

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СТРАТИГРАФИЯ
НИЖНЕГО
И СРЕДНЕГО
ДЕВОНА



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСЕГЕИ)

551.734

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА

ТРУДЫ
III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА
ПО ГРАНИЦЕ СИЛУРА И ДЕВОНА
И СТРАТИГРАФИИ
НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА

(ЛЕНИНГРАД, 1968 г.)

Том II



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД
1973

565

Работа представляет собой II том трудов III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона, состоявшегося в Ленинграде и Львове в 1968 г. с 18 июля по 5 августа. В ней публикуются информация об основных результатах и решениях симпозиума и доклады, посвященные проблемам стратиграфии нижнего и среднего девона.

В докладах рассматриваются вопросы о положении нижней границы девонской системы, границы между нижним и средним девоном и о применении международной ярусной шкалы нижнего и среднего девона к разнофациальным разрезам отдельных регионов, анализируются главнейшие группы фауны и флоры. Эти вопросы решаются как на материалах из различных районов Советского Союза, так и зарубежных стран (Австралии, Бельгии, ГДР, ФРГ, Италии, Польши, Сев. Вьетнама, США и др.). Ряд докладов касается вопросов о границе эйфельского и живетского ярусов на Русской платформе. Публикуемые материалы в основном отражают новейшие достижения советских и иностранных ученых в изучении девона и пограничных отложений силура. В работе также публикуется отчетный доклад председателя Международного комитета по границе и стратиграфии силура Д. Мак-Ларена о работе Комитета во время симпозиума.

Редакционная коллегия:

Д. В. НАЛИВКИН (гл. редактор), Л. И. БОРОВИКОВ,
О. И. НИКИФОРОВА, М. А. РЖОНСНИЦКАЯ,
Б. С. СОКОЛОВ (заместители гл. редактора),
Т. Н. КОРЕНЬ, В. Ф. КУЛИКОВА,
Н. Н. ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ (ученый секретарь),
Р. Е. СОРКИНА, С. В. ЧЕРКЕСОВА

СТРАТИГРАФИЯ
НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА

Труды III Международного симпозиума по границе силура
и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона

том II

Утверждено к печати

Отделением геологии, геофизики и геохимии АН СССР

Редактор издательства Н. П. Скорынина
Художник Д. С. Данилов
Технический редактор М. Э. Карлайтис
Корректоры Г. А. Мошкина, Ф. Я. Петрова
и А. Х. Салтанова

Сдано в набор 23/IX 1972 г. Подписано к печати 12/II 1973 г.
Формат бумаги 70 × 108¹/₁₆. Печ. л. 18¹/₂+1 печ. л. (табл.)+2 вкл.
(¹/₄ п. л.)+3³/₄ печ. л. (3 вкладки)=32.90 усл. печ. л. Уч.-изд. л.
32.48. Изд. № 4739. Тип. зак. № 1366. М-07086. Тираж 1000.
Бум. № 1. Цена 3 р. 53 к.

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164. Ленинград, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. издательства «Наука». 199034, Ленинград, 9 линии, д. 12

C 0293-1020
042(02)-73 680-72



ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий, II том трудов III Международного симпозиума по границе силура и девона, стратиграфии нижнего и среднего девона, состоявшегося в СССР (Ленинград—Львов) в 1968 г. (с 18 июля по 5 августа), является непосредственным продолжением I тома, опубликованного в 1971 г.

В том включены доклады советских и зарубежных ученых, посвященные проблемам стратиграфии нижнего и среднего девона. Эти вопросы рассматриваются как по данным изучения типовых и других разрезов Западной Европы (Арденно-Рейнская область, Тюрингия, Карнийские Альпы, Баррандиен, Свентокшиские горы и др.), так и по материалам, полученным на основании детальных исследований в СССР (Кузнецкий бассейн, Урал, Средняя Азия, Казахстан, Арктика, Сибирская платформа, Северо-Восток СССР, Дальний Восток и др.), Северном Вьетнаме, Северной Африке, Австралии и в Северной Америке. При этом материалы, публикуемые в трудах симпозиума, отражают новейшие достижения советских и иностранных ученых в изучении девона и пограничных слоев силура. В начале тома приведена информация об основных результатах и рекомендациях симпозиума.

В первом докладе, посвященном рассматриваемой проблеме в целом, дан обзор современного состояния вопроса о положении нижней границы девонской системы в разных странах, границы нижнего и среднего девона и о состоянии международной ярусной шкалы нижнего и среднего отделов девонской системы. В ряде докладов советских и иностранных ученых приводится анализ развития и распространения в девоне отдельных групп фауны (граптолиты, амmonoидеи, кораллы и др.) и флоры (включая данные по палинологии). Некоторые доклады касаются границы эйфельского и живетского ярусов на Русской платформе и Урале, которая в настоящее время вызывает многочисленные споры. Два доклада посвящены палеогеографии девона.

Кроме докладов в том вошли небольшие статьи — дискуссии по заслушанным докладам на заседаниях в Ленинграде, а также в виде приложе-

ния отчетный доклад председателя Комитета по границе и стратиграфии силура и девона Международной стратиграфической комиссии Д. Мак-Ларена (Канада).

Основную работу по редактированию II тома провели М. А. Ржон-сницкая (ответственный редактор тома), В. Ф. Куликова и С. В. Черкесова. Большую помощь при подготовке к печати оказала также научный сотрудник ВСЕГЕИ Н. М. Петросян.

Переводы с английского статей иностранных ученых сделаны Л. П. Назаровой, Т. Н. Корень и Р. Е. Соркиной, а резюме — с русского на английский — Р. Е. Соркиной и Л. П. Назаровой.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ СИМПОЗИУМА

III Международный симпозиум по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона состоялся в Ленинграде и Львове с 18 июля по 5 августа 1968 г.

Симпозиум продолжил работы по этой проблеме, начатые I симпозиумом в Праге в 1958 г. и затем II симпозиумом в Бонне—Брюсселе в 1960 г.

В подготовке и проведении III симпозиума и геологических экскурсий приняли участие различные организации Министерства геологии СССР и АН СССР: Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Научно-исследовательский институт геологии Арктики, Западно-Сибирское геологическое управление, Министерство геологии УССР, Трест «Киевгеология», Институт геологии и геофизики СО АН СССР, АН УССР, Гурьевское рудоуправление Кузнецкого металлургического комбината, Всесоюзное палеонтологическое общество.

Руководство симпозиумом осуществлялось бюро оргкомитета в составе: Д. В. Наливкин (председатель), Л. И. Боровиков, М. А. Ржонсницкая, Б. С. Соколов (заместители председателя); О. И. Никифорова, А. И. Жамойда, Н. П. Лаверов, В. А. Нечаев, Г. А. Селятицкий, А. Л. Соколовский; Н. Н. Предтеченский и С. В. Черкесова (ученые секретари).

