горизонте, не встречены в тошемском горизонте восточного склона Урала. Роды *Pisocrinus*, *Pernerocrinus*, *Pandocrinus*, *Pennatocrinus* и *Eurax*, встреченные в тошемском горизонте восточного склона Урала, отсутствуют в малобачатском горизонте. Криноиды нижнего девона других регионов еще слабо изучены, поэтому в настоящей работе не рассматриваются.

Распространение криноидей в якушинском горизонте Горного Алтая и в одновозрастных отложениях других регионов

Вид	Горный Алтай	Северо-Восточный Салаир	Юго-Западный Тянь-Шань	Восточный склон Северного и Среднего Урала	
	Горизонт				
	якушинский	малобачатский	панджрутский	вижайский	тошемский
<i>Tetralobocrinus perplexus</i> (J. Dubat.)	+	+		+	+
<i>Kuzbassocrinus tuberculatus</i> (Schew.)	+	+	+		
<i>Melocrinites?</i> sp.	+	+	+		
<i>Crossotocrinus gradatus</i> (Yelt.)	+	+			
<i>Salairocrinus textus</i> (J. Dubat.)	+	+		+	+
<i>Salairocrinus</i> sp.	+	+		+	+
<i>Mediocrinus inamoenus</i> J. Dubat. . . .	+	+		+	
<i>Mediocrinus</i> sp.	+	+		+	

Большое разнообразие криноидей в малобачатском горизонте свидетельствует о том, что в морях малобачатского времени был наибольший расцвет криноидей. В это время обитали многочисленные и разнообразные криноидеи, занимавшие разные экологические ниши и имевшие разные способы прикрепления. Присутствие значительного количества видов, распространенных также и в других провинциях, свидетельствует о наступлении времени, когда начали появляться условия для обмена фауной с соседними морями.

Горный Алтай. В пизжем девоне Горного Алтая криноидеи известны в ремневском и якушинском горизонтах. В ремневском горизонте, как правило, они имеют плохую сохранность и определены лишь до рода, поэтому проанализировать географические связи этой фауны с фаунами других регионов невозможно.

Якушинский горизонт. Зона *Tetralobocrinus perplexus* и *Crossotocrinus gradatus* (табл. 4). Оба этих зональных вида известны в одновозрастных отложениях других регионов. Полный комплекс криноидей якушинского горизонта Горного Алтая много беднее малобачатского. Все виды, установленные в якушинском горизонте Горного Алтая, встречены в малобачатском горизонте Северо-Восточного Салаира и распространены также в одновозрастных отложениях других регионов.

Виды *Tetralobocrinus perplexus* (J. Dubat.) и *Salairocrinus textus* (J. Dubat.) известны в вижайском и тошемском горизонтах нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала. *Kuzbassocrinus tuberculatus* (Schew.) — в панджрутском горизонте нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня, *Mediocrinus inamoenus* J. Dubat. — в вижайском горизонте нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала; *Crossotocrinus gradatus* (Yelt.) — в саумском горизонте нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала, и близкий к нему вид встречен в прибалхашском горизонте нижнего девона Центрального Казахстана. Представители рода *Melocrinites* известны в панджрутском горизонте Юго-Западного Тянь-Шаня.

Представители всех родов, кроме *Crossotocrinus*, встречены в верхней части нижнего девона восточного склона Урала. Роды *Pernerocrinus*, *Hexacrinites*, *Pandocrinus*, *Anthinocrinus*, *Pennatocrinus* и *Eurax*, распространенные в верхней части нижнего девона восточного склона Урала,

отсутствуют в якушинском горизонте. Роды *Tetralobocrinus*, *Crossotocrinus*, *Salairocrinus* и *Mediocrinus*, известные в якушинском горизонте, не обнаружены в верхней части нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня. Роды *Triacrinus*, *Pernerocrinus*, *Codiocrinus*, *Vasocrinus*, *Ichtyocrinus*, *Desmidocrinus*, *Dolatocrinus*, *Anthinocrinus*, *Zeravschanocrinus*, *Kasachstanocrinus* и *Kstulocrinus*, характерные для верхней части нижнего девона Юго-Западного Тянь-Шаня, не установлены в якушинском горизонте.

Это показывает, что моря Северо-Восточного Салаира и Горного Алтая, входящие в акваторию Алтае-Саянской провинции, были тесно связаны между собой и между ними, видимо, постоянно происходил интенсивный обмен фауной криноидей. Эти моря, возможно, сообщались с морями Юго-Западного Тянь-Шаня и восточного склона Северного и Среднего Урала, и между ними происходил менее интенсивный обмен фауной криноидей.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в раннем девоне расцвет фауны криноидей наблюдался дважды: в раннекрековское и малобачатское время. Наибольшее их количество и разнообразие было в конце раннего девона.

СРЕДНИЙ ДЕВОН

Северо-Восточный Салаир. В среднем девоне Северо-Восточного Салаира криноидеями охарактеризованы салаиркинский, полуяхтовский, шандинский, мамонтовский, акарачкинский, керлегешский и сафоновский горизонты.

Злиховский ярус. С а л а и р к и н с к и й г о р и з о н т. Зона *Hexacrinites* (?) *humillicarinatus*, *Graptocrinus inconditus*, *Salairocrinus humilis* (табл. 5). Два зональных вида известны в одновозрастных отложениях

Таблица 5

Распространение криноидей в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира и в аналогичных отложениях других регионов

Вид	Северо-Восточный Салаир		Горный Алтай	Верхнее Приамурье		Центральный Казахстан		Восточный склон Северного и Среднего Урала	Северо-Восток СССР
	Горизонт			Верхняя часть болшеберской свиты	Имачинская свита	Горизонт			
	салаиркинский	кыресьский				сард-жальский	казахский		
<i>Tetrapocrinus ignotus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Anthinocrinus primaevus</i> Sisova	+	+	+	+	+				cf. +
<i>Anthinocrinus floreus</i> Yelt.	aff. +	+			+	+			
<i>Kuzbassocrinus</i> sp.	+	+	+	+					
<i>Hexacrinites</i> (?) <i>humillicarinatus</i> Yelt.	+	+					+	aff.	+
<i>Hexacrinites</i> (?) <i>tuberosus</i> Yelt.	+	+							+
<i>Graptocrinus inconditus</i> (J. Dubat.)	+								
<i>Salairocrinus humilis</i> (J. Dubat.)	+	+							+
<i>Cyclocyclicus modestus</i> Yelt. et J. Dubat.	+								

других регионов. Из девяти видов криноидей салаиркинского горизонта шесть встречены в киреевском горизонте соседнего Горного Алтая и пять видов в разновозрастных отложениях относительно удаленных регионов. Вид *Anthinocrinus primaevus* Sisova распространен в киреевском горизонте Горного Алтая, в верхней части большеверской и имачинской свитах Верхнего Приамурья, в сарджальском горизонте Центрального Казахстана; близкий вид *A. aff. primaevus* Sisova — в хобочалинской свите на Северо-Востоке СССР.

Вид *Anthinocrinus floreus* Yelt. известен в киреевском горизонте Горного Алтая, в сарджальском и казахском горизонтах Центрального Казахстана (Сизова, 1960; Стукалина, 1964); *Hexacrinites? humilicarinatus* Yelt. — в киреевском горизонте Горного Алтая, в зоне *Favosites regularissimus* на восточном склоне Урала и в эйфеле Северо-Востока СССР. Близкие формы находились в сарджальском горизонте Центрального Казахстана. Вид *Hexacrinites tuberosus* Yelt. известен в киреевском горизонте Горного Алтая; *Salairocrinus humilis* Yelt. — в киреевском горизонте Горного Алтая и в хобочалинской свите на Северо-Востоке СССР.

Итак, на мелководье Салаиркинского моря в элиховское время в акватории Алтае-Саянской провинции жили многочисленные, но довольно однообразные криноидеи. Это море, видимо, не очень интенсивно сообщалось с морями Центрального Казахстана, Урала, Северо-Востока СССР и Верхнего Приамурья. Между ними, вероятно, происходил небольшой обмен фауной. Наиболее активный обмен фауной был с соседним Киреевским морем, расположенным в Горном Алтае, которое вместе с салаиркинским, очевидно, принадлежало Алтае-Саянской биогеографической провинции.

Эйфельский ярус. Полуяхтовский горизонт. Криноидеи этого горизонта монографически не изучены. В нем пока установлено восемь видов, из них три со значком открытой номенклатуры и один определен до рода (Елкин, Грацианова, Дубатолова, 1967). Значительная часть этих видов, появившись в полуяхтовское время, продолжала существовать в морях более позднего времени, располагавшихся в акватории Алтае-Саянской провинции и в Центральной Европе.

Шандинский горизонт. Зона *Cupressocrinites scaber* (табл. 6). Только часть криноидей шандинского горизонта изучена монографически. Половина из них известна в разновозрастных отложениях других регионов. *Cupressocrinites scaber* Schultze установлен в эйфельском ярусе Центральной Европы (Schultze, 1867), в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, и близкие виды известны в кувашском горизонте Горного Алтая. *Cupressocrinites gracilis* Goldf. (Bassler, Moodey, 1943) распространен в эйфельском ярусе Центральной Европы, в нижней эйфельском подъярусе Юго-Западного Тянь-Шаня, близкие к нему виды известны в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая и в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* на Урале.

Вид *Cupressocrinites crassus* Goldf. встречается, кроме Салаира, в эйфельском ярусе Центральной Европы, нижней эйфельском подъярусе Юго-Западного Тянь-Шаня, близкий к *Cupressocrinites crassus* Goldf. вид обнаружен в имачинской свите Верхнего Приамурья. *Hexacrinites(?) humilicarinatus* Yelt. — в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая, в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* на Урале, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в араздзянском горизонте Южного Закавказья, в эйфельском ярусе Центральной Европы, а близкий вид встречен в имачинской свите Верхнего Приамурья. Вид *Hexacrinites(?) tuberosus* Yelt. известен в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в араздзянском горизонте Южного Закавказья и в эйфельском ярусе Центральной Европы. *Aporretocrinus ligatus* (Quenst.) и *Eucalyptocrinites rosaceus* Goldf. установлены в эйфельском ярусе Центральной Европы. Представители родов *Salairo-*

crinus и *Mediocrinus* встречаются в эйфельском ярусе Горного Алтая и Центральной Европы. Следует заметить, что представители родов *Cupressocrinites*, *Hexacrinites* и *Anthinocrinus* распространены в эйфельских отложениях многих регионов Советского Союза и Центральной Европы.

Итак, в шандинском горизонте содержатся виды, общие с видами из кувашского (6) и шивертинского (5) горизонтов Горного Алтая, нижне-эйфельского подъяруса Юго-Западного Тянь-Шаня (2), эйфельского яруса Урала (2), хобочалинской свиты Северо-Востока СССР (3), аразда-янского горизонта Южного Закавказья (2), эйфельского яруса Центральной Европы (9).

Эти данные свидетельствуют о том, что Шандинское море было тесно связано с бассейнами, располагавшимися на месте Горного Алтая. Оно имело прямую связь с морями Центральной Европы, возможно, через Урал, Новую Землю и, может быть, через Казахстан, Тянь-Шань, Южное Закавказье и Средиземное море. Между бассейнами происходил активный обмен фауной и, по-видимому, условия жизни криноидей были в них сходными.

М а м о н т о в с к и й г о р и з о н т. Зона *Cupressocrinites gracilis*, *Polyporocrinus octoforabilis*, *Aporretocrinus ligatus*, *Salairocrinus jucundus* (табл. 7). Особенно богат разнообразными по родовому и видовому составу криноидеями Пестеревский известняк мамонтовского горизонта. Из 30 видов криноидей и 10 форм, определенных до рода, 14 видов и представители 10 родов известны в разновозрастных отложениях других регионов. Виды *Stylocrinus tabulatus tabulatus* (Goldf.) и *St. tabulatus depressus* (Müller) известны из верхней части эйфельских отложений Центральной Европы (Bassler, Moodey, 1943). Представители родов *Triacrinus*, *Gastrococoma*, *Myrtillocrinus*, *Cupressocrinites*, *Rhodocrinites* также распространены в эйфельских отложениях Центральной Европы (Glinski, 1961), а некоторые из них известны в разновозрастных отложениях Юго-Западного Тянь-Шаня и Урала.

Вид *Cupressocrinites scaber* Schultze установлен в эйфельских отложениях Центральной Европы, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, а близкие формы обнаружены в кувашском горизонте Горного Алтая. *Cupressocrinites gracilis* Goldf. распространен в эйфельских отложениях Центральной Европы, в нижнеэйфельском подъярусе Юго-Западного Тянь-Шаня, близкие формы встречаются в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая и в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* Урала. *Cupressocrinites abbreviatus* Goldf. установлен в эйфельских отложениях Центральной Европы, Юго-Западного Тянь-Шаня, а близкие формы известны в кувашском горизонте Горного Алтая. *Cupressocrinites? minor* Yelt. встречается в нижнеэйфельском подъярусе Юго-Западного Тянь-Шаня.

Вид *Hexacrinites (?) humilicarinatus* Yelt. распространен по всему среднему девону Северо-Восточного Салаира и Южного Закавказья. Он известен также в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая, в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* Урала, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в эйфельских отложениях Центральной Европы. Близкий к *Hexacrinites (?) humilicarinatus* Yelt. вид обнаружен в имачинской свите Верхнего Приамурья; *Hexacrinites? tuberosus* Yelt. — в кувашском и шивертинском горизонтах Горного Алтая, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в аразда-янском горизонте Южного Закавказья и в эйфельских отложениях Центральной Европы. *Aporretocrinus ligatus* (Quenst.) установлен в эйфельских отложениях Центральной Европы и в нижнем девоне Урала и Юго-Западного Тянь-Шаня. *Salairocrinus cingulatus* (Goldf.) распространен в эйфельских отложениях Центральной Европы. Представители родов *Salairocrinus* и *Mediocrinus* известны в эйфельских отложениях Горного Алтая и Центральной Европы.

Таким образом, в мамонтовском горизонте (включая Пестеревский известняк) имеются три общих вида, один близкий и два общих рода с

шивертинским горизонтом Горного Алтая; три вида, встречающиеся в нижнеэйфельском подъярусе Южного Тянь-Шаня; один общий и один близкий виды, распространенные в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* Урала. Три вида известны в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, два близких с видами, встречающимися в имачинской свите Верхнего Приамурья; девять видов и семь общих родов известны из эйфельских отложений Центральной Европы. Наиболее широко распространенными на территории СССР в эйфельском ярусе, особенно в его верхах, являлись представители родов *Cupressocrinites*, *Hexacrinites*, *Salairocrinus* и *Mediocrinus* и меньше *Anthinocrinus*.

Очевидно, моря, располагавшиеся в мамонтовское время на территории Алтае-Саянской горной области, широко сообщались с морями Горного Алтая, Юго-Западного Тянь-Шаня, Южного Закавказья и Центральной Европы. Возможно, связи с морями Центральной Европы проходили через моря, располагавшиеся на территории современного Урала, Новой Земли, Тянь-Шаня, Южного Закавказья и Средиземного моря.

На мелководье Мамонтовского моря и его отмелях обитали многочисленные и разнообразные криноидеи, занимавшие, как и в Малобачатском море, различные экологические ниши.

Горный Алтай. В среднем девоне Горного Алтая криноидеи известны в киреевском, кувашском, матвеевском и шивертинском горизонтах.

Злиховский ярус. Киреевский горизонт. Зона *Anthinocrinus primaevus*, *Decacrinus decemcrassus*, *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* (табл. 7). Два зональных вида встречаются в девонских отложениях других регионов. Из одиннадцати видов полного комплекса криноидей киреевского горизонта шесть распространены в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира, а семь видов встречаются в одновозрастных отложениях других регионов. Вид *Anthinocrinus floreus* Yelt. известен в сарджальском горизонте Центрального Казахстана, близкий к *A. floreus* Yelt. вид встречен в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира.

Т а б л и ц а 7

Распространение криноидей в киреевском горизонте Горного Алтая и в одновозрастных отложениях других регионов

Вид	Горный Алтай	Северо-Восточный Салаир	Верхнее Приамурье	Центральный Казахстан	Урал (восточный склон)	Северо-Восток СССР
	Киреевский горизонт	Салаирский горизонт	Имачинская свита	Сарджальский горизонт	Зона <i>Favosites regularis-simus</i>	Хобочалинская свита
<i>Anthinocrinus floreus</i> Yelt. . .	+	aff. +		+		
<i>Anthinocrinus primaevus</i> Sisova	+	+	+	+		cf. +
<i>Anthinocrinus grandilobatus</i> J. Dubat.	+					
<i>Decacrinus decemcrassus</i> J. Dubat.	+					
<i>Kuzbassocrinus binidigitatus</i> Yelt.	+		+			
<i>Kuzbassocrinus</i> sp.	+	+	+			
<i>Hexacrinites?</i> <i>humilicarinatus</i> Yelt.	+	+	aff. +	aff. +	+	+
<i>Hexacrinites?</i> <i>tuberosus</i> Yelt. .	+	+				
<i>Hexacrinites?</i> <i>torulosus</i> J. Dubat.	+					
<i>Salairocrinus humilis</i> (J. Dubat.)	+	+				+
<i>Amurocrinus imatschensis</i> Yelt. et J. Dubat.	aff. +		+			

Anthinocrinus primaevus Sisova установлен в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира, в сарджальском горизонте Центрального Казахстана, в имачинской свите Верхнего Приамурья, и близкая форма встречена в хобочалинской свите на Северо-Востоке СССР.

Вид *Kuzbassocrinus binidigitatus* Yelt. известен в имачинской свите Верхнего Приамурья, в сафоновском горизонте Северо-Восточного Салаира и в среднем девоне Рудного Алтая. Представители рода *Kuzbassocrinus* распространены в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира и в имачинской свите Верхнего Приамурья. *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt.— по всему среднему девону. Последний вид установлен в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира; в зоне *Favosites regularissimus* на восточном склоне Урала, в хобочалинской свите на Северо-Востоке СССР. Близкие формы встречены в сарджальском горизонте Центрального Казахстана и в имачинской свите Верхнего Приамурья. Вид *Hexacrinites* (?) *tuberosus* Yelt. известен по всему среднему девону. *Salaiocrinus humilis* (J. Dubat).— в салаиркинском горизонте Северо-Восточного Салаира и в хобочалинской свите Северо-Востока СССР. *Amurocrinus imatschensis* Yelt. et J. Dubat.— в имачинской свите Верхнего Приамурья.

Таким образом, киреевский горизонт содержит пять видов общих и один близкий к видам из салаиркинского горизонта Северо-Восточного Салаира; четыре общих вида и один вид, близкий к видам, встречающимся в имачинской свите Верхнего Приамурья; два вида общие и один близкий к видам из сарджальского горизонта Центрального Казахстана и хобочалинской свиты Северо-Востока СССР; один вид, общий для киреевского горизонта Горного Алтая и зоны *Favosites regularissimus* Урала. В злихновском ярусе наибольшим распространением на территории СССР пользовались виды родов *Anthinocrinus*, *Hexacrinites* и представители семейства *Decacrinidae* (Елтышева, 1957).

Итак, можно сделать вывод, что Киреевское море, располагавшееся в пределах акватории Алтае-Саянской провинции, имело тесную связь с Салаиркинским морем Северо-Восточного Салаира и между ними существовал интенсивный обмен фауной криноидей. Оно сообщалось и с морями Северо-Востока СССР, Верхнего Приамурья, Центрального Казахстана и Урала, но связи с этими морями были, видимо, кружные и затрудненные. На мелководье Киреевского моря жили довольно многочисленные, но относительно однообразные криноидеи.

Эйфельский ярус. К у в а ш с к и й г о р и з о н т. Зона *Cupressocrinites scaber*, *Botryocrinus conoideus*, *Amurocrinus imatschensis* (табл. 8). В кувашском горизонте Горного Алтая установлено три довольно различных комплекса криноидей: один — по Ганину ключу, в районе с. Соловьихи и Хомичеву логу; второй — по Медведеву логу и третий — на водоразделе р. Куваш. Комплекс криноидей кувашского горизонта по Ганину ключу в целом наиболее близок к комплексу криноидей шандинского и мамонтовского горизонтов Северо-Восточного Салаира. В комплексе криноидей кувашского горизонта по Медведеву логу наряду с местными видами имеются такие виды, как *Decacrinus orientalis*, *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus*, *Amurocrinus imatschensis* и представители рода *Anthinocrinus*, встречающиеся в имачинской свите Верхнего Приамурья. В комплексе криноидей кувашского горизонта по р. Куваш известны как местные виды, так и виды-полипровинциалы.

Вид *Cupressocrinites*? *scaber* Schultze установлен в шандинском горизонте Северо-Восточного Салаира и в эйфельских отложениях Центральной Европы, а близкие к нему формы — в полуяхтовском и мамонтовском горизонтах Северо-Восточного Салаира. *Cupressocrinites* (?) *gracilis* Goldf.— в шандинском, мамонтовском и сафоновском горизонтах Северо-Восточного Салаира, в нижнейэйфельском подъярусе Юго-Западного Тянь-Шаня, в эйфельских отложениях Центральной Европы. Близкие к *C. gracilis*

Goldf. виды обнаружены в шивертинском горизонте Горного Алтая и полуяхтовском горизонте Северо-Восточного Салаира. *Cupressocrinites abbreviatus* Goldf. — в эйфельском ярусе Юго-Западного Тянь-Шаня и Центральной Европы, а близкая форма встречена в мамонтовском горизонте Северо-Восточного Салаира.

Представители рода *Trigonostaurus* обнаружены в мамонтовском горизонте Северо-Восточного Салаира; *Anthinocrinus primaevus* Sisova — в имачинской свите Верхнего Приамурья, и близкий к *A. primaevus* Sisova вид встречен в хобочалинской свите Северо-Востока СССР. Представители рода *Anthinocrinus* известны в шандинском и мамонтовском горизонтах Северо-Восточного Салаира, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в имачинской свите Верхнего Приамурья и в эйфельских отложениях Центральной Европы.

Вид *Decacrinus orientalis* Yelt. установлен впервые Р. С. Елтышевой (Елтышева, 1957) в верхней части большеверской и имачинской свитах Верхнего Приамурья; *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt. распространен по всему среднему девону многих регионов Советского Союза. Он известен в мамонтовском и шивертинском горизонтах Горного Алтая, в среднем девоне Северо-Восточного Салаира, в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* на восточном склоне Урала, в хобочалинской свите Северо-Востока СССР, в араздаянском горизонте Южного Закавказья, в эйфельских отложениях Центральной Европы, а близкие виды встречаются в имачинской свите Верхнего Приамурья и в среднем девоне Северной Америки.

Вид *Hexacrinites* (?) *tuberosus* Yelt. установлен в шивертинском горизонте Горного Алтая, в шандинском и мамонтовском горизонтах Северо-Восточного Салаира, в араздаянском горизонте Южного Закавказья и в эйфельских отложениях Центральной Европы. Представители рода *Hexacrinites* известны в среднем девоне Горного Алтая, Северо-Восточного Салаира, Восточного склона Урала, Северо-Востока СССР, Верхнего Приамурья, Южного Закавказья и Центральной Европы. Представители рода *Mediocrinus* распространены в шивертинском горизонте Горного Алтая, в шандинском и мамонтовском горизонте Северо-Восточного Салаира и в среднем девоне Центральной Европы. Вид *Amurocrinus imatshensis* (Yelt. et J. Dubat.) встречается в имачинской свите Верхнего Приамурья.

Итак, кувашский горизонт эйфельского яруса Горного Алтая содержит семь видов, встречающихся в шандинском, и девять — в мамонтовском горизонтах Северо-Восточного Салаира; два вида, распространенные в зоне *Conchidiella pseudobaschkirica* Восточного склона Урала; три вида общие и один близкий с видами из хобочалинской свиты Северо-Востока СССР; пять видов общих и один близкий с видами, характерными для имачинской свиты Верхнего Приамурья; два вида, встречающиеся в нижнеэйфельском и один — в верхнеэйфельском подъярусах Юго-Западного Тянь-Шаня; два вида, известных в араздаянском горизонте Южного Закавказья и восемь видов, распространенных в эйфельских отложениях Центральной Европы.

Можно предположить, что Кувашское море Алтае-Саянской провинции сообщалось с морями Северо-Восточного Салаира, Верхнего Приамурья, Северо-Востока СССР, Центральной Европы, Урала, Южного Закавказья.

М а т в е е в с к и й г о р и з о н т (см. табл. 8). В этом горизонте криноидеи малочисленны, однообразны. Они представлены видами, которые были распространены в кувашском горизонте. Море продолжало существовать с кувашского времени, но фаунистически было резко обеднено.

Ш и в е р т и н с к и й г о р и з о н т (см. табл. 8). Преобладают виды, встреченные в кувашском горизонте. Лишь *Mediocrinus microgrumus* J. Dubat. установлен только в шивертинском горизонте Горного Алтая и в мамонтовском Северо-Восточного Салаира. В Шивертинском море

Алтае-Саянской провинции продолжала существовать фауна, сформировавшаяся в кувашское время. Это море, по-видимому, было тесно связано с Мамонтовским морем Северо-Восточного Салаира, с морями Урала, Северо-Востока СССР, Верхнего Приамурья, Южного Закавказья и Центральной Европы. Между бассейнами, располагавшимися на этих территориях, постоянно происходил обмен фауной криноидей.

Живетский ярус (табл. 9). Криноидеи живетского яруса изучены более детально из сафоновского горизонта Северо-Восточного Салаира. Они известны также из акарачклинского и керлегешского горизонтов. Криноидеи бейского горизонта Северо-Восточной окраины Кузнецкого бассейна в настоящее время изучаются.

Акарачклинский горизонт (см. табл. 9). Криноидеи многочисленны и очень однообразны. Они представлены в основном *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt. п видами рода *Mediocrinus*, которые известны по всему среднему девону во многих регионах СССР. Акарачклинское море сообщалось, по-видимому, со многими морями того времени. Его населяла однообразная, но многочисленная индивидумами каждого вида фауна криноидей.

Керлегешский горизонт (см. табл. 9). Криноидеи представлены одним видом *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt., имеющим широкое географическое распространение. Керлегешское море, судя по кораллам и другим беспозвоночным (Дубатовол, 1972), имело тесную связь с морями соседних провинций.

Сафоновский горизонт (см. табл. 9). Криноидеи, по сравнению с акарачклинскими и керлегешскими, многочисленны и более разнообразны. Вид *Cupressocrinites gracilis* Goldf. известен в эйфельских отложениях Горного Алтая, Северо-Восточного Салаира, Урала, Юго-Западного Тянь-Шаня, Центральной Европы и в живетских отложениях Урала. Представители рода *Cupressocrinites* распространены в живетских отложениях Северо-Восточного Салаира, Алтая, Урала и Центральной Европы.

Виды *Polyporocrinus multiforabilis* (J. Dubat.) и *Kuzbassocrinus binidigitatus* Yelt. известны в среднем девоне Рудного Алтая. Виды рода *Anthinocrinus* встречаются в среднем девоне Северо-Восточного Салаира, Алтая, Казахстана и Верхнего Приамурья. *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt. — в среднем девоне Северо-Восточного Салаира, Южного Закавказья, в эйфельских отложениях Алтая, Урала, Верхнего Приамурья, и близкие виды встречены в живетских отложениях Верхнего Приамурья и Северной Америки, *Hexacrinites* (?) *tuberosus* Yelt. — в среднем девоне Северо-Восточного Салаира и Южного Закавказья. Следует заметить, что криноидеи живетского яруса на территории СССР изучены еще слабо. Сафоновское море, судя по данным изучения криноидей, кораллов и других беспозвоночных, широко сообщалось с соседними морями.

Изложенные данные показывают, что в среднем девоне расцвет криноидей происходил в шандинское и мамонтовское время эйфельского века. Новая вспышка в развитии криноидей, но более обедненная, была в сафоновское время и в первую половину бейского времени живетского века.

Южно-Миусинская котловина. Криноидеи установлены в таштыпском горизонте эйфельского и в бейском горизонте живетского ярусов (Дубатолова, 1975а).

Эйфельский ярус. **Таштыпский горизонт** (табл. 10). В нем распространены в основном местные мелкие формы, неизвестные пока в других регионах. Представители родов *Anthinocrinus*, *Kasachstanocrinus*, *Hexacrinites*, *Mediocrinus* встречаются в девоне многих регионов СССР. Род *Stenocrinus* известен в среднем и верхнем девоне, *Calleocrinus* — в нижнем девоне Северо-Восточного Салаира и верхнем девоне северо-западной окраины Кузнецкого бассейна.

Приведенные данные показывают, что Таштыпское море представляло собой полузамкнутый залив Алтайского моря, в котором криноидеи жили

Распространение криноидей в девоне Южно-Минусинской котловины и на северо-восточной окраине Кузнецкого бассейна

Вид	Южно-Минусинская котловина		Юго-западная окраина Кузнецкого бассейна	Северо-восточная окраина Кузнецкого бассейна
	Горизонт			
	таштыпский	бейский	сафоновский	бейский
<i>Anthinocrinus kulagaiensis</i> J. Dubat.	+			
<i>Anthinocrinus blandus</i> J. Dubat.		+		
<i>Anthinocrinus</i> sp.	+	+	+	+
<i>Kasachstanocrinus acutilobus</i> J. Dubat.		+		
<i>Kasachstanocrinus quinqueangularis</i> (J. Dubat.)	aff. +		+	
<i>Hexacrinites? angustannulus</i> J. Dubat.		+		
<i>Hexacrinites(?)</i> sp.	+	+	+	+
<i>Tjeecrinus crassijugatus</i> J. Dubat.		+		
<i>Tjeecrinus simplex</i> (Yelt.)		+		
<i>Tjeecrinus hirsutus</i> J. Dubat.		+		
<i>Tjeecrinus condylodes</i> J. Dubat.		+		
<i>Tjeecrinus</i> sp.		+		
<i>Schyschcatocrinus setosus</i> J. Dubat.		+		
<i>Schyschcatocrinus creber</i> J. Dubat.		+		
<i>Schyschcatocrinus conoidalis</i> J. Dubat.		+		
<i>Schyschcatorinus</i> sp.		+		
<i>Mediocrinus latilobus</i> J. Dubat.	+			
<i>Mediocrinus diversiformis</i> J. Dubat.	+			
<i>Mediocrinus</i> sp.	+			
<i>Stenocrinus degratus</i> J. Dubat.	+			
<i>Stenocrinus</i> sp.	+			
<i>Calleocrinus hirtus</i> J. Dubat.	+			
<i>Calleocrinus</i> sp.	+			
<i>Beecrinus amplus</i> J. Dubat.		+		
<i>Beecrinus hamatus</i> J. Dubat.		+		+

очень короткое время, в момент наибольшей ингрессии моря. Были они довольно однообразными, очевидно, угнетенными и населяли мелководные части бассейна.

Живетский ярус. Бейский горизонт (см. табл. 10). Криноидеи представлены новыми видами. Виды родов *Anthinocrinus*, *Kasachstanocrinus*, *Hexacrinites*, как отмечалось выше, известны в девонских отложениях многих регионов Советского Союза. Род *Beecrinus* и вид *B. hamatus* J. Dubat. установлен также в бейском горизонте северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна. Бейский бассейн, как и Таштыпский, очевидно, представлял собой залив. Криноидеи населяли его непродолжительное время, в момент наибольшей ингрессии моря. Они были относительно многочисленными, более крупными и сравнительно более разнообразными, чем в Таштыпском заливе. Условия для их существования в Бейском море были более благоприятными, чем в Таштыпском.

Итак, на протяжении раннего и среднего девона в акваториях Алтае-Саянской провинции жили многочисленные и разнообразные криноидеи. Наибольшая вспышка в их развитии приходится на конец раннего девона и вторую половину эйфельского века. Более слабые вспышки происходи-

ли в позднекрековское время раннего девона и в сафоновское время среднего девона. Обилие и разнообразие криноидей наблюдается в Северо-Восточном Салаире. В других частях Алтае-Саянской провинции криноидей были беднее.

Таким образом, рассмотрение пространственно-временного распространения криноидей в нижне- и среднедевонских отложениях Алтае-Саянской горной области, сравнение их с криноидеями других областей Советского Союза и соседних стран свидетельствует о заметной географической дифференциации фауны, особенно резкой в раннем девоне. Видимо, на протяжении всего раннего девона существовала Алтае-Саянская зоогеографическая провинция, которая, однако, сохранила затрудненные связи с Урало-Тяньшаньской, Джунгаро-Балхашской, Индигиро-Колымской и Монголо-Охотской провинциями (Дубатов, 1972). Эта провинция, возможно, сохранилась и в начале среднего девона (в элховский век).

Начиная с эйфельского века, географическая дифференциация фауны криноидей сначала уменьшается, а позднее исчезает. Фауна криноидей Алтае-Саянской горной области становится все более сходной с фауной Урала, Средней Азии, Южного Закавказья, Северо-Востока СССР и Дальнего Востока СССР, а также Центральной Европы. Это свидетельствует о начавшемся в эйфельский век объединении нижнедевонских провинций в одну обширную зоогеографическую провинцию, охватывающую среднедевонские акватории, находившиеся на территориях современных Алтае-Саянской горной области, Урала, Средней Азии, Южного Закавказья, Северо-Востока СССР и Дальнего Востока СССР.

ЛИТЕРАТУРА

- Дубатов В. Н. Зоогеография девонских морей Евразии (по материалам изучения табулат). Новосибирск, «Наука», 1972. 128 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 157).
- Дубатолова Ю. А. Морские лилии девона Кузбасса. М., «Наука», 1964. 154 с.
- Дубатолова Ю. А. Девонские криноидеи хр. Тас-Хаяхта (Северо-Восток СССР).— В кн.: Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири. М., «Наука», 1967, с. 32—41.
- Дубатолова Ю. А. Стебли морских лилий тельчумышского горизонта.— В кн.: Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. М., «Наука», 1968а, с. 141—157.
- Дубатолова Ю. А. Распространение криноидей в девоне Сибири и Дальнего Востока.— В кн.: Материалы по регион. геологии Сибири. Новосибирск, 1968б, с. 42—45.
- Дубатолова Ю. А. Морские лилии раннего и среднего девона Алтая и Кузбасса. М., «Наука», 1971. 159 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 124).
- Дубатолова Ю. А. Среднедевонские стебли криноидей правобережья р. Колымы.— В кн.: Новое в палеонтологии Сибири и Средней Азии. Новосибирск, «Наука», 1973, с. 95—105. (Труды Ин-та геол. и геофиз., вып. 47).
- Дубатолова Ю. А. Девонские криноидеи Минусинской котловины. М., «Наука», 1975а, 60 с.
- Дубатолова Ю. А. Нижнедевонские стебли криноидей бассейна р. Сеймчан (Северо-Восток СССР).— В кн.: Биостратиграфия девона и карбона Сибири. Новосибирск, «Наука», 1975б, с. 47—52.
- Дубатолова Ю. А., Елтышева Р. С., Модзалевская Е. А. Морские лилии девона и нижнего карбона Дальнего Востока. М., «Наука», 1967. 72 с.
- Елкин Е. А., Грацианова Р. Т., Дубатолова Ю. А. О стратиграфии терригенно-карбонатных отложений среднего девона р. Чумыша (Салаир) и их корреляция.— В кн. Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири. М., «Наука», 1967, с. 3—10.
- Елтышева Р. С. О новом семействе палеозойских морских лилий.— В кн.: Ежегодник ВПО. Т. XVI. Л., «Недра», 1957, с. 218—235.
- Елтышева Р. С. Криноидеи скальского и борцовского горизонтов Подолни.— В кн.: Силурийско-девонская фауна Подолни. Л., Изд-во ЛГУ, 1968, с. 30—50.
- Милицина В. С. Некоторые криноидеи из мраморов и известняков нижнего и среднего девона Южного и Среднего Урала.— В кн.: Материалы по палеонтологии Урала. Свердловск, 1970, с. 96—105.
- Милицина В. С. О морских лилиях силура и нижнего девона западного и восточного склона Северного и Среднего Урала.— В кн.: Фауна и биостратиграфия среднего

и верхнего палеозоя Урала. Свердловск, 1973а, с. 3—26. (Труды Горного института, вып. 93).

- Милицина В. С. Морские лилии ордовика, силура, нижнего девона Северного и Среднего Урала. Автореф. канд. дис. Свердловск, 1973б. 31с.
- Сизова Е. Н. Значение ископаемых стеблей морских лилий для стратиграфии девона и карбона Центрального Казахстана.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Алтая и Казахстана. Л., 1960, с. 51—65. (Труды ВСЕГЕИ, вып. 33).
- Стукалина Г. А. Ордовикские, силурийские и раннедевонские морские лилии Центрального Казахстана и их стратиграфическое значение (на примере изучения стеблей). Автореф. канд. дис. Л., 1964. 20 с.
- Стукалина Г. А. Морские лилии каразспинского горизонта.— В кн.: Стратиграфия нижнепалеозойских и силурийских отложений Центрального Казахстана. Л., «Недра», 1965, с. 134—146.
- Шевченко Т. В. Морские лилии из верхнесилурийских и нижнедевонских отложений Юго-Западного Тянь-Шаня и их стратиграфическое значение.— В кн.: Труды Управления геологии Совета Министров Таджикской ССР. Палеонтология и стратиграфия. Вып. 2. М., «Недра», 1966, с. 123—188.
- Шевченко Т. В. Раннедевонские морские лилии семейства Paralexacrinidae fam. nov. Заравшанского хребта.— «Палеонтол. журнал», 1967, № 3, с. 76—88.
- Bassler R. S., Moodey M. W. Bibliographic and faunal index of Palaeozoic Pelmatozoan Echinoderms.— «Geol. Soc. America. Spec. Pap», 1943, № 45. 734 p.
- Glinski A. Die Schichtenfolge der Rohrer Mulde (Devonian der Eifel).— «Senckenberg. Iethaea», 1961, Bd. 42, N 3/4, S. 273—289.
- Schmidt W. E. Cultrijugatuszone und unteres Mitteldevon südlich der Attendorf — Elspey Doppelmulde.— In: Jahrb. Königl. preuss. geol. Landesanst. Bd. 33, T. 2, Ht. 2. Berlin, 1913, S. 265—318.
- Schmidt W. E. Crinoideen und Blastoideen aus dem jüngsten Unterdevon Spaniens.— «Palaeontographica», 1931. Bd. LXXVI, N 1—3, S. 1—34.
- Schultze L. Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. In: Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss. Math.—Naturwiss. Kl. T. 26, Pt. 2. Wien, 1867, S. 113—230.

В. Н. ДУБАТОВ, Л. И. КАПЛУН, М. А. СЕНКЕВИЧ

БИОГЕОГРАФИЯ КАЗАХСТАНА В ДЕВОНСКИЙ ПЕРИОД

Несмотря на почти полувековую историю изучения палеобиогеографического районирования (Борисяк, 1935; Криштофович, 1937; Наливкин, 1957; Синицын, 1962; Вахрамеев, 1957; 1964; Вахрамеев, Мейен, 1970; Вахрамеев, Добрускина и др., 1970; Дубатов и Спасский, 1964; Макридин, Кац, 1966; Эйнон, 1964; 1966; Устрицкий, 1970; Максимова и др., 1972; Дубатов, 1972; Ржонсницкая, 1973; Юферев, 1973; Boucot, Johnson, Talent, 1969; Johnson, Boucot, 1973; Boucot, 1974, 1975; House, 1971; Oliver, 1973; и др.), до сих пор не разработана единая терминология и единые критерии при выделении биогеографических подразделений. Зачастую, касаясь районирования древних морей, употребляют термин «биогеография». Нам представляется, что следует четко разграничить применение терминов «зоогеография», «фитогеография» и «биогеография». Биогеография изучает широкий круг вопросов, связанных с закономерностями географического распространения организмов: животных, растений, микроорганизмов, их сообществ. Одной из главнейших задач палеобиогеографии является восстановление истории расселения организмов в пространстве и во времени. Биогеографическое районирование является одним из аспектов биогеографических исследований.

Биогеографическое районирование на основе изучения только животных или только растений не отражает полностью всех особенностей фауны и флоры, характерной для той или иной акватории или территории. Нам представляется, что современный этап исследований в палеобиогеографии, характеризующийся детальным изучением отдельных групп орга-

низмов, населявших различные акватории или территории геологического прошлого, является временным. Выводы, основанные на их изучении, будут пересмотрены, когда наступит этап синтезирования всех накопившихся материалов по биогеографии.

Настоящая работа посвящена биогеографии девонских морей и суши Казахстана на основе изучения наиболее широко распространенных в то время организмов: кораллов, брахиопод и растений. Табулятоморфные кораллы изучал В. Н. Дубатовол, брахиоподы — Л. И. Каплун, растения — М. А. Сенкевич. Описание особенностей распространения девонских отложений в Казахстане дано Л. И. Каплун и М. А. Сенкевич; характеристика задач исследования, определения понятий и выводы сделаны совместно.

Для палеобиогеографических подразделений мы считаем наиболее приемлемым такое соподчинение: пояс — область — провинция — район.

Пояс является самым крупным биогеографическим подразделением; он включает часть земной поверхности, располагающейся широтно и относящейся к определенной климатической зоне.

Областью мы называем биогеографическое подразделение, охватывающее большую акваторию или территорию и включающее одну или несколько провинций. Характерной особенностью области является присутствие в ней родственных фаун и флор, в составе которых содержатся общие крупные таксоны: семейства, группы близких, филогенетически связанных родов, а также отсутствие крупных таксонов, широко распространенных в других областях.

Провинцией мы называем биогеографическое подразделение, входящее в состав области. К ней относится крупная территория или акватория, включающая один или несколько бассейнов, характеризующаяся единой исторически сложившейся фауной и флорой. Критерием для выделения провинции служит своеобразие фауны: присутствие только ей родовые комплексы, большие группы видов или отсутствие широко распространенных в других провинциях родов. Провинция может быть подразделена на субпровинции, т. е. части провинций, в фауне и флоре которых выявляется присутствие своеобразных родов или подродов.

Биогеографическим районом (синоним — биогеографический округ) мы называем часть провинции, для которой присуще развитие своеобразных видов.

В Центральном Казахстане Н. Л. Бубличенко была выделена особая палеозоогеографическая провинция (Сары-Арка), в которую на основании общности историко-геологического развития были включены Джунгаро-Балхашская, Баянгульская, Карагандинская, Кокчетавская и Бетпақдалинская географические области (Bublitschenko, 1960). Позднее из этой провинции была изучена фауна кораллов. В результате подтвердилась самостоятельность провинции, которой было дано название Джунгаро-Балхашская (Дубатовол, Спасский, 1964, 1970).

Казахстанская суша рассматривалась самостоятельно и по характеру произраставшей на ней флоры выделена в особую Казахстанскую фитогеографическую область (Петросян, 1967).

В последнее десятилетие у авторов накопился новый материал, позволивший заново пересмотреть биогеографию Казахстании и Джунгаро-Балхашского моря в девоне. В результате этого пересмотра Л. И. Каплун и М. А. Сенкевич считают возможным рассматривать Джунгаро-Балхашский морской бассейн и материк Казахстанию как единую Казахстанскую биогеографическую область, характеризующуюся определенными, присущими только ей особенностями исторического развития. В. Н. Дубатовол считает, что для такого объединения еще нет оснований. Развитие фауны и флоры морей и суши с его точки зрения не было настолько тесно связанным, чтобы их можно было объединять в одну биогеографическую единицу. Однако авторы данной работы считают, что совместное

рассмотрение фауны и флоры, суши и моря является весьма важным.

Действительно, не вызывает никакого сомнения то обстоятельство, что своеобразие истории геологического развития Казахстана и его органического мира в девонский период есть следствие взаимосвязанных процессов.

Специфика Казахстании и Джунгаро-Балхашского моря сохранялась в раннем девоне и начале среднего. С конца среднего девона исчезает своеобразие фаун (своеобразие флоры сохраняется до конца среднего девона), возникают интенсивные связи с соседними регионами, происходит интеграция фаун и флор, Казахстанская область (и Джунгаро-Балхашская провинция, по В. Н. Дубатоволу) в позднем девоне перестает существовать.

Ниже дается описание палеогеографической обстановки Казахстанской области (и Джунгаро-Балхашской провинции) на основе анализа систематического состава населения суши и моря для раннего, среднего и позднего девона.