В симпозиуме участвовали ведущие специалисты по стратиграфии силура и девона из 22 стран: Австралии (К. В. С. Кэмпбелл), Алжира (Ф. Легран), Англии (Д. Л. Дайнли, Д. Д. Лоусон, М. Р. Хауз, Т. Ширли, Г. Томас, В. Г. Волмсли, П. Т. Уоррен, Т. С. Вестелл), Бельгии (М. Леконт, П. Сартенер), Болгарии (Х. Спасов), Германской Демократической Республики (Г. Егер, Г. Фрайер, Д. Франке, Г. Шульц), Голландии (А. Броувер), Дании (Н. Спеллес), Демократической Республики Вьетнам (Зыонг суан Хао), Ирландии (К. Г. Холланд), Италии (Г. Б. Вай), Канады (Д. Мак-Ларен, Е. Белия, А. Ленц, П. Коупер, Д. Освальд), Марокко (Г. Оллар, С. Вильфер), Польши (М. Л. Пайхлова, Г. Томчик, Л. Теллер, А. Урбанек), США (Т. Амсен, А. Буко, В. Берри, Д. Бердан, Г. Фолл), Федеративной Республики Германии (Г. К. Эрбен, О. В. Валлизер, Г. Альберти, К. Кроммельбайн), Франции (Ж. Дро), Чехословакии (Б. Боучек, И. Хлупач), Швеции (С. Лауфельд, А. Мартинссон), Югославии (Б. Кристич), Японии (Т. Хамада); от Советского Союза приняли участие около 200 специалистов из Ленинграда, Москвы, Новосибирска, Свердловска, Ташкента, Фрунзе, Душанбе, Уфы, Алма-Аты, Магадана, Томска, Новокузнецка, Еревана, Караганды, Риги, Таллина, Киева, Минска, Львова и других городов.

На симпозиуме рассматривались следующие проблемы: вопрос о положении границы между силуром и девоном, а также между нижним и средним девоном; о состоянии ярусного расчленения верхнего силура, нижнего и среднего девона; вопросы корреляции, палеонтологии и палеогеографии силура и девона.

С 18 по 20 июля в Ленинграде в Большом конференц-зале АН СССР состоялись пленарные заседания симпозиума, на которых было заслушано и обсуждено 40 докладов. Всего по вышеуказанным проблемам на симпозиум были представлены и опубликованы на русском и английском языках тезисы 82 докладов. В Ленинграде была организована выставка (ответственная С. В. Черкесова) коллекционного и графического материала по биостратиграфии и палеонтологии силура и девона Советской Арктики, Урала, Средней Азии, Кузбасса, Казахстана, Дальнего Востока, Прибалтики и Подолии.

С 21 июля по 4 августа состоялись экскурсии на Салаир и в Подолию; 28 и 29 июля участники симпозиума находились в Академгородке в Новосибирске.

На Салаире в экскурсии, проводимой под общим руководством М. А. Ржонсницкой, участники симпозиума ознакомились с разрезами нижнего и среднего девона. Полнота разреза этих отложений, присутствие аналогов тиверского яруса Подолии, разнообразие фаций и обилие достаточно хорошо изученных остатков самых различных групп фауны и флоры дали возможность участникам симпозиума непосредственно в поле ознакомиться с представлениями советских специалистов по стратиграфии нижнего и среднего девона. Этому способствовало детальное биостратиграфическое расчленение разреза и произведенная корреляция девона Салаира с другими разрезами девона СССР и Западной Европы.

По мнению многих участников симпозиума, Салаирский разрез является очень важным для решения проблемы стратиграфии, палеонтологии и палеоэкологии нижнего и среднего девона.

В Белово участники экскурсии провели дискуссию по просмотренным разрезам девона Салаира и ознакомились с выставкой (ответственный М. Г. Русанов) палеонтологических коллекций и графического материала по девону Западной Сибири.

В Подолии, в экскурсии по р. Днестр, проводимой под общим руководством О. И. Никифоровой, были осмотрены разрезы силура и нижнего девона. Подольский разрез является исключительно важным для решения вопроса о границе силура и девона, так как здесь можно наблюдать непрерывную последовательность морских, богато палеонтологически охарактеризованных, горизонтально залегающих силурийских и нижнедевонских отложений. Эта граница четко определяется присутствием в основании тиверского яруса всего комплекса широко известных и используемых для повсеместных корреляций видов: *Monograptus uniformis* s. l., *Icriodus woschmidti*, *Warburgella rugulosa*, *Scyphocrinites elegans*. По мнению участников симпозиума, Подольский разрез может быть представлен в качестве одного из лучших для выбора стратотипа границы силура и девона.

Во время симпозиума проходили заседания Комитета по границе и стратиграфии силура и девона Международной стратиграфической комиссии под председательством Д. Мак-Ларена (Канада), сменившего в 1968 г. на этом посту Г. К. Эрбена (ФРГ) (см. доклад Д. Мак-Ларена).

Заслушанные доклады на пленарных заседаниях симпозиума в Ленинграде, дискуссии по ним, ознакомление во время экскурсий с разрезами силура и девона Подолии и Салаира и обсуждение проблемы о положении границы силура и девона на заседаниях Комитета Международной стратиграфической комиссии позволили участникам симпозиума прийти к следующим соглашениям и рекомендациям по рассматриваемым проблемам.

Граница силура и девона

Успешные исследования пограничных отложений силура и девона, проведенные за последнее десятилетие почти на всех континентах мира, дают возможность установить следующее.



Участники III Международного симпозиума. Львов, 5 августа 1968 г.

1-й ряд слева направо:
 Л. И. Каплун (СССР, Алма-Ата),
 Зыонг Суан Хао (ДРВ, Ханой),
 М. А. Оленичева (СССР, Караганда),
 В. Н. Каратаютю—Талимаа (СССР, Вильнюс), Дж. Бердан (США, Вашингтон), Е. Н. Поленова (СССР, Новосибирск),
 Ф. Легран (Алжир), Н. Гончарова — переводчица, В. Грудина — переводчица, Г. Н. Доленко (СССР, Львов), Г. Т. Ушатинская (СССР, Москва), М. А. Ржонсницкая (СССР, Ленинград),
 Т. Амден (США, Норман),
 Л. П. Назарова — переводчица,
 К. Я. Гуревич (СССР, Львов),
 М. Леконт (Бельгия, Лювен),
 М. А. Сенкевич (СССР, Алма-Ата),
 А. М. Ярошинская (СССР, Новосибирск),
 О. С. Вялов (СССР, Львов),
 В. А. Сытова (СССР, Ленинград),
 В. С. Крандиевский (СССР, Киев),
 Д. Франке (ГДР, Берлин),
 С. Лауфельд (Швеция, Упасала).

2-й ряд слева направо: Р. Т. Уоррен (Англия, Лидс), Е. А. Модзалевская (СССР, Ленинград),
 А. Урбанек (Польша, Варшава),
 Л. Теллер (Польша, Варшава),
 К. Г. Холланд (Ирландия, Дублин),
 П. И. Сартенер (Бельгия, Брюссель),
 Е. Белия (Канада, Калгари),
 Ю. А. Дубатолова (СССР, Новосибирск),
 В. К. Голубцов (СССР, Минск),
 В. Т. Волмсли (Англия, Свансеа),
 А. И. Ляшенко (СССР, Москва),
 Г. П. Ляшенко (СССР, Москва),
 А. Р. Ананьев (СССР, Томск),
 Н. В. Миронова (СССР, Томск),
 Н. Спельнес (Дания, Аарус),
 И. И. Силицын (СССР, Уфа),
 М. Г. Брейвель (СССР, Свердловск),
 М. А. Камалетдинов (СССР, Уфа).

3-й ряд слева направо: Д. Мак-Ларен (Канада, Калгари),
 С. П. Бабкина — переводчица, Е. Иванова — переводчица, Р. С. Елтышева (СССР, Ленинград),
 Г. И. Кедо (СССР, Минск),
 Х. Спасов (Болгария, София),
 А. П. Ротай (СССР, Киев),
 А. И. Ким (СССР, Ташкент),
 С. М. Вандалетов (СССР, Алма-Ата),
 Р. Т. Грацианова (СССР, Новосибирск),
 А. А. Николаев (СССР, Магадан),
 Т. Шивли (Англия, Ньюкастл),
 Г. Фрайер (ГДР, Фрайберг),
 К. С. В. Кэмпбелл (Австралия, Канберра),
 М. Н. Чугаева (СССР, Москва),
 М. Хауз (Англия, Лондон).

4-й ряд слева направо: О. И. Никифорова (СССР, Ленинград),
 М. Л. Пайхлова (Польша, Варшава),
 Д. Л. Калли (СССР, Таллин),
 Т. Н. Корень (СССР, Ленинград),
 А. Броувер (Голландия, Лейден),
 Н. Ф. Михайлова (СССР, Алма-Ата),
 О. В. Бондаренко (СССР, Москва),
 В. Кристич (Югославия, Белград),
 В. И. Краснов (СССР, Новосибирск),
 Г. А. Стукалина (СССР, Ленинград),
 Е. А. Елкин (СССР, Новосибирск).

5-й ряд слева направо: Д. М. Дрыгант (СССР, Львов),
 В. В. Меннер (СССР, Москва),
 Д. Освальд (Канада, Калгари),
 Б. С. Соколов (СССР, Новосибирск),
 В. С. Берри (США, Калифорния),
 А. М. Обут (СССР, Новосибирск),
 И. А. Соколовский (СССР, Киев),
 Г. Томас (Англия, Лондон),
 Н. М. Ларин (СССР, Ташкент),
 Ю. Тесакюз (СССР, Новосибирск).

1. Традиционная граница силура и девона в основании лудловского костеносного слоя в Велш Бордерленде (Англия) является фациальной границей, к которой приурочена смена морских отложений континентальными. Эта граница не обеспечивает возможности проведения широких межконтинентальных корреляций и проходит ниже основания девонской системы, которое определено нижней границей жединского яруса; она примерно соответствует основанию зоны *Monograptus ultimus*, т. е. основанию пражидольских слоев Чехословакии и их стратиграфических аналогов, которые большинством исследователей относятся к силуру.

2. Основание жединского яруса девонской системы Арденно-Рейнской области соответствует основанию зоны *Monograptus uniformis*, т. е. основанию лоховского яруса Чехословакии, тиверского яруса Подолии и их стратиграфических аналогов; к этому времени приурочено появление новых девонских элементов среди многих групп фауны: кораллов, мшанок, брахиопод, пелеципод, трилобитов, остракод, граптолитов, криноидей, конодонтов и др.; благодаря четкой палеонтологической характеристике эта граница может быть однозначно установлена почти во всех морских, палеонтологически охарактеризованных разрезах мира.

В связи с этим участники симпозиума рекомендуют: принять за нижнюю границу девонской системы основание зоны *Monograptus uniformis* s. l.,¹ к которой приурочено распространение следующих зональных форм: *Icriodus woschmidti*, *Warburgella rugulosa*, *Pachyfavosites kozlowskii*, *Protathyris praecursor*, родов *Podolella*, *Mutationella* и др. Эту зону подстилает зона *Pristiograptus transgrediens*, которую следует рассматривать как самую верхнюю зону силурийской системы.

Участники симпозиума отмечают необходимость дальнейших исследований с целью выбора стратотипа границы силура и девона. В качестве наилучших разрезов рекомендованы следующие: Баррандиен (Чехословакия), Подолия (СССР), Марокко и Алжир (Северная Африка). Кроме того, важные разрезы имеются на Урале и Тянь-Шане (СССР), в Карнийских Альпах (Австрия), в горах Робертс в Неваде (США), Гаспе, Юконе и Арктическом архипелаге (Канада).

Решено представить председателю Международного комитета по границе и стратиграфии силура и девона доктору Д. Мак-Ларену через членов Комитета предварительные соображения по вышеуказанным районам (или новым заявкам), с обоснованием причин, заставляющих рассматривать предлагаемый район как заслуживающий внимания. В дальнейшем должно иметь место рассмотрение и обсуждение этих предложений. Ожидается, что Комитет даст окончательную рекомендацию о стратотипе границы силура и девона к 1972 г., т. е. к очередной 24 сессии МГК.

Особые мнения по границе силура и девона высказали д-р Т. Ширли (Англия), проф. М. Леконт (Бельгия), А. В. Хижняков (СССР) и проф. О. Валлизер (ФРГ).

Д-р Дж. Ширли (J. Shirley) считает, что граница между силуром и девонем, исходя из приоритета и традиции, должна быть сохранена в основании лудловского костеносного слоя, т. е. в основании даунтонской серии. Согласно последним работам, этот горизонт может быть сопоставлен при помощи остракод и других микроорганизмов с граптолитовой последовательностью Центральной Европы, и поэтому его нельзя больше рассматривать как непригодный на основании трудности корреляции.

Проф. М. Леконт (M. Lecompte) придерживается той же точки зрения, аргументируя ее тем, что жедин не является основанием девона. Он пред-

¹ *Monograptus angustidens* Boué. в настоящее время рассматривается как подвид *M. uniformis* — *M. uniformis angustidens*; зона *M. «angustidens»* включена в объем зоны *M. uniformis*.

лагают подождать принимать решение до установления общих принципов определения стратиграфических систем.

А. В. Хижняков отстаивает границу силура и девона в Подолии по кровле тиверского яруса, т. е., как это было принято в СССР до настоящего времени, — в основании зоны *Belgicaspis stouchi*, так как здесь наиболее резко происходят палеогеографические изменения, связанные со структурной перестройкой в сопредельных районах — Польше и Карпатах.

Проф. О. Валлизер (O. Walliser) не считает необходимым выбирать стратотип для границы силура и девона, так как, по его мнению, определение границы должно быть уточнено временным уровнем, а не районом Земли и точкой в разрезе, и рекомендует определение границы производить по органическим остаткам, а не по типовому разрезу. Для дальнейших исследований он предлагает выбрать наиболее типичные, но не типовые разрезы.