На границе силура и девона на месте современного Казахстана в результате тектонической активности происходит резкое сокращение морских бассейнов; почти весь Центральный Казахстан в раннем девоне превращается в сушу. Море сохраняется лишь в унаследованных силурийских прогибах (Беспалов, 1971): Нуринском, расположенном к югу от Караганды, Северо-Балхашском и Северо-Джунгарском, образуя Джунгаро-Балхашский морской бассейн, который узким языком вдается в Тарбагатайскую сушу. Морской бассейн обрамляется сушей с характерным вулканическим рельефом, системой горных хребтов, межгорных котловин и аллювиальных равнин.

Палеогеографические условия в течение девонского периода не были стабильны. Регрессия начала раннего девона сменилась в среднем девоне трансгрессией, которая в позднем девоне достигла своего максимума; при этом значительно увеличилась акватория моря, резко уменьшилась площадь суши и большая часть ее стала областью сноса.

Ранний девон

В Джунгаро-Балхашском морском бассейне в раннем девоне происходит накопление терригенных и терригенно-карбонатных отложений. В Северо-Западном Прибалхашье и Джунгарии (Пузышев, 1960; Афоничев, Савичева, 1971) развиты чисто осадочные образования, представленные переслаивающимися разнозернистыми песчаниками и алевролитами, кремнистыми породами, линзовидными прослоями конгломератов и известняков.

В Карагандинском районе (по материалам Богданова и др., 1960; Четвериковой и др., 1971) развиты терригенные морские и прибрежно-морские осадочные и вулканогенно-осадочные образования. Они представлены алевролитами, зеленоцветными, красноцветными и пестроцветными песчаниками, вулканомиктовыми конгломератами, андезитобазальтами и липаритами, мелкообломочными туфами кислого состава. В прибрежных осадках наблюдается резкая фациальная изменчивость и невыдержанность пород по простирацию, линзовидная форма залегания терригенных и вулканогенных пород.

В Северном Прибалхашье распространены туфогенно-осадочные образования: разнозернистые песчаники, алевролиты, гравелиты, пепловые и литокристаллокластические туфы кислого состава, туфопесчаники и туффиты, линзовидные прослои органогенно-шламовых известняков и только в самом начале раннего девона встречаются цепочки линз мало-мощных массивных криптозернистых известняков. Обилие туфов и туфогенных пород в разрезе Северного Прибалхашья заметно отличает этот район от других районов бассейна. Рифовые сооружения, подобные гер-

цинским рифам Урала и Тянь-Шаня, в Джунгаро-Балхашском морском бассейне отсутствовали.

В районе Северного Прибалхашья прибрежная суша, с которой происходил снос материала, была преимущественно невысокой. На побережье северной и северо-западной оконечности бассейна она была более гористой и расчлененной, о чем свидетельствуют крупногалечные конгломераты и гравелиты, которые играют существенную роль в отложениях бассейна.

Присутствие в нижедевонских отложениях вместе с морскими организмами наземных растений, обычно не несущих значительных следов переноса, указывает на близость размываемой суши. Многочисленные острова служили местными областями сноса. Примесь тонкого пеплового материала почти во всех осадках бассейна и развитие в Северном Прибалхашье только мелкообломочных и пепловых туфов указывают на привнос туфового материала в эту часть бассейна из далеко расположенных центров вулканических извержений. В направлении к Предчингизью (в Карабулакском районе) при приближении к области интенсивной вулканической деятельности резко возрастает количество грубозернистых туфов и осаждающегося туфового материала, что, по-видимому, угнетающе сказалось на развитии органического мира. Окаменелости здесь встречаются крайне редко (Кошкин, 1961).

Море в начале раннего девона заливало небольшую часть суши в восточной части хр. Тарбагатай (Ковалевский и др., 1967). Терригенно-карбонатные осадки в этом морском заливе представлены известняками, алевролитами и песчаниками. Среди осадочных пород встречаются редкие пласты эффузивных кварцевых порфиров.

В пределах Джунгаро-Балхашского морского бассейна условия для развития органического мира были благоприятными, наблюдается богатство и разнообразие фаун. В составе бентоса встречены подвижные животные — палециподы, гастроподы, трилобиты, тентакулиты. Неподвижный бентос представлен табулятами, ругозами, мшанками, брахиоподами, морскими лилиями. Особенно многочисленны брахиоподы и морские лилии, в меньших количествах и реже мшанки, трилобиты и палециподы. В обломочных породах в единичных местонахождениях встречаются кораллы преимущественно семейства *Lindströmiidae*, которые часто развиваются в фациях, неблагоприятных для других коралловых сообществ. Массовые скопления кораллов (табулят и гелиолитид) приурочены к массивным известнякам, отлагавшимся в начале раннего девона. Мшанки и морские лилии иногда являются пороодообразующими организмами и образуют мшанковые и криноидные известняки. Планктонные представлены граптолитами, которые жили только в самом начале раннего девона и позже пока неизвестны. Рыбы встречаются редко и представлены морскими бентическими формами, близкими к *Lunaspis broili*.

Частое переслаивание разнородных песчаников, полимиктовых и известковистых, присутствие гравелитов, конгломератов и известняков, невыдержанность слоев по простиранию, следы размывов, разнообразие фауны, присутствие вместе с морскими организмами наземных растений указывают на островной мелководный характер морского бассейна с неустойчивым тектоническим режимом и сложным рельефом подвижного дна, разделенного на отмели, подводные гряды и впадины. Частые колебания дна бассейна изменяли конфигурацию островов и береговой линии.

Ландшафт суши в раннедевонскую эпоху представлял собой систему вулканических нагорий и хребтов, окаймлявших межгорные впадины самых различных очертаний: изометрических в Юго-Западном и Северо-Западном Прибалхашье, вытянутых в северо-западном направлении на Сарысу-Тенизском водоразделе и в районе Бетпак-Далы. О резко расчлененном рельефе свидетельствуют прослой базальных конгломератов с плохо сортированной галькой, состоящей из более древних пород. Наиболее высокие хребты (главные области сноса) возвышались в северо-за-

падной части Бетпак-Далы (на правом берегу р. Андасай мощность конгломератов достигает 600 м), в Западном Прибалхашье, в Джекказган-Улугауском районе (сопки Эскулы), в районе хр. Чингиз.

Раинедевонская эпоха отличается максимальной интенсивностью вулканизма. Излияния лав кислого состава происходили, по-видимому, из вулканов центрального типа с образованием лавовых плато, вулканических нагорий и конусов, тогда как излияния андезито-базальтов происходили в прогибах у подножья гор и были приурочены к обновившимся зонам глубинных разломов — Джалаир-Найманской, Сарытумской, Акбастауской и др., сопровождавшихся контрастным рельефом и преобладанием, видимо, восходящих движений, о чем свидетельствует переслаивание лав с прослоями конгломератов и гравелитов.

Часть суши отличалась менее контрастным рельефом. Об этом свидетельствует более тонкий осадочный материал, чередующийся с лавами кислого состава. Вероятно, излияния были из локальных очагов центрального типа.

Вулканические постройки чередовались с конседиментационными впадинами, заполненными озерами, в которых происходило накопление красноцветного обломочного материала; перегибами, способствовавшими образованию замкнутых мульд со специфическими палеогеографическими условиями развития. Показательна в этом отношении внутриконтинентальная котловина в районе горы Кызылсок. Здесь в течение всего девонского периода нисходящие движения превалировали над восходящими. Явно выраженная тенденция к прогибанию обусловила наличие непрерывного водного режима, на что указывают серо-зеленая, сероватрозовая окраска пород, отсутствие трещин усыхания и накопление осадков колоссальной мощности (9600 м). Мощность отложений раннего девона — позднего эмса достигает 4600 м.

В большей части внутриконтинентальных котловин происходило накопление красноцветных континентальных образований типа моласс. В непосредственной близости к хребтам отлагались конгломераты, замещающиеся по мере удаления от гор гравелитами, песчаниками, алевролитами, туфоалевролитами и туфопесчаниками. Большая роль в формировании красноцветных отложений, по-видимому, принадлежала рекам. В период выпадения обильных осадков реки выходили из берегов и заливали огромные площади. О водном режиме свидетельствуют волноприбойные знаки, находки стеблей и нитчатых водорослей, длинные изогнутые побеги *Psilopsida*.

В засушливые периоды количество осадков резко уменьшалось, сила течения падала, реки пересыхали, тонкий материал переносился ветром. Котловины также частично пересыхали, в них образовывались осадки с трещинами усыхания. Чередование дождливых и засушливых сезонов, редкий растительный покров, существовавший на суше в раинедевонскую эпоху, обусловили незначительное содержание гумусового вещества в осадках и окисление продуктов выветривания, чем и объясняется красно-ватобурная окраска обломочных образований.

Во второй половине раннего девона палеогеографическая обстановка изменилась, рельеф становится менее контрастным, на большей части рассматриваемой территории преобладание процессов сжатия привело к прекращению подачи лав основного состава по глубинным разломам. Вулканический рельеф сохраняется только на участках с локальными очагами извержений лав липаритового, дацитового, трахилипаритового состава, чередующихся с туфами и игнимбритами: горы Машан, Муржик, Баян-Аульский, Атасу-Мийкайнарский и Моинтинский районы. В Предчингизье, по южной окраине Карагандинского бассейна, частично в Моинтинском районе (участок ст. Каражингиль) в конседиментационных впадинах происходило накопление туфов среднего и кислого состава, туфогенных песчаников и алевролитов.

На Сарысу-Тенизском водоразделе (гора Желтымес, р. Жаман-Кон)¹, частично в районе сопот Эскулы, в Южном Прибалхашье (горы Кызыл-сок, Хантау, район ст. Карасай, оз. Алаколь, горы Байгары) во внутриконтинентальных котловинах и тектоно-вулканических депрессиях отлагались пестроцветные песчаники, алевролиты, конгломераты, а на участках, расположенных недалеко от очагов извержений, — туфы липаритовых порфиров. На территории современной Тенизской впадины, в западной части Сарысу-Тенизского водораздела, в западной части сопот Эскулы, в районе хр. Кара-Тау осадконакопления не происходило, эти районы являлись размываемой сушей.

Во второй половине раннего девона на суше создались более благоприятные условия для жизни наземных растений и флора побережий морского бассейна в сарджальское время иммигрировала в глубь континента, где была представлена *Zosterophyllum australianum* L. et C., *Dawsonites arcuatus* Halle, *Taeniocrada* sp., *Drepanophycus gaspianus* (Daws.) Stockm.; появились пришельцы из других областей: *Psilophyton burnotense* (Gilk.), *Psilophytites rectissimum* (Høeg) Høeg и первые эндемики: *Cooksonia crassiparietilis* Jur., *Hedeia parvula* Jur. и *Lidasimophyton akkermensis* Senk.

Морские ландшафты были менее пестрыми, хотя от других провинций отличались заметным разнообразием. Джунгаро-Балхашское море, видимо, представляло собой неглубокий внутренний бассейн — крупный залив, вдающийся с юго-востока в материк Казахстану. Обмен водами с открытым морем был относительно интенсивным, обусловившим нормальную соленость, о чем свидетельствует широкое распространение стеногалинных организмов: криноидей, табулят, гелиолитоидей, ругоз, мшанок. Температуры вод, видимо, были довольно высокими. Присутствие замурованных внутри кораллов инородных тел указывает на значительную подвижность воды (волно-прибойные явления).

На участках накопления терригенных и вулканогенно-осадочных пород животный мир относительно бедный. Благоприятными для развития жизни были районы Джунгаро-Балхашского моря, где накапливались карбонатные илы и тонкозернистые пески, из которых впоследствии образовались известковистые алевролиты, аргиллиты и песчаники. На участках накопления карбонатных илов особенно благоприятны были условия для расселения кораллов (фавозитид, гелиолитид и др.), мшанок, криноидей, создававших подводные луга.

Средний девон

В начале среднего девона, в позднем эмсе или злихове (казахское время)² Джунгаро-Балхашский морской бассейн, сохраняясь в основном в прежних границах, не претерпел каких-либо существенных изменений (табл. 1).

В условиях подвижного и неустойчивого морского дна продолжается накопление терригенных осадков, которые в Северном Прибалхашье в отличие от раннедевонских характеризуются большей тонкозернистостью, большим количеством пепловых и алевроитовых туфов, меньшим — карбонатных пород. Обычно развиты разномзернистые песчаники, туфопесча-

¹ Здесь и далее по Сарысу-Тенизскому водоразделу приведены данные О. А. Мазаровича, А. Б. Веймарн и др. (1971).

² Казахский горизонт в соответствии со схемой, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании (Алма-Ата, 1971 г.), отнесен к среднему девону и коррелируется с верхним эмсом Западно-Европейской шкалы. Материалы, полученные по амmonoидеям (Богословский, 1973), тентакулидам (определения В. Л. Клишевича) и брахиоподам (определения Л. И. Каплуна), вызывают сомнение в справедливости такого решения. Не исключено, что казахский горизонт следует относить к нижнему девону.

Таблица 1

Схема стратиграфии девонских отложений

Отдел	Арденно-рейнская шкала	Казахстан	
	Ярус	Надгоризонт, горизонт	
Верхний	Фаменский	Сульфидеровый	
		Мейстеровский	
Средний	Франский	Майский	
		Живетский	Айдарлинский
Нижний	Эйфельский	Кувенский	Бесобинский
			Такыртауский
	Эмский	Зигенский	Казахский
			Сарджальский
	Жединский	Каражиринский	Прибалхашский
			Кокбайтальский
		Аянсуйский	

ники, туфоалевролиты, туффиты и пепловые туфы; в подчиненном количестве — органиогенно-шламовые известняки и мелкообломочные литокластические туфы. Обилие тонкозернистых осадков с примесью туфового материала указывает на размыв слабо расчлененной и низменной суши, на которой не прекращалась вулканическая деятельность, а центры извержений, как и в раннем девоне, располагались на значительном расстоянии от морского бассейна.

В Джунгарии и в Северо-Западном Прибалхашье туфы в разрезе практически отсутствуют, чаще встречаются конгломераты и гравелиты, что указывает на более расчлененный и гористый рельеф размываемой суши.

Органический мир Джунгаро-Балхашского моря, особенно в районе Северного Прибалхашья, в начале среднего девона был богат и разнообразен. Здесь, как и в раннем девоне, представлены различные группы бентоса — как подвижного (пелециподы, гастроподы), так и неподвижного (кораллы, мшанки, брахиоподы, морские лилии). Впервые появились аммоноидеи — примитивные *Teicheviticeras*. На побережье и островах произрастала флора. Обилие и разнообразие морской фауны, крупные размеры брахиопод, пелеципод и трилобитов указывают на благоприятные условия обитания — небольшую глубину бассейна, нормальную соленость и теплоту вод.

Таким образом, Джунгаро-Балхашское море в начале среднего девона представляло собой нормальный морской бассейн, который ха-

рактеризовался фациальной пестротой осадков и сложным рельефом подвижного дна. Растительные остатки обильны, но бедны по видовому составу, что указывает на меньшее количество островов и более открытый характер бассейна в казахское время.

На границе позднего эмса и эйфеля (такыртауское время) палеогеографическая обстановка в районе существенно изменилась (Каплун, Сенкевич, 1971). Наблюдается общая тектоническая активизация, увеличиваются области поднятий, четко фиксируются размывы и несогласия, области накопления морских осадков превращаются в области размываемой суши (район Котанбулак — Бала — Шенгельды).

Джунгаро-Балхашский морской бассейн уменьшается. Море сохраняется лишь в небольших прогибах — в Северном Прибалхашье (к северу от Саяка), в Джунгарии (бассейн р. Кызыл-Агач) и, возможно, в зонах прогибания Агадырского района и южной окраины Карагандинского бассейна.

В раннем эйфеле накапливаются преимущественно терригенные осадки: песчаники, туфопесчаники, алевролиты, причем наблюдается повышенная концентрация грубых песчаников и конгломератов. Встречаются и прослой пепловых туфов. Изредка среди зеленоцветных и сероцветных пород прослеживаются прослой бурых железистых песчаников, углистых сланцев и тощих маломощных углей — фаций прибрежных болот отступающего моря. Море, отступая, оставляло на отдельных участках заболоченные прибрежные равнины, на которых существовала довольно обильная растительность, давшая материал для углистых осадков. Последние пользуются ограниченным распространением и быстро сменяются трансгрессирующей серией осадков с нормальной морской фауной.

В позднем эйфеле (бесобинское время) тектоническая активность нарастает, но характер движений резко дифференцируется, усиливаются опускания, частично захватившие и Казахстанскую сушу. Море трансгрессирует в район Предчингизского прогиба, где прибрежно-морские осадки с несогласием ложатся на размытую поверхность континентальных образований раннего эйфеля. В подводных условиях происходят излияния порфиритовых лав (районы гор Тасшоко и пос. Чубартау), на что указывает присутствие миндалекаменных порфиритов, спилитов, шаровая отдельность диабазов, прослой известковистых пород. В горах Иргайлы накапливаются прибрежно-морские туфогенно-осадочные образования: алевролиты, песчаники, гравелиты, реже туфы с растительными остатками.

В Агадырском и Бассагинском районах море регрессирует и морские осадки с фауной сменяются прибрежно-морскими, в которых эпизодически встречаются растительные остатки. В Северном Прибалхашье море сохраняется в долгоживущем прогибе к северу от Саяка (район гранитов Бесоба) и в Джунгарии — в районе р. Кызыл-Агач, где образуются терригенно-карбонатные осадки. Среди разнозернистых песчаников и алевролитов появляются прослой, линзы и цепочки линз известняков, иногда рифогенных. Обычно известняки песчанистые и глинистые, детритовые, изредка коралловые. Карбонатные илы накапливались в зоне мелководья, где создавались условия, благоприятные для развития органического мира, представленного здесь разнообразными кораллами, мшанками, меньше брахиоподами. Скопления табулят образуют линзы и прослой коралловых известняков.

В детритовых известняках, глинистых известняках и известковистых песчаниках особенно много мшанок, пленочных табулят и одиночных руж. Все жившие здесь организмы относятся преимущественно к неподвижному бентосу. Подвижный бентос (трилобиты, гастроподы) встречаются реже. В позднем эйфеле изредка встречаются тентакулиты и крайне редко аммоноидеи (*Pinacites jugleri* Roem). В терригенных образованиях довольно часты растительные остатки хорошей сохранности, что указывает на близость суши и обилие островов, возникших при общем обмелении бассейна.

Для эйфельского времени в целом характерно преимущественное развитие чистоосадочных образований, туфы существенной роли не играли, но подводная вулканическая деятельность в конце эйфеля была активной.

В конце среднего девона — в начале живета (айдарлинское время) интенсивные тектонические движения захватывали все большие территории. Море трансгрессировало и, наступая на Казахстанскую сушу, залило Тарбагатай-Баянаульский и Карагандинский районы. В Северо-Западном Прибалхашье (Агадырский и Бассагинский районы) море мелело. Осадконакопление здесь продолжалось в прибрежно-морских условиях. В Северном Прибалхашье акватория моря сохранилась примерно в прежних границах — в унаследованных эйфельских прогибах, а Джунгария испытала интенсивное погружение: море перекрыло значительную площадь этого региона (горы Теректы, бассейны рек Кызыл-Агач, Сарканд, Карасарык и др.).

В пределах огромной акватории живетского Джунгаро-Балхашского морского бассейна в условиях дифференцированных движений неустойчивого морского дна происходило накопление различных по составу пород: терригенно-карбонатных на севере в районе Чингиз-Баянаула (песчаники, алевролиты, известняки, реже гравелиты и конгломераты), терригенных, туфогенно-осадочных в Северном Прибалхашье (разнозернистые песчаники, алевролиты, туффиты, известняки, пепловые туфы). В Северо-Западном Прибалхашье отлагались прибрежно-морские красноцветные песчаники, алевролиты, кремнистые сланцы, туфы, туфопесчаники, изредка водорослевые известняки (Пупышев, 1960).

В Карасорском прогибе Карагандинского района накапливались туфогенно-осадочные породы с подчиненными линзами лав и туфов андезито-базальтов и дацитов, изредка известняков (Четверикова и др., 1971). В Джунгарии развиты пестрые по составу терригенно-осадочные и туфогенно-осадочные, карбонатные и эффузивные породы. Карбонатные осадки образуют линзы и линзовидные прослои. Эффузивные породы представлены в горах Текели андезитовыми миндалекаменными порфиритами, спилитами и туфолавами порфирированного состава; в долине р. Казан — флюидалными кварцевыми порфирами и фельзит-порфирами, залегающими среди песчаников и алевролитов (Афоничев, Савичева, 1971).

Окаменелости приурочены преимущественно к карбонатным осадкам — песчаным известнякам и известковистым песчаникам; в Северном Прибалхашье часто встречаются в туффитах. Жившие здесь организмы — это главным образом неподвижный бентос (табуляты и ругозы, мшанки, криноидеи, брахиоподы), реже подвижный бентос (трилобиты, пелециподы). Местами табуляты и брахиоподы являлись порообразующими организмами.

В пределах суши палеогеографическая обстановка в начале среднего девона (казахское время) изменилась незначительно. В тех же районах (Баянаульский, Моинтинский и др.) продолжалась вулканическая деятельность и происходило накопление лав кислого состава, туфов и игнибритов. Во внутриконтинентальных котловинах Южного Прибалхашья и других отлагались пестроцветные осадочные образования. Вулканический рельеф чередовался с конседиментационными впадинами.

В общем плане произошло нивелирование рельефа, и грубые разности пород — конгломераты и гравелиты — накапливались только в тех районах, где восходящие движения преобладали. По-прежнему областями сноса оставались современная Тенизская впадина, северо-западная и западная части Сарысу-Тенизского водораздела, западная часть сопот Эскулы. В начале казахского времени в результате тектонических движений в размываемую сушу превратилась южная часть гор Ерементау, частично южная окраина Карагандинского бассейна, а на месте современного хр. Каратау образовалась впадина, в которой отлагалась красноцветная моласса.

Растительность была скудной, форма *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal. найдена лишь в Предчингизье, в горах Беркара, недалеко от Джунгаро-Балхашского морского бассейна (Юрина, 1969). Редкие растительные остатки, встречающиеся эпизодически, не позволяют четко разграничить отложения раннего девона и позднего эмса, поэтому в пределах суши граница между этими временными интервалами проведена условно.

Тектонические движения в начале раннего эйфеля (такрытауское время) на континенте проявились менее интенсивно, чем в пределах морского бассейна. Вулканическая деятельность была локальной. В Предчингизье (горы Таспоко, район пос. Чубартау), в Моинтинском районе (горы Шунак, Каратобе) происходили излияния лав кислого состава. Одновременно в близлежащих районах в Предчингизье (горы Иргайлы), в Баянаульском районе (горы Айдарлы, западное оз. Аккозу) в депрессиях отлагались туфы кислого состава, туфогенные песчаники, алевролиты.

В западной части Казахстана началось формирование Сарысу-Тенизского прогиба, в котором в бассейне р. Жаксы-Кон и далее к востоку накапливались вулканогенные образования кислого состава; в западной части прогиба отлагалась пестроцветная моласса.

Джалаир-Найманская зона, особенно юго-восточная часть ее, продолжает оставаться областью прогибания. Наличие перегибов в пределах зоны способствовало образованию замкнутых мульд, развивавшихся различно. В Кызылсокском прогибе продолжалось накопление тонкой пестроцветной молассы. В центральной части Джалаир-Найманской зоны (междуречье Куили-Кара и Ботабурум) преобладание восходящих движений способствовало накоплению грубой красноцветной молассы.

Как и в казахское время, размываемой суши оставалась южная часть гор Ерементау, часть района сопок Эскулы, северо-западная и западная части Сарысу-Тенизского водораздела. Ландшафты этого времени представляли собой вулканические нагорья, чередующиеся с конседиментационными впадинами и приподнятыми участками, являющимися областями сноса. Растительные остатки в пределах суши встречаются эпизодически, они немногочисленны, с явными следами переноса и представлены *Taeniocrada* sp., *Lidasimophyton akkermensis* Senk., *Protolepidodendron scharianum* Kr. и фрагментами стеблей, неопределимых даже до рода.

Тектонические движения середины эйфельского века (начало бесобинского времени) были более интенсивны в сравнении с подвижками, проявившимися в начале среднего девона. Произошло перераспределение областей накопления и сноса и образование в начале позднего эйфеля горной страны. Наиболее высокие хребты, по-видимому, располагались в зоне сочленения краевого вулканического пояса (выделен А. А. Богдановым, 1959) с зоной каледонид. Об этом свидетельствует наличие конгломератов в отложениях позднего эйфеля в южной части гор Ерементау, на Сырысу-Тенизском водоразделе, в Западном Прибалхашье, в районе гор Курманчиге. Горные сооружения были невысокими (мощность базальных конгломератов не превышает 100—150 м) и разделялись котловинами, выполненными пестроцветной молассой. Вулканические постройки до бесобинского времени активно размывались, снос происходил главным образом в межгорные впадины и меньше в Джунгаро-Балхашский морской бассейн. Несортированность, грубость обломочного материала, косая слоистость свидетельствуют о пролювиально-алювиальном генезисе большей части пестроцветных моласс.

В районе Предцингизья континентальное осадконакопление сменилось прибрежно-морским. В Баянаульском районе накопление осадков не было непрерывным. В то время как в Шайтандинской зоне³ (северо-восточная часть района) происходило образование осадочных пород при сопутствующем вулканизме и излияниях лав среднего и основного состава, район гор Айдарлы и оз. Аккозу был поднят и в бесобинское время здесь накопления осадков не происходило.

Обилие пирокластического материала в осадках позднего эйфеля и наличие прослоев спекшихся туфов свидетельствуют об активном проявлении взрывной вулканической деятельности, чем бесобинское время отличается от раннего девона, казахского и такырtausкого времени среднего девона. В Моинтинском районе и на Сарысу-Тенизском водоразделе тектоническая активизация в начале позднего эйфеля была повсеместной. В Жаксыконском прогибе продолжалось накопление пестроцветных моласс с сопутствующими кратковременными излияниями лав кислого и основного состава. В центральной части Джалаир-Найманской зоны вулканическая деятельность была наиболее эффективной. Из вулканов центрального типа в течение всего бесобинского времени происходило излияние лав кислого состава, сопровождавшееся образованием лавобрек-

³ Название предложено Н. В. Аксаментовой и В. Я. Глухеньким (1968).

чий, туфов, фельзитовых порфиров, игнимбригов, туфолов смешанного состава. В конседиментационных впадинах накапливались бурые песчаники, туфопесчаники, конгломераты, туфы липаритового состава. Косая слоистость и волноприбойные знаки свидетельствуют о водном режиме, существовавшем в бесобинское время, а наличие трещин усыхания указывает на то, что временами водный режим прекращался.

В бесобинское время ожили некоторые глубинные разломы, окантующие Джалаир-Найманскую зону (горы Кызылсок, Хантау, Курманчиге), и разломы, ограничивающие Жаксыконский прогиб (междуречье Жаксы-Кюн и Талдысай). По ним изливались лавы андезито-базальтового состава. Вулканическая деятельность, по-видимому, была прерывистой и кратковременной (небольшая мощность покровов лав). Наличие мандельштейнов свидетельствует о том, что излияния происходили во внутриконтинентальных котловинах, затапливаемых водой.

В бесобинское время условия для жизни растений на суше были неблагоприятными. Продолжали существовать *Psilophyton princeps* Daws., появившийся в такыртауское время *Protolepidodendron scharianum* Kr., и эндемик *Lidasimophyton akkermense* Senk., ареал которого резко уменьшился.

В начале живета (айдарлинское время), в результате опускания суши и трансгрессии моря в Предчингизье, Баянаульский и Карагандинский районы резко сократились площади континентального осадконакопления. В пределах суши вулканическая деятельность становится более локальной. По южной окраине Карагандинского бассейна в Атасу-Миикайнарском и Моинтинском районах, в Западном Прибалхашье, эпизодически происходившие кратковременные излияния лав липаритового состава, сопровождавшиеся туфами и игнимбригами, создавали невысокий вулканический рельеф. В промежутках между вулканической деятельностью отлагались пестроцветные песчаники, алевролиты, гравелиты, реже мелкогалечные конгломераты.

В Джалаир-Найманской зоне (район гор Кызылсок) по глубинным разломам также эпизодически продолжалось излияние андезито-базальтов, базальтов и диабазовых порфиров. Излияние лав чередовалось с накоплением серо-зеленых песчаников, алевролитов, реже гравелитов, конгломератов. Серо-зеленый цвет осадков, редкие волноприбойные знаки, отсутствие трещин усыхания, тонкая слоистость пород указывают на то, что на этом участке, так же как и в раннем девоне, преобладали нисходящие движения, что способствовало образованию в этой замкнутой котловине огромной толщи осадков. Мощность накопившихся здесь в живетском веке образований достигает 2000 м. Отдельные внутриконтинентальные котловины в раннем и среднем девоне являлись, видимо, бессточными впадинами, чем и объясняются значительные мощности отложений в них: в Кызылсокской — 7800 м, Курманчигинской — 4700, Алакольской — 6400, Жаксыконской — 6200 м.

В центральной части Джалаир-Найманской зоны продолжается излияние лав кислого состава, сопровождавшееся накоплением пирокластического материала и реже андезитовых порфиров. Одновременно во впадинах отлагались осадочные образования. Характер осадконакопления оставался таким же, как и в бесобинское время.

В Жаксыконском прогибе отлагались породы озерного происхождения — черные известняки, мергели, известковистые песчаники и алевролиты. Присутствие маломощных линз известняков и известковистых песчаников характерно в айдарлинское время и для Кызылсокского и Курманчигинского прогибов, что указывает на близкие условия осадконакопления в пределах котловины.

Морская трансгрессия способствовала повышению влажности воздуха и создавала благоприятные условия для расселения растений из прибрежных районов Джунгаро-Балхашского моря на Казахстанскую су-

шу, куда в это время иммигрировали *Taeniocrada dubia* Kr. et W., эндемики *Artschaliphyton inicum* Senk., *Lepidodendropsis kazachstanica* Senk., продолжали произрастать *Lidasimophyton akkermensis* Senk. и *Protolopododendron scharianum* Kr.

Поздний девон

В начале франского века в Джунгаро-Балхашском морском бассейне палеогеографическая обстановка мало чем отличалась от обстановки конца среднего девона. Происходило дальнейшее развитие морской трансгрессии, продолжалось неравномерное погружение краевых частей Чингизской суши. Франские отложения трансгрессивно залегают на живецких порфиритах погружившегося Даганделинского барьера, на кайдаульских эффузивах у горы Мизек и р. Еспе (Кошкин, 1961).

В Северном Прибалхашье (Саякский и Карабулакский районы), к югу от Караганды, накапливались терригенные и туфогенно-осадочные образования, представленные гравелитами, песчаниками, алевролитами, туффитами, тонкозернистыми туфами кислого состава, редко известняками. В Предчингизье и Баянаульском районе развиты терригенно-карбонатные осадки, повсеместно встречаются песчанистые известняки, прослой ракушечников и коралловых известняков. В Северо-Западном Прибалхашье, Тарбагатае и Джунгарии развиты вулканогенно-осадочные образования с остатками беспозвоночных и растений. Они представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, туффитами, чередующимися с лавами и туфами кислого и среднего состава.

К карбонатным осадкам главным образом и приурочены жившие в Джунгаро-Балхашском бассейне бентосные организмы: кораллы, мшанки, брахиоподы, морские лилии. Преобладают брахиоподы, которые часто переполняют породу и образуют ракушечные известняки. В районе Чингиза многочисленны цефалоподы.

Во второй половине франского века физико-географические условия изменились. Преобладали восходящие движения, море отступило, акватория его резко сократилась. Сохранился мелководный морской бассейн в Саякском районе (Северное Прибалхашье), частично в Предчингизье (район Чубартау) и Джунгарии.

Между морским бассейном и континентом протягивалась полоса прибрежных равнин, в пределах которых шло накопление прибрежно-морских и прибрежно-континентальных осадков, представленных вулканогенно-осадочными и осадочными красноцветными конгломератами, песчаниками и алевролитами, что с косою слоистостью, содержащими плохой сохранности растительные остатки. Эта область характеризовалась неустойчивостью тектонического режима, невыдержанностью разреза, изменчивостью мощностей красноцветных толщ, чередованием наземных и морских терригенных осадков.

Расширившийся во франском веке континент в фамене начал опускаться. Наступавшее с юго-востока море трансгрессировало на пониженные участки суши и достигало северных (Аягуз-Каркаралинский) и западных (Джезказган-Улутавский) районов Центрального Казахстана. Через Тарбагатай море соединилось с Зайсанским морем, а через затопленный морскими водами прогиб Каратау — со Среднеазиатским морем. В результате Джунгаро-Балхашское море, представлявшее собою в раннем и среднем девоне крупный залив, в конце позднего девона превратилось в обширное открытое море.

В раннем фамене (мейстеровское время) морской режим сохранился в Саякском районе (Северное Прибалхашье), распространился на Северо-Западное Прибалхашье, Чингиз, Западный Тарбагатай, Баянаульский район, восточные склоны Улутавского поднятия (Каракингирский про-

гиб)⁴. В позднем фанене море, распространяясь к северу и западу от Саякского района, залило Северо-Прибалхашскую сушу, достигая на западе бассейна р. Токрау. В Джезказганском районе море продвинулось на север до бассейна р. Жаксы-Кон. Наиболее интенсивное прогибание наблюдается в Каракингирской впадине. В Джунгарии, к западу и югу от Караганды, преобладали восходящие движения.

По периферии бассейна, в Прибалхашском районе, рельеф суши был достаточно расчлененным и там накапливались терригенные осадки, представленные туфогенно-осадочными образованиями. В центральной и западной частях Центрального Казахстана образовывались преимущественно карбонатные осадки с богатой морской донной фауной, что указывает на умеренные глубины бассейна, выровненный рельеф суши и жаркий климат. Примесь терригенного материала в осадках незначительна. Лишь в прибрежных районах и вблизи крупных поднятий карбонатные осадки обогащены обломочным материалом.

В фаненском море господствовал нормальный морской режим, что подтверждается развитием обильной и довольно разнообразной фауны, представленной брахиоподами, мшанками, одиночными и колониальными кораллами. В конце фаненского века условия неглубокого открытого моря с нормальной соленостью сохранились в центральных частях бассейна, в то время как на окраинах образовывались лагуны, в которых отлагались доломиты и доломитизированные известняки. Местами возникали застойные впадины, где одновременно с осаждением кремнисто-карбонатных илов участками образовывались линзовидные залежи железомарганцевых руд. Прогибание дна бассейна в фаненский век было неравномерным, о чем свидетельствуют различные мощности фаненских отложений. Образование лагун связано с приостановкой морской трансгрессии и временной стабилизацией положения береговой линии.

На континенте Казахстана в начале франского века (майское время) продолжалось погружение районов междуречья Шидерты — Селеты и частично южной окраины Карагандинского бассейна и Агадырского района, что способствовало еще большему уменьшению размеров Казахстанской суши. Разнонаправленность тектонических движений вызывала сокращение областей прогибов и уменьшение накопления осадков. Происходило еще большее нивелирование ранее расчлененного рельефа, что привело к уменьшению количества крупнообломочного материала в отложениях и сокращению мощностей осадочных образований во франском веке.

На Сарысу-Тенизском водоразделе в начале франского века наблюдалось общее поднятие с последующим размывом, и лишь в западной части Жаксыконского прогиба и в Тамдинском прогибе продолжалось накопление красноцветных песчаников и конгломератов. В южной части Джалаир-Найманской зоны (горы Кызылсок) и в горах Курманчиге в прогибах отлагались серо-лиловые и буро-красные разнозернистые косослоистые песчаники, алевриты и редко гравелиты.

Вулканическая деятельность продолжалась в пределах девонского краевого вулканического пояса. В Атасу-Мийкайнарском и Моинтинском районах происходило накопление лав кислого состава и их производных, но вулканические вспышки были кратковременными; в промежутках отлагались песчаники, туфопесчаники, гравелиты. В Западном Прибалхашье, в районе залива Кашкентениз, продолжалась активная вулканическая деятельность с излиянием лав кислого состава и выбросами большого количества пирокластического материала.

В центральной части Джалаир-Найманской зоны (Карасайский район) и в горах Кендыктас продолжалось поступление магмы из вулкана центрального типа и образование сложного по составу многопотокового ком-

⁴ При описании использованы материалы Д. В. Наливкина (1937), М. С. Быковой (1960), М. В. Мартыновой (1961).

плекса, состоящего из покровов лав кислого состава и их туфов. Прекратили свое существование глубинные разломы, по которым ранее поступали лавы основного состава.

В конце франского века усилились тектонические движения, что привело к частичной регрессии моря и накоплению красноцветных толщ (район оз. Саумалколь, район пос. Карабулак, бассейн р. Даганделы), к прекращению вулканической деятельности и отложению однотипных красноцветных моласс в пределах ранее существовавшего вулканического пояса. Джалаир-Найманская зона большей частью превращалась в размываемую сушу, откуда обломочный материал сносился, по-видимому, к северо-востоку (район горы Курманчиге) и происходило накопление красноцветных песчаников, гравелитов, конгломератов. Только в центральной части Джалаир-Найманской зоны (Карасайский район) с тектоническими подвижками в конце франского века связана завершающая фаза вулканической деятельности вулкана центрального типа — образование туфолав и лавобрекчий кварцевых порфиров и закупорка кальдеры. Из отложений, относимых к франу, почти неизвестны растительные остатки, за исключением единичных корней растений, что, видимо, свидетельствует о более жарких условиях, неблагоприятных для произрастания растений в это время.

К началу фаменского века (мейстеровское время) произошло нивелирование рельефа и общее опускание, создавшее условия для обширной фаменской трансгрессии. Площадь суши уменьшалась. Вулканическая деятельность почти прекратилась.

Континентальное осадконакопление — образование красноцветных однотипных толщ — происходило в прогибах на Сарысу-Тенизском водоразделе (бассейны рек Жаксы-Кюн, Жаман-Кюн и Ацилы), в районе сопкок Эскулы, в Моинтинском районе (горы Шунак), в северо-западной и юго-восточной частях Джалаир-Найменской зоны (район гор Кюнуртобе, Кызылсок и Хантау). За счет разрушения нижележащих красноцветных пород в водоемах фамена отлагались красноцветные осадки: песчаники, гравелиты, конгломераты, реже алевролиты тонкослоистые и косослоистые. Водоемы эти, по-видимому, были неглубокими.

В Бетпак-Дале (район гор Курманчиге) в условиях мелководья впервые появились панцирные рыбы классов Placodermi, Antiarchi и Arthrodira (определения Д. В. Обручева). Характерно присутствие солей и гипсов, свидетельствующих о периодах сезонных высыханий. Условия для жизни растений были неблагоприятны, и не случайно, что в этой части области в отложениях фамена не найден даже растительный детрит.

На остальной территории в результате трансгрессии моря влажность повысилась и из зоны побережий в глубь континента иммигрировали плауновые: *Leptophloeum rhombicum* Daws. и *L. australe* (McCoy) Neub. Впервые появился эндемик *Barinostrobus otjericus* Jur.

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ КОРАЛЛОВ И БРАХИОПОД ДЖУНГАРО-БАЛХАШСКОГО МОРЯ В ДЕВОНСКОМ ПЕРИОДЕ

В Джунгаро-Балхашском море в девонский период в условиях непрерывного осадконакопления происходила смена комплексов многих групп беспозвоночных. Анализ данных по распространению кораллов и брахиопод показывает наличие в девоне девяти четких возрастных комплексов брахиопод, соответствующих этапам их развития в каражирское, прибалхашское и сарджальское время раннего девона; казахское, бесобинское и айдарлинское время среднего девона; майское, мейстеровское и сульфиферовое время позднего девона. Кораллы изучены менее детально, особенно верхнедевонские. Тем не менее удается наметить в

раннем девоне прибалхашский и сарджальский комплексы, казахский, бесобинский и айдарлинский — в среднем девоне.

Последовательные смены комплексов брахиопод и кораллов позволяют выявить ряд закономерностей в их развитии и географических связях.

Ранний девон

Для самого начала раннего девона характерен смешанный состав фауны кораллов и брахиопод: сосуществование силурийских и девонских родов при преимущественном распространении силурийских реликтов, среди которых брахиоподы представлены родами *Orthostrophella*, *Resserella*, *Isorthis*, *Eichwaldia*, *Dicaelosia*, *Coelospira*, *Lissatrypa*, *Siegerhynchus*, *Strophonella*, *Anastrophia*, *Clorinda*, *Eospirifer*, *Delthyris* и др. (табл. 2).

Среди девонских брахиопод присутствуют космополиты (полипроvincиальные роды) *Douvillina* и *Cyrtina*, пришельцы из Баррандиена (*Ivanothyris*) и Северной Америки (*Meristella*), эндемичные роды *Tastaria*, *Maoristrophia*, *Espella*. Из кораллов силурийские реликты были представлены родами *Astrocerium*, *Pachypora*, *Axulolites*, *Schlotheimophyllum*, *Araeopoma*, *Pilophyllum*, *Ptychophyllum* (табл. 3).

Силурийские реликты и девонские роды в раннем девоне развивались в условиях резко сократившегося морского бассейна, представлявшего собою крупный залив, глубоко проникающий в материк Казахстана. Фауна развивалась, таким образом, в условиях значительной изоляции, что и способствовало возникновению большого количества эндемичных видов. Лишь временами создавались условия, благоприятные для миграции фауны и свободного обмена с фаунами других районов.

Скорее всего, с востока в Джунгаро-Балхашское море проник род *Meristella*, пользующийся широким распространением в Северной Америке. Этот род, начиная с жедина, был распространен как на востоке, так и на западе Северной Америки (Johnson, 1971). Видимо, по прибрежному мелководью Тихого океана через Монголо-Охотское море представители рода *Meristella* мигрировали в Джунгаро-Балхашское море, где максимального развития достигли в конце жедина — начале зигена. Род известен и в Алтае-Саянском море, но появился он там позже — в пражское время.

С запада из Средиземноморской провинции⁵ в акваторию Джунгаро-Балхашского моря проник род *Ivanothyris*. В то же время происходила и встречная миграция: роды, возникшие в Джунгаро-Балхашском море, продвигались к востоку и западу от Казахстана. Например, казахстанский род *Tastaria* появился в Джунгаро-Балхашском бассейне в начале раннего девона и, очевидно, оттуда проник в районы Центральной Европы. В Баррандиене он появился значительно позже — в пражское время.

Род *Maoristrophia* был распространен в Джунгаро-Балхашском, Монголо-Охотском и Восточно-Австралийском морях. Ранее он считался эндемиком Восточно-Австралийской провинции. Наши исследования показали, что в Казахстане род *Maoristrophia* появился в самом раннем девоне и повсеместно распространился в акватории Джунгаро-Балхашского моря. Представители этого рода просуществовали до раннесарджальского времени, что отвечает примерно позднему зигену; в Восточно-Австралийской провинции они существовали позже, в зигене — раннем эмсе (Gill a. oth., 1966). Поэтому нам представляется, что род *Maoristrophia* впервые появился в Казахстане и оттуда мигрировал на восток.

Для представителей рода *Notoparmella*, присутствующего в фауне Калифорнийско-Канадского, Монголо-Охотского и Джунгаро-Балхашского регионов, пути миграции не совсем ясны. К роду *Notoparmella* следует, по-видимому, относить казахстанский вид, описанный под на-

⁵ Название провинций, по В. Н. Дубатову и Н. Я. Спасскому (1970, с. 15—31).