Граница нижнего и среднего девона

На симпозиуме в докладах рассматривались следующие варианты границы нижнего и среднего девона:

- 1) по кровле верхнего эмса Рейнской области и его стратиграфических аналогов в других районах;
- 2) в основании кувенского яруса Арденн;
- 3) в основании зоны *Favosites regularissimus* СССР и ее стратиграфических аналогов — злиховского яруса Чехословакии и верхнего эмса Рейнской области.

В результате успешных исследований кувенского яруса Арденн и его корреляции с синхроничными отложениями Эйфельских гор, проведенных бельгийскими и немецкими стратиграфами, по рекомендации II Международного симпозиума по границе и стратиграфии силура и девона (Бонн—Брюссель, 1960), получены новые данные, указывающие на необходимость понижения границы нижнего и среднего девона по кровле верхнего эмса в типовом Веттельдорфском разрезе Эйфельских гор. Эти данные согласуются с исследованиями, проведенными в Советском Союзе, где в аналогах верхнего эмса комплекс фауны и флоры тесно связан с эйфельским. Участники симпозиума пришли к заключению, что официально принятая в 1937 г. в Дюссельдорфе граница нижнего и среднего девона по кровле верхнего эмса Рейнской области требует пересмотра.

Рекомендуется в ближайшие годы проведение дальнейших детальных исследований по уточнению и сравнительной корреляции пограничных слоев нижнего и среднего девона Бельгии, ФРГ, Чехословакии, СССР и других стран.

Ярусное расчленение нижнего и низов среднего девона

Отмечается отсутствие единых общепринятых ярусов нижнего и низов среднего девона. Это объясняется различным проведением границы нижнего и среднего девона в разных странах, несовершенством типовой арденно-рейнской шкалы нижнего девона (отсутствие нижней границы жединского яруса, морского разреза верхнего жедина, принадлежность нижнего и верхнего эмса к самостоятельным ярусам, дискуссионность верхней границы нижнего девона, эндемичность фауны) и наличием резких фацialsных и палеогеографических отличий в характере отложений нижнего девона на территории различных континентов.

В связи с этим на симпозиуме было рекомендовано:

- 1) для морских карбонатных отложений нижнего девона, где трудно применима типовая арденно-рейнская шкала, употреблять чехословацкую шкалу, рассматривая ее как парастратотипическую; преимуществом этой шкалы является то, что она разработана на морских, богато палеонтологически охарактеризованных разрезах Баррандиена, где имеется полная непрерывная последовательность граптолитовых зон как в силуре, так и в нижнем девоне, благодаря чему возможна точная широкая межконтинентальная корреляция;
- 2) проведение исследования по дальнейшему уточнению арденно-рейнской шкалы нижнего и низов среднего девона и ее более точной корреляции со шкалой синхроничных отложений Чехословакии.

Симпозиум отмечает необходимость дальнейших детальных исследований и широкого международного сотрудничества по проблемам стратиграфии нижнего и среднего девона.

THE MAIN RESULTS AND RECOMMENDATIONS OF THE SYMPOSIUM

The Third International Symposium of the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian took place in Leningrad and Lvov, from the 18th of July to the 5th of August, 1968.

The Symposium continued the examination and discussion of problems which were first considered at the Symposium in Prague in 1958, and continued at the Second Symposium in Bonn—Bruxelles in 1960.

The following organizations participated in the preparation and organization of the Third Symposium and the geological excursions: The Ministry of Geology, USSR-All-Union Scientific Research Institute of Geology, Scientific Research Institute of Arctic Geology, West-Siberian Geological Administration, Ministry of Geology of Ukrainian SSR, Gurevskiy Oreadministration of Kuznetsk Metallurgical Kombinat, Trest-Kiev Geology; Institute of Geology and Geophysics of the Siberian Branch of Academy of Sciences USSR, Academy of Sciences of Ukrainian SSR, and All-Union Paleontological Society.

The Symposium was directed by Bureau Organizing Committee: D. V. Nalivkin (Chairman), L. I. Borovikov, M. A. Rzhonsnitskaya, B. S. Sokolov (vice-Chairmen); O. I. Nikiforova, A. I. Zhamoida, G. A. Selyatitsky, I. A. Sokolovsky, N. P. Laverov, V. A. Nechaevi N. N.; Predtechensky, S. V. Cherkesova (scientific secretaries).

The participants of the Symposium were leading specialists on Silurian-Devonian stratigraphy from 22 countries: Australia (K. W. Campbell), Algiers (F. Legrand), England (D. L. Dineley, J. D. Lawson, M. R. House, J. Shirley, G. Thomas, V. G. Walmsley, P. T. Warren, T. S. Westoll), Belgium (M. Lecompte, P. Sartenaer), Bulgaria (H. Spasov), East Germany (H. Jaeger, G. Freyer, D. Franke, G. Schultz), Holland (A. Brouwer), Denmark (N. Spjeldnaes), Democratic Republic of Viet-Nam (Tsong Suan Khov), Ireland (C. H. Holland), Italy (G. B. Vai), Canada (D. J. McLaren, H. Belyea, A. Lenz, P. Copper, D. Oswald), Morocco (H. Hollard, S. Willefert), Poland (M. L. Pajchlowa, H. Tomczyk, A. Urbanek, L. Teller), U. S. A. (T. Amsden, A. J. Boucot, W. B. N. Berry, H. Faul), West Germany (H. K. Erben, O. H. Walliser, G. Alberti, K. Krommelbein), France (J. Drot), Czechoslovakia (B. Bouček, I. Chlupač), Sweden (S. Lauffeld, A. Martinsson), Yugoslavia (B. Kristic), Japan (T. Hamada). The Soviet Union was represented by specialists from Leningrad, Moscow, Novosibirsk, Sverdlovsk, Tashkent, Frunze, Dushanbe, Ufa, Alma-Ata, Magadan, Tomsk, Novokuznetsk, Erevan, Karaganda, Riga, Tallinn, Kiev, Minsk, Lvov and other cities.

The following questions were considered at the Symposium: the boundaries between the Silurian and Devonian, the Lower and Middle Devonian, the definition of stages in Upper Silurian, Lower and Middle Devonian, together with questions on correlation, paleontology, and paleogeography of the Silurian and Devonian systems.

The plenary sessions of the Symposium were held between the 18th and 20th of July in the conference hall of the Academy of Sciences of the USSR in Leningrad. Forty papers were delivered and discussed. In all, eighty-two abstracts were presented and printed in both Russian and English. In the same building, an exhibit, organized by S. V. Cherkesova, displayed collections and graphic representations to illustrate the biostratigraphy and paleontology of the Silurian and Devonian systems in the Soviet Arctic, Urals, Central Asia, Kuzbass, Kazakhstan, Far East, Pre-Baltic and Podolia.

There were field excursions to Salair and Podolia between July 21 and August 4; on the 28th and 29th of July, the Academic City (Akademgorodok) at Novosibirsk was visited.

The Salair excursion was directed by M. A. Rzhonsnitskaya. Participants examined Lower and Middle Devonian stratigraphic sections. Because of the completeness of the section, the existence of beds equivalent to the Tiverian stage in Podolia (the Silurian or Devonian age of which is currently under discussion), and the diversity and abundance of fossils representing the most varied groups of fauna and flora, members of the excursion were able to become acquainted with solutions reached by Soviet stratigraphers, concerning Lower and Middle Devonian stratigraphic problems directly in the field. Scientists have thus been enabled to conduct a detailed study of the biostratigraphy and fauna of this stratigraphic section, and to correlate the Devonian of Salair with other sections of Devonian age in USSR and Europe. Many participants of the Symposium considered that these sections are of the greatest importance and interest in reaching a solution to problems of stratigraphy, paleontology, and paleoecology of the Lower and Middle Devonian.

In Belovo, members of the excursion were able to attend discussions concerning the Devonian sections of Salair, which they themselves had observed, and also to examine an exhibit of paleontological collections and graphic illustrations on the Devonian of Western Siberia, organized by M. G. Rusanov.

In Podolia, the excursion organized by O. I. Nikiforova, was along the Dnestr River, and participants observed sections of Silurian and Lower Devonian rocks. The Podolian sections are extremely important in arriving at a solution on the Silurian-Devonian Boundary. Here is an unbroken succession of flat lying Silurian and Lower Devonian marine deposits, rich in fossil remains of those series. The boundary may be clearly defined at the base of the Tiverian stage by the presence of many well known forms which are widely used for correlation everywhere — *Monograptus uniformis* s. l., *Icriodus woschmidti*, *Warburgella rugulosa* and *Scyphocrinites elegans*. Participants of the Symposium considered that the Podolian section could be suggested as one of the best examples for selection of a boundary stratotype to define the Silurian-Devonian boundary.

During the Symposium, the Committee on Silurian-Devonian Boundary and Stratigraphy of the International Commission on Stratigraphy, held meetings which were presided over by D. J. McLaren of Canada, who replaced H. K. Erben in 1968 (look the report by McLaren, p. 282).

As a result of material presented at the plenary meetings of the Symposium in Leningrad and subsequent discussions, examination of the Silurian and Devonian sections from Salair and Podolia during the excursions, and discussions of problems concerning the Silurian-Devonian Boundary by the Committee of the International Commission on Stratigraphy, together with their discussions and recommendations, the participants of the

Symposium arrived at the following conclusions, recommendations, and arguments:

Silurian-Devonian boundary

Successful investigation of the Silurian-Devonian Boundary on almost all continents during the last ten years allow to conclude the following:

1. The traditional boundary between the Silurian and Devonian drawn at the base of the Ludlow Bone Bed is a facies boundary, and marks the change from marine to continental deposition. This boundary does not allow widespread intercontinental correlation; it appears to be lower than the base of the Devonian system, and is definitely below the Gedinnian stage. It corresponds approximately with the base of the *Monograptus ultimus* zone, i. e. to the Přidoli stage of Czechoslovakia and its stratigraphic analogues, attributed to Silurian by most investigators.

2. The base of the Gedinnian stage of the Devonian in the Ardennes-Rhine region correlates with the base of the *Monograptus uniformis* zone, i. e. the base of the Lochkovian stage in Czechoslovakia, the Tiverian stage in Podolia, and their stratigraphic analogues. Many new Devonian faunal elements appear at this horizon: corals, bryozoans, brachiopods, pelecypods, trilobites, ostracods, graptolites, crinoids, and others. Because of its well-marked paleontological characteristics, this boundary can unequivocally be defined in almost all fossiliferous marine sections of the world.

In relation to the above, the participants of the Symposium recommended: that the lower boundary of the Devonian system be drawn at the base of the zone of *Monograptus uniformis* s. l.,¹ to which the following zone fossils are attributed: *Icriodus woschmidti*, *Warburgella rugulosa*, *Pachyfavosites kozlowskii*, *Podolella*, *Mutationella*, *Protathyris praecursor*, and others. The *uniformis* zone rests on a zone *Pristiograptus transgrediens* which should be considered as the uppermost zone of the Silurian system.

The Symposium noted the necessity of further investigations before selecting the stratotype for the Silurian-Devonian Boundary. The following sections were proposed for consideration: Barrandian (Czechoslovakia), Podolia (USSR), Morocco and Algiers (North Africa). In addition to these, it was noted that there are good sections to be found in the Urals and Tien Shan (USSR), in the Karnic Alps (Austria), in Roberts Mountains, Nevada (USA), and in Gaspé and Yukon Territory (Canada).

Representations from each of the above mentioned regions, or any new locations, were to be presented through members of the Committee to the Chairman, Dr. D. J. McLaren presenting evidence in support of the suggested regions.

Dissenting opinions on the Silurian-Devonian boundary were given by: J. Shirley (England), M. Lecompte (Belgium), A. V. Khizhnyakov (USSR), and O. Walliser (West Germany).

J. Shirley considers that the boundary, because of priority and tradition, should be preserved at the base of the Ludlow Bone Bed, i. e. at the base of the Downtonian. Following recent work, this horizon can be correlated by ostracods and other micro-organisms with the graptolite succession

¹ *Monograptus angustidens* Bouček, is considered at present to be a subspecies of *M. uniformis* — *M. uniformis angustidens*: the zone of *M. «angustidens»* is included within the boundaries of the zone of *M. uniformis*.

of Central-Europe and, therefore, should no longer be considered unsuitable because of difficulty in correlation.

M. Lecompte is of the same opinion, and argues that the Gedinnian is not, in effect, the base of the Devonian. He proposes that any decision is postponed until the method by which systems are defined has been established.

A. V. Khizhnyakov defends the position that the boundary in Podolia should be drawn at the top of the Tiverian stage, i. e. at the base of the zone of Belgicaspis crouchi, as at this horizon there is a sharper paleogeographic change attributed to tectonic movements of adjacent regions in Poland and the Carpathians.

O. H. Walliser does not agree with the proposal to select a stratotype for the Silurian-Devonian boundary. Because description of the history of the earth is based on time, he considers that absolute boundaries should be established more accurately by defining a provisional horizon, and not a particular place on the surface of the earth and a point in a stratigraphic section. He recommends that the boundary should be established by means of organic remains, and not at a type section. In future investigations he suggests that more typical sections, not type sections, be selected.

Lower-Middle Devonian boundary

From material presented to the Symposium, the following alternatives were proposed for the boundary between the Lower Middle Devonian:

- 1) At the top of the Emsian Stage in the Rhine region, and other areas which contain the stratigraphic equivalent;
- 2) at the base of the Couvinian stage in the Ardennes;
- 3) at the base of the zone of Favosites regularissimus from the USSR and its stratigraphic analogues: base of the Zlichovian stage in Czechoslovakia, and base of Upper Emsian in the Rhine region.

Successful investigations of the Couvinian stage of the Ardennes and its correlation with the synchronous deposits of the Eifel have been conducted by Belgian and German stratigraphers, on the recommendation of the Second International Symposium on the Silurian—Devonian boundary and Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian (Bonne—Bruxelles, 1960). New data obtained from these studies strongly indicate the necessity of reassessing the boundary between the Lower and Middle Devonian at the top of the Upper Emsian in a typical Wetteldorfian stratigraphic section from the Eifel.