Распространение основных родов брахипод в раннем девоне

Род	Джунгаро-Балхашский морской бассейн			Провинция						
	Жедин	Зиген	Ранний эмс	Среднеземноморская	Урало-Тяньшаньская	Алтае-Саянская	Монголо-Охотская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
	Время									
	каражирское	прибалхашское	сарджальское							
x <i>Orthostrophella</i>	—								+	+
x <i>Eichwaldia</i>	—			+						+
x <i>Clorinda</i>	—			+						
x <i>Gypidula</i>				+	+	+		+	+	+
x <i>Anastrophia</i>				+	+			+	+	+
x <i>Glossoleptaena</i>				+						
x <i>Stegerhynchus</i>				+	+	+	+		+	+
x <i>Lissatrypa</i>				+	+				+	+
x <i>Spirigerina</i>				+	+	+	+	+	+	+
x <i>Macrolepura</i>				+		+		+		+
● <i>Espella</i>										
● <i>Ussovia</i>						+				+
<i>Altajella</i>						+	+	+		
x <i>Eospirifer</i>		—		+	+		+		+	+
x <i>Dicaelosia</i>	—	—		+	+	+		+	+	+
● <i>Tastaria</i>	—	—		+	+		+		+	+
x <i>Sieberella</i>	—	—		+	+	+	+	+	+	+
x <i>Plectodonta</i>		—?—		+	+	+	+	+	+	+
x <i>Coelospira</i>				+	+	+	+	+	+	+
x <i>Strophonella</i>				+	+	+	+	+	+	+
● <i>Maoristrophia</i>			—				+	+	+	+
x <i>Leptostrophia</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Howellella</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Resserella</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Isorthis</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Leptagonia</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Gladiostrophia</i>			—	+			+		+	+
x <i>Pholidostrophia</i>			—	+					+	+
<i>Douvillina</i>	—			+	+	+	+	+	+	+
x <i>Iridistrophia</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
« <i>Chonetes</i> »			—	+	+	+	+	+	+	+
« <i>Camarotoechia</i> »			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Atrypa</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Delthyris</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
● <i>Notoparmella</i>		—?—					+		+	
<i>Ivanothyris</i>		—?—		+					+	
<i>Cyrtina</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Nucleospira</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
x <i>Merista</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Meristella</i>	—		—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptaenopyxis</i>			—	+					+	+
<i>Rhytistrophia</i>		—?—		+			+	+	+	+
<i>Prototeleptostrophia</i>			—	+			+		+	+
<i>Megastrophia</i>			—	+	+	+			+	+
<i>Dalejina</i>			—	+			+	+	+	+
<i>Leptocoelia</i>			—	+			+		+	+
<i>Hysterolites</i>			—	+			+	+	+	+
<i>Quadrithyris</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acrospirifer</i>			—	+	+	+	+	+	+	+
● <i>Multispirifer</i>			—	+				+		
<i>Mauispirifer</i>			—	+						
<i>Euryspirifer</i>			—	+	+	+	+			

Примечание. x — доживающие силурийские роды; ● — роды, появившиеся ранее в Джунгаро-Балхашском морском бассейне.

Распространение кораллов в раннем девоне Джунгаро-Балхашской биогеографической провинции и в других акваториях

Вид	Северное Прибалхашье			Джунгарский Алатау			Провинция								
	Жедин	Зиген	Верхний зиген, нижний эмс	Жедин	Зиген	Верхний зиген, нижний эмс	Средиземноморская	Урало-Тяньшаньская	Алтае-Саянская	Монголо-Охотская	Индиго-Кольмская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская	
															Время
	айнасуйское	кокбайтальское	прибалхашское	сарджальское	салкинбельское	кунакбайское	текелійское	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Riphaeolites longispinosus</i> Dubat.				○											
<i>R. sp.</i>					○										
<i>Favosites admirabilis</i> Dubat.					○	○			+	+		+			
<i>F. stepanovi</i> Kov.	○	○				○									
<i>F. spinosus</i> Kov.	○														
<i>F. pseudoferberi nuratsiensis</i> Sok.		○													
<i>F. kelleri</i> Kov.	●														
<i>F. horribilis</i> Kov.	●	○													
<i>F. maubasensis</i> Kov.	●	○													
<i>F. pactum</i> Chekh.		○													
<i>F. weissermeli</i> Regnel.		○													
<i>F. terranovaе</i> Tchern.		○													
<i>F. mikhnevechi</i> Kov.		○													
<i>F. intricatus</i> Barr.		○						+	+	+					
<i>F. fungites</i> Sok.	○	○							+						

F. nitidus Chapman
F. multiplicatus Yanet
F. nikiforovae Chekh.
F. tchernychevi Kov.
F. taehlowitziensis Barr.
F. lazutkini Tchern.
F. cf. compositus Tchern.
Pachyfavosites kozlowskii Sok.
F. (Astrocerium) setosissimus Dubat.
F. (A.) sp.
Plicatomurus solidus Chang Chao-Cheng.
P. bogimbaensis Chang Chao-Cheng.
P. vagus Chang Chao-Cheng
P. parvus Chang Chao-Cheng
Pachyfavosites monumentalis Dubat.
Squameofavosites thetidis Chekh.
S. tchortangensis Chekh.
S. uralensis Yanet.
S. gurievskiensis Mir
S. etkychuensis Chekh
Pleurodictyum mongolicum Tchern.
P. polytrematum Dubat
Parastriatopora mutabilis balhashicus Kov.
Pachypora? rara Schark.
Striatopora tebergensis Schark.
S. longispina Dubat.

○

○

○

○

○

○

●

○

●

●

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

●

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

●

●

○

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

Syringaxon postsiluriense Kullm.
Neaxon regularis Kullm.
Barrandeophyllum perplexum Po-
 cta
B. cantabricum Kullm
Nicholsoniella nodosa Kullm. .
Lindstroemea minima Spas. . . .
Hapsiphyllum? hastatum Spas. .
Tryplasma devoniana (Soshk.) .
T. hercynica (Roemer)
Holacantia gibbosa Sytova . . .
Patridophyllum pachyacanthum
 Ulitina
P. crassocristatum Spas.
Schlotheimophyllum aborigenum
 Spas.
Pilophyllum bimurum Sytova . .
Acanthophyllum tenuiseptatum
 Bulv.
Heliophyllum apstiferum Spas.
Neokyphophyllum calcareum
 Spas.
Stromboâes lindstroemi (Wdkd.)
S. latum (Nik.)
Neobrachyclasma balchaschicum
 Nik.
Araeopoma sp.
Zelophyllum hüglinti Wdkd. . .
Ramulophyllum heterozonale
 Nik.
Ptychophyllum sp.
Pseudomicroplasma sp.

		○	●						+						
		○							+						
		○	○	○				○	+	+	+				
			○	○					+				+		
			○	○					+	+					
			○	○											
	○	○													
		○	○	○											
		○	○	○											
		○	○	○											
			○												
			○	○											
			○												
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											
				○											

Примечание. В таблицах 3 и 5 встречаемость: ● — часто; ○ — умеренно часто; + — в других провинциях.

званием *Metaplasia* (?) *rectilateralis* Boris., который в Джунгаро-Балхашском морском бассейне известен из самых низов раннего девона. В Монголо-Охотской провинции к этому роду, очевидно, относился вид «*Metaplasia* (?) *amurensis* Modz.», который известен здесь во второй половине раннего девона — в позднебольшеверское время. В Северной Америке — в штате Невада и на Канадских арктических островах, откуда этот род впервые был описан Джонсоном (Johnson, 1973, с. 1026), представители этого рода установлены в отложениях, возраст которых датируется средним лохковым. Таким образом, не исключено, что род *Notoparmella* также впервые появился в Казахстане, откуда и мигрировал на восток.

Алтайский род *Ussovia* в Казахстане был установлен Н. В. Ниловой (1965) в нижней части нижнего девона (вид *U. borissiakae* Nil.) в междуречье Караэспе — Талдыэспе. На Алтае этот род был описан Халфиным (1955) из кондратьевской свиты, которую предположительно считали нижнедевонской (в пределах зигена — эмса). Изучение типового разреза кондратьевской формации в настоящее время показало, что она может быть отнесена к эйфельскому ярусу, так как частично соответствует кувашским слоям (Елкин, 1968). Однако, по данным Н. В. Мироновой (1974), кувашский горизонт относится к верхнему эмсу.

Следовательно, правомерно считать, что род *Ussovia* в начале раннего девона являлся эндемичным для Джунгаро-Балхашского моря и только значительно позже проник в Алтайский бассейн.

К середине раннего девона вымирает большинство силурийских родов, наблюдается заметное обеднение родового и видового состава. В прибалхашское время практически исчезают все пентамериды и выживает лишь один род *Sieberella*, представленный одним видом *S. balkhaschika* Uschat., а к концу прибалхашского времени исчезают такие роды, как *Tastaria*, *Dicaelusia*, *Plectodonta*, *Coelospira*, *Eospirifer*. Резко выражена эндемичность видов, но временами проникали роды, характерные для Средиземноморской (*Leptaenopyxis*) и Аппалачской (*Rhytistrophia*) провинций.

Конец раннего девона (сарджальское время) характеризуется значительным изменением комплекса кораллов и брахиопод. Наблюдается обновление и исключительное разнообразие родового и видового состава фауны брахиопод, обилие эндемичных видов и подвидов, появляется новый род *Multispirifer*, а из табулят — *Pachyfavosites monumentalis* Dubat., *Pleurodictyum polytretatum* Dubat., *Striatopora langispinosa* Dubat. и много новых ругоз. В то же время усиливаются связи между другими регионами, на что указывает приток иммигрантов. Становится более доступным сообщение с Аппалачской провинцией, которая в зигене свободно общалась с морским бассейном западного побережья Северной Америки (штат Невада), на что указывают Буко, Джонсон и Тэлент (Boucot, Johnson, Talent, 1969, с. 1248). Отсюда, скорее всего, и могли проникнуть в Джунгаро-Балхашский бассейн типичные аппалачские роды *Leptocoelia*, *Protopleostrophia* (Каплун, 1961).

Род *Acrospirifer* был представлен видами, близкими к акроспириферам группы рейнских *A. primaevus* (Stein) и североамериканских *A. purchisoni* Castel. Присутствовали крупные лептострофиды типа *Leptostrophia magnifica* (Hall) и *Rhytistrophia beckii* (Hall). Появились ребристые *Prolidostrophia*, близкие к фolidострофиям, характерным для Баррандиена, а также роды *Dalejina* и *Quadrithyris*. Род *Dalejina*, скорее всего, проник в Казахстан с востока через Монголо-Охотскую провинцию из морских бассейнов Северной Америки, где он был распространен еще в жедине — раннем зигене (Johnson, 1971). Род *Quadrithyris* мог мигрировать непосредственно из Баррандиена через Урал-Тяньшаньский морской бассейн. По-видимому, в зигене — эмсе Джунгаро-Балхашское море временами общалось с Алтае-Саянским. На это указывают и недавно найденные в Зайсанском районе остатки *Maoristrophia*. Род *Maoristrophia* в Джунгаро-Бал-

хашском море известен до начала сарджальского времени и в это время он, видимо, и проник через открывшийся пролив и Зайсанское море.

Новозеландский род *Mauispirifer* распространен в эмсе Восточно-Австралийской провинции (Allan, 1947), а на западе известен в зигене Арденно-Рейнского района Средиземноморской провинции (Vandercammen, 1963). В Казахстане *Mauispirifer* появился в эмсе. Представители его проникли, скорее всего, в Джунгаро-Балхашское море с запада. В конце раннего девона появился род *Euryspirifer*, представленный группой видов, близкой к рейнским *E. arduennensis* (Schn).

В целом для фауны брахиопод раннего девона Джунгаро-Балхашского морского бассейна характерно преимущественное распространение строфоменид и спириферид при отсутствии некоторых семейств и многих родов, пользующихся почти повсеместным распространением. Особенно характерно отсутствие пентамерид, которые встречаются только в самом начале раннего девона и представлены силурийскими реликтами. Новых родов этого отряда не появилось. Не получили дальнейшего развития роды *Spiriferina* и *Eospirifer*. Не было характерных атрипид и камаротеирид, широко представленных в других морских бассейнах, и таких родов, как *Carinata*, *Karpinska*, *Punctatrypa*, *Yagrana* (*Dentatrypa*), *Latonotoechia*, *Lingiopugnoides*, *Glossinotoechia*, *Stegerhynchus* и др., отсутствовали также и теребратулиды.

В течение раннего девона в составе фауны брахиопод наблюдается увеличение количества эндемиков. В каражирикское время при преобладании среди родов силурийских реликтов количество эндемичных видов и подвидов составляет 61% от общего видового состава фауны. В прибалхашское время количество эндемиков несколько уменьшилось (52%) и вновь резко возросло в сарджальское время (76%).

Распространение кораллов пока не удается проследить так четко, как брахиопод. Однако следует отметить, что среди реликтоэндемиков Джунгаро-Балхашского моря известны представители родов, пришедшие из акваторий Западной Европы (*Schlotheimophyllum*, *Araeopora*, *Pilophyllum* и др.) и Северной Америки (*Astrophyllum*, *Ptychophyllum* и др.). Кроме того, в начале раннего девона в Джунгаро-Балхашском море (на месте современного Северного Прибалхашья) жили местные виды, относящиеся к роду *Axulolites*, а в конце раннего девона появились *Riphaeolites*, *Pachyfavosites*, *Pleurodictyum*, *Striatopora* и *Tiverina*, представленные оригинальными эндемичными видами. В акваториях, находившихся на месте современного Джунгарского Алатау, в раннем девоне существовали представители родов *Axulolites*, *Schlotheimophyllum*, *Barrandeophyllum*, *Pseudomicroplasma*, *Lindstromia*, *Tryplasma*, *Endophyllum*, *Tamnophyllum*, *Tabularia*, *Neokyphophyllum*. В самом конце раннего девона (текелийско-сарджальское время) продолжали существовать представители рода *Tryplasma* и появились *Enterolasma*, *Acantophyllum* (см. табл. 3).

Джунгаро-Балхашский морской бассейн выделяется как самостоятельная биогеографическая единица. Критерием для этого является резко выраженное своеобразие фауны, обусловленное, в первую очередь, возникновением на границе силура и девона огромных континентальных массивов, ограничивавших бассейн и препятствовавших миграции и свободному обмену фаун. Поэтому мы не можем согласиться с точкой зрения А. Буко (Boucot, 1975, с. 217), что Джунгаро-Балхашский морской бассейн представляет собой экологическую единицу. По мнению А. Буко, в пределах Уральского биогеографического района (the Uralian Region), входящего в состав биогеографической области Старого Света (the Old World Realm), в раннем девоне существовали отдельные фаунистические сообщества, представляющие собой экологические единицы. Одно из этих сообществ, Уральское (the Uralian Complex of Communities), представлено фауной, приуроченной к карбонатным фациям, к спокойным рифовым и подобных рифовым условиям. Другое — Джунгаро-Балхашское — со-

общество (the Dzungaro-Balkhash Complex of Communities) приурочено к терригенным фациям и являлось обитателем спокойных водных вод.

Экологические условия, несомненно, отразились на составе и характере фауны Джунгаро-Балхашского морского бассейна, но основной причиной его самостоятельного развития, мы считаем, являлось существование географических барьеров (суша), изолирующих морские бассейны Джунгаро-Балхашской и Урало-Тяньшаньской провинций и препятствующих свободному обмену фаунами между ними.

В пользу этого положения указывают и данные о составе фауны трилобитов. Как в Аппалачах, так и в Баррандиене в разрезах раннего девона развиты карбонатные рифовые фации. В начале раннего девона наблюдается большая близость между трилобитами Северной Америки (Аппалачи) и Казахстана и ничего общего с трилобитами Баррандиена (Максимова, 1968). Кроме того, во второй половине раннего девона, когда, по-видимому, возникли связи с бассейнами Центральной Европы, в составе трилобитов Центрального Казахстана наблюдается много общего с фауной трилобитов и других групп Баррандиена и, напротив, очень мало общих видов с Уралом и Средней Азией.

Из кораллов следует отметить присущих Джунгаро-Балхашскому морю родов *Astrocerium*, *Axuolites*, *Neobrachyelasma*, *Ptychophyllum*, *Implicophyllum*, *Medinophyllum*, *Schlotheimophyllum*, *Lycocystiphyllum*, *Ornatophyllum*, *Neokyphophyllum*, *Multicarinophyllum*, *Chavsakia*, *Araeopora*, не встречающихся в морях Урало-Тяньшаньской провинции (Спасский, Дубатолов и др., 1975). В последней жило большое количество кораллов, принадлежащих родам, широко распространенным в раннедевонских морях Урало-Тяньшаньской провинции, но неизвестным в Джунгаро-Балхашской. Влияние же условий существования проявилось, скорее всего, на виды, а не на роды.

И наконец, на обширных акваториях Урала и Тянь-Шаня, с одной стороны, Прибалхашья и Джунгарского Алатау — с другой, были весьма сходные фации, которые почему-то не обусловили появления близких видов комплексов брахиопод, трилобитов, кораллов и других групп организмов. Все это противоречит выводу А. Буко (Boucot, 1975) о том, что Джунгаро-Балхашский морской бассейн представлял собой экологически обособленный район в составе Уральского биогеографического района.

Характер осадков, состав фауны, присутствие флоры показывают, что в раннем девоне Джунгаро-Балхашский морской бассейн представлял собой внутриконтинентальное (средиземное) геосинклиналиное море с большим количеством островов, расположенное, по-видимому, в субэкваториальной зоне. Оно ограничивалось дифференцированной по рельефу суши, на которой был широко развит наземный вулканизм. В морском бассейне накапливались терригенные и терригенно-карбонатные осадки. Типичные рифовые сооружения, видимо, отсутствовали, однако многие участки морского дна представляли собой типичные коралловые луга. Действующие на суше вулканы поставляли туфовый материал. Центры извержений располагались преимущественно на значительном расстоянии от моря.

Континентальные массивы, возникшие в Казахстане в начале раннего девона, препятствовали свободной миграции видов морских беспозвоночных, но временами изоляция нарушалась и осуществлялся свободный обмен фаунами. Состав фауны, ее обилие и разнообразие указывают на оптимальные для ее развития условия; в раннем девоне в Джунгаро-Балхашском море были относительно теплые нормальной солености воды.

Характер фауны кораллов и брахиопод, ее родовой и видовой составы, обилие эндемиков, присутствие родов, распространенных, с одной стороны, в морях Западной Европы, с другой — Восточной Австралии и Северной Америки, обуславливают своеобразие Джунгаро-Балхашского морского бассейна в раннем девоне.

Средний девон

В начале среднего девона, в элихове или в позднем эмсе (казахское время), родовой состав фауны кораллов и брахиопод Джунгаро-Балхашского морского бассейна имел много общего с фауной раннего девона (сарджальское время). Еще широко были представлены доживающие силурийские роды и роды, появившиеся в раннем девоне (табл. 4). Казахский комплекс кораллов сохраняет тесную преемственность с сарджальским; около половины видов у них общие (*Striatopora balchaschensis*, *Barrandeophyllum perplexum*, *B. contabricum*, *Acantophyllum tenuiseptatum*, *Syringozon postsiluriensis*, *Nicholsonia nodosa*). Из брахиопод в казахское время заканчивают существование представители родов *Isorthis*, *Resserella*, *Dalejina*, *Leptaenoryxis*, *Gladiostrophia*, *Howellella*, *Mauispirifer*, *Ivanothyris*, *Miltispirifer*, *Acrospirifer* и др. Более широким временным распространением пользуются такие древние роды, как *Douwillina*, *Protoleptostrophia*, *Cyrtina*, *Meristella* и др. Они встречаются и позже.

В казахское время кораллы и брахиоподы развивались, видимо, в условиях значительной изоляции и были представлены преимущественно местными видами и подвидами. Количество эндемиков составляет 80% общего видового состава кораллов и брахиопод. Но временами изоляция нарушалась и создавались условия, благоприятные для миграции, свободного общения и проникновения фаун из других регионов. С востока иммигрировали представители раннедевонского рода *Reeftonia*, который считался эндемиком Восточно-Австралийской провинции.

Род *Machaeraria* в Аппалачской провинции, на Северо-Востоке СССР (Алексеева, 1967) и в Алтае-Саянском море (Грацианова, 1967) был распространен в раннем девоне, начиная с жедина или зигена, откуда, по видимому, и проник в Джунгаро-Балхашское море, где появился значительно позже — в позднем эмсе.

Род *Brachyspirifer* известен в Арденно-Рейнском районе Средиземноморской провинции с зигена, в морях Северной Америки — с начала эмса, а в Казахстане море он появился только в позднем эмсе. С запада, из Арденно-Рейнского района, мигрировали бывшие европейские эндемики — раннедевонские роды *Anoplotheka*, *Undispirifer*, *Dalejodiscus*; появились эвриспириферы, близкие группе рейнских *E. mosellanus* — *E. intermedius*. Как европейские, так и американские роды представлены в фауне Джунгаро-Балхашского моря эндемичными формами.

В конце казахского времени в связи с тектонической перестройкой и регрессией моря большинство кораллов и брахиопод вымирает, наблюдается резко выраженный рубеж — заключительная фаза в раннедевонском этапе развития фауны брахиопод.

Наступившее в раннем эйфеле (текиртауское время) обмеление и резкое сокращение бассейна отрицательно сказалось на развитии фауны, и только во второй половине эйфеля (в несобинское время) в прогибах Северного Прибалхашья и Джунгарии вновь возникли условия, благоприятные для жизни бентосной фауны. В это время жили космополитные, пользующиеся широким временным распространением роды, возникающие еще в раннем девоне — *Alveolitella*, *Placocoenites*, *Tyrganolites*, *Squameofavosites*, *Thamnopora*, *Gracilopora*, *Alveolites*, *Crassialveolites*, *Protolertostrophia*, *Leptagonia*, *Iridistrophia*, *Delthyris*, *Cyrtina*, *Euryspirifer* и др., представленные иногда эндемичными видами (табл. 5). В то же время нарушилась изоляция бассейна и в акваторию Джунгаро-Балхашского моря в конце эйфеля и в живете стали проникать кораллы и брахиоподы, ранее здесь неизвестные.

Самым характерным является появление представителей кораллов — *Thamnopora cervicornis*, *Th. lecomptei*, *Th. alta*, *Th. proba*, *Striatopora schandiensis*, *Cladopora cylindricellularis*, *Alveolitella karmakensiformis*, *Pla-*

Распространение основных родов брахиопод в пачале среднего девона

Род	Джунгаро-Балхашский морской бассейн	Провинция							
		Поздний эмс	Средиземно-морская	Урало-Тянь-шаньская	Алтае-Саянская	Монголо-Охотская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
		Время казахское							
<i>Reeftonia</i>	—						+		
<i>Anoplotheka</i>	—	+		+					
x <i>Howellella</i>	—							+	+
x <i>Mauispirifer</i>	—						+		
x <i>Rhytistrophia</i>	—	+				+			
x <i>Gladiostrophia</i>	—					+			
x <i>Isorthis</i>	—	+							+
x <i>Dalejina</i>	—	+						+	
x <i>Acrospirifer</i>	—	+				+		+	+
x <i>Resserella</i>	—	+							
<i>Schizophoria</i>	—	+		+	+			+	+
x <i>Douvillina</i>	—	+	+	+	+				
x <i>Protoleptostrophia</i>	—	+			+				+
x <i>Iridistrophia</i>	—	+		+	+			+	+
x <i>Leptagonia</i>	—	+		+	+	+		+	+
x <i>Leptaenopyxis</i>	—	+		+	+				
« <i>Camarotoechia</i> »	—	+	+	+	+	+		+	+
« <i>Atrypa</i> »	—	+	+	+	+	+		+	+
« <i>Chonetes</i> »	—	+	+	+	+			+	+
x <i>Ivanothyris</i>	—								
x <i>Multispirifer</i>	—								
<i>Undispirifer</i>	—	+		+					
<i>Brachyspirifer</i>	—	+						+	+
<i>Euryspirifer</i>	—	+		+	+				
x <i>Cyrtina</i>	—	+	+		+				
x <i>Meristella</i>	—	+						+	+
x <i>Nucleospira</i>	—	+						+	+
<i>Uncinulus</i>	—	+	+	+		?	+		
<i>Machaeraria</i>	—								+
<i>Dalejodiscus</i>	—	+							

Примечание. x — доживающие силурийские и раннедевонские роды.

cocoenites medius, *Tyrganolites beresovkaensis*, *Syringopora yavorskyi*, *Dendrostella vulgaris*, *Cystiphyllodes corneolum*, *Bethanophyllum soeticum*, *Calceola sandalina*; группы видов *Crassialveolites crassus*, *Scoliopora denticulata*; брахиопод семейства Productellidae (род *Spinulicosta*), присут-

Распространение кораллов в среднем девоне Джунгаро-Балхашского биогеографического района Урало-Северо-Азиатской провинции и в других акваториях

Род	Северное Прибалхашье			Джунгарский Алатау			Провинция				
	Верхний эмс (элихов)	Эйфель	Живет	Верхний эмс	Эйфель	Живет	Урало-Североазиатская	Монголо-Охотская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
	казахское	бесобиинское	айдарлинское	коккасское	кызыл-агачское	теректинское					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Favosites</i> Lam. . .	●	○					+	+	+	+	+
<i>Pachyfavosites</i> Sok.		○	○		○		+		+		
<i>Squameofavosites</i> Tchern.		○					+	+			
<i>Emmonsia</i> M.-Ed et Haime		○					+		+		+
<i>Pleurodictyum</i> Goldf.	○						+				+
<i>Thamnopora</i> Stein.		●	●		●	●	+	+	+	+	+
<i>Gracilopora</i> Tchud.	○	●			○	○	+	+			
<i>Striatopora</i> Hall .		●	○		●	○	+	+			
<i>Cladopora</i> Hall . .		○	○		○	○	+	+	+	+	+
<i>Alveolites</i> Lam. . .		○			○	○	+	+	+		+
<i>Crassialveolites</i> Sok		●	●		●	●	+	+			
<i>Alveolitella</i> Sok. .		○			○	●	+	+			
<i>Coenites</i> Eichw. . .		○			●	○	+				
<i>Placocoenites</i> Sok.	○	●			○	○	+				
<i>Tyrganolites</i> Tchern.		●	○		●	○	+				
<i>Natalophyllum</i> Rad.					○		+		+		
<i>Syringopora</i> Goldf.		●			○	○	+	+	+		+
<i>Aulopora</i> Goldf. . .		●	○		○	○	+	+	+		+
<i>Adetopora</i> Sok. . . .					○		+			+	
<i>Aulocystis</i> Schlüter			○				+				
<i>Heliolites</i> Dana . . .		○			○	○	+	+	+		
<i>Pachycanalicula</i> Wentzel		●			○		+	+			
<i>Litophyllum</i> Ether.					○		+				
<i>Barrandeophyllum</i> Pošta	○	○					+				
<i>Neaxon</i> Kullm.			○				+				
<i>Acanthophyllum</i> Dyb.	○						+				
<i>Syringaxon</i> Lndr.	○						+				
<i>Nicholsoniella</i> Sosh.	○						+				
<i>Thamnophyllum</i> Pen.	○	○					+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Trapezophyllum</i> Ether.	○						+				
<i>Dendrostella</i> Glinski		○					+	+			
<i>Calceola</i> Lam. . .		●			●		+		+	+	
<i>Heliophyllum</i> Hall in Dana 1846		○	○								+
<i>Endophyllum</i> M.-Edw. et Haime			●			●	+		+		
<i>Bethanyphyllum</i> Stumm. . . .		●		●			+			+	
<i>Tabulophyllum</i> Fenton et Fenton		○					+		+	+	
<i>Aulacophyllum</i> M.-Edw. et Haime					●					+	
<i>Multicarino</i> phyllum Spas.		●			●						
<i>Spongophyllum</i> M.-Edw. et Haime					○		+				
<i>Pseudoamlexus</i> Weis.				●			+		+		
<i>Disphyllum</i> Hall .				○			+		+	+	
<i>Hexagonaria</i> Gürich				○			+		+	+	

Примечание. Такыртауский горизонт, не содержащий кораллов, в таблице не приводится

ствующих во всех ориктоценозах, а также родов *Nadiastrophia* и *Elythyna* (табл. 6).

Spinulicosta — аппалачский эйфельский род, распространяясь через Монголо-Охотское и Алтае-Саянское моря, проник в Казахстан. Из Восточно-Австралийской провинции через Монголию и Китай пришли представители рода *Nadiastrophia*, считавшиеся ранее характерными для эмского времени.

Род *Elythyna* в Калифорнийско-Канадской провинции (район Невады) известен в позднем эмсе (Johnson, 1970), в Алтае-Саянской провинции — в раннем эйфеле (Ржонсницкая, 1968). Видимо, из последнего района он мог проникнуть в позднем эйфеле в Джунгаро-Балхашское море. Широкое распространение этих кораллов и брахиопод объясняется почти повсеместной трансгрессией моря в конце эйфельского века.

Трансгрессия продолжала расширяться и в конце среднего девона. В результате ее в айдарлинское время (живетский век) значительно облегчились связи Джунгаро-Балхашского моря с соседними провинциями. К этому времени приурочено появление большого количества родов и видов широкого географического распространения — полипровинциалов (см. табл. 5 и 6).

Количество эндемичных брахиопод не превышало 20—22% от общего видового состава фауны брахиопод. Еще меньше было эндемичных кораллов.

Наблюдается значительное сходство фаун Джунгаро-Балхашского, Средиземноморского, Урало-Тяньшаньского, Алтае-Саянского и других морских бассейнов. Присутствуют такие географически широко распространенные виды, как *Thamnopora cervicornis* (Blainv.), *Crassialveolites mirus* Dubat., *Heliophyllum varioseptatum* Spas., *Productella subaculeata*

Распространение основных родов брахнопод, встреченных в среднем девоне

Род	Джунгаро-Балхашский морской бассейн			Провинция						
	Эйфель		Живет	Средиземно-морская	Урало-Тянь-шаньская	Алтае-Саянская	Монголо-Охотская	Восточно-Австралайская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
	Время									
	такыр-тауское	бесобинское	айдар-линское							
<i>Dalejodiscus</i>	—			+						
<i>Ivanothyris</i>	—									
<i>Delthyris</i>	—	—		+		+	+			
<i>Brachyspirifer</i>	—	—		+		+				+
« <i>Camarotoechia</i> »	—	—		+	+	+	+	+	+	+
<i>Euryspirifer</i>	—	—		+		+	+			
« <i>Chonetes</i> »	—	—		+	+	+	+	+	+	+
<i>Protoleptostrophia</i>	—	—		+			+			+
« <i>Leptaena</i> »	—	—		+	+	+	+	+	+	+
<i>Uncinulus</i>	—	—		+	+	+	+			
« <i>Atrypa</i> »	—	—		+	+	+	+	+	+	+
<i>Schizophoria</i>	—	—		+	+	+			+	+
<i>Iridistrophia</i>	—	—		+	+	+	+		+	+
<i>Undispirifer</i>	—	—		+	+	+			+	
<i>Spinocyrtia</i>	—	—		+		+	+			+
<i>Cyrtina</i>	—	—		+		+	+		+	+
<i>Meristella</i>	—	—		+	+				+	+
<i>Spinulicosta</i>	—	—				+			+	+
<i>Elythyna</i>	—	—				+			+	
<i>Quadrithyris</i>	—	—		+		+			+	
<i>Nadistrophia</i>	—	—							+	
<i>Athyris</i>	—	—		+	+	+	+	+	+	+
<i>Aulacella</i>	—	—		+		+	+			
<i>Xystostrophia</i>	—	—		+		+	+		+	+
<i>Nervostrophia</i>	—	—							+	+
<i>Longispina</i>	—	—								+
<i>Plicochonetes</i>	—	—		+	+	+	+		+	+
<i>Elytha</i>	—	—				+	+			+
<i>Mucrospirifer</i>	—	—				+	+			+
<i>Indospirifer</i>	—	—		+		+				+

Murch., *Spinulicosta spinulicosta* (Hall), *Aulacella eifeliensis* Vern., *Schizophoria striatula* Schl., *Spinatrypa aspera* Schl., *Protoleptostrophia perplana* Conr., *Spinocyrtia audacula* (Conr.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *Euryspirifer chaehiel* Kon., *Athyris concentrica* Buch. и др. Изложенные данные свидетельствуют о том, что в конце среднего девона происходит интеграция фаун и своеобразие Джунгаро-Балхашского морского бассейна, столь характерное для раннего и начала среднего девона, в это время утрачивается.

Распространение основных родов брахипод в позднем девоне

Род	Джунгаро-Балхашский морской бассейн			Провинция						
	Фран	Фамен		Средиземно-морская	Урало-Тянь-шаньская	Алтае-Саянская	Монголо-Охотская	Восточно-Австральныйская	Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
	Время									
	майское	мейст-ронское	сульци-феровое							
<i>Undispirifer</i>	—	—	—	+	+	+				
<i>Cariniferella</i>	—	—	—			+	+		+	+
<i>Douvillina</i>	—	—	—			+	+	+	+	+
<i>Nervostrophia</i>	—	—	—					+	+	+
<i>Iridistrophia</i>	—	—	—		+	+		+	+	+
« <i>Atrypa</i> »	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gypidula</i>	—	—	—	+	+	+		+	+	+
<i>Spinocyrtia</i>	—	—	—	+	+	+	+	?	+	+
<i>Cyrtina</i>	—	—	—			+	+		+	+
<i>Meristella</i>	—	—	—							
<i>Elytha</i>	—	—	—	+		+	+		+	+
<i>Adolfia</i>	—	—	—	+	+	+				
<i>Aulacella</i>	—	—	—			+		+	+	
<i>Productella</i>	—	—	—	+	+	+	?	+	+	+
<i>Praewaagenoconcha</i>	—	—	—	+	+		+		+	
<i>Spinulicosta</i>	—	—	—			+				+
« <i>Leptaena</i> »	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
« <i>Camarotoechia</i> »	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pugnax</i>	—	—	—	+	+	+	+	?	+	+
<i>Schizophoria</i>	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
« <i>Chonetes</i> »	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plicochonetes</i>	—	—	—	+		+				
<i>Mucrospirifer</i>	—	—	—	+	+	+	+		+	+
<i>Cyrtospirifer</i>	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyris</i>	—	—	—	+	+	+	+		+	+
<i>Ambocoelia</i>	—	—	—		+	+			+	+
<i>Xystostrophia</i>	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Retzia</i>	—	—	—	+						
<i>Stropho-productus</i>	—	—	—	+						+
<i>Yunnanella</i>	—	—	—				+			
<i>Mesoplica</i>	—	—	—	+	+	+	+	+		
<i>Choneti pustula</i>	—	—	—	+	+	+			?	+
<i>Sphenospira</i>	—	—	—	+		+			+	+
<i>Hamlingella</i>	—	—	—	+		+				
<i>Trifidorostellum</i>	—	—	—	+	+					
● <i>Acanthoproduc-tus</i>	—	—	—							
● <i>Palaeospirifer</i>	—	—	—							
<i>Laminatia</i>	—	—	—							+
<i>Plectorhynchella</i>	—	—	—	+	+	+				

Поздний девон

В конце живетского века вымирают многие девонские роды (*Protopleptostrophia*, *Euryspirifer*, *Quadrithyris*, *Elythyna*). Во франском веке (майское время) закончили существование все строфомениды и атрипиды, а также роды *Undispirifer*, *Spinocyrtia*, *Cyrtina*, *Meristella* (табл. 7). Появились роды *Cariniferella*, *Adolfia*, *Cyrtospirifer*, шире распространились продуктиды. Характерным было новое появление пентамерид (род *Gypidula*), исчезнувших из Джунгаро-Балхашского моря еще в конце раннего девона. Роды *Cariniferella* и *Gypidula* просуществовали недолго и к концу франского века вымерли.

В начале позднего девона связи Джунгаро-Балхашского морского бассейна, возникшие в конце среднего девона, сохранились, однако к концу франского века акватория моря заметно сократилась, сузился ареал брахиопод, продолжавших существовать только в прогибах с сохранившимся морским режимом.

Из кораллов *Tabulata* в майское время жили многочисленные альвеолитиды, представленные родами *Alveolitella* и *Crassialveolitella*.

В фаменское время наступила обширная морская трансгрессия. Казахстанское море превратилось в огромный открытый морской бассейн, соединяющийся через проливы с Алтае-Саянским и Урало-Тяньшаньским морями. Географическая дифференция фаун прекращается.

Фаменские брахиоподы, преобладающие в фауне этого времени, представлены преимущественно космополитными родами. В видовом составе наблюдается значительное развитие местных видов и подвидов, наряду с которыми присутствуют формы, встречающиеся также в фаменских морях Средней Азии, Урала, Тянь-Шаня (*Camarotoechia turanica* Rom., *Mesoplica tas-adyrica* Nal., *Cyrtospirifer semisbugensis* Nal., *C. postarchiaci* Nal., *C. sphaeroidea* Nal., *C. aquilinus* Rom., *Athyris sulcifer* Nal.) Западной Европы (*Mesoplica praelonga* Sow., *M. simplicior* Whidb., *Productella caperata* Sow., *Cyrtospirifer calcaratus* Sow., *C. archiaci* Murch. и др.), Северной Америки (*Praewaagenoconcha speciosa* (Hall), *Chonetipustula lachrimosa* Cong., *Cyrtospirifer sulcifer* H. C., *Mucrospirifer posterus* H. C.). Видовой состав фауны брахиопод указывает на прямую связь со Среднеазиатским и Алтае-Саянским морями, а через них с Западно-Европейским и Северо-Американским. Наблюдается влияние и китайской фауны, проявившееся в присутствии представителей рода *Yunnanellina*.

Кораллы в фамене весьма малочисленны и однообразны, представлены родами *Aulopora* и *Syringopora*, по которым пока невозможно делать выводы о зоогеографии морей.

РАЗВИТИЕ ФЛОРЫ

Ранний девон

Тектоническая активизация в начале девонского периода была почти одновременной на всем земном шаре. Она обусловила значительное увеличение суши и обмеление морских бассейнов, что, по-видимому, явилось одной из главных причин интенсивного перехода растений к наземному образу жизни. Качественно новый девонский этап эволюции органического мира начался еще в токрауское время. Флора в Казахстане в это время была очень однообразной и бедной как по составу, так и по количеству особей и представлена *Cooksonella* sp., *Taeniocrada* (?) sp., *Baragwanathia* (?) sp. и *Jugumella burubaensis* Senk. В Великобритании и Подолии флора отличалась большим разнообразием таксонов. По преобладанию рода *Cooksonia* она была названа куксониевой флорой (Сенкевич, 1968).

Как в прежединское время, так и в жединское доминировали псилофитовые, из которых *Rhyniophytina* явились исходной группой в эволю-

ции наземных растений (Banks, 1968). Только в зигенское время появились плауновидные: в Австралии — *Baragwanathia longifolia* L. et Cooks (Eger, 1973), в Центральной Европе (ФРГ) — *Sugambrophyton pilgeri* Schmidt, затем *Drepanophycus spinaeformis* Göepp., *Protolepidodendron wanbachense* Kr. et W. В этот временной интервал в перечисленных регионах плауновидные встречались в редких ориктоценозах и преобладающим типом растений оставались псилофитовые. Доминируют псилофитовые всюду и в эмсе, кроме Казахстана.

Другой характер эволюции наземных растений прослеживается в Казахстане. Уже в прежединское время здесь вместе с эпизодически встречающимися псилофитовыми установлен первый представитель плауновидных — *Baragwanathia* (?) sp. В раннежединское время (каражирикское) появляется и заселяет большие территории эндемик *Tastaephyton bulakus* Senk., входящий в состав семейства Drepanophycaceae. Если в пределах суши это растение встречается в единичных экземплярах (возможно, это связано с неблагоприятными условиями для захоронения), то в ориктоценозах, приуроченных к области Джунгаро-Балхашского морского бассейна, *Tastaephyton bulakus* является доминантом (табл. 8).

В позднезигенское время (сарджальское) появляются роды *Drepanophycus* Goerr., *Protolepidodendron* Krejčí и эндемик *Lidasimophyton* Senk., относящийся к сем. Drepanophycaceae. Характерно, что в пределах Джунгаро-Балхашской акватории *Lidasimophyton* не встречен. Он приурочен к суше и составлял часто основной фон. Вид *Lidasimophyton akkermensis* Senk. отличался от других представителей плауновидных мясистыми филлоидами с широким основанием — особенностью, по-видимому, свидетельствующая о произрастании растения в условиях недостаточной влажности. Эти морфологические черты растения, а также расположение филлоидов по четким парастихам, являются признаками эволюционной прогрессивности по сравнению с остальными представителями Drepanophycaceae, что позволило просуществовать роду до конца живецкого века, несмотря на изменение палеогеографических условий, обусловивших вымирание в раннедевонскую эпоху большинства менее приспособленных представителей семейства — *Tastaephyton*, *Baragwanathia* и *Sugambrophyton*. Территория произрастания растения не ограничивается Казахстаном, оно найдено и в континентальных осадках девона Средней Азии.

Чрезвычайно интересным является появление в Казахстане в позднезигенское время нового семейства Maubasiaceae, отличающегося наличием усложненных листовых подушек (с дополнительной подушкой, а не листовых рубцов, что характерно для древних Lycopsidea), расположением их в горизонтальных или незначительно наклоненных рядах, неопавшими филлоидами, помещавшимися в верхней части листовой подушки. Признаки эти свидетельствуют о родственной близости семейству Lepidodendropsidaceae.

Лентовидные филлоиды с тремя жилками и псевдомоноподиальный характер ветвления являются признаками примитивности семейства. Широкие лентовидные филлоиды могли появиться только в условиях повышенной влажности, что подтверждается приуроченностью Maubasiaceae к побережью и островам Джунгаро-Балхашского морского бассейна и к областям, прилегающим к бассейну. К началу среднего девона, с изменением палеогеографических условий это растение вымирает.

Представители остальных типов растений в раннем девоне Казахстана в целом менее обильны по количеству особей и более однообразны по составу, чем одновозрастная флора других областей. Если в прежединское время наземная флора была скудной, то в раннежединское эволюция шла по линии таксономического разнообразия — появления плауновидных и папоротниковидных. Из жедина известны *Cooksonella sphaerica* Senk., *Taeniocrada pilosa* Senk., *Jugumella burubaensis* Senk., *J. jugata* Senk., *Tastaephyton bulakus* Senk., *Mointina quadripartita* Senk. Доминан-

тами являлись *J. burubaensis* и *Tastaeophyton bulakus*. Приведенный состав флоры, состоящий из эндемиков, подчеркивает своеобразие наземных растений Казахстана в раннекембрийское (каражирское) время.

В позднекембрийское — раннеизвестное время (прибалхашское) флора была скудной. Большинство видов вымерло. Продолжали произрастать представители рода *Jugumella*, доминирующая роль которых сохраняется. Появляется в редких ориктоценозах *Parka* cf. *decipiens* Flem. — слоевцовое растение, по-видимому, иммигрант из Великобритании. Род установлен в этом регионе еще в прекембрийское время (Lang, 1937). В виде единичных экземпляров встречаются фрагменты стеблей *Aphylopteris* — растения неустановленной систематической принадлежности.

В позднекембрийское — раннеизвестное время (сарджальское) наземные растения характеризуются большим разнообразием состава: *Cooksonia crassiparietilis* Jur., *Zosterophyllum* cf. *rhenanum* Kr. et W., *Z. australianum* L. et Cooks., *Zosterophyllum* sp., *Psilophyton burnotense* (Gilk.) Kr. et W., *Dawsonites arcuatus* Halle, *Taeniochrada latissima* Senk., *T. dechaniana* (Goepf.) Kr. et W., *Hedeia parvula* Jur., *Jugumella burubaensis* Senk., *J. jugata* Senk., *Drepanophycus gaspianus* (Daws.) Stockm., *Lidasimophyton akkermensis* Senk., *Maubasia notabilis* Senk. Половина видов — эндемики. Доминантами по-прежнему остаются плауновидные — *Lidasimophyton akkermensis* и *Maubasia notabilis*.

Расселение псилофитовых, по-видимому, шло с запада. Роды *Cooksonia* и *Zosterophyllum* впервые появились в даунтоне Великобритании (Lang, 1937) и затем расселились (*Cooksonia*) в Чехию (Obrhel, 1962), Подолию (Ищенко, 1972), позже в Казахстан (Юрина, 1969) и Алтае-Саянскую горную область (Ананьев, 1959). Вид *Z. australianum* появился в раннем девоне в Австралии (Lang, Cookson, 1930) и затем расселился к северу — в Казахстан и Алтае-Саянскую горную область. Расселение *Psilophytites rectissimum* шло, возможно, из Норвегии (Høeg, 1942) в Казахстан.

Таким образом, в конце раннего девона в связи с некоторым нивелированием ранее существовавшего гористого, резко расчлененного рельефа территория Казахстана становится менее изолированной и происходит проникновение растений из других регионов. Но несмотря на это, своеобразие растений в Казахстане сохраняется: по-прежнему происходит более интенсивное развитие плауновидных, которые остаются доминантами.

К концу раннего девона почти все растения, произраставшие в эту эпоху, вымирают. В эйфельском веке происходит обновление флоры, в составе которой наряду с плауновидными приобретают значение и псилофитовые.

Средний девон

В начале среднедевонской эпохи в позднеизвестное время (казахское) доминантами продолжают оставаться плауновидные. Флора позднего эмса бедная (*Taeniochrada latissima* Senk., *Drepanophycus* aff. *gaspianus* (Daws.) Stockm., *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal. и ? *Haplostigma irregulare* (Schw.).

Эндемик *T. latissima* встречается в редких ориктоценозах в виде единичных особей. Основной фон составляет единственный представитель *Blasariaceae* — *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal. Впервые это растение было установлено в Алтае-Саянской горной области в отложениях, относимых к живету (Криштофович, 1927). Казахстан, по-видимому, явился территорией, на которой произошло становление этого семейства и затем расселение его в соседнюю область.

В эйфельском веке происходит значительное обновление флористического комплекса и возрастает роль псилофитовых. В раннем эйфеле

(такрытауское время) произрастали *Taeniochrada decheniana* (Göepp.) Kr. et W., *Psilophyton princeps* Daws., *Psilophyton* sp., *Parapsilophyton balkhashensis* Senk., *Dawsonites* sp., *Thursophyton* sp., *Kaplunella lissa* Senk., *K. tulkubensis* Senk., *Tamarella taeniata* Senk., *T. schengeldensis* Senk., *Baragwanathia* (?) *katbasensis* Senk., *Drepanophycus* aff. *gaspianus* (Daws.) Stockm., *Drepanophycus* sp., *Lidasimophyton akkermensis* Senk., *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal., *Protolepidodendron scharianum* Kr., *Prelepidodendropsis kornilovae* Senk., *Barsassia ornata* Zal., *B. granda* Senk., cf. *Haplostigma irregulare* (Schwarz), *Barrandeina kolderupi* (Nath.) Kr. et W.

Флора такыртауского времени значительно отличается от флоры казахского времени и раннего девона. Большая часть таксонов впервые появляется в такыртауское время и вымирает к концу его (*Psilophyton princeps*, *Parapsilophyton balkhashensis*, род *Kaplunella*, *Tamarella schengeldensis*, *Baragwanathia* (?) *katbasensis*, род *Barsassia*, *Barrandeina kolderupi*). Как и в раннедевонскую эпоху, преобладают эндемики, включающие более половины состава флоры. Основной фон в большинстве ориктоценозов составляют *Parapsilophyton balkhashensis*, *Kaplunella lissa* и *Tamarella taeniata*. Характерная форма раннего девона — *Psilophyton princeps* Daws., в Казахстане появляется только в раннем эйфеле. Расселение вида, видимо, шло из Алтае-Саянской горной области, где он известен уже в раннем девоне (Лепехина и др., 1962).

Весьма интересно появление в Казахстане в раннем эйфеле плауновидного *Protolepidodendron scharianum* Kr., являющегося доминантом в эйфельском и живетском веках. Ареал вида чрезвычайно широк, вид входит в состав почти всех среднедевонских ориктоценозов, известных в настоящее время. Вид, видимо, возник в Бельгии, где он встречается «в горизонте, промежуточном между нижним и средним девонем» (Leclercq, 1940, с. 25), откуда и произошло расселение в другие области и в Казахстан.

В раннем эйфеле в Казахстане впервые появляется представитель семейства *Lepidodendropsidaceae*, представленный родом *Prelepidodendropsis* Senk. Наиболее раннее появление семейства — род *Protolepidodendropsis* Goth. et Zimm., было установлено в позднеживетском веке в Норвегии (Høeg, 1942). Только из отложений живетского возраста Европы известен род *Barrandeina* Stur (Obrhel, 1961), найденный в Казахстане в раннем эйфеле. По-видимому, становление рода произошло в Казахстане, откуда позже он расселялся в Европу и Америку.

К позднему эйфелю (бесобинское время) большая часть растений, широко распространенных в раннем эйфеле, вымирает. Продолжают существовать только псилофитовые, представленные единичными реликтами (*Tamarella taeniata*), появляется эндемик *Psilophyton tenuicaulis* Senk., встречающийся в редких ориктоценозах в Джунгаро-Балхашской области. Плауновидные продолжают доминировать, хотя видовой состав их обеднен: *Protolepidodendron scharianum* и впервые появившийся *Artschaliophyton unicum* Senk. Новым для флоры позднего эйфеля Казахстана является относительно более широкое развитие папоротникообразных по сравнению с единичными формами, произраставшими в предыдущую эпоху. Папоротникообразные представлены *Protopteridium* sp., *Tomiphyton primaevum* Zal., *Svalbarodia* sp., и эндемиком *Betpakphyton rhombicum* Senk. В целом флора позднего эйфеля является менее разнообразной и более скудной по количеству особей по сравнению с флорами раннего эйфеля и живета.

Наибольшее разнообразие плауновидных приходится на живетский век (айдарлинское время). Чрезвычайно интересно появление в это время родов *Lepidodendropsis* Lutz и *Prelepidodendron* Danzé — Corsin (Сенкевич, 1972), появляющихся в Центральной Европе в нижнем карбоне. Первый представлен *L. theodory* (Zal.) Jongm. и эндемиком *L. kazachstanica* Senk., являющимся доминантом и зональным видом живета. Впервые появляются монотипные эндемики — *Balchashiodendron kiselevi* Senk.,

Tarbagataica mirabilis Senk. (Сенкевич, 1971), *Achmetphyton grandis* Senk. и род *Lepidosigillaria* Kr. et W., известный из франа Северной Америки (Kräusel und Weyland, 1949). Возможно, род возник в Казахстане еще в живетском веке.

Часть видов плауновидных, достигнув расцвета в живетском веке, к концу его вымирает. Особенно характерно такое развитие для эндемиков — *Lidasimophyton akkermensis* Senk., *Artschaliphyton unicum* Senk., *Prelepidodendropsis kornilovae* Senk. и космополита *Protolpidodendron scharianum* Kr. Остальные типы растений менее разнообразны по составу. В живетском веке вымирают псилофитовые. Изредка встречается *Hostimella strictissima* Нøег, *Taeniosrada decheniana* (Сøеpp.) Kr. et W., *T. dubia* Kr. et W. Более обильны были папоротниковидные, состоящие из эндемиков *Protopteridium* (?) *ramulosum* Jur., *Karagandella kabanovii* Jur., *Betpakphyton rhombicum* Senk. и европейских видов (*Protopteridium hostinense* Kr., *Aneurophyton germanicum* Kr. et W., *Pseudosporochnus verticillatus* (Kr.) OBrhel. *P. nodosus* L. et B., *Enigmophyton superbum* Нøег. Растения неустановленной систематической принадлежности представлены *Barrandeina dusliana* (Kr.) Stur., эндемиком *B. agadirica* Senk. и *Brøggria norvegica* Nath. Характерно, что во всех ориктоценозах основной фон составляют плауновидные.

Поздний девон

Позднедевонская флора Казахстана не имеет такого своеобразного облика, как флора раннего и среднего девона. Связи, существовавшие между сушами, способствовали проникновению форм из одной области в другую. Более скудной была флора франа. К началу франского века (майское время) вымирает большая часть растений, произраставших в живетском веке. Доживали *Lepidodendropsis theodory* и *Balkhashiodendron kiselevi*. Впервые появились представители семейства Leptophloeaceae — *Leptophloeum rhombicum* Daws. Характерно почти одновременное появление этого растения на Шпицбергене, в Северной Америке (Kräusel und Weyland, 1941) и в Казахстане. Возник эндемик *Sajakia rhomboidea* Senk. (Сенкевич, 1961). Известны единичные находки родов *Archaeosigillaria* Kidston, *Cyclostigma* Haugh. и *Lycopodites* Lindley et Hutton. В франском веке продолжает существовать реликт *Tarbagataica mirabilis* Senk., вымерший только в конце этого века. Из папоротниковидных продолжает произрастать *Svalbardia polymorpha* Нøег и появляются в отдельных ориктоценозах представители рода *Archaeopteris* Dawson. Доминантами, как и в живетском веке, являются плауновидные.

В фаменском веке (мейстеровско-сульциферовое время) по-прежнему доминантами оставались плауновидные. Значительно расширился ареал *Leptophloeum*. Фамен явился временем расцвета представителей этого рода, развитие которого шло по пути интенсивного видообразования. Кроме *L. rhombicum* появились *L. australe* (Mc'Coу) Neub., установленные впервые в верхнем девоне Австралии, и *L. nothum* (Unger) Senk., впервые описанные из верхнего девона — этрена Тюрингии. Вид *L. rhombicum* стал более крупным, размеры листовых подушечек увеличились вдвое. Продолжал существовать эндемик *Sajakia rhomboidea*, расширился ареал *Cyclostigma*. Появились в фаменском веке членистостебельные (*Pseudobornia ursina* Nath., *Sphenophyllum subtenerrimum* Nath., *Eviostachya hoegi* Stockm.). Районом становления их была Западная Европа. Существовали папоротники из зигоптеридиевых (*Rhacophyton mirabile* (Nath.) Lecl.), эндемик *Tortkophyton globosum* Jur. и птеридоспермиды (*Sphenopteridium* sp.). По-прежнему археоптеридиевые были представлены весьма скудно: известен единственный представитель — *Archaeopteris arshetyrus* Schmal.

В целом флора позднего девона по сравнению с ранне- и среднедевонской флорами стала более космополитной. Из эндемиков в позднем де-

воне произрастали лишь *Sajakia rhomboidea*, *Tarbagataica mirabilis* и *Tortkophyton globosum*.

Как следует из анализа наземных растений, существовавших в девонский период в Казахстане, доминантами являлись плауновидные, быстро эволюционирующие. У первых плауновидных девона спороношение было весьма примитивным: спорангии помещались прямо на стеблях (*Tastaephyton*). Эволюция репродуктивных органов шла по линии усложнения их: у плауновидных в зигенском веке и среднем девоне спорангии располагались на адаксиальной стороне спорофиллоидов, неотличимых морфологически от филлоидов (*Protolepidodendron*). В позднем девоне спорофиллы образовывали стробилоподобные зоны (*Leptophloeum*).

Эволюция филлоидов плауновидных выразилась в увеличении поверхности листовой пластинки, в разнообразии очертаний ее. У *Tastaephyton* филлоиды были тонкие и короткие, у первых представителей *Protolepidodendron* многократно вильчато разветвленные, у *Maubasia* широкие, длинные, лентовидные с тремя жилками. По-видимому, последняя форма филлоидов оказалась не жизнеспособной. Об этом свидетельствует недолговечность существования семейства, появившегося в позднем зигене, достигшего расцвета в раннем эмсе и вымершего в конце эмса. У более поздних представителей плауновидных филлоиды были длинные лентовидные с одной жилкой (*Leptophloeum*).

С чем было связано раннее появление плауновидных на территории Казахстана и быстрая эволюция этого типа по сравнению с остальными регионами земного шара? Начало тектонической активизации в девоне было почти одновременным на земном шаре, но интенсивность проявления ее и связанные с нею вулканические процессы различны (Леонов, 1974). Для Казахстана, как видно из вышеописанной палеогеографической обстановки, в раннедевонскую эпоху была характерна интенсивная и повсеместно развитая наземная вулканическая деятельность с широким по кислотности диапазоном лав — от базальтов до липаритов, с колебаниями щелочности в их составе.

В области Джунгаро-Балхашского морского бассейна одновременно происходило осаждение туфов, перемежающихся с терригенными осадками. Повышенное содержание CO_2 в атмосфере, благоприятный состав почв в связи с наличием пеплового материала на побережье и островах, расположенных в мелководном Джунгаро-Балхашском море, повышенная влажность воздуха за счет огромного резервуара морского бассейна, изолированность Казахстана от остальных регионов благодаря возвышавшимся с юга и запада горным хребтам — все это, видимо, явилось источником для интенсивного развития наземных растений и, в частности, способствовало более раннему появлению *Lycopsidea* на побережье и островах Джунгаро-Балхашского морского бассейна. Тектоническая активизация в живетском и фаменском веках и связанная с ней трансгрессия способствовали быстрому темпу эволюции в Казахстане плауновидных — гигантов каменноугольного периода.

В раннем девоне на земном шаре известно семь родов плауновидных (см. табл. 8), входящих в состав трех семейств; из них в Казахстане известно пять родов, из которых три рода, относящиеся к двум семействам, впервые появляются в Казахстане. Такая же картина преобладания плауновидных на этой территории отмечена и в среднем девоне. Из 19 родов *Lycopsidea*, известных на земном шаре, 16 произрастали в Казахстане; из них 11 родов (5 семейств) впервые появились здесь. В позднем девоне существовали на земном шаре 16 родов плауновидных; из них 10 родов — в Казахстане, однако впервые появился на этой территории только один род, и доживало до франского века два эндемичных рода.

В девонском периоде на территории Казахстана было распространено 24 рода плауновидных (из 31 рода, известного на земном шаре). Здесь отмечено (в жедине) первое появление типа *Lycopsidea* (в Европе плауно-

видные появились лишь в зигене; Schmidt, 1954). В Казахстане установлено появление нового высокоорганизованного семейства Maubasiaceae, близко стоящего к семейству Lepidodendropsidaceae (в зигенском веке). Здесь в раннем эйфеле возникли первые представители семейства Lepidodendropsidaceae (род *Prelepidodendropsis* Senk.), хотя до находок в Казахстане считалось, что это семейство появилось только в позднем живете на Шпицбергене (род *Protlepidodendropsis* Goth. et Zim.).

В Казахстане известны находки самых древних представителей рода *Lepidodendropsis* Lutz (в живете; в других областях они встречаются в раннем карбоне); установлено появление (в живетском веке) типичных Lepidodendralis, таких как *Lepidosigillaria*, известных ранее из верхнего девона Северной Америки, и *Prelepidodendron* — рода, впервые установленного в раннем карбоне в Пенсильвании. Все эти факты показывают особую роль типа Lycopsida в Казахстане.

Как следует из вышеизложенного, в Казахстане в девонский период можно наметить десять этапов в развитии наземных растений, отвечающих времени формирования токрауского, каражирикского, прибалхашского, сарджальского, казахского, такыртауского, бесобинского, айдарлинского, майского и мейстеровско-сульциферового горизонтов. Развитие растений не было плавным, наблюдается чередование скудной и обильной флор. Скудными флорами были токрауская, прибалхашская, казахская, бесобинская и майская. Их сменяли обильные флоры: каражирикская, сарджальская, такыртауская, айдарлинская, мейстеровско-сульциферовая. Характерно, что расцвет флоры следовал за тектонической активизацией, интенсивность которой в разные временные этапы была неравнозначной. В раннем девоне тектонический режим был неустойчивым, в каражирикское и сарджальское время восходящие движения преобладали, что привело к изменению глубины морского бассейна, изменению положения береговой линии, увеличению площади островов. Произошло перераспределение условий обитания. Часть растений вымерла, некоторые пришельцы из других областей, попав в благоприятные условия, адаптировались; появились эндемики.

В конце казахского и начале такыртауского времени в результате складчатости море регрессировало. Увеличилась площадь островов и побережья, что послужило толчком для интенсивной эволюции растений.

В конце бесобинского и начале айдарлинского времени, в конце майского и начале мейстеровско-сульциферового времени произошла обширная морская трансгрессия, которая способствовала повышенной влажности воздуха, создавшей благоприятные условия для существования растений. Этим и объясняется обильная флора в айдарлинское и мейстеровско-сульциферовое время.

Таким образом, совместное рассмотрение пространственного и временного распространения наиболее многочисленных в девоне групп бентосных беспозвоночных (кораллов и брахиопод) и растений позволило дать значительно более полную биогеографическую характеристику Джунгаро-Балхашского моря и Казахстана. Новые материалы еще раз показали большое своеобразие бентосной фауны Джунгаро-Балхашского моря и растений на его побережьях в раннем девоне и в начале среднего. Это еще раз свидетельствует о существовании в этот период Джунгаро-Балхашской биогеографической провинции — (по В. Н. Дубатолову). Казахстан в это время представляла собой сушу с характерным вулканическим рельефом, системой горных хребтов, межгорных впадин, аллювиальных равнин. Растения на суше и фауна в море были теплолюбивыми, видимо, тропическими.

Рассмотренные в работе особенности исторического развития моря и суши, специфика фауны и флоры дают возможность рассматривать Джунгаро-Балхашское море и Казахстан в раннем и среднем девоне как единую Казахстанскую биогеографическую область.

- Аксаментова Н. В., Глухенький В. Д. О возрасте и расчленении кайдаульской свиты в Баянаульском районе.—*Изв. АН КазССР. Серия геол.*, 1968, № 2, с. 20—31.
- Алексеева Р. Е. Брахиподы и стратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. «Наука», 1967. 135 с.
- Ананьев А. Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. Томск, изд. Гос. ун-та, 1959. 89 с.
- Афоничев А. Н., Савичева А. Е. Джунгарский Алатау.— В кн.: Девонские кораллы Джунгаро-Балхашской провинции. М., «Наука», 1971, с. 17—23.
- Беспалов В. Ф. Геологическое строение Казахской ССР. Алма-Ата, «Наука», 1971. 361 с.
- Борисяк А. А. Курс исторической геологии. Л. М.,— «ОНТИ», 1935. 423 с.
- Богданов А. А. Основные черты палеозойской структуры Центрального Казахстана.— «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1959, т. XXXIV, вып. 1, с. 33—38.
- Богданов А. А., Кабанов Ю. Ф., Канфельд О. М., Мазарович О. А., Четверикова Н. П., Щербакова М. Н., Юрина А. Л., Яковлева Е. Б. Стратиграфия и фации отложений девона окраины Карагандинского бассейна.— «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1960, т. XXXV (6), с. 3—34.
- Богословский Б. И. Зональное расчленение нижнего и среднего девона СССР по аммонитам.— В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Т. II. Л., «Наука», 1973, с. 51—56. (Труды III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона).
- Быкова М. С. Стратиграфия и фациальные комплексы верхнего девона и нижнего карбона Центрального Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1960. 194 с.
- Вахрамеев В. А. Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии.— *Изв. АН СССР. Серия геол.*, 1957, № 11, с. 82—102.
- Вахрамеев В. А. Роль древних растений в восстановлении физико-географических, особенно климатических, условий геологического прошлого.— В кн.: Методы палеогеографических исследований. Сб. 1. М., «Недра», 1964, с. 184—191.
- Вахрамеев В. А., Мейен С. В. Флоры и климаты Евразии в геологическом прошлом.— «Природа», 1970, № 11, с. 32—41.
- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., «Наука», 1970. 423 с. (Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 208).
- Грацианова Р. Т. Брахиподы и стратиграфия нижнего девона Горного Алтая. М., «Наука», 1967. 177 с.
- Дубатовол В. Н. Зоогеография девонских морей Евразии. Новосибирск, «Наука», 1972. 128 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 157).
- Дубатовол В. Н., Спасский Н. Я. Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. М., «Наука», 1964. 140 с.
- Дубатовол В. Н., Спасский Н. Я. Кораллы основных палеобиногеографических провинций девона.— В кн.: Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР. М., «Наука», 1970, с. 15—31. (Труды Ин-та геол. и геоф. СО АН СССР, вып. 220).
- Егер Г. О раннедевонских граптолитах.— В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Т. II. Л., «Наука», 1973, с. 99—109. (Труды III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона).
- Елкин Е. А. Трилобиты и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири. М., «Наука», 1968. 154 с.
- Ищенко Т. А. О находке среднедевонской флоры на южной окраине Донецкого бассейна.— «Докл. АН СССР», 1961, т. 137, № 3, с. 660—662.
- Ищенко Т. А. Девонская флора Большого Донбасса. Киев, «Наукова думка», 1965. 80 с.
- Ищенко Т. А. Палеоботаническое обоснование стратиграфии континентального девона Подольи.— «Геол. журнал», 1972, т. XXXII, вып. 1, с. 74—83.
- Каплун Л. И. Брахиподы нижнего девона Северного Прибалхашья.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана. Вып. 1 (26). М., Госгеолтехиздат, 1961, с. 64—114.
- Каплун Л. И., Сенкевич М. А. Средний девон Северного Прибалхашья.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. Вып. 4 (29). Алма-Ата, «Наука», 1971, с. 70—84.
- Ковалевский О. П., Нилова Н. В., Стукалина Г. А. О пограничных отложениях силура и девона в морских фациях Тарбагатай.— «Бюлл. НТИ. Стратиграфия», 1967, № 7, с. 5.
- Кошкин В. Я. Девонские отложения Северного Прибалхашья и Предцингизья.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана. Вып. 1 (26). М., Госгеолтехиздат, 1961, с. 5—37.
- Криштофович А. Н. Следы древнедевонской флоры на Урале, в Туркестане и в Сибири.— *Изв. Геолкома*, 1927, т. 46, № 4, с. 329—333.

- Криштофович А. Н.** Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя.—*Изв. АН СССР. Серия геол.*, 1937, № 3, с. 383—404.
- Лепехина В. Г., Петросян Н. М., Радченко Г. П.** Важнейшие девонские растения Алтае-Саянской горной области. Л., 1962, с. 61—142. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 70).
- Леонов Ю. Г.** Тектоническая природа девонского орогенеза и вопрос о каледонской тектонической эпохе.—*Бюлл. МОИП*, 1974, т. XLIX, вып. 1, с. 138—139.
- Мазарович О. А., Веймарн А. Б., Великовская Э. М., Малиновская С. П., Пейх В., Разина Т. П., Юрина А. Л.** Девон северного крыла Сарысу-Тенизского поднятия и южного крыла Тенизской впадины. М., изд. МГУ, 1971, с. 270—302. (Матер. по геол. Центр. Казахстана, т. X).
- Макридин В. П., Кац Ю. И.** Некоторые вопросы методики палеобиогеографических исследований.— В кн.: *Организм и среда*. М., «Наука», 1966, с. 98—115.
- Максимова З. А.** Среднепалеозойские трилобиты Центрального Казахстана. М., «Недра», 1968. 136 с. (Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 165).
- Максимова З. А., Моздалевская Е. А., Каплун Л. И., Сенкевич М. А.** Нижний девон Тихоокеанской палеобиогеографической области на территории СССР.—*Сов. геология*, 1972, № 3, с. 27—43.
- Мартынова М. В.** Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана. М., изд. МГУ, 1961. 151 с.
- Миронова Н. В.** Раннедевонские табуляты Горного Алтая и Салаира. Новосибирск, Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1974. 163 с.
- Наливкин Д. В.** Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана. Л., 1937. 199 с. (Труды ЦНИГРИ, вып. 99).
- Наливкин Д. В.** Зоогеографические провинции девонского периода на территории СССР.— В кн.: *Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии*. М., Госгеолтехиздат, 1957, с. 77—80. (Труды I сессии Всесоюзного палеонтол. о-ва).
- Нилова Н. В.** Брахиоподы каразспинского горизонта.— В кн.: *Стратиграфия нижнепалеозойских и силурийских отложений Центрального Казахстана*. Л., «Недра», 1965, с. 91—105.
- Петросян Н. М.** Этапы развития девонской флоры Тувы и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дис. Л., 1967. 28 с.
- Пупышев Н. А.** Девон Северо-Западного Прибалхашья.— В кн.: *Материалы по геологии и полезным ископаемым Алтая и Казахстана*. Л., 1960, с. 29—41. (Матер. ВСЕГЕИ, новая серия, вып. 33).
- Ржонсницкая М. А.** Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Л., «Недра», 1968. 285 с. (Труды ВСЕГЕИ, т. 1).
- Ржонсницкая М. А.** Палеобиогеография.— В кн.: *Стратиграфия СССР. Кн. 2. Девонская система*. М., «Недра», 1973, с. 291—317.
- Сенкевич М. А.** Описание флоры девона Казахстана.— В кн.: *Материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана*. Вып. 1(26). М., Госгеолтехиздат, 1961, с. 115—211.
- Сенкевич М. А.** О возрасте постслудлова — прежедина.—*Информация*. № 55. Серия методика съемки, поисков, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых. Вып. 4», 1968, с. 1—8.
- Сенкевич М. А.** Новые девонские плауновидные.— В кн.: *Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана*. Вып. 4 (29). Алма-Ата, «Наука», 1971, с. 88—92.
- Сенкевич М. А., Сальменова К. З.** Новые палеозойские плауновидные Казахстана и Джунгарии.— В кн.: *Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР*. М., «Наука», 1972, с. 302—305.
- Сенкевич М. А.** Этапность развития органического мира на границе силура и девона.— В кн.: *Материалы по палеонтологии среднего палеозоя Урала и Казахстана*. Свердловск, 1975, с. 119—126. (Труды ИГиГ УНЦ АН СССР, вып. 117).
- Синицын В. М.** Палеогеография Азии. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1962. 267 с.
- Спасский Н. Я., Дубатовов В. Н., Кравцов А. Г., Богоявленская О. В.** Кистечнополостные и палеобиогеографическое районирование девонских морей.— В кн.: *Древние Spidaria*. Т. 11. Новосибирск, «Наука», 1975, с. 68—77.
- Устрицкий В. И.** Зоогеография позднепалеозойских морей Сибири и Арктики.—*Уч. зап. Ин-та геологии Арктики. Палеонтол. и стратигр.*, 1970, вып. 29, с. 58—75.
- Халфин Л. Л.** Брахиоподы нижнего девона Алтая.— В кн.: *Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири*. Т. 1. М., Госгеолтехиздат, 1955, с. 234—256.
- Четверикова Н. П., Ушатинская Г. Т., Беляев О. Е., Журавлев Б. Я., Кабанов Ю. Ф., Мартынова М. В., Мигдисов С. А., Успенский Е. П., Юрина А. Л.** Стратиграфия девона северной части герцинид Центрального Казахстана и краевого вулканического пояса.—*Вестн. МГУ*, 1971, № 1, с. 3—16.
- Эйнон О. Л.** Вопросы биогеографии в палеогеографическом атласе СССР.— В кн.: *Методы палеобиогеографических исследований*. Сб. 1. М., «Недра», 1964, с. 192—206.
- Эйнон О. Л.** Содержание и связи палеоэкологии и палеобиогеографии.— В кн.: *Организм и среда в геологическом прошлом*. М., «Наука», 1966, с. 85—97.

- Юрнна А. Л. Девонская флора Центрального Казахстана. М., изд. МГУ, 1969. 207 с (Матер. по геол. Центр. Казахстана, т. VIII).
- Юфрегов О. В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск, «Наука», 1973. 276 с.
- Allan R. A revision of the Brachiopoda of the Lower Devonian strata of Reefton, New Zealand.—«J. Paleontol.», 1947, 21 (5), p. 436—452.
- Banks H. P. A New Devonian Lycopod Genus from Southeastern New York.—«Amer. J. Bot.», 1944, vol. 31, № 10, p. 649—659.
- Banks H. P. Some recent additions to the knowledge of the early land flora.—«Phytomorphology», 1965, 15, N 3, p. 235—245.
- Banks H. P. The early history of land plants.— In: «Evolution and Environment. New Haven and London, Yale University Press, 1968, p. 73—107.
- Banks H. P., Bonamo P., Grierson J. Lecleregia complexa gen. et sp. nov., a new lycopod from the late Middle Devonian of eastern New York.—«Rev. Palaeobot. Palynol.», 1972, 14, p. 19—40.
- Boucot A., Johnson J., Talent J. Early Devonian Brachiopod Zoogeography.—«Geol. Soc. America Spec. pap. 119», 1969, p. 1—68.
- Boucot A. Silurian and Devonian Biogeography.—«Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. publ.», 1974, N 21, p. 165—175.
- Boucot A. Evolution and extinction rate controls.— Amsterdam, 1975. 427 p.
- Bublitschenko N. Terrigene Fazies des Devons in Kasachstan.— In: Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons. Praha, 1960, S. 425—436.
- Gill E., Boucot A., Johnson J. The brachiopod genus Maoristrophia Allan (Lower Devonian, Strophomenacea) redescribed.—«Proc. Roy. Soc. Victoria», 1966, vol. 79, p. 355—361.
- Gothan W., Zimmermann F. Die Oberdevonflora von Liebichau und Bogendorf (Niederschlesien).—«Arbeit. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst.», 1932, vol. 2, S. 103—130.
- Gothan W., Zimmermann F. Weiteres über die alt oberdevonische Flora von Bogendorf — Liebichau bei Waldenburg.—«Jahrb. Preuß. Geol. Land.», 1937, vol. 57, S. 487—506.
- Grierson G., Banks H. Lycopods of the Devonian of New-York State.—«Amer. Palaeontol.», 1963, vol. IV, № 31., p. 219—295.
- Halle T. On Drepanophycus, Protolpidodendron and Protopteridium with notes on the Paleozoic Flora of Junnan.—«Palaeontol. sinica. Ser. A», 1936, vol. 1, Fasc. 4, p. 1—28.
- Hamada T. Devonian of East Asia.— In: Internat. Symposium of the Devonian System. Vol. 2. Calgary «Alberta Soc. Petrol. Geol.», 1967, p. 583—596.
- Høeg O. A. The Downtonian and Devonian flora of Spitzbergen. Oslo, Norges Svalbard — Og Ishavs — Underskelser, 1942. 288 p. (Skrif. Nr. 83).
- House M. R. Devonian faunal distributions.— In: Faunal Provinces in Space and Time. Liverpool, 1974, p. 77—97.
- Johnson J. Great Basin Lower Devonian brachiopoda.—«Geol. Soc. America», Mem. 121, 1970. 421 p.
- Johnson J. A quantitative approach to faunal province analysis.—«Amer. J. Sci.», 1971, vol. 270, p. 257—280.
- Johnson J. Mid — Lochkovian brachiopods from the Windmill limestone of Central Nevada.—«J. Paleontol.», 1973, vol. 47, N 6, p. 1013—1030.
- Johnson J., Boucot A. Devonian Brachiopod Zoogeography. In: Atlas of Palaeobiogeography. Amsterdam, 1973, p. 89—96.
- Kräusel R., Weyland H. Pflanzenreste aus dem Devon von Nord America.—«Palaeontographica», 1941, Bd. LXXXVI, Abt. B, S. 56—60.
- Kräusel R., Weyland H. Gilboaphyton und die Protolpidophytales.—«Senckenbergiana», 1949, Bd. 30., N 1/3, S. 129—152.
- Land W., Cookson J. Some fossil plants of Early Devonian type from the Walhalla series, Victoria, Australia.—«Philos. Trans. Roy. Soc. London, B», 1930, vol. 219, N 464, p. 133—163.
- Lang W. On the plant-remains from the Downtonian of England and Wales. London, 1937. 227 p.
- Leclercq S. Contribution à l'étude de la flora du devonien de Belgique. Bruxelles, 1940. 65 p. (Mem Acad. Roy. Sci. Belg., № 4, Ser. 2, vol. 12, Fasc. 3).
- Obrhel J. Die Flora der Srbsko-Schichten (Givet) des mittelbohemischen Devons.— «Sbor. Ústř. ust. geol. Odd. paleontol.», 1961, S. 7—46.
- Obrhel J. Die Silur — und Devon — flora Böhmens.— In: Symposium — Band der 2. Inter. Arb. über die Silur/Devon — Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon. Bonn — Bruxelles, 1960. Stuttgart, 1962, S. 180—185.
- Oliver W. A. Devonian coral endemism in lattern North America and its bearing on palaeogeography.—«Palaeontol. Spec. Pap.», 1973, 12, p. 318—319.
- Schmidt W. Pflanzen — reste aus der Tonschiefer — Gruppe (Unteres Siegen) des Siegerlandes. 1. Sugambrophyton pilgeri n. g., n. sp., eine Protolpidodendracee aus den Hamberg — Schichten.—«Paleontographica», 1954, Bd. 97, Abt. B, S. 1—22.

- Schweitzer H.-J. Die Mitteldevon — flora von Lindlar (Rheinland). 1. Lycopodiinae.— «Paleontographica», 1966, Bd. 118, Abt. B., L. 4—6, S. 93—112.
- Sze H. Upper Devonian Plants from China.— «Acta sci. Sinica», 1952, vol. 1, № 2, p. 166—192.
- Sze H. On some Devonian Plants from the Dzungaria Basin, Northwestern Sinkiang.— «Acta Sci. Sinica», 1961, vol. X, № 2, p. 209—219.
- Vandercammen A. Spiriferidae du devonien de la Belgique. Bruxelles, 1963. 177 p. (Mem. Inst. Roy. Sci. Natur. Belg., № 150).

О. И. БОГУШ, О. В. ВААГ,
Т. А. ДИВИНА, Р. Г. МАТУХИН, О. В. ЮФЕРЕВ

ДЕТАЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТУНГУССКО-КУЗНЕЦКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОЗДНЕМ ТУРНЕ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

В позднем турне акватории Тунгусского, Горловского, Кузнецкого бассейнов, северная часть Горного Алтая, Рудный Алтай и части Западно-Сибирской равнины входили в состав Тунгусско-Кузнецкой области Северного высокоширотного (Сибирского) палеобиогеографического пояса.

Области свойственна богатая и разнообразная фауна фораминифер, кораллов и брахиопод с многочисленными видами, общими с морями Евразийской области Экваториального палеобиогеографического пояса. (Фораминиферы: *Septabrunsiina minuta* Lip., *S. krainica* (Lip.), *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. compressa* Lip., *Cherhyshinella glomiformis* (Lip.), *Tournayella discoidea* Dain, *T. moelleri* Malakh., *Endothyra parakosvensis* Lip., *E. tuberculata* var. *magna* Lip., *E. kosvensis* Lip., *E. solida* Conil et Lys. *E. honesta* Schlyk., *Planoendothyra compta* Schlyk.; кораллы: *Syringopora*, *Cyathoclisia*, *Amplexus*, *Caninia*, *Uralinia*, *Siphonophyllia*, *Zaphrentites*, *Sychnoelasma*, *Cyathaxonia*, *Caninophyllum*, *Roemeripora*, *Palaeosomilia*, *Trochophyllum*; брахиоподы: *Fusella crenistria* (Kon.), *F. tornacensis* (Kon.), *F. marionensis* (Schum.), *Schuchertella* ex gr. *lens* (White), *Rhipidomella* cf. *burlingtonensis* (Hall), *R. michelini* L., *Rugosochonetes hardrensis* Phill. и др. (Богущ, Чиликин, 1975; Сарычева и др., 1963; Добролюбова и др., 1966; Юферев, 1973). Среди брахиопод имеются также виды, общие с Североамериканской областью Экваториального пояса: *Rugosochonetes illinoisensis* Worth., *Syringothyris hannibalensis* (Swall.), *S. tyra* Winch., *Marginatia burlingtonensis* (Hall), *Fusella platynotus* Well. и др.

Своеобразие Тунгусско-Кузнецкой области заключается в наличии видов, характерных только для Сибирского палеобиогеографического пояса: *Endothyra corallovaajaensis* Voiz., *E. grata* Voiz., *E. nebulosa* Malakh., *Planoendothyra minima* (Voiz.), некоторых видов кораллов *Michelinia*; брахиопод *Fusella taidonensis* (Tolm.), *F. ussiensis* (Tolm.), *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.) и др.

Для области характерна редкая встречаемость палеоспиролектамин, *Septabrunsiina krainica* (Lip.), многих кораллов и брахиопод, свойственных Евразийской области Экваториального пояса, при обилии планодотир, *Septabrunsiina minuta* Lip. и ряда местных видов. К последним относятся *Septaglomospiranella* (?) *aleussica* Bog., *Planoendothyra* (?) aff. *evoluta* (Leb.), *Pustula pustulosiformis* Rot., *Rhipidomella altaica* Tolm., *Punctospirifer kusbassicus* Besn., *Girtyella taidonensis* (Tolm.).

В области выделяются Тунгусская и Кузнецко-Алтайская провинции.

Для Тунгусской провинции в позднем турне характерно разнообразие фораминифер, среди которых много видов, общих с Уралом и Русской платформой, почти полное отсутствие кораллов и немногочисленность брахиопод (23 вида против 96 в Кузнецко-Алтайской провинции) (Сарычева и др., 1963; Аксенов и др., 1973 г.).

Первый (черепетский) комплекс фауны в Тунгусской провинции отмечается в районе оз. Пясино — р. Курейки (?). В это время здесь располагалась мелководная открытая часть моря, где происходило накопление известковых органогенно-обломочных илов, доломито-известковых и доломитовых илов. Спокойный гидродинамический режим образования этих осадков в начале позднего турне неоднократно сменялся более активным, когда происходило взламывание еще не затвердевших осадков и формирование брекчированных пород и брекчий.

Сообщества фораминифер, населявшие Тунгусскую провинцию, были приурочены к органогенно-детритовым илам. В основном они состоят из многочисленных широко распространенных турнейеллид; особенно обильны септабрунзины, септагломоспиранеллы и чернышинеллы: *Septabrunsiina minuta* Lip. (много), *S. krainica* (Lip.), *Glomospiranella rara* (Lip.), *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. compressa* Lip., *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *C. paraglomiformis* Lip., *C. paucicamerata* Lip., *C. tumulosa* var. *multicamerata* Lip., редкие *Tournayella kisella* Malakh., *T. discoidea* Dain., *T. discoidea* var. *multicamerata* Lip., *Tournayellina beata* (Malakh.). Примитивные фораминиферы представлены немногими широко распространенными видами родов *Archaeosphaera*, *Vicinesphaera*, *Parathurrammina*, *Eovolulina*, *Earlandia*.

Эта фауна наиболее разнообразна в полосе северо-западного простирания, протягивающейся от оз. Кета (скв. ЮИС-5, 13) на юго-востоке до ст. Тундра (скв. С-12) на северо-западе. К северо-востоку от названной полосы, в районе оз. Пясино (скв. П-10, 15; Т-151, 158, 176, 185) и к юго-западу, в бассейне рек Фокиной — Курейки (?), комплекс фораминифер беднее. Таким образом, в провинции в рассматриваемое время намечается три различных района: Кета-Тундринский, Пясинский и Фокинско-Курейский (?). Обеднение фораминифер в Фокинско-Курейском районе может быть связано с приближением к окраинному опресненному Бахтинскому району.

Бахтинский район располагался в мездуречье Нижней и Подкаменной Тунгуски. Распространенные в нем отложения джалтулинской свиты представлены алевролитами и песчаниками. К черепетскому уровню условно отнесена нижняя пачка пород джалтулинской свиты (10—20 м), сложенная преимущественно кварцевыми алевролитами, содержащими в основании разреза мелкие гальки подстилающих карбонатных пород среднего девона. Алевролиты обычно тонкослоистые, плитчатые, со следами волновой ряби. Цемент алевролитов известковый, иногда с примесью доломита и глинистого вещества. Состав цемента алевролитов при отсутствии фауны свидетельствует в пользу формирования их в окраинной сильно опресненной части моря и в заливах. С юга и юго-запада, с прилегающей низменной суши, в Бахтинский район реками приносился тонкий обломочный материал.

Второй (кизеловский) комплекс фауны в Тунгусской провинции также развит от оз. Пясино до р. Курейки. В результате прогрессирующей трансгрессии моря в это время здесь началось накопление органогенно-детритовых карбонатных илов, в ряде случаев насыщенных кремнеземом. Однообразие и массивность известняков свидетельствуют о спокойном гидродинамическом режиме бассейна, а обилие в них остатков бентосной фауны (фораминиферы, кораллы, остракоды, брахиоподы) — о тиховодной, инфралиторальной обстановке.

Фораминиферы представлены эндотирово-турнейеллидовым комплексом, тесно связанным с предыдущим по систематическому составу, но отличающимся большим разнообразием. Увеличивается доля видов, общих с Европейско-Синийской надобластью Евразийской области. К ним относятся: *Septaglomospiranella endothyroides* var. *quadriloba* (Dain), *Endothyra tuberculata* var. *magna* Lip., *E. distincta* Schlyk., *E. kosvensis* Lip., *E. solida* Conil et Lys., *E. piluginensis* Lip., *E. cf. honesta* Schlyk., *Planoendothyra*

compta Schlyk., *P. cf. rotai* (Dain) По-прежнему были распространены чернышиnellы и септабрунзиины. Одновременно появляются еще недостаточно изученные, по-видимому, местные разновидности евразийских видов: *Septabrunsiina* aff. *donica* Lip., *Septaglomospiranella* aff. *endothyroides* (Dain), *Endothyra* aff. *distincta* Schlyk., *E. aff. cuneata* Malakh., *E. aff. kosvensis* Lip., *Planoendothyra* aff. *compta* Schlyk., *P. aff. diserta* (Leb.), *P. aff. rotai* (Dain), *P. aff. umbonata* Bog. et Yuf. и др.

Наибольшего разнообразия фауна в рассматриваемое время, как и в предшествовавшее, достигала в полосе от оз. Кета до ст. Тундра, где представлена соответственно 64 и 40 видами фораминифер. В скв. ЮИС-5 (район оз. Кета) систематический состав фораминифер следующий: турнейеллиды — 28 видов, эндотириды — 25 видов, однокамерные формы — 11 видов.

К северо-востоку от полосы оз. Кета — ст. Тундра, в районе оз. Пясино (скв. П-15, Т-151, 158, 185) турнейеллидово-эндотировый комплекс фораминифер делается беднее и состоит из 12—25 видов. На восточном берегу оз. Пясино из многокамерных фораминифер в комплексе остаются единичные турнейеллиды и основная часть фораминифер представлена однокамерными формами (скв. Т-176: однокамерные фораминиферы — 9 видов, турнейеллиды — 1 вид).

К югу от оз. Кета, на р. Фокиной, из 10 видов фораминифер однокамерных форм 3 вида, ирландии — 2, турнейеллид — 3 и эндотирид — 2; к югу от р. Фокиной, в скв. Ф-9 калигеллид — 1 вид, турнейеллид — 2, эндотирид — 2 и в скв. Д-2 однокамерных фораминифер — 2 вида, турнейеллид — 2 и эндотирид — 1.

Таким образом, к северо-востоку от полосы оз. Кета — ст. Тундра, в районе оз. Пясино, эндотирово-турнейеллидовый комплекс замещается комплексом однокамерных фораминифер, в то время как в южном направлении, в бассейне рек Фокиной — Курейки происходит общее обеднение всех групп фораминифер. Если первое может быть связано с углублением бассейна в районе оз. Пясино, то второе, очевидно, вызвано опреснением его вод в связи с приближением к Бахтинскому окраинному району моря. В северной части Тунгусской провинции в кизеловское время выделяется три района: 1) Кета-Тундринский — в открытой мелководной части бассейна с богатой фауной; 2) Пясинский, отвечающий более глубокой затишной части бассейна, и 3) Фокинско-Курейский — окраинной опресненной части бассейна, с обедненной морской фауной. В между-речье Нижней и Подкаменной Тунгуски находился Бахтинский район.

В Бахтинском районе, по-видимому, происходило накопление осадков средней и верхней пачек джалтулинской свиты (40—45 м). Помимо алевритов периодически отлагались пески с многочисленными оолитами и обломками фораминифер *Septaglomospiranella* ex gr. *primaeva* (Raus.), *Septatournayella* (?) cf. *minuta* Lip., *S. cf. asiatica* Lip., *Endothyra* (?) aff. *taimyrica* Lip., *E. (?)* ex gr. *latispiralis* Lip., иглокожих и брахиопод (Малич, 1967). Остатки этой фауны сходны со вторым, кизеловским комплексом Кета-Тундринского района. Появление ее в джалтулинской свите Бахтинского района, возможно, связано с волновым переносом из открытой нормально-морской части бассейна.

Брахиоподы верхнего турне северо-запада Сибирской платформы, в основном приуроченные ко второму, кизеловскому уровню, подтверждают наличие в Тунгусской провинции Пясинского, Кета-Тундринского, Фокинско-Курейского и Бахтинского районов (рис. 1).

В Кета-Тундринском районе брахиоподы наиболее разнообразны (15 видов, 11 родов) и содержат виды как характерные для Сибирского пояса (*Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. mediocris* (Tolm.), *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.)), так и для Тунгусско-Кузнецкой области (*Pustula pustulosiformis* Rot., *Schuchertella* cf. *magna* Tolm., *Punctospirifer kusbassicus* Besn., *Girtyella taidonensis* (Tolm.)).