The Symposium noted that such data present good possibilities of obtaining a single solution to the problem of the Lower—Middle Devonian boundary.

It was suggested that, during the next few years, further detailed investigations should be undertaken, in order to obtain more accurate correlations of the Lower-Middle Devonian boundary in Belgium, Germany, Czechoslovakia, USSR, and other countries.

Separation of stages within the Lower Devonian and lower parts of the Middle Devonian

The Symposium noted the absence of a single, universally accepted, system of stages for the Lower and lower part of the Middle Devonian.

Disagreement between various countries on the establishment of a boundary between the Lower and Middle Devonian is explained by the inadequ-

acy of the typical Ardennes-Rhine section for the Lower Devonian (the absence of a lower boundary for the Gedinnian stage; non marine section of the Upper Gedinnian; an endemic fauna doubt as to the upper boundary of the Lower Devonian), and by the presence of abrupt facies and paleogeographic changes in the Lower Devonian on different continents.

The following recommendations were made at the Symposium in regard to the above:

1) in area of marine carbonate development in the Lower Devonian, where it is hard to apply the typical Ardennes-Rhine time scale, the Czechoslovakian stages should be used, which considered as parastratotype. The advantages of using this stage system is that it has been worked out on the basis of richly fossiliferous marine deposits of the Barrandian, where there is a complete uninterrupted succession of graptolite zones, both in the Silurian and in the Lower Devonian. It is thus possible to make exact and world-wide correlations;

2) investigations should be carried out in order to establish a more accurate time scale in the Ardennes-Rhine region for the Lower and lower part of the Middle Devonian, and a more accurate correlation with Czechoslovakia.

The Symposium further noted the need for further detailed investigations and for wide-spread international collaboration on stratigraphic problems within the Lower and Middle Devonian.

М. А. Ржонсницкая (СССР)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА

К числу важнейших дискуссионных вопросов стратиграфии девона относятся: положение нижней границы системы, границы между нижним и средним девонem и ярусное подразделение нижнего и низов среднего девона. Эти вопросы уже были предметом обсуждения двух международных симпозиумов, специально посвященных этим проблемам (Прага, 1958; Бонн-Брюссель, 1960), а также рассматривались на Канадском симпозиуме по девонской системе (Калгари, 1967), но в связи с их сложностью до настоящего времени остаются еще нерешенными.

Нижняя граница девона

Нижняя граница девонской системы до самого последнего времени проводилась в отдельных странах на разном стратиграфическом уровне: в Англии — в основании лудловского костеносного слоя даунтона, в Арденно-Рейнской области — в основании жединского яруса, в Чехословакии до 1966 г. — по кровле лохковского яруса, в СССР — по кровле тиверского «яруса» Подолии и его аналогов (Никифорова и Обут, 1965). Благодаря успешным исследованиям как зарубежных, так и советских специалистов удалось более точно сопоставить пограничные отложения силура и девона вышеуказанных стран и выяснить, что нижняя граница девонской системы, определяемая основанием жединского яруса в Арденно-Рейнской области, соответствует основанию зоны *Monograptus uniformis* лохковского яруса Чехословакии и тиверского «яруса» Подолии, которые до самого последнего времени относились к силуру, а отложения зоны *Hemiclaspris* даунтона Англии, относимые традиционно к девону, удалось сопоставить с пржидольскими слоями Чехословакии и их аналогами, относимыми почти всеми исследователями к силурийской системе (постлудлов, скалиен, пржидолиен) (Jaeger, 1965; Bouček, Horný, Chlupáč, 1966; Соколов, 1966, 1968, и др.).

Несмотря на достигнутое соглашение по корреляции этих отложений, в настоящее время существует несколько точек зрения о положении нижней границы девонской системы, которая проводится:

- 1) в основании зоны *Monograptus uniformis*, примерно совпадающей с подошвой жединского яруса Арденно-Рейнской области, лохковского яруса Чехословакии и тиверского — Подолии; за эту точку зрения высказалось большинство специалистов на Международном симпозиуме по девонской системе в Калгари в 1967 г. и в Советском Союзе в 1968 г.;

2) в основании даунтонского яруса и в предполагаемых его аналогах в морских разрезах, т. е. в основании зоны *Monograptus ultimus* прижидольских слоев Чехословакии; эта граница принята геологической службой Англии, ее поддерживают английские стратиграфы (Дж. Ширли, Л. Уорен и др.), исходя из права приоритета и традиции, а также бельгийский ученый М. Леконт (Lecomte, 1967; Леконт, 1968), который считает, что осадконакопление девонского периода в Европе началось ранее образования нижнего жедина Арденн (следует, однако, отметить, что если придерживаться права приоритета, то нижняя граница девонской системы должна быть принята в соответствии со взглядами Р. Мурчисона, который в 1839 г. при установлении девонской системы в Англии проводил границу силура и девона по кровле песчаников замка Даунтон, отнеся последние и лудловский костеносный слой к верхнему лудлову);

3) по кровле нижнего жедина, или тиверского «яруса» Подолии. Сторонники этой точки зрения, в основном советские стратиграфы (О. И. Никифорова, Н. Л. Бубличенко, В. Б. Горянов, В. И. Яворский и др.), считают, что в тиверском «ярусе» преобладает силурийский комплекс фауны, кроме того, по традиции эти отложения в СССР почти всегда относились к силуру, который по своему возрастному интервалу (20 млн лет) и так слишком мал.

Основные критерии, из которых следует исходить при проведении границ между системами, отделами и другими стратиграфическими подразделениями, это в первую очередь биологические данные — этапность в развитии органического мира, появление новых таксонов в ряде групп и исчезновение старых.

Комплекс фауны нижнего жедина и его аналогов действительно имеет еще силурийский облик; в связи с этим К. Бейер (Beyer, 1952) и Г. Дамер (Dahmer, 1951) высказывались за отнесение нижнего жедина к силуру. Этим также объясняется и то, что во многих странах (Чехословакия, СССР, Канада и др.) аналоги нижнего жедина в течение многих десятилетий включались в состав силура. Однако тщательное изучение фауны показало, что этот период времени характеризуется появлением новых девонских элементов среди многих групп ископаемых. Так, среди брахиопод отмечены первые представители отряда *Terebratulida* (*Mutationella*, *Podolella*, *Brachyzyga*), семейств *Uncinulidae*, *Cyrtiniidae*, первые представители настоящих *Schizophoria*, примитивные *Ivdelinia* — *I. gr. petropavlovskiensis* Andr., *I. gr. procerula* (Barr.), род *Karpinskia*; широким развитием пользуются *Lanceomyonia gr. borealiformis* (Siem.), *Hebetoechia gr. vagranica* (Khod.), *Howellella* группы *H. mercurii* (Goss.) — *angustiplica* Kozl., *Altajella*, *Protathyris gr. praecursor* Kozl., *Nucleospira gr. robusta* Kozl. и др. Отмечается вымирание широко распространенных в силуре настоящих *Pentameridae* (*Conchidium*, *Pentamerus* и др.), *Dayiaceae*, *Lissatrypinae* (*Atrypella*, *Lissatrypa*). Из граптолитов появляются первые представители наиболее молодой филогенетической ветви монографтид — группы *Monograptus uniformis*, *M. hercynicus* и *M. yukonensis*. Из табулят характерно присутствие девонских родов — *Thamnopora*, *Pleurodictyum* — и широкое развитие представителей *Pachyfavosites* (*P. kozlowskii* Sok., *P. lucidus* Yanet, *P. delectus* Yanet.), *Squameofavosites* и видов — *Favosites intricatus* Barr., *F. nitidus* Champ., *F. socialis* Sok. et Tes., *F. clarus* Yanet и др.; исчезают *Halysites*, *Multisolenia* и др. Среди ругоз еще широко развиты силурийские роды — *Phaulactis*, *Pholidophyllum*, *Spongophyl-*