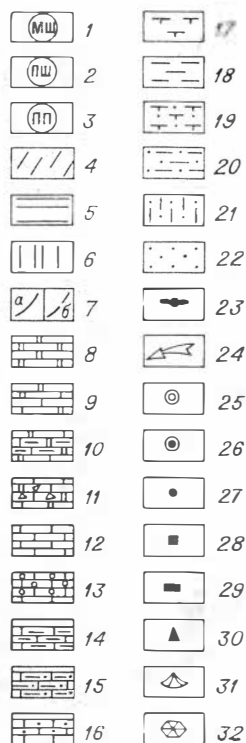
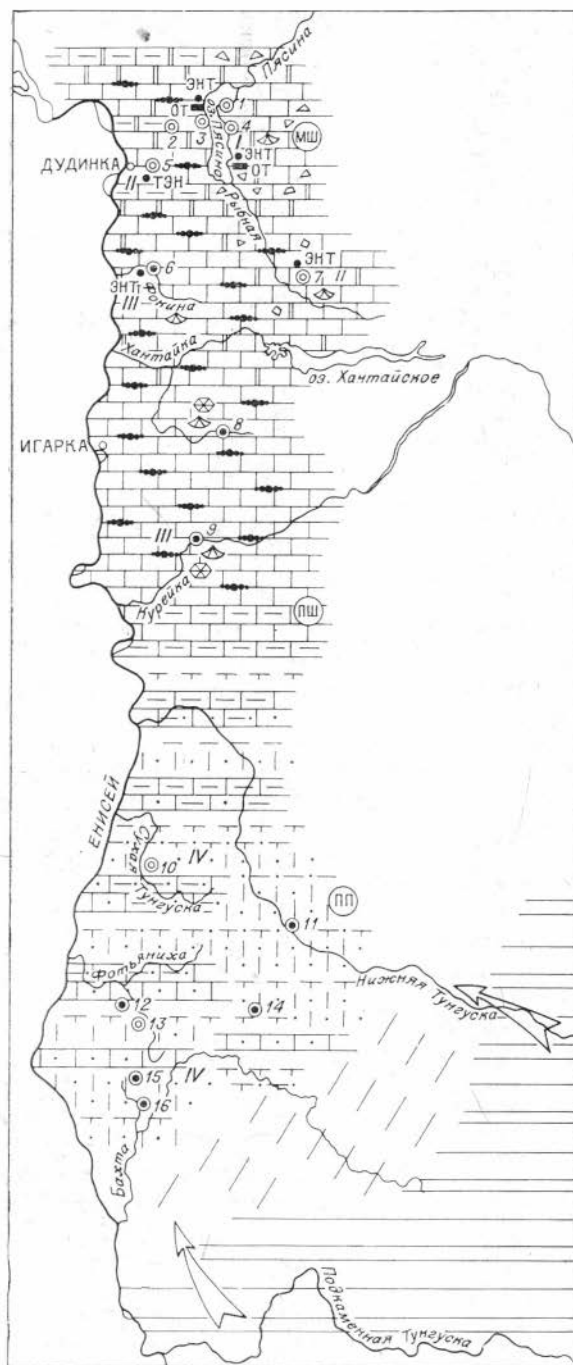


Рис. 1. Тунгуская палеобиогеографическая провинция позднего турне.

Палеогеографические обстановки: 1 — море, удаленная от берега, малоподвижная часть шельфа; 2 — море, подвижное мелководье шельфа; 3 — прибрежно-пляжевая зона моря; 4 — области сноса, периодически превращающиеся в области осадконакопления; 5 — области сноса, сложенные осадочными породами терригенного и карбонатного состава; 6 — области сноса, сложенные осадочными и изверженно-метаморфическими породами; 7 — границы палеогеографических областей; а) установленные, б) предполагаемые. Осадки: 8 — доломитовые илы; 9 — известково-доломитовые илы; 10 — известково-доломитовые илы глинистые; 11 — известково-доломитовая брекчия; 12 — известковые илы; 13 — известковые илы зон оолитообразования; 14 — известковые илы глинистые; 15 — известковые илы алевритистые; 16 — известковые илы песчанистые; 17 — глины известковистые; 18 — глины; 19 — алевриты известковистые; 20 — алевриты; 21 — пески известковистые (карбоната 10—50%); 22 — пески; 23 — окремнение; 24 — главные направления сноса.

Точки и опорных разрезов: 25 — разрезы по скважинам; 26 — разрезы по обнажениям. Комплексы фораминифер: 27 — разнообразных, преимущественно многокамерных

В Пясинском районе брахиоподы менее разнообразны (9 видов, 8 родов), из которых значительную часть составляли характерные для затишных глубоководных отложений ортотетиды и хонетиты (*Rugosochonetes hardrensis* Phill., *Orthotetes* sp.). Остальные формы в основном общие с Кета-Тундринским районом: *Fusella ussiensis* (Tolm.), *Tomiproductus elegantulus* Tolm. и др.

В Фокинско-Курейском районе разнообразие брахиопод также меньше, чем в Кета-Тундринском районе (9 видов, 5 родов). Из них 6 видов и 2 рода представлено спириферадами (*Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. tornacensis* (Kon.), *F. platynotus* Well., *F. marionensis* (Schum.), *Syringothyris hannibalensis* (Swall.) и *S. typus* (Nich.) (Аксенов и др., 1973 г.).

В Бахтинском районе брахиоподы не встречены.

В конце турнейского — начале визейского веков на севере Тунгусской провинции, в сильно обмелевшем опресненном бассейне отлагались известковые илы и осадочные брекчии серебрянского горизонта с эндемичными брахиоподами *Spirifer jennisseicus* Lap. (Юфев, 1973).

Кузнецко-Алтайская провинция (акватории Кузбасса, Горловского бассейна, северных частей Горного Алтая и Рудный Алтай) в позднем турне была населена богатыми фаунистическими сообществами. Значительного разнообразия здесь достигали фораминиферы, среди которых, в отличие от комплексов Тунгусской провинции было заметно меньше турнейеллид, в особенности чернышинелл, и видов, общих с Уралом, и гораздо больше эндемичных форм среди эндотирид, в частности планозндотир. Многочисленны и разнообразны были брахиоподы, представленные ортидами, строфоменидами, продуктидами, ринхонеллидами, спириферадами, теребратулидами (96 видов, из них 65% эндемиков; Сарычева и др., 1963). Заметную роль играли кораллы — разнообразные ругозы и табуляты (28 родов, представленных 41 видом; Добролюбова и др., 1966). Местом обитания фауны являлась обширная зона мелкого шельфа Обь-Зайсанского моря с отдельными барьерными поднятиями, иногда надводными, островного типа. Восточнее и юго-восточнее, от Кузнецкого Алатау до Алтая располагались массивы слабо расчлененной суши, в которую море вдавалось заливами сложной и изменчивой во времени конфигурации, иногда частично превращавшимися в лагуны.

Эти обстановки явились основным фактором, определявшим распространение фауны рассматриваемой провинции в позднем турне. Богатые морские фаунистические комплексы (фораминиферы, кораллы, брахиоподы), приуроченные к мелководью, наиболее близкой к открытому морю части шельфа, в юго-восточном направлении беднеют, вплоть до исчезновения некоторых групп (фораминиферы).

Причины обеднения тех или иных групп фауны, как показывает анализ одновозрастных сообществ в различных частях провинции, достаточно сложны и не везде одинаковы. Так, например, наиболее благоприятными для жизни фораминифер, как и других морских беспозвоночных, в турнейский век, как правило, являлись детритовые и биоморфно-детритовые илы, в том числе с примесью терригенного материала. Встречались фораминиферы также на копрогенных, микрозернистых, а иногда даже на оолитовых илах. Эти осадки, характеризующие значительный диапазон

спирально-свернутых фораминифер (ЭНТ — эндотирово-турнейеллидовый, ТЭН — турнейеллидово-эндотировый); 28 — с заметным преобладанием представителей отдельных родов или групп видов (П — планозндотировый, ЭП — эндотирово-планозндотировый); 29 — разнообразных однокамерных фораминифер с редкими представителями многокамерных спирально-свернутых (ОТ — однокамерные с редкими турнейеллидами); 30 — одно- и двухкамерных фораминифер с резким преобладанием или исключительным развитием представителей одного рода (Э — эрландиевый); 31 — брахиоподы; 32 — кораллы.

Палеогеографические районы: I — Пясинский (1 — скв. Т-151, Т-176, Т-192), II — Кета-Тундринский (2 — скв. П-8бис; 3 — скв. П-10, 4 — скв. П-15; 5 — скв. С-12; 7 — скв. ЮИС-5, ЮИС-6, ЮИС-13); III — Фокинско-Курейский (6 — р. Фокина; 8 — р. Брус; 9 — р. Курейка); IV — Бахтинский (10 — Подкаменно-Сиговая площадь); 11 — р. Нижняя Тунгуска против устья р. Анажит; 12 — р. Фатъянха; 13 — Маршрутинская площадь; 14 — р. Дельтула; 15 — р. Отборная, левый приток р. Малой Вахтинки; 16 — руч. Сухой, левый приток р. Малой Вахтинки).

глубин в пределах шельфа, в позднеюрнейское время распространялись далеко на юг и восток, в отдельные моменты достигая Минусинских впадин. Однако комплексы фораминифер в этом направлении беднели, вплоть до исчезновения еще в пределах Кузнецкой котловины. Развитые в юго-восточной части бассейна водорослевые и копрогенные илы с прослоями алевритов и следами волновой ряби (р. Томь у дер. Бель-су, р. Уса) и органогенно-детритовые и алевритовые осадки (район р. Мрассу) несут явные признаки мелководности и близости области сноса.

Сходный характер осадков в западных и северо-западных районах Кузбасса и в Горловском бассейне не препятствовал существованию фораминифер. Это заставляет усматривать причину обеднения их на юго-востоке не в углублении бассейна, а в нарушении в этом направлении нормального солевого режима — наиболее вероятно опреснение за счет вод, стекавших с близлежащей суши, или влияния лагун. Этому способствовала и зона мелководья, связанная с существованием барьерных поднятий, отделявших юго-восточные акватории от открытой части Обь-Зайсанского моря. Благоприятная для развития фауны, она одновременно препятствовала нормальному водообмену в юго-восточных районах.

Близкие условия существовали, вероятно, и в области Рудного Алтая. Группой, наиболее чувствительной к этому изменению условий, оказались фораминиферы, меньше — кораллы и еще меньше брахиоподы. Например, в разрезе по р. Нижней Терси брахиоподы достигали значительного разнообразия на органогенно-детритовых осадках с обедненным комплексом кораллов при почти полном отсутствии фораминифер.

Первый (черепетский) комплекс фауны, характеризующий I—II и III (?) пачки тайдонского горизонта, прослеживается на северо-западе Кузбасса, а также в бассейнах рек Чумыша, Кондомы и Нижней Терси. В северо-западных районах Кузбасса в серых микрозернистых, стругководитритовых известняках встречается небогатый турнейеллидово-эндотитировый комплекс фораминифер с *Tournayella discoidea* Dain forma *maxima*, *T. cf. moelleri* Malakh., *Septaglomospiranella cf. compressa* Lip., *Cherhyshinella* sp., *Endothyra parakosvensis* Lip., *E. ex gr. latispiralis* Lip., *Planoendothyra obscura* (Brazhn.) и др. и немногочисленными однокамерными фораминиферами. Брахиоподы и кораллы здесь редки и плохой сохранности.

Южнее, на р. Чумыш, эта часть разреза содержит фауну в основном в детритово-шламовых и микрозернистых известняках, часто входящих в состав так называемых мозаичных известняков, образованных неправильным чередованием линз и пятен детритовых и микрозернистых разностей (Максимова, 1963). Из них Т. Г. Сарычевой и др. (1963) указан комплекс брахиопод с мелкими *Schuchertella planumbona kondomensis* Sok., *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.), *Punctospirifer kusbassicus* Besn., *Eumetria serpentina* (Kon.), *Avonia minima* (Tolm.), *Fusella ussiensis* (Tolm.), обильными *Camarotoechia davidsoni* (Tolm.) и кораллами *Zaphrentis delanoui* Edw. et Haime и *Syringopora ramulosa* Goldf.

Несколько богаче нижнетайдонские комплексы брахиопод на реках Кондоме и Нижней Терси, где состав родов и видов более разнообразен, а некоторые общие роды представлены другими видами. Здесь в темно-серых микрозернистых, мозаичных и детритовых известняках встречены, кроме упомянутых выше, многочисленные *Camarotoechia bplex* (Tolm.) и *Fusella tornacensis* (Kon.), есть представители родов *Leptaenella*, *Rugosochonetes*, *Setigerites*, *Torynifer*, *Cleiothyridina*, *Girtyella*, *Beecheria* и др., не встреченные в Кемеровском районе. Кораллы представлены родами *Fasciculophyllum*, *Enniskillenia*, *Michelinia*, *Syringopora* и др. Фораминиферы на р. Чумыш не встречаются ниже 3-й пачки тайдонского горизонта и присутствие их в раннетайдонское время сомнительно, а на реках Кондоме и Нижней Терси они вообще не найдены в тайдонском горизонте, из чего можно сделать вывод об отсутствии или чрезвычайной бедности

их в этих разрезах. Таким образом, уже в начале позднего турне в Кузнецко-Алтайской провинции намечилось два района с различными фаунистическими сообществами.

Кемеровский район охватывал северо-западную окраину Кузбасса и, вероятно, Горловский бассейн, где сходный, несколько более богатый комплекс фораминифер и брахиопод встречен в нижней части нижнекитернинской подбиты (Казеннов, Богуш, Бенедиктова, 1975). Этот район характеризовался развитием комплексов разнообразных многокамерных спирально-свернутых фораминифер (турнейеллидово-эндотировые комплексы), более богатых на северо-западе, в Горловском бассейне брахиопод и кораллов. Фауна жила на детритово-шламовых, сгустково-детритовых (обычно полидетритовых) и микрозернистых известковых илах.

Новокузнецкий район (южная и юго-восточная части Кузбасса) с кораллами, более богатыми и разнообразными, чем на северо-западе брахиоподами, но без фораминифер. Субстратом для фауны здесь служили детритовые, детритово-шламовые, оолитовые, микрозернистые, очень часто мозаичные известняки.

Оба района располагались в зоне мелкого шельфа, первый — ближе к открытому морю, второй — в более удаленной от него мелководной части, в глубине залива.

Второй (киселовский) комплекс фауны в Кузнецко-Алтайской провинции характеризует конец тайдонского — начало фоминского времени. Внешняя, юго-восточная часть Обь-Зайсанского бассейна к этому времени значительно расширилась по мере развития трансгрессии, о чем свидетельствует появление сходных с кузбасскими фаунистических комплексов в северных районах Горного и Рудного Алтая. Это была обширная зона открытого мелкого шельфа с широким развитием органогенно-детритовых фаций, представленных в основном детритово-шламовыми и биоморфно-детритовыми известковыми илами, переходящими в более близкой к берегу мелководной зоне в мозаичные карбонатные осадки (Максимова, 1963). На детритовых и биоморфно-детритовых илах обитали богатые фаунистические сообщества. Фораминиферы в них представлены турнейеллидово-эндотировыми и эндотирово-планоэндотировыми комплексами (северо-запад и запад Кузбасса, Горловский бассейн), переходящими в планоэндотировые в районе с. Курья (Богуш, Фефелов, 1977).

Наиболее характерными представителями этих комплексов являются *Endothyra kosvensis* Lip., *E. honesta* Schlyk., *E. piluginensis* Lip., *E. inopinata* Schlyk., *E. maximovae* Leb., *E. ex gr. tuberculata* Lip., *Planoendothyra obscura* (Brazhn.), *P. rotai* (Dain), *P. diserta* (Leb.), *P. compta* Schlyk., *Plectogyrina admiranda* (Leb.), *Globoendothyra ex gr. parva* (N. Tchern.); наряду с ними продолжают существовать, но заметно убывают турнейеллиды и однокамерные фораминиферы. Относительно богат турнейеллидовый фон в комплексах нижнекитернинской подбиты Горловского бассейна, более чем кузбасские сходных со вторым комплексом Тунгусской провинции.

Брахиоподы также многочисленны, особенно представители таких видов, как *Rhipidomella altaica* Tolm., *Schuchertella planumbona kondomensis* Sok., *Rugosochonetes illinoisensis taidonensis* Sok., *Camarotoechia davidsoni* (Tolm.), *Martinia voughani* (Muir — Wood), *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.), *Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. taidonensis* (Tolm.), *F. pesasica* (Tolm.), *Spirifer taigensis* Besn. и др. Кораллы представлены 35 видами, принадлежащими к 20 родам, в том числе *Michelinia megastoma* (Phill.), *Syringopora ramulosa* Goldf., *Caninia cornucopiae* Mich., *Caninophyllum tomiensis* (Tolm.) и др.

В раннефоминское время исчезают некоторые тайдонские виды: *Crania taidonensis* Sok., *Plicochonetes poljenowi* (Tolm.), *P. elegans* (Kon.), *Camarotoechia davidsoni* (Tolm.), *Syringothyris hannibalensis* (Swallow), *S. tyra* Winchell, *Fusella tornacensis* (Kon.) из брахиопод; *Uralinia multiplex* (Ludwig), *Roemeripora aisenwery* Vassiljuk из кораллов. Появляются новые

виды фораминифер: *Endothyra perfida* Leb., *Globoendothyra* ex gr. *parva* (N. Tchern) и др.; брахиопод: *Schuchertella globosa* Tolm., *Streptorhynchus kondomensis* Tolm., *Camarotoechia peetzi* Tolm., *Syringothyris texta* (Hall.), *Spirifer suavis* Kon. и принадлежащие к родам, неизвестным в тайдонском горизонте, *Megachonetes zimmermanni* (Paeck.) и *Rhynchopora triznae* Sok.; кораллов: *Michelinia tenuisepta* (Phyll.), *M. fasciculata* Fomitch. и др. Однако в целом характер комплекса по соотношению представителей различных отрядов и семейств основных групп фауны на протяжении поздне-тайдонского и раннефоминского времени не претерпевает существенных изменений и может в палеобиогеографическом аспекте рассматриваться как единый комплекс средней части позднего турне. Гораздо более значительные изменения фауны по площади, позволяющие выделить в Кузнецко-Алтайской провинции ряд районов, два из которых с несколько иными границами наметились еще в раннетайдонское время.

Кемерово-Чумышский район включает северо-западную и западную части Кузбасса (Кемеровский район, присалаирские разрезы и р. Чумыш), а также Горловский бассейн, где турнейеллидово-эндогировые, богатые планоэндогирями комплексы верхней части нижнекемеровской подсвиты приближаются к кузбасским. Район характеризуется развитием комплексов многокамерных спирально-свернутых фораминифер (турнейеллидово-эндогировых и эндогирово-планоэндогировых), включающих все виды, перечисленные при характеристике провинции, и многие другие. Всего насчитывается свыше 80 видов, подвидов и вариантов фораминифер, принадлежащих 25 родам, в том числе 75 форм — к 16 родам многокамерных спирально-свернутых (турнейеллид и эндогирид). Достаточно разнообразны также кораллы, брахиоподы и другие представители морской фауны. Субстратом для них служили детритово-шламовые, биоморфно-детритовые (криноидно- и спикулово-полидетритовые, реже спикулово-, мшанковые и мшанково-полидетритовые) известковые илы (рис. 2).

Кондома-Нижнетерсинский район (юг и восток Кузбасса) в отличие от Кемерово-Чумышского очень беден фораминиферами; в разрезах на р. Нижней Терси они представлены только одним родом *Earlandia*, а на р. Кондома отсутствуют. Кораллов здесь также меньше, но брахиоподы в противоположность фораминиферам и кораллам заметно богаче (44 вида — р. Кондома и 46 — р. Нижняя Терсь против 32 — р. Томь у дер. Денисово). Фауна приурочена к биоморфно-детритовым и детритовым (криноидно- и брахиоподово-мшанковым, полидетритовым) и микрозернистым известковым осадкам, часто с мозаичным распределением мелкозернистого и детритового материала.

В родовом составе брахиопод рассматриваемых районов наблюдаются некоторые различия. Так, в позднетайдонское время в Кондома-Нижнетерсинском районе встречались не найденные на этом уровне в Кемеровском и Чумышском разрезах представители родов *Plicochonetes*, *Setigerites*, *Mucrospirifer*, *Cleiothyridina*, *Girtyella* (последний только на р. Нижняя Терсь) и др. При этом некоторые виды упомянутых родов представлены большим количеством экземпляров (*Plicochonetes poljenowi* — 174 экз., *Setigerites lichwiniformis* — 14 экз.), так же как и представители некоторых неизвестных в кемеровских разрезах видов, принадлежащих к родам, общим для обоих районов (*Camarotoechia bplex* — 135 экз., *Fusella similis* — 39 экз., *F. tornacensis* — 31 экз., *Rhipidomella burlingtonensis* — 15 экз.).

В то же время в Кондома-Нижнетерсинском районе не встречены представители родов *Pustula*, *Tomiproductus*, *Dictyoclostis*, *Brachithyris*, известные из Кемерово-Чумышского района, а также некоторые виды из кемеровского разреза (*Fusella pesasica* — 35 экз., *Spirifer taigensis* — 18 экз.). Значительно чаще в позднетайдонское время в Кондома-Нижнетерсинском районе встречались *Syringothyris tyra* (142 экз. против 5 в кемеровском разрезе) и *Torynifer pseudolineatus asiaticus* (20 против 2),

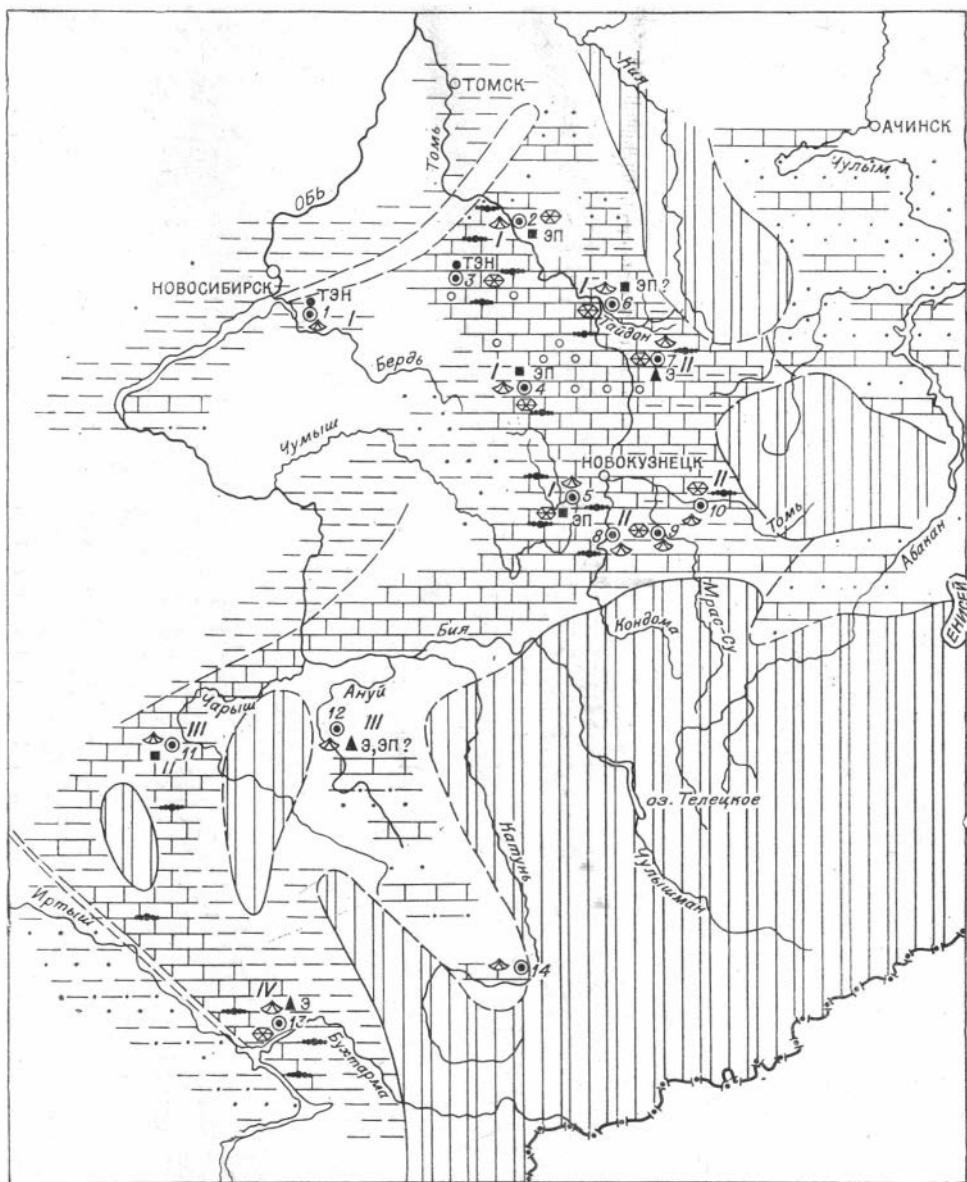


Рис. 2. Кузнецко-Алтайская палеобиогеографическая провинция позднего турне (позднетайдонское — раннефоминское время). Усл. обозн. см. на рис. 1.

Палеобиогеографические районы: I — Кемерово-Чумышский: 1 — Горловский бассейн; 2 — р. Томь у г. Кемерово; 3 — р. Иня у дер. Абышево и Катково; 4 — р. Мал. Бачат; 5 — р. Чумыш к западу от дер. Костенково; 6 — р. Тайдон у пос. Андреевского; II — Кондома-Нижнетерсинский: 7 — р. Нижняя Терсь выше устья р. Пезас; 8 — р. Кондома у пос. Кузнецкое; 9 — р. Мрассу ниже пос. Сосновая гора; 10 — р. Томь у устья р. Бельсу; III — Чарыш-Ануйский: 11 — с. Курья; 12 — Филаретов ключ у дер. Черемшанка; IV — Бухтарминский: 13 — нижнее течение р. Бухтарма; 14 — водораздел рек Жирану—Коругеш — биогеографическая принадлежность неясна.

а в пезасское время — много *Streptophynchus kondomensis*, *Rhynchopora triznae* и *Megachonetes zimmermani* (р. Нижняя Терсь), неизвестных в Кемерово-Чумышском районе.

Существенные отличия рассматриваемых районов выявляются также при анализе коралловых комплексов. Наиболее разнообразны кораллы тайдонско-раннефоминского времени в Кемерово-Чумышском районе, где наряду с представителями рода *Caninophyllum* и др. распространены не встречающиеся на юге и юго-востоке Кузбасса *Siphonophyllia cylindrica* Scouler, *Uralinia multiplex* (Ludwig), *Caninia tomiense* (Tolm.), *Adamono-*

phyllum vassiljukae Dobr., *Roemeripora aisenvergi* Vassiljuk, *Cyathaxonia* sp., *Palaeosmilia tshumyshensis* Dobr. и три вида *Bifossularia*. В Кондома-Нижнетерсинском районе известны представители 12 родов кораллов, в их числе свойственные этому району *Enniskillenia enniskilleni* (Edw. et Haime), *Aulina vesiculata* Dobr., *Michelinia tenuisepta* (Phill.), *M. fasciculata* Fom., *Syringopora gigantea* Thomson, *Amplexus* sp. (Добролюбова и др., 1966).

Даже если частично эти отличия связаны с неполнотой материала, они все же позволяют говорить о значительных различиях условий существования фауны в сравниваемых районах: в первом более благоприятных для фораминифер и кораллов, а во втором — для брахиопод.

Кроме двух описанных районов в середине позднего турне в Кузнецко-Алтайской провинции выделяются еще два.

Чарыш-Ануйский район охватывает северные и северо-западные окраины Рудного и Горного Алтая. На северо-западе Рудного Алтая в окрестностях с. Курья он характеризуется планоэндотировым комплексом фораминифер, заключенным в детритовых, реже биоморфно-детритовых и копрогенных, иногда слабоалевритистых известковых осадках. Фораминиферы представлены 11 формами эндотирид, принадлежащими к трем родам; в их числе 9 форм относятся к роду *Planoendothyra*, но только один вид *Planoendothyra compta* Schlyk. известен в литературе, а остальные требуют изучения и, вероятно, являются эндемиками. Из турнейеллид встречены единичные септагломоспиранеллы и чернышинеллы, из других семейств — 3 вида эрландий и редкие представители 4 родов однокамерных фораминифер. В том же местонахождении встречены остракоды и брахиоподы. Из последних указываются *Chonetes papillionacea* Phill., *Avonia schulgini* Nal., *Rhipidomella michelini* Eveil., *Spirifer tornaensis* Kon., *S. missuriensis*, Swal., *S. chassan* Nal., *S. kasak* Nal. и др. (определения Н. В. Литвинович и М. С. Потаповой, Гречишникова, 1966); следует, однако, отметить, что приведенный комплекс происходит из верхнетурнейских отложений этого местонахождения в целом, включая и более высокую часть верхнего турне, характеризующуюся третьим верхнетурнейским комплексом.

Сходные комплексы фауны и обстановки, видимо, существовали в это время и в северной части Ануйско-Чуйского прогиба Горного Алтая, в районе с. Черемшанка (черемшанская синклиналь), где отлагались карбонатные осадки с редкими эндотиридами, турнейеллидами и эрландиями, а также брахиоподами, кораллами, мшанками и другими группами фауны, входящими вместе с покрывающими их терригенно-карбонатными отложениями с эндотирово-тетратаксисовым комплексом фораминифер в состав черемшанской свиты. Указанные из этого разреза Р. Т. Грациановой (1959) брахиоподы *Dictioclostus* cf. *burlingtonensis* (Hall.), *Pustula* cf. *pustuliformis* Rotai, *P. pustulosa* (Phill.), *Fusella* cf. *tornacensis* (Kon.), *F.* cf. *ussienensis* (Tolm.), *Syringothyris* cf. *hannibalensis* Sow. *Neospirifer* cf. *derzawini* (Jan.), *Schuchertella tomskiensis* Jan. и др. и кораллы *Caninia cylindrica* (Sc.) также происходят из верхнетурнейской части разреза в целом и пока не дают возможности выделить второй и третий комплексы.

Бухтарминский район по характеру обстановок и фауне обнаруживает некоторое сходство с Кондома-Нижнетерсинским. Развитые в нижнем течении р. Бухтармы близ с. Васильевка и у пос. Первомайский известняки бухтарминской свиты, по крайней мере средняя часть которой отвечает рассматриваемому уровню, формировались также в условиях мелководной части морского бассейна. В нем накапливались детритовые и биоморфно-детритовые осадки, иногда алевритистые и глинистые, по составу органогенных остатков полидетритовые, криноидные, реже криноидно-мшанковые и спикуловые. С этими осадками связаны бедные эрландиевые комплексы фораминифер, встречающиеся спорадически в отдельных прослоях, при значительном количестве брахиопод, в том числе *Rhipidomella kuzbassica* Besn., *Rugosochonetes illinoisensis taidonensis* Sok., *R. hardrensis*

(Phill.), *Plicochonetes elegans* (Kon.), *Marginatia burlingtonensis* (Hall.), *Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. pesassica* (Tolm.), *Spirifer baiani* Nal., и местные виды *Fusella vsegei* (Bubl.), *Mucrospirifer kondratievensis* Gretch. и др. Им сопутствовали остракоды, гастроподы, водоросли, кораллы (ругозы и табуляты) и трилобиты.

При сопоставлении данных по отдельным районам, несмотря на их разобщенность, напрашивается вывод, что в алтайской части Кузнецко-Алтайской провинции в середине позднего турне, как и в Кузбассе, происходило закономерное обеднение и исчезновение фораминиферовых комплексов в юго-восточном направлении, не наблюдавшиеся среди брахиопод, видимо, хорошо переносивших изменения обстановки. Такое распределение фаунистических сообществ можно связывать с большей удаленностью юго-восточных районов от открытого моря и, как следствие, с изменениями гидродинамического и гидрохимического режима — ослаблением водообмена с открытым морским бассейном и возможным опреснением за счет вод, поступавших с близлежащей суши.

Третий (косьвинский) комплекс фауны в Кузнецко-Алтайской провинции характеризует верхнюю часть крапивинской и костенковскую толщи фоминского горизонта Кузбасса, верхнекитернинскую подсвиту Горловского бассейна, верхние части черемшанской свиты Горного Алтая и бухтарминской свиты Рудного Алтая (нижнее течение р. Бухтарма и окрестности с. Курья). Особенность этого комплекса заключается в дальнейшем уменьшении роли турнейеллид, появлении среди фораминифер *Palaeospiroplectamina diversa* (N. Tchern.), значительного количества представителей рода *Tetrataxis* (*Tetrataxis eominima* Raus., *T. perfidus*, Malakh., *T. brazhnikovae* Bog., et Yuf. и др.), увеличении роли эндотир группы *Endothyra prisca* — *E. similis*; характерно присутствие *Endothyra perfida* Leb., *Planoendothyra compta* Schlyk. forma *sigma*, *Pl.? evoluta* (Leb.), *Globoendothyra mrassuensis* Leb., *Gl. cf. mikutzkii* Leb., *Gl. ex gr. parva* (N. Tchern.), *Endothyranopsis transita* (Lip.); встречаются *E. rotai* (Leb.). Эти формы придают комплексу характер переходный от турне к визе.

Среди брахиопод на этом уровне впервые появляются *Schuchertella globosa* Tolm., *Stegacanthia sibirica* (Sar.), *Pustula pyxidiformis* (Kon.), *Setigerites newtonensis* (Moore), *Marginatia djidensis* (Nal.), *Dictyoclostus triznae* Sar., *Syringothyris skinderi* Sok., *Spirifer subgrandis* Rotai, *Sp. attenuatus* Sow. Из кораллов достигает максимального развития вид *Caninophyllum tomiense* (Tolm.), появляются одиночные кораллы, принадлежащие к роду *Adamonophyllum*, *Tachyphyllum artyshtense* Dobr., многочисленные представители колониальных *Stelechophyllum* (*S. ascendens* Tolm., *S. venukoffi* (Tolm.) и др.) (Добролюбова и др., 1966). Брахиоподы и кораллы во время образования крапивинской и костенковской толщ стали еще разнообразнее, чем в тайдонско-пезасское время.

В позднефоминское время продолжали существовать те же основные районы, что и в середине позднего турне.

Кемерово-Чумышский район в это время характеризовался разнообразными многокамерными фораминиферами, брахиоподами и кораллами, заключенными преимущественно в детритовых и биоморфно-детритовых (полидетритово-шламовых, криноидно- и мшанково-полидетритовых), очень редко микрозернистых и оолитовых известковых илах, иногда с примесью песчаного и алевролитового материала. Фораминиферы были представлены эндотиридовыми и эндотирово-тетратаксисовыми комплексами, реже эрландиевыми, с которыми чередуются в разрезе; в нижней половине крапивинской толщи эрландиевые комплексы в ряде разрезов преобладают.

По распространению фораминиферовых комплексов в районе выделяется 3 участка: а) Кемеровский (северо-западная часть Кузбасса) с развитием эндотиридовых комплексов. Здесь насчитывается 28 видов, принадлежащих 11 родам. Для этого участка характерны крупные эндотириды *Endothyra perfida* Leb., *Planoendothyra compta* Schlyk., *Pl.? evoluta*

(Leb.), *Globoendothyra mrassuensis* Leb., *Gl. ex gr. parva* (N. Tchern.), *Gl. cf. mikutzkii* Leb., *Eoendothyranopsis transita* (Lip.) и др.

б) Присалаирский (р. М. Бачат у дер. Семенушкино, р. Артышта и дер. Артышта), с распространением эндотирово-тетратаксовых комплексов, отличающихся преобладанием представителей рода *Tetrataxis* (*Tetrataxis eominima* Raus., *T. perfidus* Malakh., *T. brazhnikovae* Bog. et Yuf. и др.) и мелких эндотир (*Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. similis* Rus. et Reitl. и др.) при значительно меньшей роли крупных эндотирид. Из типичного разреза присалаирской полосы Кузбасса (р. Артышта) известна 51 форма 11 родов фораминифер, в том числе 13 форм рода *Tetrataxis* и 23 — эндотир;

в) Чумышский (р. Чумыш у дер. Костенково), где комплексы имеют характер переходный между двумя первыми типами. Здесь установлено 40 форм 13 родов, среди которых тетратаксы (5 форм) и эндотир (8 форм) как бы уступают место глобоэндотирам, число видов которых на р. Чумыш увеличивается до 8 против одного в разрезе по р. Артыште.

Эндотирово-тетратаксовые комплексы были развиты также в Горловском бассейне. Брахиоподы в Кемерово-Чумышском районе в позднефоминское время достигли большего разнообразия, чем в тайдонско-пезасское. Среди них имелось 9 родов и 28 видов, не встреченных на юге и юго-востоке провинции, в Кондома-Нижнетерсинском районе. К ним относятся роды *Crurithiris*, *Eomartiniopsis*, *Tomioopsis*, *Beecheria*, *Chonetes*, *Plicochonetes*, *Pseudoorthotetes*, *Eumetria* и *Rhynchotetra* (13 видов). Остальные 15 видов представлены *Dielasma verkhotomica* Besn., *Avonia semicostata* (Tolm.), *Spirifer taigensis* Besn., *S. tersiensis* Rotai, *S. karagandae* Sim., *Stegacanthia sibirica artyshtensis* (Sar.), *Dictyoclostus triznae* Sar., *Pustula pustulosiformis* Rotai, *Syringothyris sibirica* Sok., *Cleiothyridina kusbassica* Besn., *Girtyella taidonensis* (Tolm.), *Camarotoechia fallax* Peetz., *Composita communis* (Tolm.), *C. oblonga* (Tolm.), *C. verkhotomica* Besn.

По-прежнему наиболее разнообразны кораллы Кемерово-Чумышского района (30 видов, 17 родов), где среди прочих распространены *Syringopora distans* (Fisch.), *S. gigantea* Thomson, *Yavorskia barsasensis* Fom., *Cyathoclisia modavense* (Salee), *Stelechophyllum ascendens simplex* Dobr., *S. venukoffi venukoffi* (Tolm.), *S. grande* (Tolm.), *Zaphrentites crassus kusbassicus* Kabak., *Bifossularia ussowi* (Gabunia).

Кондома-Нижнетерсинский район отличается очень бедными фораминиферами и обедненными комплексами брахиопод и караллов. Фораминиферы представлены только эрландиевыми комплексами с единичными находками тетратаксов и эндотирид (р. Кондома). Брахиоподы в Кондома-Нижнетерсинском районе также менее разнообразны (58 видов против 86 в Кемерово-Чумышском районе). Из видов, не встреченных в Кемерово-Чумышском районе, здесь были распространены *Streptorynchus kondomensis* Tolm., *Pustula pilosa* Thomas, *Camarotoechia bplex* (Tolm.), *Fusella spissa* (Kon.), *Spirifer suavis* Kon. и некоторые другие.

Среди кораллов в Кондома-Нижнетерсинском районе многие виды, характерные для Кемерово-Чумышского района, отсутствуют; здесь преобладали широко распространенные эврифациальные формы. Из немногих видов, свойственных только этому району, можно назвать *Siphonophyllia cylindrica* Scoul., *Bifossularia tictensis* (Tolm.), *Lithostrotion cf. proliferum* (Thom. et Nich.), *Michelinia tenuisepta* (Phill.) и *Zaphrentites disjunctus* (Carr.) (Добролюбова и др., 1966).

Местом обитания фауны служили детритовые, биоморфно-детритовые и мозаичные илы; последние очень широко распространены в разрезе р. Кондомы.

Чарыш-Ануйский район по фораминиферам сходен с Кемерово-Чумышским, но отличается от него обедненными комплексами фауны и большей ролью терригенных осадков в разрезе. Фаунистические комплексы и вещественный состав осадков этого района еще мало изучены.

Бухтарминский район, как и в середине позднего турне, отличается исключительной бедностью фораминифер. Встречены также только однообразные эрландиевые комплексы, несколько более богатые лишь по количеству экземпляров. Брахиоподы, кораллы, мшанки, водоросли, напротив, многочисленны и разнообразны, чем напоминают Кондома-Нижнетерсинский район.

Фауна приурочена преимущественно к детритовым и биоморфно-детритовым осадкам. В формировании последних значительную роль играли остатки иглокожих и мшанок. Как показывает материал, распространение фаунистических комплексов в позднефоминское время в общих чертах напоминало таковое в середине позднего турне. По-прежнему были широко развиты мелководные фации открытого морского шельфа с некоторым сдвижением их на юг и восток, видимо, связанным с расширением бассейна. Это видно по появлению в отдельные моменты многокамерных фораминифер на р. Кондоме и обогащению их комплекса в Ануйско-Чуйском прогибе. Однако на юго-востоке провинции, как и раньше, существовали районы с эрландиевыми комплексами.

* * *

Тунгусско-Кузнецкая область в позднем турне включала мелководные бассейны, располагавшиеся к востоку от глубоководного моря Обь-Зайсанской и Васюганской миегеосинклиналей (Богущ и др., 1975).

К Тунгусской провинции относился мелководный эпиконтинентальный бассейн, занимавший северо-западную часть Сибирской платформы. В северной его половине в условиях нормальной солености или близких к ним происходило накопление карбонатных илов, населенных богатой бентосной фауной, состоящей из многокамерных фораминифер, кораллов и брахиопод. В Пясинском районе с приближением к склону платформы и углублением моря, кораллы и брахиоподы исчезают, а многокамерные фораминиферы сменяются однокамерными. В южной опресненной части моря, в зоне развития карбонатных илов, морская фауна сильно обеднена. Наконец, в южной окраинной части бассейна и в заливах, где опреснение достигало максимума и отлагался тонкий алевритовый и песчаный материал, приносимый реками с близлежащей суши, морской фауны практически не было.

Кузнецко-Алтайская провинция занимала шельф Саяно-Алтайской горной области. На внешней стороне шельфа в зоне мелкого моря и отмелей были развиты органогенно- и биоморфно-детритовые илы, населенные многокамерными фораминиферами, кораллами, брахиоподами и др.

Внутренняя, более близкая к берегу часть шельфа с более разнообразными обстановками характеризуется более или менее резким обеднением фауны по направлению к берегу в первую очередь фораминифер, затем кораллов и, наконец, брахиопод. В юго-восточной части провинции (Кондома-Нижнетерсинский и Бухтарминский районы) при богатых комплексах мшанок и брахиопод и довольно многочисленных кораллах фораминиферы представлены однообразным эрландиевым комплексом или отсутствуют, что может свидетельствовать о большей чувствительности фораминифер к изменению гидрохимического режима (опреснению).

Большее разнообразие и обилие кораллов и брахиоподов в позднем турне Кузнецко-Алтайской провинции по сравнению с Тунгусской может говорить о более благоприятном температурном режиме этой части области. В то же время больший процент эндемиков в Кузнецко-Алтайском бассейне является следствием затрудненного сообщения фаун этой провинции с фаунами морей Евразийской области. Все биогеографические районы в провинциях занимают определенное батиметрическое и палеогеографическое положение в бассейне, с чем связан состав их вод, характер осадков и бентосной фауны.

Палеобиогеографические подразделения тесно связаны с биостратиграфическими. В районах открытого шельфа с богатыми разнообразными фаунами устанавливается большее количество биостратиграфических подразделений, чем в глубоководных и прибрежных. Так, в Кета-Тундринском районе Тунгусской провинции в верхнем турне отчетливо выделяются два горизонта, в Кемерово-Чумышском районе Кузнецко-Алтайской провинции — три основных горизонта. В то же время в более глубоководном Пясинском районе, равно как и в опресненных частях провинций (районы Фокинско-Курейский, Бахтинский, Кондома-Нижнетерсинский, Бухтарминский), детальность биостратиграфических подразделений резко снижается.

ЛИТЕРАТУРА

- Богущ О. И., Бочкарев В. С., Юферев О. В. Палеозой юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск, «Наука», 1975. 44 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз. вып. 297).
- Богущ О. И., Феелов Г. Г. Фораминиферы и фауны раннего карбона Саяно-Алтайской области. — В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. Фауны и организмы. Новосибирск, «Наука», 1977, с. 74—92. (Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 306).
- Богущ О. И., Чиликин В. А. Фораминиферы и стратиграфия нижнего карбона Средней Сибири. — «Геол. и геофиз.», 1975, № 7, с. 10—18.
- Грацианова Р. Т. Морские отложения турнейского яруса в Горном Алтае. — «Докл. АН СССР», 1959, т. 127, № 4, с. 844—845.
- Гречишников И. А. Стратиграфия и брахиоподы нижнего карбона Рудного Алтая. М., «Наука», 1966. 208 с.
- Добролюбова Т. А., Кабакович Н. В., Саютина Т. А. Кораллы нижнего карбона Кузнецкой котловины. М., «Наука», 1966, 276 с. (Труды Палеонтол. ин-та, т. 111).
- Казенин А. И., Богущ О. И., Бенедиктова Р. Н. Турнейский ярус Горловского каменноугольного бассейна. — В кн.: Палеонтология, стратиграфия и палеобиогеография девона и карбона Сибири. Новосибирск, «Наука», 1975, с. 10—25.
- Максимова С. В. Осадконакопление и история развития Кузнецкой котловины в нижнекаменноугольное время. М., Изд-во АН СССР, 1963, 90 с.
- Малич Н. С. Нижнекаменноугольные отложения западной части Сибирской платформы. Л., «Недра», 1967, с. 83—92. (Труды ВСЕГЕИ, вып. 112).
- Сарычева Т. Г., Сокольская А. Н., Безносова Г. А., Максимова С. В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. М., Изд-во АН СССР, 1963, 547 с. (Труды Палеонтол. ин-та, т. 95).
- Юферев О. В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск, «Наука», 1973. 278 с. (Труды Ин-та геол. и геофиз., вып. 162).

Б. И. ЧУВАШОВ

О БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ РАННЕПЕРМСКОГО БАСЕЙНА УРАЛА И ПРИУРАЛЬЯ

В среднем карбоне морской бассейн занимал обширную территорию, охватывая почти всю Русскую платформу и значительную часть Урала; островная суша существовала в осевой — центральной части Урала; сушей была и Западно-Сибирская плита, только в башкирский век крайние участки этой плиты заливались морем.

В позднем карбоне море покинуло территорию восточного склона Урала, но существенно не изменило своих очертаний на западном склоне и на Русской платформе. В течение раннепермской эпохи происходило постепенное сокращение бассейна, а к концу ранней перми на Русской платформе сформировалась почти безжизненная огромная лагуна-море с преимущественным накоплением эвапоритов.

Начиная с сакмарского века нормально-морские условия сохранились только в относительно узкой полосе, протянувшейся вдоль Ураль-

ского горного сооружения. Этот бассейн на севере открывался в Арктический, а на юге возможна его связь с Тетисом. Возможна также связь Предуральского моря с Донецким бассейном в начале пермского периода.

Палеогеография пермского бассейна и его биогеографические связи неоднократно обсуждались в литературе, и на этот счет были высказаны различные представления.

А. Д. Миклухо-Маклай (1963) указывал, что уже в гжельский век сформировался Кавказско-Тяньшаньский перешеек, отделявший Кавказско-Синийский бассейн от Арктического. На приложенных к упомянутой работе палеогеографических картах для первой и второй половины раннепермской эпохи Кавказско-Тяньшаньский перешеек сохраняет свое значение как барьер, разделяющий две биогеографические провинции.

Существует и другой взгляд на связь Уральского бассейна с Тетисом. Д. М. Раузер-Чернусова (1970) указывала, что в течение позднего карбона и ассельского века Приуральский бассейн был тесно связан с Тетисом, но начиная с сакмарского века эти взаимоотношения все более затруднялись. Подобные взгляды были высказаны и В. И. Устрицким (1974).

Попытаемся оценить валидность высказанных представлений на основе анализа распространения основных групп организмов.

Известковые водоросли в нижнепермских отложениях Урала довольно разнообразны (Чувашов, 1967, 1974). Родовой состав ассельского водорослевого комплекса следующий: *Tubiphytes*, *Anchicodium*, *Eugonophyllum*, *Anthracoportella*, *Ivanovia*, *Epimastopora*, *Pseudoepimastopora*, *Globuliferoporella*, *Anfractuosporella*, *Gyroporella*, *Cuneiphycus*, *Ungdarella*, *Komia*, *Donezella*, *Solenopora* и ряд новых родов водорослей и проблематик (условно сближаемых с водорослями), географическое распространение которых пока неясно. Обращает на себя внимание значительное сходство состава родов ассельского водорослевого комплекса Урала и Тетиса. Если не принимать во внимание ряд редких родов из нижнепермских отложений Тетиса, то можно фиксировать только одно существенное различие — отсутствие в ассельском и вообще в нижнепермском водорослевом сообществе Урала широко распространенного рода *Mizzia*. Остальные роды-доминанты являются общими и для Урала, и для бассейна пермского Тетиса.

Пока провизорно можно наметить еще одну интересную закономерность (Чувашов, 1974) — к северу в однотипных фациальных зонах сообщество водорослей в ассельских отложениях заметно обедняется. Но это положение еще не подкреплено достаточно фактическим материалом.

Тастубский водорослевый комплекс уже значительно беднее ассельского и состоит преимущественно из красных водорослей *Ungdarella*, *Komia*, встречаются редкие эпимаstopоры, повсеместно распространены *Tubiphytes*. Недостаточно изученные артинские и кунгурские сообщества водорослей представлены в значительной мере новыми, пока не описанными формами, за исключением довольно частых красных *Ungdarella*, *Komia*, *Cuneiphycus* и повсеместно распространенных *Tubiphytes*.

Особенности развития водорослей подтверждают представления о свободной связи Урала с Тетисом в ассельский век и последующем затруднении обмена, начиная с сакмарского века.

По водорослям трудно проследить связи Урала с бассейнами Шпицбергена, Гренландии, Аляски и Канадского Арктического архипелага, так как известковые водоросли этих территорий не изучены и нет указаний о них в литературе.

Фузулиниды. Особенность позднекаменноугольного и ассельского комплексов фузулинид Урала — обилие представителей рода *Fusulinella*, особенно групп *F. usvae*, *F. pulchra*. Создается впечатление, что к югу от Урала эти формы становятся очень редкими или совершенно отсутствуют. Даже в ближайших к Уралу разрезах Прикаспийской впадины (Щербович, 1969) указанные формы не приводятся в комплексах

псевдофузулинового горизонта и ассельского яруса, т. е. того интервала, в котором фузулинееллы особенно многочисленны на всем протяжении Урала и на Тимане. Не обнаружены эти группы фузулинид и в разрезах Южной Ферганы (Бенш, 1972), где в низах верхнего карбона есть только переходящие из среднего карбона *Fusulinella bocki*, *F. rara* и др. Полностью отсутствуют фузулинееллы на Памире (Левен, 1967).

Таким образом, по этой группе фузулинид наблюдается существенное различие между Приуральским бассейном и Тетисом. В то же время совершенно очевидна большая близость фузулинид верхнего карбона и ассельского яруса Урала и прилегающих районов Тетиса. Характерные для последнего бассейна роды *Zellia*, *Occidentoschwagerina*, *Quasifusulina* прослежены вдоль всего Урала и обнаружены на Тимане (Гроздилова, Лебедева, 1961). По-видимому, на связь Уральского бассейна и Тетиса в позднем карбоне и ассельском веке указывают и ругозофузулины, значение которых снижается в северных районах Уральского бассейна, представители этого рода неизвестны на севере Американского континента.

Сравнение фузулинид позднего карбона и ассельского века Уральского бассейна и Тетиса обнаруживает, таким образом, ряд противоречий: по одним группам связь кажется очевидной, по другим — напрашивается вывод о разобщении этих акваторий прошлого. На причинах такого расхождения данных мы остановимся несколько ниже.

Э. Я. Левен (1974) отметил, что в отложениях сакмарского яруса северной окраины Тетиса встречаются еще редкие, характерные для Урала *Pseudofusulina moelleri*. Что же касается фузулинид артинского яруса Урала и Тетиса, то, по заключению Э. Я. Левена, между ними нет ничего общего.

До сих пор нет определенных представлений, каким образом осуществлялась связь и была ли она между Уральским бассейном и раннепермским морем Донецкого бассейна. Интересно, что в верхнекаменноугольных и ассельских отложениях Донбасса (Лапкин, 1961) отсутствуют представители рода *Fusulinella*, но этот род указан в верхнекаменноугольных отложениях восточной части Донецкого бассейна (Редичкин, 1961), в то же время в ассельских отложениях этого района фузулинееллы не указаны. В остальном родовой состав фузулинид верхнего карбона и ассельского яруса Урала и Донбасса очень сходен.

Остановимся на причинах сходства фузулинид Урала и Тетиса по одним группам фузулинид (швагеринидам) и резком различии по фузулинееллам.

Это объясняется следующими причинами. С позднего карбона в результате горообразовательных движений резко сменился режим осадконакопления. С воздымающихся горных цепей Урала в огромном количестве начал поступать терригенный материал, в том числе и на юг, в сторону периклинального замыкания Уральских гор. Обилие терригенного материала, частичное опреснение бассейна, мутность вод — все эти факторы чрезвычайно осложнили сообщение и обмен фаунами и создали видимый резкий барьер, который принимался за участок суши. В данном случае роль экологического фильтра сыграли широкие поля терригенных пород, участки сформировавшихся относительно глубоководных впадин. Разные группы организмов обладали неодинаковой способностью к распространению и расширению своего географического ареала. В данном случае фузулинееллы оказались неспособными преодолеть этот фильтр, а швагериниды обладали более мобильными способностями.

Новые данные бурения (Карцева, Кирюхина, 1974) показали, что на Усть-юрте широко распространены морские верхнепалеозойские отложения, представленные преимущественно терригенными образованиями с редкими прослоями известняков. Среди этих пород по фораминиферам установлены возможные верхнекаменноугольные и ассельские отложения, имеются и гальки карбонатных пород с *Schwagerina* sp. Эти факты показывают возможные

пути сообщения Уральского и Тетического бассейнов. Нижнепермские отложения, возможно, были в последующем уничтожены размывами, а может быть, ограниченность имеющихся данных пока не позволяет наметить действительные поля их развития.

Недавняя находка (Папулов, Чувашов, Дербенев, 1975) верхнепермских отложений с типичным тетическим комплексом фораминифер на юге Тургайского прогиба показывает, что периодически эта связь существовала и позднее.

Ранее мы отметили, что к началу сакмарского века, а особенно в артинский век нарастает различие между сообществами фузулинид Урала и Тетиса. В пределах Урала также можно наметить постепенное изменение комплексов фузулинид к северу. На Южном Урале и в южной части Среднего Урала среди сакмарских фузулинид преобладают две группы: *Pseudofusulina moelleri* (в низах тастубского горизонта) и *Pseudofusulina verneuili* (в его верхней части). На р. Косье и севернее в основании тастубского горизонта сохраняется доминирование группы *Pseudofusulina moelleri*, а в верхней половине горизонта широкое распространение получает несколько иной комплекс — *Pseudofusulina uralica*, *Ps. tchernyschevae*, *Ps. irregularis*. Значение этих групп особенно велико на Северном Урале и Тимане (Гроздилова, Лебедева, 1961). В последнем регионе особенностью тастубского комплекса является также обилие тритицитов. Что же касается стерлитамакских и артинских фузулинидовых комплексов Северного Урала, то они еще очень слабо изучены. Насколько известно, североуральские комплексы заметно беднее средне- и южноуральских.

Важные результаты дало изучение раннепермских фузулинид Аляски, Канады, Гренландии, Шпицбергена и о. Медвежьего.

Интересно распространение фузулинелл в разрезе Шпицбергена (Сосипатрова, 1967). Слои с частыми *Fusulinella usvae*, *F. pulchra* и другими фузулинеллами содержат еще большое число среднекаменноугольных форм, на основании чего отнесены к мячковскому горизонту среднего карбона. В то же время эти фузулинеллы не указаны в комплексе верхнего карбона и ассельского яруса. Напомним, что на Урале *F. usvae*, *F. pulchra* особенно многочисленны в самом основании верхнего карбона, характеризуя собой две нижние зоны верхнего карбона: *Protriticites* — *Obsoletes* и *Triticites montiparus*.

На Шпицбергене выделены также нижнеассельские отложения (слои с *Pseudoschwagerina truncata*). Более молодые слои с *Frondicularia multicamerata* Г. П. Сосипатрова относят уже к артинскому ярусу, что кажется нам мало обоснованным. Наличие в этом комплексе *Schubertella transitoria*, *Sch. kingi* скорее всего указывает на ассельско-сакмарский возраст IX комплекса. На Урале указанные шубертеллы широко распространены в ассельских и сакмарских отложениях, а в артинском ярусе род *Schubertella* представлен новыми видами. Поэтому IX комплекс с *Frondicularia multicamerata* правильнее считать доартинским.

Разрез о. Медвежьего, судя по последним данным (Лившиц, Соловьева, 1975), также охарактеризован фузулинидами только до низов ассельского яруса.

На территории Канадского Арктического архипелага (Harker, Thorsteinsson, 1960; Tozer, Thorsteinsson, 1964) к нижней перми отнесена формация Бельчер Чанел, в пределах которой намечены три комплекса фузулинид, которые можно сопоставить с типовым разрезом Урала (см. таблицу).

Ч. Росс (Ch. Ross, 1967), описывая комплекс фузулинид территории Северный Юкон Канады, выделил сообщество *Fusulinella crowensis* и сопоставил вмещающие отложения с серединой московского яруса. Нам кажется, что этим сообществом охарактеризованы более молодые отложения, но в данном случае нас интересует другое, а именно: широкое развитие фузулинелл в Канаде и, вероятно, более раннее их появление по

Сопоставление пермских отложений Арктической области

	Канадский Арктический архипелаг	Урал
Формация	<i>Schwagerina * jenkinsi</i>	Артинский ярус
Бельчер	<i>Sch * hyperborea</i>	
Чанелл	<i>Parafusulina belcheri</i>	
	<i>Schwagerina * paralinearisi</i>	Сакмарский ярус (низы)
	<i>Schubertella kingi</i>	
	<i>Pseudofusulina ** uthaensis</i>	Ассельский ярус
	<i>Pseudoschwagerina grinnelli</i>	

Примечание. *Pseudofusulina* (*) и *Fusulinella* (**)—в понимании советских палеонтологов.

сравнению с разрезами Шпицбергена и Урала. Может быть, это различие в стратиграфическом распространении отражает постепенное распространение фузулинелл к югу и западывание в их появлении на Урале по сравнению с Арктическим бассейном. Выше намечено еще несколько комплексов.

Возможно, что 6-й комплекс Ч. Росса со *Schwagerina* sp. В. по уровню развития фузулинеид и их организации отвечает стерлитамакскому горизонту сакмарского яруса Урала. Седьмой комплекс со *Schwagerina jenkinsi* очень похож на артинский, а типичные формы комплекса *Sch. jenkinsi* являются очень близкими к уральским артинским видам *Pseudofusulina concessa*, *Ps. paraconcessa*, *Ps. juresanensis*.

На Аляске (Petocz, 1970) в основании нижней перми выделена биозона *Pseudofusulinella*, которая, по представлениям автора, охватывает стратиграфический интервал от ассельского яруса до начала сакмарского яруса включительно. В составе этого комплекса присутствуют фузулинееллы, если не тождественные, то близкие к уральским видам *Fusulinella pulchra*, *F. ex gr. usvae*, *F. obtusa*, *F. minuta*. В остальной части разреза нижней перми также есть комплексы, хорошо сопоставляемые с уральскими. Может быть проведена следующая корреляция по типичным формам Урала и Аляски:

Schwagerina whartoni ≈ *Pseudofusulina moelleri*
Schwagerina moffti ≈ *Pseudofusulina plicatissima*
Schwagerina heineri ≈ *Pseudofusulina urdalensis*
Schwagerina raiensis ≈ *Pseudofusulina concavatus*
Eoparafusulina waddelli ≈ фузулинеиды групп
Pseudofusulina concessa,
Ps. juresanensis.

Мы не утверждаем полного тождества, но уровень развития и последовательность появления разных признаков свидетельствуют об едином направлении эволюционных изменений.

Особенностью и аляскинского и канадского комплексов является отсутствие швагерин и псевдошвагерин, нечеткая обособленность отложений верхнего карбона и ассельского яруса, но это общая закономерность для северных территорий. Уже на Шпицбергене швагеринны являются редкими формами. В целом на Аляске, в Канадском Арктическом архипелаге и в Гренландии верхнекаменноугольные и ассельские отложения не расчленены, и этот интервал разреза только с большой условностью может быть сопоставлен с типовыми разрезами Урала.

Итак, отмечая явное ослабление связей Уральского бассейна с Тетисом к началу сакмарского века, можно подчеркнуть очевидную связь с различными акваториями Арктического бассейна. В этом отношении осо-

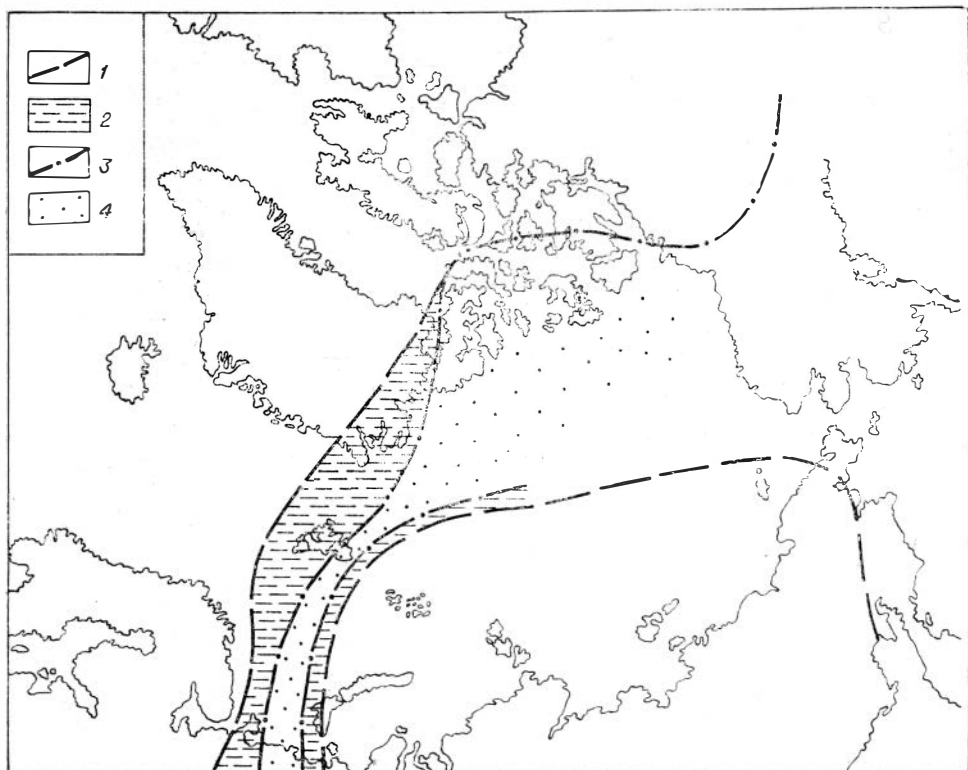


Рис. 1. Возможные пути обмена фауной фузулинид между Приуральским и Северо-Американским бассейнами в ранней перми.

1 — границы, в пределах которых был возможен обмен фузулинидами в позднем карбоне и начале ассельского века; 2, 4 — проливы; 3 — границы, в пределах которых был возможен обмен фауной фузулинид в позднеассельско-артинское время.

бенно показательно распространение фузулинелл, площади развития которых образуют в пространстве огромную дугу от южной оконечности Урала до Аляски включительно.

Имеются также данные о наличии этих групп фузулинелл в Японии, в пределах советского Дальнего Востока, но это уже за рамками рассматриваемого вопроса. Имеющиеся данные позволяют считать, что фузулинеллы групп *F. usvae*, *F. pulchra* появились ранее всего на севере Американского континента, а затем медленно распространялись к югу. Ареал их распространения на юге заканчивается в Актюбинском Приуралье, единичные формы проникли в Донбасс.

Приведенные данные являются основанием для общих и конкретных выводов — где и каким образом осуществлялся обмен фузулинидами Уральского и Североамериканского бассейнов.

Можно констатировать, что в течение позднего палеозоя возможности этих связей были неравнозначны. В позднем карбоне возможности для сообщений между указанными бассейнами велики. Восточная граница этих «ворот» проходит по южному острову Новой Земли, а на западе — западнее о. Медвежьего и по территории Гренландии южнее 80° с. ш. (рис. 1). При этом следует учесть, что на Новой Земле известняки накапливались только в начале верхнего карбона, а позднее происходит смещение восточной границы «ворот» на запад.

На о. Медвеьем имеются нерасчлененные верхнекаменноугольно-ассельские отложения (Лившиц, Соловьева, 1975) с относительно бедным комплексом фузулинид. Следовательно, граница бассейна верхнего карбона и начала перми проходила южнее этого острова.

В ассельский век условия сообщения между Уральским бассейном и Североамериканским изменились. На Шпицбергене и о. Медвежьем только нижняя часть ассельского яруса охарактеризована фузулинидами, а залегающие выше отложения содержат только «мелкие фораминиферы». Таким образом, возможные пути обмена фузулинидовой фауной сузились, и граница этого возможного канала проходила западнее Новоземельских островов и, вероятно, восточнее Шпицбергена по центральной части Арктического бассейна. Следует подчеркнуть, что такие ограничения действительны только для фузулинид. Для мелких фораминифер и других групп фауны пути возможного обмена были более широкими.

Очень важно подчеркнуть некоторые общие особенности в развитии фузулинид Шпицбергена и Русской платформы. В том и другом районе фузулиниды вышли из биоценоза или в конце ассельского века или к началу сакмарского, что было связано с неблагоприятными условиями их существования.

Еще более ограниченные возможности для обмена фузулинидовой фауной установились со второй половины ассельского века. Пути сообщения в послеоассельское время не подкреплены фактическим материалом и намечаются гипотетически (см. рис. 1).

Очень узкая полоса сакмарских и артинских отложений с фузулинидами прослеживается на Урале и востоке Русской платформы. Связь с Североамериканским морем осуществлялась через центральную часть Арктического бассейна.

К и ш е ч н о п о л о с т н ы е (палеоаплизини). Для верхней части среднекаменноугольных отложений, а особенно для верхнего карбона и нижней перми Урала чрезвычайно характерны специфические организмы рода *Palaeoaplysina*. Их систематическое положение спорно: одни исследователи относили их к строматопороидеям, другие отождествляли с гидроидными полипами. История вопроса рассмотрена в специальной статье (Чувашов, 1973), где мы пытались обосновать целесообразность отнесения палеоаплизин к строматопороидеям. Палеоаплизини известны на всем протяжении Урала и в прилегающих районах Русской платформы. Они очень редки в верхней части московского яруса, чаще встречаются в верхнекаменноугольных отложениях, максимум их развития падает на ассельский век и тастубское время сакмарского века; палеоаплизини известны в стерлитамакских и единичны в артинских (?) отложениях.

В верхнекаменноугольных и нижнепермских отложениях Тетиса палеоаплизини не обнаружены. Они отсутствуют в терригенно-карбонатных отложениях Южной Ферганы, хотя в ассельских и сакмарских отложениях этой территории имеются мощные пачки биогермоподобных известняков — наиболее благоприятная для палеоаплизини фация. Во время карбоновой экскурсии 1973 г. мы имели возможность осмотреть эти разрезы и собрать каменный материал. Ни при визуальном осмотре, ни при изучении шлифов палеоаплизини не встречены.

Палеоаплизини, по-видимому, отсутствуют и в пермских отложениях Памира (Левен, 1967). В этой работе есть указание на наличие гидроидов, однако с палеоаплизинидами они не отождествлены. Палеоаплизини не бывают редкими организмами, и при наличии массовых биогермов в разрезе перми Памира на них давно бы обратили внимание. По представлениям Б. М. Гущина (1969), рифообразующие «гидроидные» организмы Памира относятся к водорослям рода *Nikorocodium*. Отрицательное заключение о возможности нахождения палеоаплизини на Памире является, вероятно, правильным.

Другой областью развития палеоаплизини на юге Союза является Донецкий бассейн. В известняке O_6^1 свиты C_3^2 описаны небольшие биогермы, сложенные палеоаплизинидами (Василюк, 1974). Стратиграфический уровень, на котором обнаружены палеоаплизини в Донбассе, соответствует верхней части касимовского яруса стандартного разреза. Н. П. Василюк не

исключает, что некоторые биогермы ассельского яруса Донбасса также сложены палеоаплизинами. Эти находки значительно расширили географию палеоаплизин в южном направлении. Западнее и юго-западнее Донецкого бассейна в Карнийских Альпах Австрии и Италии палеоаплизинны не установлены, несмотря на хорошую степень изученности этих отложений. Это тем более интересно, что водорослевые комплексы нижней перми Урала и Карнийских Альп почти тождественны (Flügel, 1966).

Выше мы подчеркивали необходимость признания возможности сообщения между Уральским бассейном и Тетисом. Палеоаплизинны как будто бы опровергают это положение. Однако отсутствие этих организмов на северной окраине Тетиса можно объяснить и другими причинами, нежели существованием барьера в виде участка суши. Палеоаплизинны связаны в своей фациальной приуроченности преимущественно с карбонатными породами. Небольшие их поселения в виде биогермоподобных линз возможны и в поле развития терригенных пород, но также вблизи обширных полей развития карбонатов. На Урале в ассельских отложениях линзы таких палеоаплизинных известняков среди терригенных пород формировались на расстоянии до 50—60 км от больших поселений этих организмов.

Максимум развития палеоаплизин падает на то время, когда на территориях, примыкающих к Уралу с юга, были широко развиты терригенные образования, пояс их протягивался от южных предгорий Урала до Устюрта. В пределах этой широкой зоны условия для поселения палеоаплизин были неблагоприятны. При сравнительно короткой жизни плавающих личинок они не могли достичь более или менее широких площадей развития карбонатных осадков в Тянь-Шане и на Памире. В то же время палеоаплизинны проникали вдоль южной окраины Русской платформы в Донецкий бассейн, хотя это произошло уже в середине позднекаменноугольной эпохи, т. е. гораздо позднее появления этих организмов в Уральском бассейне.

Палеоаплизинны, кроме Урала и прилегающих районов Русской платформы, известны на южном острове Новой Земли. Палеоаплизинны не установлены на Шпицбергене и в Гренландии, возможно, вследствие относительно слабой изученности этих территорий. На севере Американского континента палеоаплизинны найдены в Канаде в отложениях нижней перми (Davies, 1971) и в пенсильванских отложениях США. Таким образом, общий ареал распространения палеоаплизин в общих чертах совпадает с областью развития фузулинелл, за исключением Гренландии и Шпицбергена.

К о р а л л ы. Для ассельских и особенно сакмарских отложений Урала и прилегающих районов Русской платформы очень характерны колониальные кораллы. Выделяются два основных комплекса этих организмов (Порфирьев, 1963; Девингаль, 1974).

I. Сообщество родов *Thysanophyllum*, *Kleopatrina*, *Protowentzella*, *Tschussowkenia* ограничено в своем распространении ассельским ярусом и низами тастубского горизонта сакмарского яруса.

II. Роды *Protolonsdaleiastrea*, *Orionastrea*, *Arachnastrea* распространены в верхней части тастубского горизонта, в стерлитамакском горизонте сакмарского яруса и в нижней части артинского яруса.

Географический ареал распространения этих комплексов различен (Порфирьев, 1963). Нижний комплекс (I) развит к западу от Урала почти до Волги (рис. 2), а западная граница сакмарского комплекса (II) заметно смещается на восток, колониальные кораллы артинского яруса установлены только на Урале.

Указанные комплексы кораллов прослежены на юге почти до Прикаспийской низменности, но в отложениях перми Тетиса они не установлены. Ровет (Rowett, 1972) рассмотрел вопрос о распространении двух важнейших семейств пермских кораллов *Durhaminidae* и *Waagenophyl-*

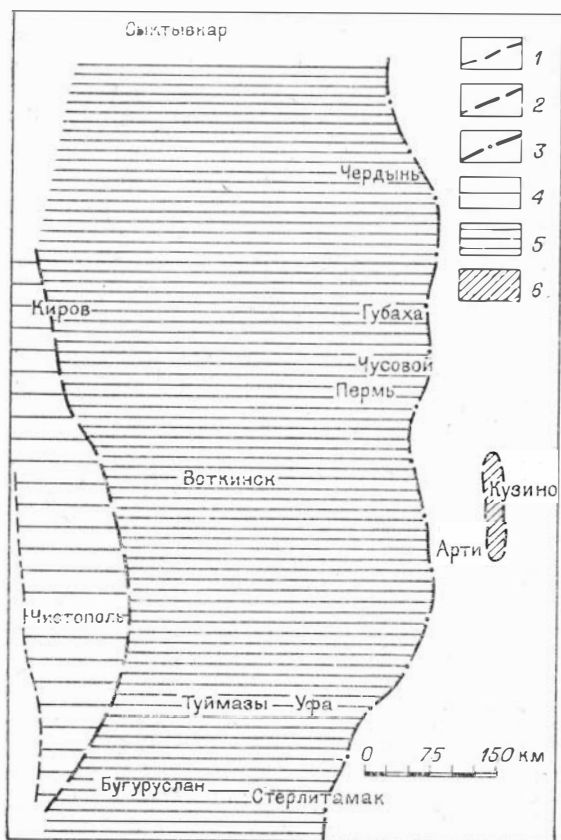


Рис. 2. Распространение комплексов раннепермских колониальных кораллов на территории Урала и востока Русской платформы.

1—2 — западная граница развития кораллов; 1 — I комплекса, 2 — II комплекса (астреевидных кораллов); 3 — восточная граница распространения I и II комплексов кораллов; 4—5 — площадь распространения; 4 — I комплекса колониальных ругоз, 5 — I и II комплексов колониальных кораллов; 6 — участок развития колониальных кораллов среди сакмарских прибрежно-морских терригенных отложений.

номонального явления Роветом также привлекается узкий барьер суши, разделяющий Уральский бассейн и Тетис.

Особенности фацального распространения колониальных кораллов показывают, что основные площади их развития контролируются границей распространения карбонатных осадков, лишь небольшие существующие очень краткое время популяции колониальных кораллов обитали в прибрежных районах сакмарского бассейна в поле развития терригенных осадков (Чувазов, Дюпина, 1973). Поэтому обособленность коралловых фаун Тетиса и Урала, возможно, является следствием особенностей осадкоаккумуляции между Уральским бассейном и районами Тетиса. Широкие поля развития терригенных осадков, возможные глубоководные впадины — все это могло сыграть роль экологического барьера, препятствующего обмену коралловых фаун между двумя названными акваториями.

Т. Г. Ильина (1974) отмечает, что в артинский век намечается связь Урала с районом юго-востока Памира. Это хорошо согласуется с высказанными выше представлениями о палеогеографии на стыке Уральского бассейна и Тетиса. Общими для Урала и Памира являются артинские мелкие ругозы так называемого плерофиллового комплекса. На Урале эти формы приурочены преимущественно к районам развития терригенных

lidae. Основная мысль этой статьи — попытаться объяснить особенности распространения в пространстве кораллов этих семейств с позиций дрейфа континентов. Для рассматриваемой нами проблемы важно другое. Ровет указывает, что дурхаминиды (к этому семейству относятся все названные выше роды уральских колониальных ругоз) характерны для так называемых бореальных бассейнов (Урал, Шпицберген, Аляска, Канада и северо-западная часть США), а ваагенофиллиды свойственны пермским отложениям зоны Тетиса. Обычно наблюдается поразительная географическая изоляция тетической и бореальной коралловых фаун и только в очень немногих пунктах можно ожидать или, действительно, наблюдать смешение этих фаун. Последнее особенно характерно для Японии, где в пермских отложениях выявлено до 60% родов общего состава семейства *Durhaminidae* и до 50% описанных родов семейства *Waagenophyllidae*.

Другим потенциальным районом смешения коралловых фаун мог бы быть Урал, но этого не наблюдается.

Для объяснения столь феноменального явления Роветом также привлекается узкий барьер суши, разделяющий Уральский бассейн и Тетис.

Особенности фацального распространения колониальных кораллов показывают, что основные площади их развития контролируются границей распространения карбонатных осадков, лишь небольшие существующие очень краткое время популяции колониальных кораллов обитали в прибрежных районах сакмарского бассейна в поле развития терригенных осадков (Чувазов, Дюпина, 1973). Поэтому обособленность коралловых фаун Тетиса и Урала, возможно, является следствием особенностей осадкоаккумуляции между Уральским бассейном и районами Тетиса. Широкие поля развития терригенных осадков, возможные глубоководные впадины — все это могло сыграть роль экологического барьера, препятствующего обмену коралловых фаун между двумя названными акваториями.

Т. Г. Ильина (1974) отмечает, что в артинский век намечается связь Урала с районом юго-востока Памира. Это хорошо согласуется с высказанными выше представлениями о палеогеографии на стыке Уральского бассейна и Тетиса. Общими для Урала и Памира являются артинские мелкие ругозы так называемого плерофиллового комплекса. На Урале эти формы приурочены преимущественно к районам развития терригенных

отложений и, следовательно, области развития таких осадков к югу от Урала не могли служить препятствием для распространения мелких единичных ругоз.

Коралловая фауна уральского типа установлена на о. Медвежьем и на островах архипелага Шпицберген II. Федоровским (Fedorowski, 1965, 1967, 1975). Сообщество колониальных кораллов состоит из родов *Tschussowския*, *Stylastrea*, *Kleopatrina*, *Protolonzadleiastrea*, *Thysanophyllum*. Одиночные кораллы представлены *Caninophyllum*, *Bothrophyllum*, *Fischerina*. Сходство коралловой фауны Урала и Шпицбергена поразительно: все основные уральские роды и часть видов выявлены и на Шпицбергене. Интересно, что на Шпицбергене отложения с колониальными кораллами также лишены фузулинид. Это обстоятельство очень сближает некоторые спицбергенские разрезы с пермскими отложениями центральных районов Русской платформы (Татария, запад Пермской области), где сакмарские отложения при обилии колониальных кораллов также лишены фузулинид.

Кораллы мыса Трескелолден на юге архипелага Шпицберген, видимо, перетолжены, но приведенный оттуда список ругоз явно состоит из родов и видов, свойственных сакмарскому ярусу и, возможно, нижней части артинского, что свидетельствует о былом развитии этих отложений на архипелаге.

На о. Медвежьем пермские отложения не содержат колониальных кораллов, поскольку пермь представлена только нижней частью ассельского яруса, как раз той, которая обычно лишена колониальных кораллов.

Верхнекаменноугольные одиночные кораллы этого острова, по заключению Федоровского, определено близки к уральским. Отмечено, что миграция кораллов на территорию Шпицбергена и о. Медвежьего происходила со стороны Новой Земли, Урала и Русской платформы. Коралловая фауна Шпицбергена и о. Медвежьего почти не содержит форм, характерных для соответствующих отложений Тетиса.

Учитывая приведенные данные, можно считать, что обмен фаунами колониальных кораллов происходил в пределах относительно узкой зоны, восточная граница которой проходила западнее Повоземельских островов, на западе эту границу можно провести юго-западнее Шпицбергена и севернее Гренландии.

В Канадском архипелаге Е. Тозер и Р. Торстейнссон (Toser, Thorsteinsson, 1964) указывают, что в верхней части формации Бельчер Чапелл присутствуют одиночные кораллы рода *Caninia* и колониальные *Lithostrotion*, *Stylastrea*. В. П. Устрицкий отмечает, что на Шпицбергене *Lithostrotion* отнесены к роду *Wentzelella*.

В Соединенных Штатах Америки (Stevens, 1967) колониальные кораллы родов *Kleopatrina* и *Orionastrea* известны в вольфкемпских и ленардских отложениях. Кораллы семейства Durhaminiidae (Rowett, 1972) встречены также на Аляске, откуда описаны редкие *Wentzelella*.

Таким образом, распространение наиболее показательной фауны колониальных кораллов позволяет предполагать наличие тесных связей Уральского бассейна с морями Шпицбергена, Арктического архипелага, Аляски и центральной частью территории США.

Б р а х и о п о д ы. Можно считать твердо установленным, что брахиоподовая фауна нижней перми Урала отлична от тропической фауны пермского Тетиса. Однако выявляется наличие определенных связей между этими регионами по брахиоподам.

Д. Л. Степанов (1951) сообщил, что в пределах Южного Урала, в Актюбинской и Оренбургской областях в гизельском комплексе брахиопод установлен ряд форм, отсутствующих в более северных районах и представляющих элементы фауны Тетиса: *Teguliferina*, *Strophalosia*, *Buxtonia*, *Spirifer zitteli*.

В ассельских отложениях того же района, по Д. Л. Степанову, встречаются характерные средиземноморские формы брахиопод: *Teguliferina deformis* Schellw., *Aulosteges tibeticus* Dien. Т. А. Грунт и В. Ю. Дмитриев (1973) отмечают, что в ассельских отложениях Урала и Средней Азии широко развиты представители рода *Scachinella*. Названные авторы не сомневаются в наличии свободных связей между Бореальным бассейном и Тетисом. Они предполагают наличие двух проливов, один из которых проходил по Предуральскому прогибу, второй находился в восточной части Аляски. Уральский пролив считается наиболее важным. В сакмарский век и раннеартинское время эти авторы «отгородили» Уральский бассейн от Тетиса перешейком в том же месте (на севере Каспия), где назвал его А. Д. Миклухо-Маклай (1963).

Ширина этого перешейка еще более увеличена на палеогеографической схеме дарвазского века (второй половины артинского). Комплекс брахиопод дарвазского века характеризуется появлением иммигрантов из Бореального бассейна, к которым относятся представители родов *Anidantus*, *Megousia*, *Jakovlevia*, *Rhynchopora*, *Spiriferella*, чрезвычайно характерные для Уральского бассейна. Однако в связи с представлением о наличии перешейка между Уральским бассейном и Тетисом предполагается, что обмен фауной брахиопод происходил через сохранившийся с ассельского века Аляскинский пролив и вновь сформировавшийся бассейн в районе Приморья и Монголии.

Ранее считалось, что нижнепермский комплекс Донецкого бассейна состоит из брахиопод, частью свойственных перми Тетиса, частью — Урала. Недавнее переописание старых коллекций и изучение новых сборов показало (Глушенко, 1975), что среди донецких брахиопод отсутствуют формы, характерные для Тетиса, и весь комплекс по родовому и видовому составу аналогичен уральскому. Это обстоятельство позволяет считать, что донецкие и уральские брахиоподы развивались в едином бассейне.

Рассмотрим связи Уральского бассейна на его северной оконечности. Специалисты по брахиоподам (Степанов, 1937; Устрицкий, 1971; Сарычева, Уотерхауз, 1972) установили, что сообщества брахиопод нижней перми Урала, Шпицбергена и Канады близки. В пермских отложениях Канады установлено присутствие многих родов брахиопод, характерных для нижней перми Урала: *Tornquistia*, *Jakovlevia*, *Kochiproductus*, *Krotovia*, *Linoproductus*, *Spiriferella* и др. Эта так называемая «русская» фауна (McGugan, 1963; Logan, McGugan, 1968) описана из пермских отложений Британской Колумбии, Юкона, Арктического архипелага, штата Орегон (США).

Особенностью канадской брахиоподовой фауны перми является наличие некоторых родов, свойственных в СССР только пермским отложениям Сибири, — *Tomioopsis*, *Jakutoproductus*. Это находит простое объяснение с позиций палеогеографии пермского периода. Восточнее осевой зоны Урала в течение позднего карбона и ранней перми существовал огромный массив суши, протягивающийся вдоль всего Уральского горного сооружения до восточной окраины Сибирской платформы. Где-то севернее Шпицбергена можно предполагать соединение Уральского и Сибирского бассейнов в единый, распространяющийся далее на север Американского континента. По этому пути и возможно проникновение сибирских родов брахиопод на территорию Канады.

Недавно опубликован интересный обзор пермских брахиоподовых фаун (Waterhaus, Bonham-Carter, 1975). Указанные авторы подразделили все сообщества брахиопод на три группы в зависимости от разнообразия фауны. Группа А сформировалась в холодноводных обстановках, сообщество группы В отвечает умеренным и субтропическим водам пермского бассейна, а брахиоподы группы С приурочены к экваториальным регионам перми.

Урал и Русская платформа по этому делению характеризуются смешанным составом брахиоподовой фауны (сообщества групп В и С); предполагается приуроченность этих фаун к субтропическим обстановкам.

В то же время пермские отложения территории Шпицбергена и севера Канады, Аляски, сходные с Уралом по кораллам и фузулинидам, содержат сообщество брахиопод группы В. Такое расхождение, на наш взгляд, связано с тем, что в исследованиях Уотерхауза и Бонам-Картер (Waterhaus, Bonham - Carter, 1975) недостаточно учтены экологические факторы. Обеднение брахиоподовой фауны происходит весьма заметно при переходе от районов карбонатного осадконакопления к участкам развития существенно терригенных пород. Этот же эффект вызывает увеличение глубины, повышение солёности и т. д.

С этих позиций нельзя, допустим, прямо сравнивать брахиоподы терригенной формации Асистанс или Бельчер Чанелл с фауной перми Урала вообще, а правильнее вести сравнение с учетом брахиопод, приуроченных к терригенным фациям. Равным образом сравнение разнообразия нижнепермских брахиопод Урала и Австралии можно вести по соответствующим фациям — только терригенным. Насколько велико различие фаун между разными фациальными зонами, можно показать на примере. В биогермных фациях ассельского яруса насчитывается 30 родов брахиопод с 70—80 видами, а в одновозрастных относительно глубоководных отложениях, отстоящих от биогермов на 3—5 км, 5—6 родов плеченогих.

Следует заметить, что в настоящее время проблема фациального анализа при биогеографических построениях встает очень остро и требуется разработка специальных методических положений для установления одиофациальности сравниваемых фаун. В противном случае биогеографическое районирование, особенно более детальное, будет строиться на заведомо неверной основе.

М ш а н к и. Р. В. Горюновой (1974) сделаны очень интересные для биогеографических построений выводы на основе изучения мшанок из пермских отложений Южного Памира и Юго-Западного Дарваза. Многие роды мшанок оказались общими для Памира и Урала — *Fenestella*, *Polypora*, *Polyporella*, *Fistulipora*, *Cyclotrypa*, *Eridopora*, *Rhombotrypella*, *Chainodictyon*, *Ramiporida*, *Wjakella*, *Hexagonella*. Ряд названных родов ранее считался характерным только для Арктической биогеографической провинции.

Из сходства родового, а частично и видового состава мшанок нижней перми Урала и Памира следует вывод о наличии связей между этими бассейнами, причем контакты не ограничивались только ассельским и сакмарским веками, а продолжались и позднее — в артинский век, когда многие другие группы организмов обнаруживают резкую обособленность.

Представления об обмене фауной мшанок между Уралом и Памиром в течение раннепермской эпохи хорошо увязываются с нашими представлениями. Экологически мшанки распространены очень широко, и области развития терригенных осадков не были помехой для их распространения. Это обстоятельство и нашло свое отражение в фиксируемой близости родового состава пермских мшанок Урала и Памира.

К сожалению, мшанки бореального бассейна, кроме уральской его части, почти не изучены. На Шпицбергене (Forbes, Harland, Huges, 1958) мшанки родов *Polypora* и *Fenestella* известны из Верхнего известняка Вордьекаммен. Более обширный список мшанок приведен из брахиоподовых кремнистых известняков. Из этих пород определены 11 видов единственного рода *Fenestella*; 8 видов являются широко распространенными на Урале в сакмарско-артинских отложениях. По брахиоподам кремнистые известняки считаются более молодыми.

Почти не имеется сведений о составе мшанок пермских отложений Канады. Можно предполагать, что комплексы мшанок этой территории должны быть очень близкими с нижнепермскими мшанками Урала.

Морские позвоночные. Из этой группы животных большой интерес представляет распространение зубных спиралей хрящевых рыб рода *Helicoprion*. Эти организмы установлены в верхнеартинских отложениях Урала почти на всем протяжении его западного склона. В Арктическом бассейне они найдены на Шпицбергене в брахиоподовых кремнистых известняках Беллзунда на юго-западе архипелага (Siedlecki, 1968).

Довольно многочисленны находки геликоприонов в пределах Канадского Арктического архипелага (Nassichuk, Spinosa, 1970; Nassichuk, 1971). На этой территории геликоприоны обнаружены в терригенных отложениях формации Ассистанс или ее аналогах на островах Парри, Мелвила, Девон, Элмира. В. Нассичук (Nassichuk, 1971) считает возможным на основании находок *Helicoprion* и присутствия головоногих *Medlicottia*, *Synartinskia*, *Popanoceras* сопоставлять формацию Ассистанс с артинским ярусом. В то же время специалисты по брахиоподам (Устрицкий, 1971) склонны отнести эту тощу к пайхойскому ярусу верхней перми.

Зубные спирали *Helicoprion* известны также в других районах Канады — в северо-восточной части Британской Колумбии и в провинции Альберта. На территории США геликоприоны найдены в пределах штатов Айдахо, Невада, Калифорния (Williams, Dunkle, 1948; Bendix — Almgreen, Svend Erik, 1966).

Таким образом, распространение геликоприонов очень хорошо подтверждает все данные по другим группам организмов о непосредственной связи Уральского и Северо-Американского бассейнов через территорию Шпицбергена.