loides, Petrozium, Zelophyllum, наряду с которыми появляются девонские — Fasciphyllum, Spongophyllum, Tryplasma gr. altaica (Dyb.), Tryplasma gr. hercynica (Roem.). Из трилобитов к этому времени приурочено появление Dechenellidae, родов Crotalocephalus, Odontochile, Weberopeltis, представителей Warburgella rugulosa, Acastella tiro, A. heberti, исчезают Encrinuridae.¹ Отмечается появление девонских остракод — Richina, Cryptophyllis, Ulrichia, Evlanella, Healdia и широкое развитие Hermannina gr. phaseolum His. Конодонты раннего жедина характеризуются появлением и развитием Icriodus woschmidti Ziegl; среди криноидей пограничных слоев силура и девона (слои с Monograptus uniformis angustidens) отмечается массовое скопление Scyphocrinites gr. elegans Senk.

Фауна позвоночных этого времени (ранний диттон), по данным Тарло (Tarlo, 1964), тесно связана с девонской ихтиофауной и характеризуется появлением Traquairaspis, Corvaspis и др. Интересны находки раннежединских растений и спор на Салаире, в Подолии, Средней Азии, Австралии, на Аляске, которые требуют детального изучения и сравнения с даунтонскими и диттонскими спорами Англии.

Появление девонских элементов в фауне раннего жедина и принадлежность жединского яруса по праву приоритета к девонской системе дают основание рассматривать подошву зоны Monograptus uniformis как нижнюю границу девонской системы. Эта граница может быть прослежена почти на всем земном шаре и будет примерно соответствовать границе между силуром и девоном, предложенной Мурчисоном в 1839 г. и уточненной им в 1867 г.

565
Следует отметить, что более детальная корреляция нижней границы жедина, лохкова и тивера требует дальнейших уточнений. Нижняя граница лохковского яруса и, по всей вероятности, жедина, проводимая по кровле слоев с Monograptus uniformis angustidens и Scyphocrinites elegans, не совпадает с нижней границей тиверского «яруса», которая проходит в основании этой зоны. Также требует еще уточнения корреляция морских отложений зоны Monograptus uniformis с лагунно-континентальными образованиями Уэльс Бордерленда. Наиболее вероятно, что нижняя граница этой зоны будет совпадать с кровлей тимсайдских сланцев, так как псаммоустеусовый известняк с Traquairaspis нижнего диттона соответствует тильжеской свите Прибалтики и чортковскому горизонту Подолии. Зона Hemicyclaspis (лудловский костеносный слой, песчаники замка Даунтон и тимсайдские сланцы) на основании изучения комплекса остракод (А. Мартинссон, Л. К. Гайлитэ, А. Ф. Абушик) сопоставляется со скальским горизонтом и его аналогами. Таким образом, можно предположить, что борщовскому горизонту с Monograptus uniformis могут соответствовать холдгейтские песчаники и верхний красный даунтон Англии (табл. 1, см. вкладку).

Граница нижнего и среднего девона

Проведение границы между нижним и средним девоном в настоящее время является не менее сложной проблемой, чем между силуром и девоном. Уточнение ее положения имеет весьма важное значение для установления единых международных ярусов нижнего и среднего девона.

В разных странах эта граница проводится по-разному. Даже внутри одной Арденно-Рейнской области она не совпадает. Так, в Арденнах ее проводят внутри аналогов верхнего эмса Рейнской области; в нижней части зоны Paraspirifer cultrijugatus — по подошве слоев Бюр кувенского

¹ В основании жедина единичные представители рода Encrinurus присутствуют в Подолии и Средней Азии.

2 Стратиграфия нижнего и среднего девона

яруса; в Рейнской области — по кровле хайсдорфских слоев верхнего эмса классического веттельдорфского разреза Эйфельских гор (табл. 1, см. вкладку), т. е. внутри зоны *Paraspirifer cultrijugatus*; при этом предполагается, что в цефалоподовых фациях границе между хайсдорфскими и лаухерскими слоями соответствует граница между зонами *Gyroceratites laevis* и *G. gracilis*.

В Чехословакии граница между нижним и средним девоном проводится по кровле злиховского яруса на основании одновозрастности его с верхним эмсом Рейнской области (ранее эти отложения по присутствию в них среднедевонских форм относились к среднему девону). В США, по данным Шухерта (1943 г.), ее проводили в основании свиты Шохари, что, по-видимому, соответствует основанию верхнего эмса; в унифицированной схеме 1942 г. — в основании свиты Марцеллюс, а по данным Л. Риккарда (1964 г.), — в основании свиты Онондага. Последней точки зрения в настоящее время придерживается большинство исследователей США.

В СССР границу между нижним и средним девоном принято проводить по появлению остатков среднедевонских представителей фауны и флоры, что соответствует основанию зоны *Favosites regularissimus* Урала и Тянь-Шаня, салаиркинского горизонта Салаира, слоев с *Sibirirhynchia alata* и *Cortezorthis* вечернинского горизонта Северо-Востока, казахского горизонта С-В Казахстана и их эквивалентов в других районах. Эта граница примерно соответствует основанию злиховского яруса Чехословакии, верхнего эмса Арденн и основанию эйфельского яруса в его первоначальном понимании (Dumont, 1848).

Таким образом, в настоящее время существуют те же три основные точки зрения на проведение границы нижнего и среднего девона, которые обсуждались и на II Международном симпозиуме в Бонне—Брюсселе (Erben, 1962).

1. По кровле хайсдорфских слоев верхнего эмса (граница *gracilis*). Эта граница была официально принята на Международной конференции в Дюссельдорфе в 1937 г. и поддержана немецкими и чешскими стратиграфами на симпозиумах в Праге и в Бонне—Брюсселе (Solle, 1942; Erben, 1960, 1962a; Chlupač, 1967, и др.). Стратотипическим разрезом для этой границы является веттельдорфский разрез Эйфельских гор, где она проведена между хайсдорфскими слоями верхнего эмса и лаухерскими слоями эйфельского яруса в его современном узком понимании.