Наличие геликоприонов в формации Ассистанс позволяет поставить интересный вопрос о корреляции разреза Канадского Арктического архипелага и типового разреза нижней перми Урала. Комплекс фузулинид верхней части разреза формации Бельчер Чанелл, как указывалось выше, вполне сопоставим с артинскими фузулинидами Урала. В таком случае нижнюю часть формации Ассистанс вполне можно коррелировать с кунгурскими отложениями, которые на Урале не содержат геликоприонов, но охарактеризованы обедненным комплексом артинских головоногих из родов *Uraloceras*, *Paragastrioceras*, возможно *Artinskia* и *Medlicottia*.

Следовательно, выше артинского яруса на Урале залегают кунгурские отложения с обедненным артинским комплексом головоногих, а выше артинских пород формации Бельчер Чанелл Арктического архипелага лежит формация Ассистанс с геликоприонами и артинским комплексом головоногих. В этом случае напрашивается корреляция артинских отложений севера Канады с кунгурским ярусом Урала. Эти факты лишней раз наводят на размышления о нецелесообразности выделения кунгурских отложений в самостоятельный ярус.

Интересно сообщение К. Тейхерта (Teichert, 1940) о находке геликоприонов в нижнепермских отложениях Западной Австралии. В литературе нет данных о наличии геликоприонов в пермских отложениях Тетиса. Этот факт подчеркивает биполярное распространение пермских фаун, что хорошо показано В. И. Устрицким (1974) на примере брахиопод.

Приведенные данные позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Уральский бассейн пережил в ранней перми очень сложную историю. На восточной его окраине в то время сформировалась высокогорная область, а на западе существовала обширная зона развития вод с аномальной соленостью. Участок бассейна с благоприятными условиями существования для разнообразной фауны прогрессивно сокращался в течение ранней перми, а особенно резко во второй половине раннепермской эпохи. Только узкий, вытянувшийся вдоль Уральского хребта участок бассейна сохранял условия, близкие к нормально морским. На юге Уральский бассейн в течение большей части эпохи был связан с Тетисом, а на се-

вере — с Арктическим бассейном Северной Америки, Шпицбергена и Гренландии.

2. Связи с бассейном пермского Тетиса наиболее проблематичны. По одним группам организмов (ряд родов фузулинид, известковые водоросли, мшанки, некоторые брахиоподы, одиночные кораллы) напрашивается вывод о свободных связях, по другим — (колоннальные кораллы, палеоаплизипы, большинство родов брахиопод) более обоснованным кажется предположение о разобщенности Тетиса и Уральского бассейна.

Эти противоречия снимаются при допущении, что между Уралом и северной окраиной Тетиса были развиты морские, преимущественно терригенные образования. Широкие поля развития этих осадков, возможное присутствие относительно глубоководных впадин, наличие островных зон и опресненных участков — все это сыграло роль экологического фильтра, который был «пропицаем» только для отдельных организмов. Пока немногочисленные данные о развитии терригенного верхнего палеозоя в Приаралье подтверждают сделанные выводы.

3. Другой рукав Уральского бассейна простирался на юго-запад в Донецкий бассейн. Эти связи в позднем карбоне и ассельском веке устанавливаются по сходству важнейших родов фузулинид, паличию палеоаплизип, сходству брахиоподового комплекса.

4. В течение ранней перми существовали устойчивые связи Уральского бассейна с территорией севера Американского континента. Фрагменты этого некогда единого бассейна устанавливаются по сохранившимся осадкам пермской системы на о. Медвежьем, Шпицбергене и Гренландии.

Эти связи надежно устанавливаются по сходству комплексов фузулинид, колоннальных и одиночных кораллов, брахиопод, геликоприонов, близости фауны аммопоидей.

Сообщения между Американским и Уральским бассейнами были относительно широкими в позднем карбоне и начале ассельского века. В последующем возможности для обмена различными группами фауны неравнозначны. В частности, они сократились в сакмарский и артинский века для фузулинид.

5. Указанные закономерности позволяют считать, что между пермскими отложениями севера Америки и Урала возможна прямая корреляция разрезов нижней перми. Что же касается Тетиса, то сопоставление разрезов относительно легко можно проводить только для низов нижнепермского отдела.

ЛИТЕРАТУРА

- Бенин Ф. Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнего палеозоя Южной Ферганы. Ташкент, Изд-во «Фан», 1972. 147 с.
- Васильюк Н. П. Про західку палеоаплизип у Донецькому басейні. — В кн.: Високі фауна і флора України. Вип. 2. Київ, «Наукова думка», 1974, с. 66—68.
- Глушченко Н. В. Брахиоподы нижней перми их значение для стратиграфии Восточно-Украинского нефтегазоносного бассейна. — В кн.: Стратиграфия верхнего палеозоя и нижнего мезозоя Днепровско-Донецкой впадины. М., «Недра», 1975, с. 83—118.
- Грунт Т. А., Дмитриев В. Ю. Пермские брахиоподы Памира. М., «Наука», 1973. 211 с.
- Гуцин Б. М. Каменноугольно-пермские отложения Юго-Восточного Памира. — Изв. АН Тадж.ССР, Отд. физ.-мат. и геол.-геох. наук, 1969, № 2 (32), с. 72—90.
- Горюнова Р. В. Пермские мшанки Юго-Западного Дарваза и Южного Памира. Автореф. канд. дис. М., 1971. 24 с.
- Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С. Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана. — В кн.: Микрофауна СССР. Сб. XIII. Л., Гостехиздат, 1961, с. 161—330.
- Ильина Т. Г. О границе карбона и перми в ярусах нижней перми по ругозам Урала. — В кн.: Нижнепермские отложения. (Тезисы докладов). Изд-во Перм. ун-та, 1974, с. 44.
- Девингталь В. В. Нижнепермские колоннальные ругозы Виперско-Чусовского Урала и Приуралья. — В кн.: Нижнепермские отложения. (Тезисы докладов). Изд-во Перм. ун-та, 1974, с. 28—29.

- Карцева О. А., Кирюхина Л. Г. Верхнепалеозойские отложения Устюрта.—«Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1974, т. XLIX, № 6, с. 5—12.
- Лашкин И. Ю. Нижняя пермь юга Русской платформы.— В кн.: Материалы по геологии и газосодности нижнепермских отложений юга Русской платформы. Изд-во Харьков. ун-та, 1961, с. 19—49.
- Левен Э. Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М., «Наука», 1967, 224 с.
- Левен Э. Я. Нижнепермские отложения Тетиса и возможность их корреляции с разделами стратотипического региона.— В кн.: Нижнепермские отложения. (Тезисы докладов). Изд-во Перм. ун-та, 1974, с. 59—60.
- Лившиц Ю. Я., Соловьева М. Н. Карбон острова Медвежий (Баренцово море). Тезисы докладов VIII Международн. конгресса по стратиграфии и геологии карбона. М., «Наука», 1975, с. 198—199.
- Миклухо-Маклай А. Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л., Изд-во ЛГУ, 1963, 328 с.
- Папулов Г. Н., Чувашов Б. И., Дербенев В. С. Морские пермские отложения на восточном борту Тургайского прогиба.— В кн.: Ежегодник 1974. Свердловск, 1975, с. 16—18.
- Порфирьев Г. С. Волго-Уральская нефтеносная область. Нижнепермские отложения. Л., Гостехиздат, 1963, 287 с.
- Раузер-Черноусова Д. М. О некоторых критериях палеобиогеографического районирования (на примере изучения ассельских и сакмарских фораминифер).— В кн.: Биостратиграфические и палеобioфацциальные исследования и их практическое значение. М., «Недра», 1970, с. 171—176. (Труды X и XI сессий ВПО).
- Редичкин Н. А. Верхнекаменноугольные и нижнепермские отложения на северо-востоке Донецкого бассейна.— В кн.: Материалы по геологии и газосодности нижнепермских отложений юга Русской платформы. Изд-во Харьков. ун-та, 1961, с. 87—96.
- Сарычева Т. Г., Уотерхауз Д. Б. Некоторые брахиоподы семейства Retarriidae из перми Северной Канады.—«Палеонтол. журнал», 1972, № 4, с. 62—74.
- Соснатрова Г. П. Верхнепалеозойские фораминиферы Шницбергена.— В кн.: Материалы по стратиграфии Шницбергена. Л., изд. НИИГА, 1967, с. 94—120.
- Степанов Д. Л. Пермские брахиоподы Шницбергена.—«Труды АНШ», 1937, т. 76, с. 114—126.
- Степанов Д. Л. Верхний палеозой западного склона Урала. Л.— М., Гостехиздат, 1951, 223 с. (Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 54).
- Устрицкий В. И. Биостратиграфия верхнего палеозоя Арктики. Л., «Недра», 1971.
- Устрицкий В. И. О биоплярности фауны позднего палеозоя.—«Палеонтол. журнал», 1974, № 2, с. 33—37.
- Чувашов Б. И. Водоросли девона, карбона и нижней перми Среднего и Южного Урала, их экология и стратиграфическое значение.— В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М., «Наука», 1967, с. 125—130.
- Чувашов Б. И. Морфология, экология и систематическое положение рода Palaeoarlusina.—«Палеонтол. журнал», 1973, № 4, с. 3—8.
- Чувашов Б. И. Пермские известные водоросли Урала.— В кн.: Водоросли, брахиоподы и микроспоры из пермских отложений Урала. Свердловск, 1974, с. 1—76. (Труды Ин-та геол. и геох. Уральского научного центра, вып. 109).
- Чувашов Б. И., Дюпина Г. В. Верхнепалеозойские терригенные отложения западного склона Среднего Урала. М., «Наука», 1973, 208 с.
- Щебрович С. Ф. Фузулиниды позднегеральского и ассельского времени Прикаспийской синеклизы. М., «Наука», 1969, 82 с.
- Vendix-Almgreen, Svedd Eric. New investigations on Helicoprion from the Phosphoria Formation of Sasheast Tdaho U. S. A.—«Biol. skr. Dan. Vidaskobernes Selskal.», 1966, vol. 14, N 5,
- Davies G. R. A Permian hydrozoan mound, Yukon Territory.—«Canad. J. Earth Sci.», 1971, vol. 8, N 8, p. 973—988.
- Fedorowski I. Lower Permian Tetracoralla of Hornsund, Vestspitsbergen.—«Studia Geol. Polon.», 1965, t. XI, p. 139—146.
- Fedorowski I. The Lower Permian Tetracoralla and Tabulata from Treskelodden, Vestspitsbergen. Oslo, Norsk Polarinstittut, 1967, N 142, 44 p.
- Fedorowski I. On some upper carboniferous Coelenterata from Bjrnja and Spitsbergen.—«Acta Geol. Polon.», 1975, t. 25, N 1, p. 27—78.
- Flügel E. Algen aus dem Perm Karnischen Alpen. Klagenfurt, Verlag des Naturwiss. Vereines für Kärnten, Carinthia II, 1966, Sh. 25, 76 S.
- Forbes C. Z., Harland W. B., Hughes N. F. Paleontological evidence for the age of the Carboniferous and Permian rocks of central Vestspitsbergen.—«Geol. Mag.», 1958, vol. 95, N 6, p. 465—490.
- Harker P., Thorsteinsson R. Permian rocks and faunas of Grinnell Peninsula, Arctic Archipelago.—«Geol. Surv. Canada», Mem. 309, 1960, p. 89.
- Logan A., McGugan A. Biostratigraphy and faunas of the Permian Inselb Group, Canadian Rocky Mountains.—«J. Paleontol.», 1968, vol. 42, N 5, p. 1123—1139.
- McGugan A. A Permian brachiopod and fusulinida fauna from the Elk Valley, British Columbia, Canada.—«J. Paleontol.», 1963, vol. 37, N 3, p. 621—627.

- Nassichuk W. W. Helicoprion and Physonemus, Permian vertebrate from the Assistance formation, Canadian Arctic Archipelago — «Geol. Surv. Canada», 1971, Bull. 192, p. 83—89.
- Nassichuk W. W. Spinosa C. Helicoprion sp., a permian elasmobranch from Ellesmer Island, Canadian Arctic.—«J. Paleontol.», 1970, vol. 44, N 6, p. 1130—1132.
- Petocz R. G. Biostratigraphy and Lower Permian Fusulinidae of the Upper Delta River Area, East-Central Alaska Range.—«Geol. Soc. America. Spec. pap. 130», 1970, 94 p.
- Ross Ch. A. Late Paleozoic Fusulinacea from northern Yukon Territory.—«J. Paleontol.», 1967, vol. 41, N 3, p. 709—725.
- Rowett C. L. Paleogeography of Early Permian Waagenophyllid and Durhaminid corals.—«Pacific Geology», 1972, N 4, p. 31—37.
- Siedlecki S. A helicoprion from the Permian of Spitsbergen — In: Norsk Polarinstitut — Arbok, Oslo, 1968, p. 36—54.
- Stevens H. C. Leonardian (Permian) compound corals of Nevada — «J. Paleontol.», 1967, vol. 41, N 2, p. 423—431.
- Teichert C. Helicoprion in the Permian of Western Australia.—«J. Paleontol.», 1940, vol. 14, p. 140—149.
- Toser E. T., Thorsteinsson R. Western Queen Elizabeth islands Arctic Archipelago.—«Geol. Surv. Canada. Mem. 332», 1964, 242 p.
- Waterhaus J. B., Bonham - Carter G. F. Global Distribution and Character of Permian Biomes Based on Brachiopod Assemblages.—«Canad. J. Earth Sci.», 1975, vol. 12, N 7, p. 1085—1146.
- Williams J. S., Dunkle D. H. Helicoprion like fossils in the Phosphoria formation.—«Bull. Geol. Surv. Amer.», 1948, vol. 59, N 12, pt. 2, p. 1362.

3. Н. ПОЯРКОВА

О ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НИЗШЕГО РАНГА (на примере верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии)

В последние десятилетия геологическая общественность уделяет большое внимание детальному стратиграфическому расчленению осадочных толщ и межрегиональной корреляции. Это, с одной стороны, объясняется широким развитием крупномасштабного геологического картирования, а с другой — подготовкой базы для широких научных обобщений, которые невозможны без точной хронологической увязки геологических процессов, протекавших на обширных территориях. Основные положения и правила стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры изложены в ряде инструкций, составленных под редакцией Л. С. Либровица (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954), А. П. Ротая (Стратиграфическая классификация и терминология, 1960) и А. И. Жамойды (Стратиграфическая классификация..., 1965). Последним по времени является «Проект стратиграфического кодекса СССР» (Жамойда и др., 1970).

Согласно «Проекту...» следует различать основные стратиграфические подразделения (с общей и корреляционной шкалами) и вспомогательные. В качестве самой мелкой единицы для общей шкалы «Проект...» принимает зону (хронозону), а для корреляционной — провинциальную зону. Среди вспомогательных биостратиграфических единиц выделяются местные зоны и слои с фауной. Таким образом, столь разные понятия, как хронозона единой шкалы, провинциальная зона корреляционной шкалы и местная зона вспомогательных подразделений, различаются лишь прилагательными к слову «зона». Это представляет определенные неудобства. Предложенный Г. Я. Крымгольцем (1972) для «местных (региональных) схем» термин «лона» (сокращение от «локальная зона») вполне можно принять в качестве синонима провинциальной зоны и избавиться, таким образом, от одного из названий, связанного со словом «зона».

Что же представляет собой местная зона? По мнению Л. С. Либрови-

Соотношение слоев с фауной и лон в верхнемеловых отложениях северо-востока Средней Азии.

Единая стратиграфическая шкала				Л о н а		Зеравшано-Гиссарская горная область			Юго-Западный Дарваз**	Заалайский хребет			Алайский хребет		Ф е р г а н а					Приташкентский район***						
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	По аммонитам*	По двустворкам**	Северная часть	Центр. часть	Южная часть	Оби-ниоуский тип	Зап. часть	Центр. часть	Вост. часть	Южная часть	Центр. часть	Север. часть	Юго-вост. Ферг.	С-В Ферг.	Наукат. котл.	Междур. Исф.-Сох.	Западная Фергана	Курамин. хребет					
М е л о в а я В е р х н и й	Палеогенов.	Палеоцен	Монтепийский	Даний	—	—	Бухарская св.	Бухарская св.	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита	Бухарская свита		
			Мая-стриктский	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Кампанский	Верхний	Hoplitoplacentoceras marrozi	Lopha falcata	—	Biradiolites boldjuanensis	Слой с Orbignyia simanovi	Слой с Viradiolites heberti	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis	Слой с Viradiolites boldjuanensis
		Нижний	Scaphites inflatus	Liostrea prima u Liostrea acutirostris	—	—	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	Слой с Liostrea prima u Liostrea acutirostris	
	Сантоновый	Верхний	Astatostantonoceras tagamense	—	—	—	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	Слой с Trochastaeon darwasensis	
		Нижний	Stantonoceras quadalupae asiaticum	Gyropleura vanherschensis	—	—	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	Слой с Gyropleura vanherschensis	
	Коньянский	Верхний	Lewesiceras asiaticum u Barroisiceras habersfeldneri	Lima marrotiana	—	—	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	Слой с Lima marrotiana	
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Туронский	Верхний	Collignoniceras intermedium	Fatina costei	—	—	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	Слой с Fatina costei	
		Нижний	Mammites podboisoides	Korobkovitrigonia darwasiana	—	—	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	Слой с Korobkovitrigonia darwasiana	
	Сеноманский	Верхний	Kopetdagites antaschensis	—	—	—	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	Слой с Caprinula soluni	
		Нижний	Turkmenites gaurdanensis	—	—	—	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	Слой с Turkmenites gaurdanensis	



*—по данным В. Д. Ильина, 1969.**—по данным Н. Н. Бобковой, 1961, М. Р. Джалилова, 1963, 1971 и А. Я. Фроленковой, 1966, с дополнениями автора. ***—по данным Г. А.Беленькова, 1961, 1965, с дополнениями автора.
1 — красноцветные породы; 2 — красноцветные или гипсоносные породы; 3 — гипсоносные породы; 4 — отсутствие отложений.

ча (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954), который впервые стал широко употреблять данный термин, это «вспомогательное биостратиграфическое подразделение, представляющее отложение, выделяемое в пределах региона по комплексу фауны или флоры, имеющему предположительно зональное значение. Выделяется в малоизученных районах, для которых еще не установлены пределы географического распространения и провинциальная принадлежность фаунистических (флористических) комплексов, характеризующих слагающие эти районы отложения» (с. 55). «Перевод таких местных зон в основные типичные зоны возможен только после установления достаточно широкого развития их в пределах провинции, или по крайней мере, значительной ее части» (с. 46).

Д. М. Раузер-Черноусова (1967), разбирая вопрос о зонах единых и региональных стратиграфических шкал, резонно заметила, что перевод в ранг хронозоны возможен не для всех местных зон, и что те из них, которые обнаруживают явную связь с фациями и узкотерриториальное распространение, лучше называть «слоями с фауной».

Согласно «Проекту стратиграфического кодекса» местная зона—это «отложения, охватывающие определенный интервал разреза и выделяемые в пределах ограниченной территории по комплексу фауны или флоры, отличному от комплекса фауны или флоры в подстилающих отложениях» (Камойда и др., 1970, с. 43). Аналогичный смысл вкладывается в понятие «слой с фауной», которые трактуются как «маломощные отложения, охарактеризованные часто встречающимися и многочисленными остатками организмов или сложенные ими. Причем эти остатки или вовсе не встречаются в подстилающих и перекрывающих образованиях, или встречаются сравнительно редко» (с. 44).

Все сказанное свидетельствует об идентичности терминов «местная зона» и «слой с фауной» и о желательности предпочтения второго из них.

А. П. Ротай (Стратиграфическая классификация и терминология, 1960) подчеркнул, что «чем выше ранг стратиграфического подразделения, тем на более широких территориях оно может быть прослежено». Это положение в первую очередь касается групп, систем и отделов и не вызывает возражений. Более бурно обсуждается пространственная протяженность ярусов и подчиненных им хронозон и зон или провинциальных зон (Либрович, 1954; Степанов, 1958; Аркелл, 1961; Бодылевский, 1964; Раузер-Черноусова, 1967; Месежников, 1969; Меннер, 1971).

В последнее время исследователи стали уделять пристальное внимание соотношению биостратиграфических (зоны) и палеобιοгеографических (провинции, области) подразделений (Месежников, 1969; Юферев, 1972; Найдин, 1973). Такие же биостратиграфические подразделения низшего ранга, как слой с фауной, до сих пор почти не рассматривались. Между тем именно они, как реально существующие геологические тела, имеют чрезвычайно важное значение при детальных биостратиграфических исследованиях, которые обычно проводятся в пределах какой-либо одной палеозоогеографической провинции, и именно с ними приходится иметь дело в повседневной работе.

В настоящей статье рассматривается связь пространственной протяженности слоев с фауной с палеобιοгеографическими единицами низшего ранга — биоимическими районами — и соотношение этих слоев с зонами на примере верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии. Эта территория, включающая Зеравшано-Гиссарскую горную область, Заалайский и Алайский хребты, Ферганскую и Приташкентскую впадины, представляла собой некогда непосредственно примыкавшую к огромному Азиатскому матерiku восточную часть Среднеазиатской меловой провинции¹.

¹ Среднеазиатская провинция была выделена Н. Н. Бобковой и Н. П. Лупповым (1964) в пределах Средиземноморской палеозоогеографической области.

Верхнемеловые отложения рассматриваемого региона содержат остатки фораминифер, кораллов, морских ежей, брахиопод, головоногих, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, эстерий, остракод, харофитов, синезеленых водорослей, спор, пыльцы, листьев, стеблей и плодов различных растений. Степень распространения и изученности этих ископаемых очень неравномерна, и многие из них известны лишь в списках определений. Самыми обильными (по количеству особей и видовому разнообразию) и наиболее изученными являются двустворчатые и брюхоногие моллюски. В западных и южных районах провинции изучение этих групп и выяснение их стратиграфического значения проводили Н. Н. Бобкова (1955, 1961_{1,2}), М. Р. Джалилов (1964, 1963, 1971), Г. М. Белякова (1967), Е. Г. Винокурова (1970), А. Я. Фроленкова (1970) и другие исследователи. Особенно много было сделано П. И. Бобковой, которая выделила и проследила в пределах Таджикской депрессии около десяти «слоев с фауной»².

Соответствующие комплексы моллюсков, так или иначе изменяясь, были выявлены и на северо-востоке провинции (Пояркова, 1955, 1959, 1969, 1973). Это дает основание рассматривать упомянутые «слои» в качестве зон, т. е. монотаксонных биостратиграфических единиц, характерных для всей Среднеазиатской провинции в целом. В толще верхнего мела по двустворкам выделяется 8 зон (снизу вверх): 1) *Caprinula soluni* *, 2) *Korobkovitrigonia darwaseana* *, 3) *Fatina costei* *, 4) *Lima marrotiana*, 5) *Gyropleura vakhshensis* **, 6) *Liostrea prima* и *L. acutirostris* *, 7) *Lopha falcata*, 8) *Biradiolites boldjuanensis* * (Пояркова, 1973)³.

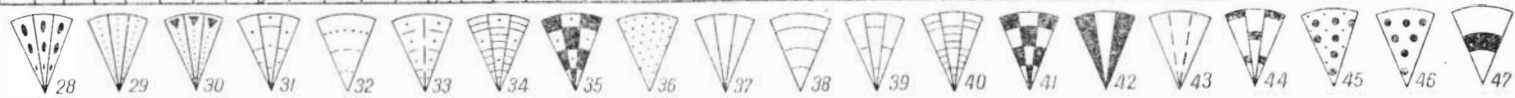
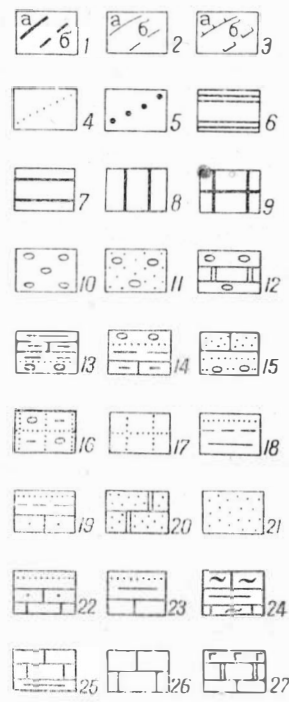
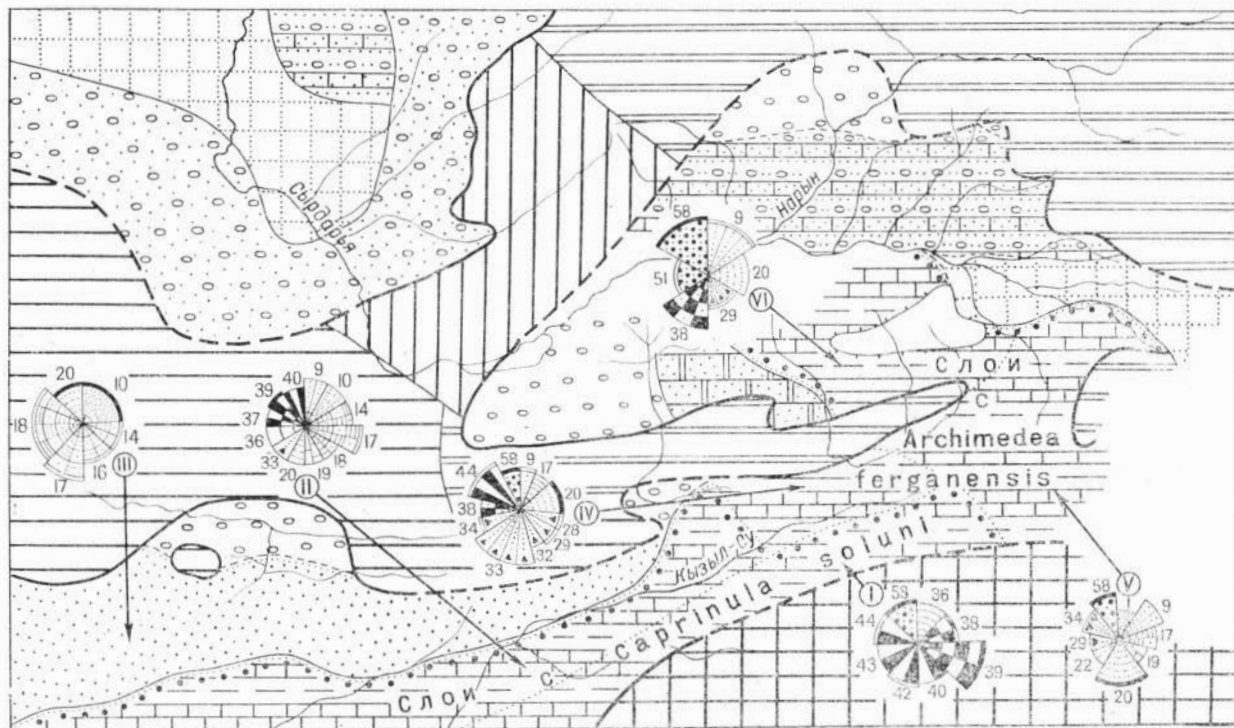
Возрастная принадлежность зон *Caprinula soluni* и *Biradiolites boldjuanensis* была установлена П. И. Бобковой (1961, 1974) по находкам немногочисленных представителей европейских видов рудистов (верхне-сеноманские *Sphaerulites foliaceus* Lam для первой зоны; маастрихтские *Vaccinites lamarcki* Bayle и *Biradiolites lameracensis* Toucas для второй). Возраст остальных зон оценивается с помощью точно привязанных к разрезу находок аммонитов, изучавшихся Н. И. Лупповым (1963), В. Д. Ильиным (1963, 1969 и др.) и Ф. Х. Хакимовым (1970, 1973 и др.).

В позднемеловую эпоху в пределах северо-востока Среднеазиатской провинции располагались три залива Таджикского моря (Зеравшано-Гиссарский, Ферганский и Приташкентский), которые соединялись между собой системой проливов и характеризовались значительными колебаниями солености и динамики вод, характера грунта и глубины (Пояркова, 1959, 1966, 1973). Все это оказывало самое непосредственное влияние на расселение донных организмов.

Изучив палеогеографическую обстановку, состав зональных комплексов и изменение их по площади, оказалось возможным выделить для каждого отрезка времени, соответствующего той или иной зоне, ряд биономических районов. Последние представляли собой в прошлом участки бентали, обладавшие оптимальными условиями для развития определенных групп (рудистов, устриц и пр.) и благодаря этому населенные экологически более или менее однородным сообществом моллюсков. Проведенное районирование помогло объяснить существование на северо-востоке Средней Азии 28 слоев с фауной, которые сменяют друг друга не только по вертикали, но и по площади, будучи теснейшим образом связанными с фациями (табл. 1). Эти слои отвечают эпиболу вида-индекса (слой с *Rhynchostreon columbum*, с *Corbula muschketowi*, с *Gyrostrea longa*, с *Fatina costei* и др.) или его биоzone (слой с *Caprinula soluni*, с *Archimedeia ferganensis*, с *Gyropleura vakhshensis*, с *Gyropleura gaurdakensis* и др.).

² В работе за 1974 г. Н. И. Бобкова рассматривает почти все эти «слои» как политаксонные провинциальные зоны, вводя в их название, помимо вида-индекса из двустворок, и вид-индекс из аммонитов.

³ Зоны, выделявшиеся Н. И. Бобковой в качестве слоев с фауной, отмечены звездочкой, М. Р. Джалиловым — двумя звездочками.



В истории позднемеловых бассейнов северо-восточной части Средней Азии отчетливо вырисовываются следы трех крупных морских трансгрессий; сеноман-туропской, коньяк-сантонской и кампан-маастрихтской. Заселение провинции морскими животными тоже происходило в три этапа. Рассмотрим состав двустворчатых и брюхоногих моллюсков и условия их обитания в моменты стабилизации морских бассейнов.

Изменения родового состава моллюсков в биономических районах отражают диаграммы-розы (см. рис. 1—3), которые строились следующим образом. Каждый встречаемый род изображался в виде сектора окружности. Величина угла этого сектора пропорциональна количеству видов данного рода (в процентах от общего числа видов из данного биономического района). Моллюски, определенные до рода, принимались за представители одного вида. Длина радиуса сектора пропорциональна частоте встречаемости (H) представителей этого рода в данном районе $H = \frac{n \cdot 100\%}{N}$,

где n — число разрезов, в которых найдены представители рода, а N — общее число изученных разрезов в этом районе.

Для удобства показа редко встречаемых родов применен логарифмический масштаб. Штриховка секторов в условных знаках отражает экологические особенности представителей рода (способ питания, отношение к солености и т. п.). Величина залитой тушью дуги ободка пропорциональна относительному количеству эндемичных видов (в процентах от общего числа видов рода, известных в данном биономическом районе). Ограниченные одинарной линией секторы соответствуют родам, представители которых не определены до вида. К сожалению, на этих диаграммах, несущих и без того большую нагрузку, не удалось отразить численность экземпляров, что имеет значение при выборе видов-индексов: последние при большом разнообразии моллюсков иногда маскируются. Поэтому

Рис. 1. Фацнально-экологическая схема северо-востока Средней Азии для пачала позднего сеномана (время «*Caprinula soluni*»).

Условные обозначения к рис. 1—3.

Границы: 1 — области сноса (a — установленные, b — предполагаемые); 2 — литологических комплексов (a — установленные, b — предполагаемые); 3 — районов, где соответствующая часть разреза отсутствует (a — установленные, b — предполагаемые); 4 — биономических районов; 5 — области распространения слоев в настоящее время.

Преобладающие типы пород в области сноса: 6 — карбонатные; 7 — обломочные; 8 — кислые изверженные и метаморфические; 9 — изверженные, метаморфические и осадочные.

Породы в области осадконакопления. Отложения аллювиальных равнин: 10 — конгломераты и гравелиты; 11 — гравелиты и песчаники. Отложения опресненных бассейнов и опресненных частей моря: 12 — конгломераты и доломиты; 13 — глины, мергели, алевролиты, песчаники и конгломераты; 14 — гравелиты, песчаники, алевролиты, мергели; 15 — сильно песчаные известняки, песчаники и гравелиты; 16 — красные песчаники с подчиненными прослоями гравелитов и алевролитов; 17 — песчаники красные; 18 — песчаники, алевролиты, глины; 19 — песчаники, алевролиты, песчаные известняки; 20 — доломиты песчаные. Морские отложения: 21 — песчаники белые и серые; 22 — песчаники, песчаные известняки и известняки; 23 — песчаники, глины, известняки; 24 — известняки — ракушники и глины; 25 — известняки с прослоями глины; 26 — известняки. Отложения бассейнов с повышенной соленостью: 27 — гипсы, доломиты и известняки.

Экологическая принадлежность двустворчатых моллюсков: пресноводные: 28 — фильтраторы взвеси, свободнопередвигавшиеся. Морские звригалинные, фильтраторы взвеси: 29 — свободнопередвигавшиеся, 30 — зарывавшиеся, 31 — бисусноприкреплявшиеся одиночные, 32 — бисусноприкреплявшиеся, образующие банки, 33 — цементноприкреплявшиеся одиночные, 34 — цементноприкреплявшиеся, образующие банки, 35 — цементноприкреплявшиеся, образующие поселения типа «лугов»; илоеды: 36 — свободнопередвигавшиеся. Морские стеногалинные; фильтраторы взвеси: 37 — свободнопередвигавшиеся, 38 — лежачие, 39 — бисусноприкреплявшиеся одиночные, 40 — цементноприкреплявшиеся, образовавшие банки, 41 — цементноприкреплявшиеся, образовавшие поселения типа «лугов», 42 — рифообразователи; 43 — сверлильщики; собиратели детрита с поверхности: 44 — свободнопередвигавшиеся, частично зарывавшиеся.

Экологическая принадлежность брюхоногих моллюсков. Морские звригалинные: 45 — растительныеядные, Морские стеногалинные: 46 — растительныеядные, 47 — хищники.

Римские цифры у диаграмм означают номер биономического района.

Арабские цифры на диаграммах соответствуют следующим родам моллюсков:

1 — *Nucula*, 2 — *Barbatia*, 3 — *Trigonarca*, 4 — *Glyceris*, 5 — *Pteria*, 6 — *Chlamys*, 7 — *Camp-tonectes*, 8 — *Neithea*, 9 — *Lima*, 10 — *Spondylus*, 11 — *Ostrea*, 12 — *Liostraea*, 13 — *Gryphaea*, 14 — *Lopha*, 15 — *Ceratostreon*, 16 — *Amphidonta*, 17 — *Rhynchostreon*, 18 — *Exogera*, 19 — *Anomia*, 20 — *Modiolus*, 21 — *Septifer*, 22 — *Lithophaga*, 23 — *Trigonia*, 24 — *Korobkovitrigonia*, 25 — *Megatrigonia*, 26 — *Corbis*, 27 — *Cardium*, 28 — *Pitar*, 29 — *Cyprina*, 30 — *Baroda*, 31 — *Arcopagia*, 32 — *Pharus*, 33 — *Panope*, 34 — *Pholadomya*, 35 — *Liostraea*, 36 — *Apricardia*, 37 — *Gyropleura*, 38 — *Caprotina*, 39 — *Caprinula*, 40 — *Eoradiolites*, 41 — *Praeradiolites*, 42 — *Radiolites*, 43 — *Biradiolites*, 44 — *Ichtyosarcotites*, 45 — *Pseudolyria*, 46 — *Plicatotrigoitoides*, 47 — *Sainshandia*, 48 — *Neotrigonitoides*, 49 — *Lanceolaria*, 50 — *Cuneopsis*, 51 — *Seminerita*, 52 — *Lyosoma*, 53 — *Turbo*, 54 — *Tylostoma*, 55 — *Troschelia*, 56 — *Longoconcha*, 57 — *Scolymus*, 58 — *Archimedeia*, 59 — *Campaniele*, 60 — *Torquesiella*, 61 — *Trochactaeon*, 62 — *Malthidea*.

диаграммы показывают преобладание, но не учитывают стратиграфической ценности того или иного рода (вида).

В начале позднего сепомана (время «*Caprinula soluni*»; см. рис. 1) двустворчатые и брюхоногие моллюски обитали на участках, где отлагались карбонатные илы, иногда с примесью глинистого материала.

В первом биономическом районе преобладали рудисты (7 из 8 родов), которые образовали цепочки рифов вдоль Северо-Шамирской суши. Район представлял собой мелкий (10—20 м) участок с нормальной морской соленостью, активной динамикой вод (прибой, течения) и уплотненным грунтом. Во втором районе разнообразие рудистов резко сократилось (4 из 11 родов), причем рифостроящих форм среди них было немного. Наличие зарывающихся и биссусноприкрепляющихся форм позволяет предполагать более рыхлый грунт и более спокойное движение вод, по крайней мере на некоторых участках. Оба района представляют ныне область развития слоев с *Caprinula soluni*, стратотип которых располагается в первом районе (за южной рамкой рис. 1; кишлак Иджу-дара; Дикалилов, 1963, 1971).

В мелководном Зеравшано-Гиссарском заливе накапливались пески со знаками ряби, норами среднехвостых раков и редкими (6 родов) моллюсками (третий биономический район). Район примыкал с севера к прибрежной аллювиальной равнине. Стекавшие с суши мелкие речки опресняли воды залива, что вместе с неблагоприятным грунтом (пески) препятствовало широкому расселению моллюсков. Ныне здесь развиты песчаники тагаринской свиты.

По мере приближения к Ферганской котловине, большая часть которой была занята пресноводным бассейном, рудисты постепенно исчезали, место их занимали более эвригалинные архимеды.

Для четвертого биономического района было характерно высокое содержание неприкрепленных (свободноживущих и зарывающихся) моллюсков, что указывает на отсутствие прибоя и сравнительно мягкий грунт. Лишь на юго-западе, вблизи границы со вторым биономическим районом (ныне площадь распространения слоев с *Caprinula soluni*), имелась небольшая рифовая постройка из рудистов рода *Ichtyosarcolites* — обитателей участков с сильной гидродинамикой и уплотненным грунтом. В этом районе были очень многочисленны архимеды, хотя остатки их встречены не во всех разрезах.

В пятом биономическом районе обитало всего 9 родов моллюсков. Район был, вероятно, малоблагоприятным для их расселения, так как здесь имелась система донных и поверхностных течений, обычных для проливов между водоемами с различной соленостью (в данном случае между Таджикским морем и Ферганским заливом). Такие течения обычно препятствуют оседанию личинок на дно и охлаждают воду (Зенкевич, 1951). Последнее, видимо, послужило причиной отсутствия здесь теплолюбивых рудистов. Очень низкое содержание зарывающихся форм и появление сверлильщиков свидетельствуют о преимущественно уплотненном субстрате. Роль архимедей была много выше, чем в предыдущем районе.

Моллюски, населявшие шестой биономический район (6 родов), указывают на глубины порядка 10—20 м, умеренные движения воды и слабо уплотненный грунт. Высокое содержание растителькоядных архимедей, по-видимому, было вызвано сильным развитием фитобентоса, чему способствовал своеобразный гидрохимический режим: морские воды смешивались здесь с пресными.

Таким образом, четвертый, пятый и шестой биономические районы представляют ныне область развития слоев с *Archimedeia ferganensis*. Стратотип их находится в шестом районе (кишлак Наукат; Пояркова, 1969). На остальной части Ферганы и в Притянкентской впадине в рассматриваемое время накапливались в основном грубообломочные отложе-

ния аллювиальных равнин и пресноводных бассейнов, лишённые остатков морских организмов и рассматриваемые в качестве различных свит (Пояркова, 1969; Беленький, 1966; и др).

Итак, для современной области развития слоев с *Carpinula soluni* в прошлом была характерна нормальная морская соленость, сильная гидродинамика (в основном прибой) и преимущественно уплотненный грунт. Области же развития слоев с *Archimedeia ferganensis* были свойственны течения умеренной силы, в основном менее плотные грунты и, по-видимому, более низкая соленость вод. Наиболее типичными для провинции, в силу их широкой распространенности, следует признать слои с *Carpinula soluni*. Это название мы употребляем в качестве названия лоны, соблюдая этим и правило приоритета. Стратотип лоны *Carpinula soluni*, очевидно, находится там же, где стратотип соответствующих слоев.

Морские условия продолжали существовать почти на всей изученной территории до середины позднего турона. В самом конце туронского века связь с морем нарушилась. Этому времени соответствуют пестрые гипсовые отложения или красноцветные песчаники.

С началом коньякского века возобновилось погружение восточной части Средней Азии, вызвавшее второе установление морских условий. В начале раннего сантона (время «*Gyropleura vakhshensis*», рис. 2) вдоль побережий Северо-Памирской суши, на мелководье, при нормальной морской солености, умеренно сильных движениях вод (течения, в меньшей степени прибой) и достаточно уплотненном грунте располагались обширные поселения одиночных рудистов. Особенно частыми здесь были гиroleптры, в меньших количествах (и в основном в Юго-Западном Дарвазе) встречались априкардии, прерадиолиты и растительноядные брюхоногие (первый биономический район). Во втором и третьем биономических районах, где соленость была чуть ниже, а движения вод ослаблены, априкардии отсутствовали. Более спокойная обстановка вызвала развитие водной растительности, в связи с чем возросла численность растительноядных брюхоногих и селившихся на водорослях аномий. Гиroleптры здесь были еще довольно частыми и многочисленными. Все эти три района отвечают ныне области развития слоев с *Gyropleura vakhshensis*. Стратотип их, по-видимому, следует выбрать из числа разрезов Юго-Западного Дарваза, описанных М. Р. Джалиловым (1963).

В северной части мелководного Зеравшано-Гиссарского залива (четвертый биономический район) и Алайского пролива (пятый биономический район) воды были более опресненными, а гидродинамическая обстановка еще более спокойной, чем в рассмотренных выше районах. Гиroleптры здесь были единичными; главную роль в сообществе бентосных моллюсков играли брюхоногие рода *Trochactaeon*, по которым вмещающие отложения названы слоями с *Trochactaeon darwasensis*. Стратотипом последних является разрез Ходжакелян в центральной части Алайского хребта.

Обширный Ферганский бассейн с пресными водами в течение всего сантонского века населяли исключительно пресноводные двустворки (шестой биономический район). По одному из наиболее часто встречающихся видов вмещающие отложения названы слоями с *Sainshandia aralica*. Их стратотипом являются обнажения у кишлака Наукат (Пояркова, 1969). Эти слои, судя по всему, развиты и в Приташкентском районе (седьмой биономический район), но пока еще не выделены там из состава суксукской свиты.

Итак, для области распространения слоев с *Gyropleura vakhshensis* в прошлом была характерна нормальная морская соленость и сильная гидродинамика, а области распространения слоев с *Trochactaeon darwasensis* свойственна пониженная соленость и более спокойные движения вод. Область распространения слоев с *Sainshandia aralica* отличалась в прошлом пресными водами. Наиболее типичными для провинции след-

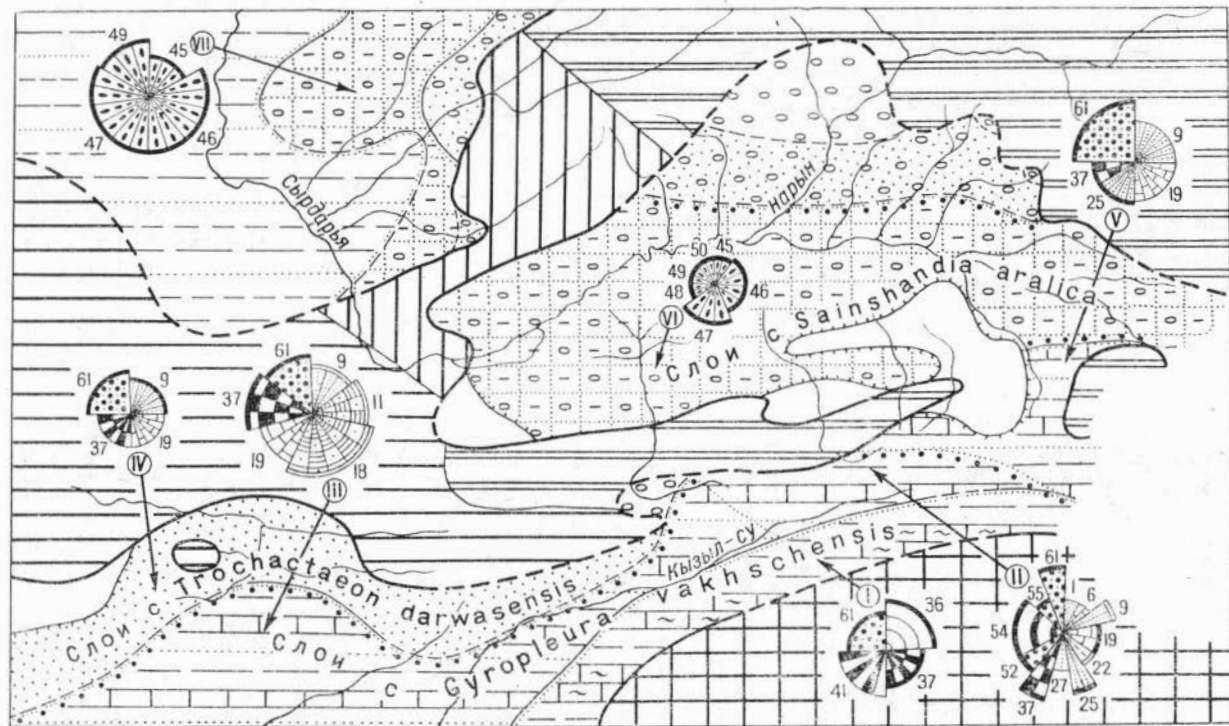


Рис. 2. Фацциально-экологическая схема северо-востока Средней Азии для раннего сантона (время «*Gyropleura vakhschensis*»).

ствие их широкого распространения по площади следует признать слои с *Gyropleura vakhschensis*. Это название сохраняется и за соответствующей ловой, стратотип которой, по-видимому, находится в Юго-Западном Дарвазе, за пределами исследованной нами территории.

С поздним сантоном было связано завершение второго цикла осадконакопления. Этому времени отвечают пестрые преимущественно гипсоносно-глинистые отложения акбулакской свиты или же красные песчаники верхней части слоев с *Sainshandia aralica*.

Третье проникновение моря в северо-восточную часть Средней Азии осуществлялось в течение кампана и маастрихта, причем стабилизация морского бассейна происходила в позднем кампане и маастрихте. Судить о завершающем этапе третьего цикла осадконакопления не представляется возможным, так как достоверно датские образования на рассматриваемой территории неизвестны.

В позднем кампане (время «*Lophafalcata*», рис. 3) фациально-экологическая обстановка была чрезвычайно пестрой.

В первом биономическом районе отлагались карбонатные илы и обитали 12 родов моллюсков, из которых 5 относились к устричным. С учетом видового разнообразия последние составили половину комплекса. Устричные не образовали банок, что, вероятно, указывает на относительную глубоководность района (около 20 м, так как в комплексе имелись рудисты, которые не селятся на больших глубинах) и нормальную соленость вод. Преобладание прикреплявшихся (особенно цементноприкреплявшихся) форм наводит на мысль о существовании довольно сильных течений и преимущественно уплотненном характере грунта. Во втором биономическом районе отлагались тоже карбонатные илы. Здесь обитали более разнообразные (19 родов) моллюски. Однако в целом их комплекс достаточно близок таковому первого района и свидетельствует примерно о тех же условиях. По присутствию в обоих районах вида *Lophafalcata* (Mort.) вмещающие породы рассматриваются в качестве слоев с *Lophafalcata*. Стратотип их расположен за пределами изученного региона, в юго-западных отрогах Гиссарского хребта, близ ущелья Газ-Дагана.

Третий биономический район, где тоже накапливались карбонатные илы, отличался еще большим разнообразием моллюсков (22 рода). Более четверти их составляли рудисты (особенно крупные лежащие бирадиолиды), что указывает на глубины в 10—20 м и нормальную соленость вод. Судя по преобладанию цементноприкреплявшихся форм и наличию массивных толстых раковин, украшенных ребрами, складками, бугорками и т. д. среди свободноживущих, район располагался в зоне сильных прибойных движений. Грунт был преимущественно уплотненным. По остаткам наиболее характерного вида рудистов мы назвали вмещающие отложения слоями с *Biradiolites heberti*. Стратотип их располагается у кишлака Хшикат, на южном склоне Туркестанского хребта.

На юго-западе Зеравшано-Гиссарского залива (четвертый биономический район) отлагались известковые илы с примесью песка. Здесь жили представители 17 родов моллюсков, среди которых доминировали одиночные устрицы и рудисты рода *Gyropleura*. Гироплевы образовывали здесь очень большие сообщества («рудистовые луга» по образному выражению В. Ф. Пчелинцева, 1950), что указывает на оптимальные для них условия: глубины 10—20 м, нормальную морскую соленость, уплотненный грунт и более слабые, чем в предыдущем районе, движения вод (главным образом, течения). Относительно спокойная гидродинамическая обстановка способствовала широкому распространению фитобентоса и, как следствие, высокому содержанию растительных брюхоногих (3 рода). По одному из наиболее распространенных видов гироплевр вмещающие породы названы слоями с *Gyropleura gaurdakensis*, в качестве стратотипа которых предлагается соответствующая часть разреза в окрестностях кишлака Магиан (Пояркова, 1959).

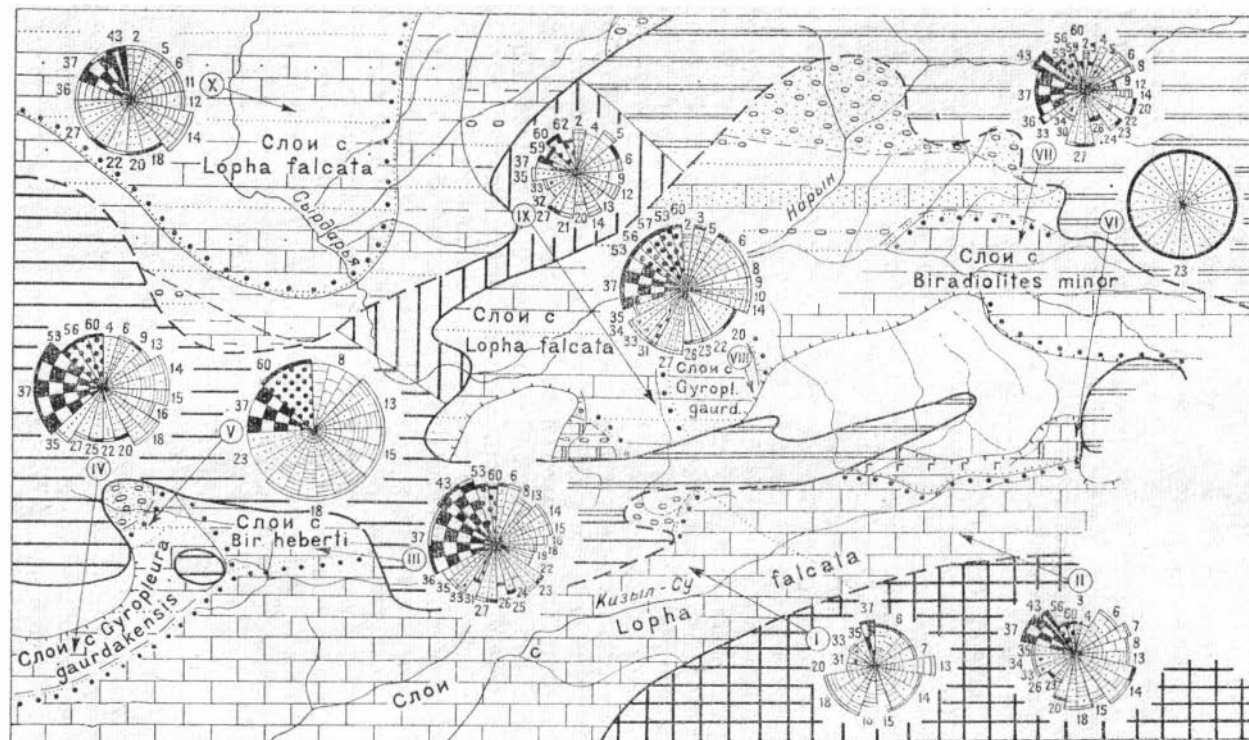


Рис. 3. Фацально-экологическая схема северо-востока Средней Азии для позднего кампана (время «*Lophafalcata*»).

Севернее этого района располагался пятый биомический район, где накапливались пески и карбонатные илы и обитали представители 7 родов моллюсков. Преобладание среди них устричных (3 рода), образовавших небольшую банку, позволяет предполагать глубины порядка 10 м, уплотненный грунт, умеренные движения воды и слегка пониженную соленость. Последнее вполне согласуется с положением района близ конуса выноса небольшой речки. Подобная обстановка, видимо, способствовала развитию фитобентоса, что, в свою очередь, благоприятствовало процветанию растительной брюхоногих. Поскольку доминирующие устрицы представлены широко распространенными в сеноне формами, мы сочли возможным называть вмещающие породы слоями с *Gyropleura gaurdakensis*, хотя остатки гироплевр здесь не столь многочисленны, как в четвертом районе.

В Алайском проливе (шестой биомический район) отлагались сульфатно-карбонатные илы. Повышенная соленость вод была неблагоприятной для моллюсков, лишь в отдельные моменты там могли существовать единичные тригонии. Скучная палеонтологическая охарактеризованность побудила нас выделить соответствующие отложения в качестве суфигурганской свиты. Стратотип ее расположен по р. Сугут (Пояркова, 1969).

В Тарском проливе и в прилегающей части Восточной Ферганы (седьмой биомический район) накапливались глинисто-карбонатные илы и обитали чрезвычайно разнообразные моллюски (25 родов). Среди них преобладали рудисты, особенно бирадиолиты, которые образовывали цепочки рифов вдоль берегов. Последнее указывает на глубины порядка 10—20 м и нормально-морскую соленость. В северных разрезах, по мере приближения к устьям древних рек, опреснявших эту часть Ферганского залива (Пояркова, 1973; Пояркова и Поярков, 1961) возрастало содержание кардиумов. В этом районе имелся сильный прибой и течения, обычные между водоемами с разной соленостью (см. выше), а грунт был преимущественно уплотненный. Здесь развиты ныне слои с *Biradiolites minor*, стратотипом которых является соответствующая часть широко известного разреза в окрестностях кишлака Сузак.

В восьмом биомическом районе отлагались пески и известково-глинистые илы, на которых обитали представители 23 родов моллюсков. Наиболее обильными были растительной брюхоногие (5 родов) и гироплевры. Наличие последних (так же, как и птерий) позволяет говорить о глубинах порядка 10—20 м и солености, близкой к нормально-морской. Наряду с цементноприкреплявшимися здесь присутствовали зарывавшиеся и свободно ползавшие моллюски, а также формы с биссусным прикреплением. Такое разнообразие указывает на различную степень уплотненности грунта и более слабые, чем в седьмом районе, течения. По наиболее характерному виду соответствующие отложения названы слоями с *Gyropleura gaurdakensis*, точно так же, как в четвертом и пятом биомических районах.

В девятом биомическом районе, расположенном в кутовой части Ферганского залива, накапливались тоже пески и глинисто-известковые илы. Обитавшие здесь моллюски (18 родов) были очень немногочисленны по количеству особей и почти все сосредоточены в восточной части района. Присутствие птерий и гироплевр позволяет предполагать глубины в 10—20 м. Моллюски этого района обладали способностью переносить некоторое опреснение. Здесь, в частности, продолжали существовать септиферы и матильды, которые в раннекампанское время были основными обитателями солоноватоводного Ферганского залива. Это обстоятельство вместе с учетом данных о наличии здесь устьев древних рек (Рухин, 1955) дает основание предполагать пониженную соленость в рассматриваемом районе. Обилие биссусноприкреплявшихся форм указывает на умеренные движения вод и уплотненный грунт. По наиболее часто встречающему-

ся виду устриц вмещающие отложения названы слоями с *Lopha falcata* (так же, как в первом и втором районах).

На остальной части Ферганы, представлявшей собой частично затопленную морем прибрежную аллювиальную равнину, остатки морских моллюсков отсутствуют. Подобная обстановка существовала в то время и вдоль побережий Приташкентского залива (Беленький и Миркамалова, 1965). В центральной же части его (десятый биомический район), где накапливались пески и карбонатные илы, обитали представители 13 родов моллюсков, среди которых преобладали устричные (особенно лофы) и рудисты. Судя по наличию птерий и рудистов, глубина здесь составляла 10—20 м, а соленость была близка к нормально-морской. Ближе к берегу обитали только устричные (Беленький и Миркамалова, 1965), что может служить указанием на некоторое опреснение этих участков. В составе комплекса основную роль играли цементно- и биссусноприкреплявшиеся формы; это позволяет предполагать наличие заметных движений вод и преимущественно уплотненный грунт. По часто встречающимся остаткам лоф мы назвали вмещающие отложения слоями с *Lopha falcata* (так же, как в первом, втором и девятом районах). Следовательно, для верхнего кампана на северо-востоке Средней Азии выделяются площади распространения слоев: 1) с *Lopha falcata*, 2) с *Gyropleura gaurdakensis*, 3) с *Biradiolites heberti* и 4) с *Biradiolites minor*.

Как видно из приведенного материала, все десять биомических районов располагались на глубинах 10—20 м и грунт в них был преимущественно уплотненным. Районы отличались в основном по величине солености, динамике вод и составу грунта. Характерные черты третьего биомического района (где в настоящее время распространены слои с *Biradiolites heberti*) составляли нормально-морская соленость, сильный прибой и карбонатно-илистый грунт. Седьмому району (в настоящее время площадь развития слоев с *Biradiolites minor*) свойственна такая же соленость, наличие прибоя, течений и глинисто-карбонатный грунт. Четвертый, пятый и восьмой районы (ныне область развития слоев с *Gyropleura gaurdakensis*) отличались движением воды умеренной силы (преимущественно течения) и песчано-известковым грунтом; соленость была близка к нормально-морской (вероятно, за исключением пятого района, где обитало много устричных).

Районы, где распространены слои с *Lopha falcata*, характеризовались в прошлом сравнительной глубоководностью (ближе к 20 м; первый и второй районы) и иногда пониженной соленостью (девятый и частично десятый районы); не оставались постоянными в них ни течения (от довольно сильных в первом и втором районах до умеренных в девятом), ни состав грунта (карбонатно-илистого в первом и втором, песчано-известкового в девятом и десятом районах).

Родовой состав комплекса моллюсков оставался более или менее стабильным почти во всех биомических районах (за исключением шестого, где ныне распространена суфигурганская свита). Наибольшим распространением пользовались представители родов *Chlamys*, *Neithea*, *Lopha*, *Modiolus*, *Cardium*, *Gyropleura*, *Biradiolites*, *Turbo*, *Longoconcha* и *Torquesiella*. В то же время каждый район характеризовался определенной частотой встречаемости какого-либо одного или нескольких родов, или же большим видовым разнообразием их (табл. 2).

Каким же слоям из перечисленных выше отдать предпочтение, какие из них считать наиболее типичными для лоны? Очевидно, те, которые имеют максимально широкое распространение в пределах провинции. Этому условию отвечают слои с *Lopha falcata*, чье название мы и сохранили за лоней. Стратотип лоны *Lopha falcata* находится там же, где стратотип одноименных слоев.

Количество примеров подобного замещения одних слоев другими в зависимости от изменения биономии древних бассейнов можно было бы

Видовой состав комплексов позднекампанских моллюсков (лона *Lopha falcata*)

Вид	Слой								Суфигурган- ская свита	Слой с <i>Vitrina</i> <i>dolites</i> интер.
	с <i>Lopha falcata</i>				с <i>Biradionites</i> <i>heberti</i>	с <i>Gyropleura</i> <i>gaurdakensis</i>				
	I	II	IX	X		III	IV	V		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Barbatia syrmica</i> (Pethö)	—	—	+	+	—	—	—	+	—	0
<i>Trigonarca canensis</i> Pojar.	—	0	—	—	—	—	—	+	—	0
<i>Glycimeris</i> sp. indet.	—	0	0	—	—	0	—	—	—	0
<i>Pteria linguiformis</i> Meek	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—
<i>Pteria</i> sp. indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
<i>Chlamys dujardini</i> (Roemer)	+	+	+	—	+	0	—	+	—	—
<i>Chlamys elongatus</i> (Lamarck)	—	0	—	0	0	—	—	0	—	0
<i>Chlamys sokolovae</i> Bobk.	0	—	0	—	—	—	—	0	—	—
<i>Camptonectes virgatus</i> (Nils.)	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neithea quadricostata</i> (Sow.)	—	0	—	—	+	—	+	+	—	+
<i>Lima</i> (Mantellum) <i>ferganica</i> Pojar	—	—	—	—	—	0	—	+	—	0
<i>Lima</i> sp. indet.	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spondylus arrialoorensis</i> Stol.	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—
<i>Ostrea tecticosta</i> Gabb	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—
<i>Liostrea acutirostris</i> (Nils.)	—	—	0	0	—	—	—	—	—	0
<i>Gryphaea vesicularis</i> (Lam.)	+	0	—	—	0	0	+	—	—	—
<i>Gryphaea</i> sp. indet.	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lopha falcata</i> (Mort.)	+	+	+	+	+	+	—	+	—	0
<i>Lopha zeileri</i> (Bayle)	+	0	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Lopha</i> cf. <i>tadjikistanica</i> Bobk.	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratostreon spinosum</i> (Math.)	+	0	—	—	0	+	0	—	—	—
<i>Amphidonta purenaica</i> (Leym.)	0	—	—	—	0	0	—	—	—	—
<i>Exogyra overwegi</i> Buch	+	—	—	—	—	0	—	—	—	—
<i>Exogyra ostracina</i> (Lam.)	+	+	—	—	—	0	+	—	—	—
<i>Exogyra decussata</i> Goldf.	+	+	—	—	0	0	+	—	—	—
<i>Exogyra</i> sp.	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—
<i>Anomia</i> sp. indet.	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—
<i>Modiolus bobkovae</i> Pojar.	—	0	—	+	—	0	—	+	—	+
<i>Modiolus postbukharensis</i> Pojar.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Modiolus</i> sp. indet.	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Septifer ahaaralensis</i> Pojar.	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lithophaga intermedia</i> (Orb.)	—	—	—	0	0	0	—	+	—	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Trigonia indica</i> Stol. . .	—	0	—	—	+	—	—	0	+	+
<i>Tr. (Frenguelliella) tarica</i> Pojar	—	—	—	—	0	—	—	—	—	0
<i>Trigonia</i> sp. indet . . .	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
<i>Korobkovitrigonia</i> sp. . .	—	—	—	—	0	—	—	—	—	0
<i>Megatrigonia</i> cf. <i>tagamense</i> Bel.	—	—	—	—	0	0	—	—	—	—
<i>Corbis kirgizicus</i> Pojar. . .	—	0	—	—	0	—	—	0	—	0
<i>Cardium exulans</i> Stol. . .	—	—	—	+	0	0	—	+	—	+
<i>C. alternans</i> Reuss . . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
<i>C. tschangeticum</i> Pojar. . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>C. postmoutonianum</i> Pojar.	—	—	—	+	0	—	—	—	—	—
<i>Baroda (Icanotia)</i> cf. <i>impar</i> Zitt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
<i>Arcopagia weberi</i> Pojar. . .	0	—	—	—	0	—	—	0	—	—
<i>Pharus</i> sp. indet. . . .	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Panope mandibula</i> (Sow.)	0	0	0	—	0	—	—	0	—	0
<i>Pholadomya elliptica</i> Münst.	—	0	—	—	—	—	—	0	—	0
<i>Liopistha</i> cf. <i>aequivalvis</i> Goldf.	—	0	0	—	0	0	—	0	—	—
<i>Liopistha</i> sp. indet. . . .	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apriscardia</i> sp.	—	—	—	0	0	—	—	—	—	+
<i>Gyroleura russiensis</i> (Orb.)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. supracretacea</i> (Orb.) . .	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—
<i>G.</i> cf. <i>delaruei</i> (Orb.) . .	—	—	—	0	0	—	—	—	—	0
<i>G. ex gr. cipliyana</i> (Ryckh.)	—	+	—	—	0	—	—	—	—	—
<i>G. gaurdakensis</i> Renng. . .	—	—	—	+	—	+	—	+	—	0
<i>G. magianensis</i> Pojar. . .	—	0	—	—	—	+	—	0	—	0
<i>G. krymholzi</i> Pojar. . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>G. renngarteni</i> Pojar. . . .	—	—	—	—	0	+	—	—	—	—
<i>G. mutabilis</i> Pojar. . . .	—	—	—	—	—	+	—	+	—	0
<i>G. ferganensis</i> Pojar. . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	0
<i>G. laevis</i> var. <i>zeravschanensis</i> Pojar.	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—
<i>G.</i> sp. indet.	0	—	0	—	—	—	+	—	—	—
<i>Biradiolites heberti</i> Toucas.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>B. minor</i> Pojar.	—	0	—	0	+	—	—	—	—	+
<i>Turbo granulatus</i> Pojar.	—	—	—	—	0	0	—	+	—	+
<i>Longoconcha campanica</i> Djal.	—	0	—	—	—	0	—	+	—	+
<i>Scolymus pchelincevi</i> Djal.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Campanile tschangeticum</i> Pojar.	—	—	+	—	—	—	—	0	—	+
<i>Torguesiella canensis</i> Pojar.	—	0	+	—	0	0	+	+	—	0
<i>Mathilda pojarkovae</i> Zharn.	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Римские цифры в графах 2—11 соответствуют номерам биомических районов на рис. 3, знак «—» означает отсутствие представителей данного вида в биомическом районе, знак «+» — их многочисленность, знак «0» — относительную редкость.

Бассейн	Характер осадков		
	Отсутствие или слабый привнос глинистого материала; грунт уплотненный		Заметный привнос глинистого материала; грунт рыхлый
	Гидродинамика		
	Сильная	Слабая	Слабая
Нормально-морской			
Солоноватый			
Пресный			

Рис. 4. Схема взаимозамещения групп моллюсков, представители которых являются видами-индексами слоев с фауной на северо-востоке Средней Азии.

продолжить (см. табл. 1). В целом же наблюдается следующая закономерность (рис. 4).

Все формы, давшие название слоям, по условиям их обитания принадлежат нескольким крупным группам:

I. Моллюски, нормально развивавшиеся при отсутствии или слабом привносе глинистого материала; грунт уплотненный.

А. Рудисты. Обитали в водах нормально-морской солености, при сильной динамике их (прибой, течения).

Б. Устричные. Предпочитали пониженную соленость, хотя отдельные представители их существовали и в нормально-морских водах. Прибой неблагоприятен для этих моллюсков, но течения были жизненно необходимыми.

В. Брюхоногие моллюски, мегатригонии и лимы. В массовых количествах населяли районы с пониженной соленостью и, как правило, с ослабленной гидродинамикой.

Г. Тригониодиды—жители пресноводных бассейнов с сильной динамикой прибрежных вод.

II. Моллюски, нормально развивавшиеся при заметном привносе глинистого материала; грунт рыхлый.

Д. Иноцерамы и гомбеоцерасы. Обитали в затишных участках с нормально-морской соленостью.

Е. Коробковитригонии. Населяли сравнительно затишные участки с почти нормальной соленостью.

Ж. Корбулы. Обитали в условиях некоторого понижения солености при ослабленных течениях.

Наиболее стенофациальными организмами являлись гомбеоцерасы (сем. Vascoceratidae) и иноцерамы, очень чувствительные к изменениям внешней среды, а также рудисты. Из головоногих, помимо васкоцератид, для рассматриваемой территории весьма характерны представители сем. Placenticeratidae. Пышный расцвет их, по Н. Н. Бобковой и Н. Л. Луппову (1964), составлял одну из отличительных черт Среднеазиатской провинции. Плацентидератиды, вероятно, были способны выносить гораздо большие изменения среды обитания, чем васкоцератиды, что и обусловило почти повсеместное расселение их в пределах провинции, отличавшейся неустойчивым режимом осадконакопления. В частности, плацентидератиды, видимо, были мало требовательными к солености, так как остатки их обильны не только в отложениях, накапливавшихся некогда при нормально-морской солености, но и в древних устричниках, процветавших при более низкой солености. Встречаются они также непосредственно вблизи устьев древних рек.

Весьма требовательными к солености были тригоноидиды, населявшие исключительно пресные воды. Лишь последние и очень немногочисленные представители их населяли куттовую часть раннекампанского солоноватого Ферганского залива (Пояркова, 1969). Наиболее эврифациальными были устрицы, способные замещать любую из указанных выше групп (кроме тригоноидид). Весьма эврифациальными являлись брюхоногие и мегатригонии, при определенных условиях сменявшие устриц, а брюхоногие, кроме того, и рудистов. Лимы были близки к брюхоногим и мегатригониям по условиям обитания; остатки этих моллюсков обычно встречаются вместе.

При внимательном рассмотрении провинциальной шкалы Средней Азии, включающей 8 лон, выделенных по двустворкам (см. табл. 1), можно заметить следующее. Виды-индексы трех лон относятся к устричным — моллюскам, наименее зависящим от фаций и широко распространенным в пределах провинции (*Fatina costei*, *Liostrea prima* и *L. acutirostris*, *Lophafalcata*). Название одной лоне дано по эврифациальному моллюску лиме (*Lima marrotiana*). Видом-индексом еще одной лоны является *Korobkovitrigonia darwaseana*. Коробковитригонии были близки по своей экологии к иноцерамам и нередко обитали вместе с ними на затишных участках (см. рис. 4). Однако они могли переносить легкое понижение солености и благодаря этому получили значительно большее распространение по площади. Для трех лон, отвечающих по времени этапам стабилизации морских бассейнов, видами-индексами являются стенофациальные рудисты (*Caprinula soluni*, *Gyropleura vakhschensis*, *Biradiolites boldjuanensis*).

Приведенный материал показывает, что слои с фауной (= местной зоне) являются монотаксонными и монофациальными единицами. Они представляют собой конкретное фациальное выражение лоны (= провинциальной зоне), форму ее проявления в том или ином биономическом районе прошлого. Лоны же — это монотаксонные провинциальные единицы, являющиеся конкретным проявлением хронозон в пределах какой-либо провинции. Следовательно, слои с фауной и лоны представляют собой постоянные, хотя и низшего ранга, подразделения корреляционной шкалы, а не являются вспомогательными биостратиграфическими единицами временного пользования. В этом отношении, безусловно, справедливо следующее высказывание Б. С. Соколова (1971): «региональные стратиграфические подразделения... — это совершенно самостоятельная и вечная категория стратиграфических подразделений, статус которой должен быть совершенно недвусмысленно освобожден от таких определений, как «вспомогательная», ... «временная»... (с. 159).

Итак, слои с фауной соподчиняются лонам, а те, в свою очередь, хронозомам по протяженности в пространстве, а не по интервалу времени. В этом принципиальное отличие слоев с фауной и лон от биостратиграфических подразделений более высоких порядков.

ЛИТЕРАТУРА

- Аркел В. Юрские отложения земного шара. М., ИЛ, 1961. 836 с.
- Беленький Г. А. К стратиграфии смешанных континентальных и морских отложений мела Приташкентского района.— В кн.: Проблемы геологии и полезных ископаемых. Ташкент, 1966, с. 92—112.
- Беленький Г. А., Миркамалова С. Х. Палеогеография мела и палеогена Приташкентской депрессии. Л., «Недра», 1965. 115 с.
- Белякова Г. М. Верхнемеловые двустворки Западного Узбекистана, сопредельных районов Туркмении, Таджикистана и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. М., 1967. 24 с.
- Бобкова Н. Н. О находке рудистов в сеноманских отложениях западной части Таджикской депрессии.— В кн.: Материалы Всес.- и геол. ин-та. Общая серия. Вып. 9. Геология. М. Госгеолтехиздат, 1955, с. 114—119.
- Бобкова Н. Н. Поздне меловые устрицы Таджикской депрессии.— Л. Гостоптехиздат, 1961₁. 208 с. (Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 50).
- Бобкова Н. Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений и поздне меловые пластинчатожаберные моллюски Таджикской депрессии. Л., Гостоптехиздат, 1961₂. 256 с. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 54).
- Бобкова Н. Н. Поздне меловые рудисты юго-восточной части Средней Азии.— М., «Недра», 1974. 195 с. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 196).
- Бобкова Н. Н., Луппов Н. П. Особенности Среднеазиатской поздне меловой палеозоогеографической провинции.— В кн.: Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. Междунар. геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геологов. М., «Недра», 1964, с. 193—203.
- Бодылевский В. И. О стратиграфической зоне.— В кн.: Общие проблемы стратиграфии и биостратиграфии палеогена Турция и Средней Азии. Л., 1964, с. 25—32. (Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 102).
- Винокурова Е. Г. Новые и некоторые ранее известные виды двустворок из меловых отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта.— В кн.: Биостратиграфия осадочных образований Узбекистана. Сб. 9. Л., «Недра», 1970, с. 198—229.
- Джалилов М. Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Юго-Западного Дарваза.— «Труды ИГ АН ТаджССР», 1963, т. 7, с. 50—117.
- Джалилов М. Р. Поздне меловые брехоногие Юго-Западного Дарваза.— В кн.: Палеонтология Таджикистана. Душанбе, Изд-во АН ТаджССР, 1964, с. 36—142.
- Джалилов М. Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии. Душанбе, «Дониш», 1971. 210 с.
- Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И., Яркин В. И. Проект стратиграфического кодекса СССР. Л., «Недра», 1970. 55 с.
- Зенкевич Л. А. Фауна и биологическая продуктивность моря.— В кн.: Мировой океан. Том. I. М., «Советская наука», 1951. 507 с.
- Ильин В. Д. Верхнемеловые отложения Западного Узбекистана и сопредельных районов Туркмении. Автореф. канд. дис. М., 1963. 24 с.
- Ильин В. Д. Верхнемеловые отложения центральных областей Средней Азии и их фауна. Автореф. докт. дис. М., 1969. 50 с.
- Крымгольц Г. Я. «Лона» — новый термин в стратиграфии.— «Вестн. ЛГУ», 1972, № 18, с. 113—114.
- Луппов Н. П. Новые сеноманские и нижнетуронские аммониты рода *Placenticerus* из Средней Азии.— В кн.: Проблема нефтегазоносности Средней Азии. Вып. 14. Л., 1963, с. 142—171. (Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 109).
- Меннер В. В. Пространственное значение стратиграфических подразделений.— «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1971, т. 46 (2), с. 9—16.
- Месежников М. С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов.— «Геол. и геофиз.», 1969, № 7. с. 45—53.
- Найдин Д. П. О соотношении биостратиграфических и палеобиогеографических подразделений низшего ранга.— «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1973, т. 78, с. 50—64.
- Пояркова З. Н. Некоторые рудисты из верхнемеловых отложений Зеравшанского и Туркестанского хребтов.— «Учен. зап. ЛГУ. Серия геол.», 1955, т. 189, вып. 6, с. 27—53.
- Пояркова З. Н. О меловых отложениях средней части бассейна р. Зеравшана.— «Труды ВНИГРИ», 1959, вып. 131, с. 325—388.
- Пояркова З. Н. Палеогеография мела Южной Киргизии.— В кн.: Материалы по палеогеографии и тектонике Тянь-Шаня. Фрунзе, «Илим», 1966, с. 75—100.

- Пояркова З. Н. Стратиграфия меловых отложений Южной Киргизии. Фрунзе, «Илим», 1969. 210 с.
- Пояркова З. Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии и особенности распределения двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Автореф. докт. дис. 1973. 50 с.
- Пояркова З. Н., Поярков Б. В. Об известняковой гальке меловых конгломератов Северо-Восточной Ферганы.—Изв. АН КиргССР. Серия ест. и техн. наук», 1961, т. 3, вып. 4, с. 143—146.
- Пчелинцев В. Ф. Основные черты филогении и классификации рудистов.—Труды ВСЕГЕИ», 1950, вып. 1, с. 8—50.
- Раузер-Черноусова Д. М. О зонах единых и региональных стратиграфических шкал.—«Изв. АН СССР. Серия геол.», 1967, № 7, с. 104—118.
- Рухин Л. Б. Палеогеография Юго-Восточной Ферганы в меловом периоде.—Уч. зап. ЛГУ. Серия геол., 1955, т. 189, вып. 6, с. 54—75.
- Соколов Б. С. Биохронология и стратиграфические границы.— В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971, с. 155—178.
- Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., Гостоптехиздат, 1958. 180 с. (Труды ВНИГРИ, вып. 113).
- Стратиграфические и геохронологические подразделения (под ред. Л. С. Либровича). М., Госгеолтехиздат, 1954, 87 с.
- Стратиграфическая классификация и терминология (к XXI сессии МГК) (под ред. А. П. Ротая). М., Госгеолтехиздат, 1960. 60 с.
- Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура (под ред. А. И. Жамойды). Л., «Недра», 1965. 70 с.
- Фроленкова А. Я. Сеноман юго-востока Средней Азии (стратиграфия, палеогеография и двустворчатые моллюски). Автореф. канд. дис. Душанбе, 1970. 24 с.
- Хакимов Ф. Х. Особенности комплекса аммонитов верхнего сеномана, турона и коньяка Таджикской депрессии.—«Докл. АН СССР», 1970, т. 13, № 7, с. 48—50.
- Хакимов Ф. Х. Значение аммонитов для ярусного расчленения верхнемеловых отложений Таджикской депрессии.—«Изв. АН СССР. Серия геол.», 1973, № 4, с. 105—110.
- Юферов О. В. Стратиграфическая классификация и терминология.—«Геол. и геофиз.», 1972, № 1, с. 25—31.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
О. В. Юферев. Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия	5
Б. В. Поярко. Биогеография фораминифер девона	8
В. Г. Халымбаджа. К зоогеографии франских морей (по материалам изучения конодонтов)	29
Ю. А. Дубатолова. Биогеографическая характеристика Алтас-Саянской провинции в раннем и среднем девоне (по материалам изучения криноидей)	40
В. Н. Дубатов, Л. И. Каплун, М. А. Сенкевич. Биогеография Казахстана в девонский период.	64
О. И. Богуш, О. В. Ваг, Т. А. Дивина, Р. Г. Матухин, О. В. Юферев. Детальное районирование Тунгусско-Кузнецкой палеобиогеографической области в позднем турне и биостратиграфия	103
Б. И. Чувашов. О биогеографических связях раннепермского бассейна Урала и Приуралья	116
З. Н. Пояркова. О пространственной протяженности биостратиграфических подразделений низшего ранга (на примере верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии)	131

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

Ответственные редакторы:

Виктор Николаевич Дубатов,

Олег Вячеславович Юферев

Редакторы *Е. Ф. Иванова, Н. Г. Рязанова*. Художественный редактор *В. И. Шумаков*

Художник *Е. Ф. Новиков*. Технический редактор *Т. К. Овчинникова*

Корректоры *Н. В. Кузнецова, А. М. Картавин*

Сдано в набор 2 июня 1976 г. Подписано к печати 4 февраля 1977 г. МН 01512. Формат 70×108/4₁₆. Бумага типографская № 2. 9,5 печ. л. 13,3 усл.-печ. л.+2. вкл. 14 уч.-изд. л. Тираж 1200 экз. Заказ № 157. Цена 1 р. 40 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия.
Юферева О. В. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», 1977, с. 5—8.

Географическое направление палеобиогеографического районирования важно для понимания распространения и истории развития фаун (флор) и в биостратиграфии — для совершенствования ее подразделений. Для этого необходим анализ абиотических и биотических факторов. Первые необходимы для получения палеотемпературных и палеогидрологических характеристик бассейнов, равно как и их конфигураций, глубин и фаций, без чего нельзя дать раздельного районирования по бентосу мелководных и глубоководных фаун и отдельно пелагических групп. Из биотических факторов таксономическое разнообразие находится в прямой зависимости от географической широты местности и солености бассейна. Наиболее общие его изменения обуславливают выделение для каждого периода трех биогеографических поясов. Местные изменения таксономического разнообразия связаны с опреснением, осолонением, глубиной бассейна, характером осадков и др. Количественная оценка различных таксонов может дополнить эти выводы. Для уточнения границ провинций и других подразделений важно знание ареалов, в первую очередь, для групп видов с географически близкими ареалами и эндемиков. При решении вопроса о ранге подразделений биогеографического районирования необходимо учитывать происхождение и родственные связи фаун. Так, ни одна солоноватоводная (галофильная) фауна не является самостоятельной; во всех случаях это только производная одной из стеногалинных фаун. При обособлении детальных подразделений палеобиогеографии все возрастающее внимание должно обращаться на экологические особенности.

Библ. 8.

УДК 551.807 + 563.12/113.4/

Биогеография фораминифер девона. Поярков Б. В. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», с. 8—28.

Устанавливается у девонских фораминифер батиметрическая и, возможно, климатическая зональность. По отношению к аazonальным факторам выделено 4 экологические группы фораминифер. Наиболее древней является группа агглютинирующих фораминифер. Представители второй (семитекстуляриды) и третьей (моравамминиды и наницеллы) зародились в геосинклинальных морях Южной Европы, а четвертой (паратурамминоиды, калигеллиды и нодозариниды) — в Урало-Тяньшаньской провинции. Распространение девонских фораминифер подтверждает биогеографическое районирование морей девона, предложенное В. Н. Дубатовым и Н. Я. Спасским. Связь Средиземноморской и Урало-Тяньшаньской провинций осуществлялась с живетского века вдоль современного побережья Черного моря. Восточный путь из Евразии на Северо-Американский континент пролегал через Арктический бассейн. Связь Индигиро-Колымской и Монголо-Охотской провинций с Урало-Тяньшаньской осуществлялась вдоль восточной и северной окраин Ангариды.

Илл. 1, табл. 8. библ. 138.

УДК 56.016.3 : 551.8.07

К зоогеографии франских морей по материалам изучения конодонтов.
Халымбаджа В. Г. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия», Новосибирск, «Наука», с. 29—40.

На основе сравнения комплексов конодонтов разных регионов предполагается для франского века выделить Тропическо-Нотальный климатический пояс, в котором выделяются две акватории: первая включает Европу, Западную Канаду и Восточную Австралию, вторая — Восточную и Северную Америку. Намечаются значительные отличия между фауной конодонтоносителей Северной Америки, с одной стороны, и Европы, Австралии и Западной Канады — с другой. Выделяются биогеографические провинции.

8 табл., библ. 21.

Биогеографическая характеристика Алтае-Саянской провинции в раннем и среднем девоне (по материалам изучения криноидей). Дубатов Ю. А. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», с. 40—64.

Рассматривается пространственно-временное распространение криноидей в нижнем и среднем девоне Северо-Восточного Салаира, Горного Алтая и Южно-Миусинской котловины. На основании этого дается характеристика фауны криноидей в морях Алтае-Саянской провинции в раннем и среднем девоне и устанавливаются биогеографические связи морей Алтае-Саянской провинции с морями, располагавшимися на территории современного Урала, Казахстана, Юго-Западного Тянь-Шаня, Северо-Востока СССР, Верхнего Приамурья и Центральной Европы. В среднем девоне намечается слияние Алтае-Саянской провинции с соседними провинциями.

Табл. 10, библиогр. 26.

УДК 551.807

Биогеография Казахстана в девонский период. Дубатов В. Н., Каплун Л. И., Сенкевич М. А. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», с. 64—103.

Рассматривается пространственно-временное распространение кораллов и брахиопод в Джунгаро-Балхашском море и растений в Казахстане на протяжении девонского периода. Отмечается большое своеобразие бентосной фауны Джунгаро-Балхашской провинции и флоры на ограничивающей ее суше в раннем и начале среднего девона. Намечены основные закономерности развития бентосной фауны и наземной флоры.

Табл. 8, библиогр. 88.

УДК 551.807 : 551.735.1/571.51/52/

Детальное районирование Тунгусско-Кузнецкой палеобиогеографической области в позднем турне и биостратиграфия. Богущ О. И., Вааг О. В., Дивина Т. А., Матухин Р. Г., Юферев О. В. «Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», 1977, с. 103—116.

Тунгусско-Кузнецкая область в позднем турне включала мелководные бассейны Сибирской платформы и Саяно-Алтайской области. К Тунгусской провинции относился мелководный бассейн, занимавший северо-западную часть Сибирской платформы. В северной его половине, в Кета-Тундринском районе, в условиях нормальной солености происходило накопление карбонатных илов, населенных богатой бентосной фауной, состоящей из многокамерных фораминифер, кораллов и брахиопод. В Пясинском районе, с углублением моря, кораллы и брахиоподы исчезают, а многокамерные фораминиферы сменяются однокамерными. В Фокинско-Курейском районе, в опресненной части моря, морская фауна сильно обеднена. В Бахтинском районе, где опреснение достигало максимума и отлагался тонкий обломочный материал, морской фауны фактически не было.

В Кузнецко-Алтайской провинции на внешней стороне шельфа в зоне мелкого моря и отмелей были развиты органогенно-детритовые и биоморфно-детритовые илы, населенные многокамерными фораминиферами, кораллами, брахиоподами и др. Внутренняя, близкая к берегу часть шельфа с разнообразными обстановками, характеризуется более или менее резким обеднением фауны по направлению к берегу, в первую очередь фораминифер, затем кораллов и, наконец, брахиопод. В юго-восточной части провинции (Кондома-Нижнетерсинский и Бухтарминский районы) при богатых комплексах мшанок и брахиопод и довольно многочисленных кораллах фораминиферы представлены эрландиевым комплексом или отсутствуют.

Большее разнообразие и обилие кораллов и брахиопод в позднем турне Кузнецко-Алтайской провинции, по сравнению с Тунгусской, может говорить о более благоприятном температурном режиме этой части области. В то же время больший процент эндемиков в Кузнецко-Алтайском бассейне является следствием затрудненного сообщения фауны этой провинции с фаунами морей Евразийской области.

Все биогеографические районы в провинциях занимают определенное батиметрическое и палеогеографическое положение в бассейне, с чем связан состав их вод, характер осадков и бентосной фауны.

Палеобιοгеографические подразделения тесно связаны с биостратиграфическими. В районах открытого шельфа с богатыми разнообразными фаунами устанавливается большее количество биостратиграфических подразделений, чем в глубоководных и прибрежных.

Илл. 2, библ. 11.

УДК 551.807 : 551.736(470.505)

О биогеографических связях раннепермского бассейна Урала и Приуралья. Ч у в а ш о в Б. И. «Палеобιοгеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», 1977, с. 116—131.

Уральский бассейн в ранней перми пережил очень сложную историю. На его восточной окраине в то время сформировалась высокогорная область и с запада — обширная зона вод с аномальной соленостью. Только узкий, вытянувшийся вдоль Уральского хребта, участок бассейна сохранял условия, близкие к нормально-морским, но и он сокращался в течение ранней перми.

На юге Уральский бассейн в течение большей части эпохи был связан с Тетисом, а на севере — с Арктическим бассейном Северной Америки, Шпицбергена, Гренландии.

По одним группам фауны (ряд родов фузулинид, известковые водоросли, мшанки, некоторые брахиоподы, одиночные кораллы) напрашивается вывод о свободных связях Уральского бассейна с Тетисом. По другим группам (колоннальные кораллы, палеоаплизини, большинство родов брахиопод) более обоснованным кажется предположение о разобщенности Тетиса и Уральского бассейна. Эти противоречия снимаются при допущении, что между Уралом и Тетисом были развиты мелководные обстановки в виде островных зон и отмелей, чередующихся с глубоководными впадинами, сыгравшими роль экологического фильтра. Связи с севером Американского континента были устойчивыми.

Указанные закономерности позволяют считать, что между пермскими отложениями севера Америки и Урала возможна прямая корреляция. Что же касается Тетиса, то сопоставление разрезов относительно легко можно проводить только для вивоз нижнепермского отдела.

Илл. 2, библ. 50.

УДК 551.763.3 + 551.863 (575)

О пространственной протяженности биостратиграфических подразделений низшего ранга (на примере верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии). П о я р к о в а З. Н. «Палеобιοгеографическое районирование и биостратиграфия». Новосибирск, «Наука», 1977, с. 131—148. j

Слои с фауной (= местной зоне) являются монофаціальными единицами. Они представляют собой конкретное фаціальное выражение лоны (= провинциальной зоне), форму ее проявления в том или ином биомическом районе прошлого. Лоны же — это провинциальные единицы, являющиеся конкретным проявлением хронозон в пределах какой-либо провинции. И слои с фауной, и лоны представляют собой постоянные подразделения корреляционной шкалы низшего ранга, а не являются вспомогательными биостратиграфическими единицами временного пользования. Слои с фауной соподчиняются лонам, а те, в свою очередь, хронозонам по протяженности в пространстве, а не по интервалу времени. В этом состоит принципиальное отличие слоев с фауной и лон от биостратиграфических подразделений более высоких порядков.

Илл. 4, табл. 2, библ. 43.