В Рейнских горах (Мозель, Дилл, Лан) рассматриваемая граница проходит между кондельской группой с *Sellanarcestes wenkenbachi* и *Gyroceratites laevis* и виссенбахскими сланцами с *G. gracilis*.

Анализ палеонтологического материала показал, что более резкая смена фауны и появление среднедевонских форм происходят значительно раньше и поэтому бельгийские и большинство советских стратиграфов с этой границей между нижним и средним девоном не согласны. Кроме того, правильность корреляции кровли хайсдорфских слоев и зоны *Sellanarcestes wenkenbachi*, *Gyroceratites laevis* требует уточнения.

2. В основании кувенского яруса Арденн и его стратиграфических аналогов (граница *cultrijugatus*). Граница между нижним и средним девоном, проведенная в основании слоев Бюр, традиционно принята в Бельгии и Франции. Она соответствует в Рейнской области границе между веттельдорфскими и хайсдорфскими слоями Эйфеля. В нижней части слоев Бюр ($Co_1\alpha$) присутствуют среднедевонские формы — многочисленные *Paraspirifer cultrijugatus* (Roem), *Eoreticularia curvata* (Schl.), *Euryspirifer gr. intermedius* (Schl.), *Alatiformia alatiformis* (Drev.), *Productella gr. subaculeata* (Murch.), *Icriodus corniger* Witt. и др. Поэтому отнесение слоев Бюр и хайсдорфских слоев Эйфеля к среднему девону является вполне оправданным.

3. В основании зоны *Favosites regularissimus* СССР (граница *regularissimus*, *advolvens* или нижняя злиховская). Эта граница официально принята в Советском Союзе (решения региональных совещаний и МСК) и поддерживается большинством советских стратиграфов. Предполагается, что она соответствует основанию верхнего эмса Западной Европы и основанию злиховского яруса Чехословакии. Более уверенно можно сказать, что граница *F. regularissimus* соответствует основанию слоев Йерж Арденн (Em₃), где уже имеет место появление характерных среднедевонских форм: ¹ *Productella* gr. *subaculeata* (Murch.), *Zdimir hercynicus* Harf., *Paraspirifer cultrijugatus*, *Euryspirifer* gr. *paradoxus-intermedius*, *Alatiformia*, *Icriodus corniger* и др.

Анализ имеющегося материала как из разрезов девона Советского Союза (Салаир, Тянь-Шань, Урал, Северо-Восток СССР и др.), так и из разрезов Западной Европы показал, что к этой границе приурочено появление новых среднедевонских элементов среди различных групп фауны и флоры, наряду с которыми продолжают существовать некоторые раннедевонские формы, полностью исчезают граптолиты, происходит резкая вспышка в развитии гониатитов. Из ругоз, по данным Э. З. Бульванкер, В. А. Желтоноговой, В. Б. Горянова, Н. Я. Спасского и др., появляются первые представители родов *Bethaniphyllum* (*B. gr. soeticum* Schl.), *Thamnophyllum*, *Hexagonaria*, *Minussiella*, *Tabulophyllum*, *Favistetella* gr. *rhenana* (Frech), *Calceola sandalina* L., широкое развитие приобретают группа *Fasciphyllum massivum* Bulv., *F. submassivum* Bulv., *F. gorskii* (Bulv.), продолжают существовать раннедевонские виды *Loyolophyllum brevisseptatum* Bulv., *Pseudochonophyllum halysitoides* Eth., некоторые представители рода *Tryplasma*. Из табулят появляются характерный зональный вид *Favosites regularissimus* Yanet, а также *F. gregalis* Porf. и типичные среднедевонские *F. goldfussi* Orb., *F. robustus* Lec.; исчезают раннедевонские *Striatopora tschichatschewi* Peetz, *Favosites brusnitzini* Peetz. Из брахиопод к этому времени приурочено появление первых продуктеллид — *Productella* gr. *subaculeata* (Murch.) и примитивных струйчатых *Devonoproductus salairicus* Ržon., *Uncinulus* gr. *parallelipedus* (Bronn), *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Oligoptycherhynchus* gr. *hexatoma* (Schnur) (*O. hexatoma wetteldorfensis* H. Schmidt), *Punctatrypa* gr. *olgae* (Nal.), *Vagrana* gr. *kolymensis* (Nal.), *Paraspirifer cultrijugatus* (Roem.), *Paraspirifer? gurjevskensis* Ržon., *Euryspirifer* gr. *paradoxus-intermedius* (Schl.), представители рода *Alatiformia* и др.; из гониатитов, как это видно из работ Г. К. Эрбена (Erben, 1966) и Б. И. Богословского (1967), к началу позднего эмса отмечается появление характерных среднедевонских семейств — *Anarcestidae* (*Anarcestes*, *Sellanarcestes*, *Latananarcestes*) и всех главнейших представителей рода *Mimagoniatites*. Всего на этом рубеже появляется более 15 родов аммоноидей.

Заметные изменения, по данным В. Л. Клишевича (1968), испытывают тентакулиты — появляются представители среднедевонских *Viriatellina*, *Striatostyliolina*, настоящие *Nowakia* — *N. zlichovensis* Bouč., *N. barrandei* Bouč. et Prantl и др., исчезают *Turkestanella*, *Scyphaella*, *Sogdiana*. Происходят изменения и в развитии конодонтов — появляются типично эйфельские виды: *Icriodus corniger* Witt., *I. expansus* Brans. et Mehl. и др. (Godefroid, 1968). Трилобиты, как показывают материалы Ж. Альберти, З. А. Максимовой и др., на этом рубеже также испытывают значительные изменения — появляются представители среднедевонских родов *Thissanopeltella*, *Praedechehenella*, *Unguliproetus*, а также *Phacops* gr. *fecundus*, *Crotalocephalus* gr. *sternbergi* и др.

¹ По материалам бельгийских геологов и сборов автора 1966 г. в районе г. Кувэн во время геологической экскурсии под руководством проф. М. Леконта.

Из растений, по данным Н. М. Петросян, встречаются высокоорганизованные плауновидные и типичный среднедевонский вид *Protocephalopteris praecox* (Hoeg). Из спор, по данным Е. М. Андреевой, к этому времени отмечается появление типично эйфельских форм.

При проведении границы нижнего и среднего девона необходимо придерживаться тех же основных критериев, которые были приняты при установлении границы силура и девона, — появления новых элементов в фауне и флоре, отражающих новый этап в развитии органического мира.

В связи с этим наиболее целесообразно границу между нижним и средним девонам проводить в основании зоны *Favosites regularissimus* СССР, верхнего эмса Бельгии, злиховского яруса Чехословакии и их стратиграфических аналогов. Эта граница совпадает с первым появлением *Paraspirifer cultrijugatus*, *Uncinulus parallelepipedus*, *Calceola sandalina*, *Icriodus corniger*, *Erbenoceras advolvens*.

Рассматриваемую границу правильнее, чем предыдущую, называть основанием зоны *Paraspirifer cultrijugatus*.

Ярусное расчленение нижнего и среднего девона

Ярусное расчленение нижнего девона — трудная и сложная задача, так как в настоящее время отсутствует единое мнение об объеме и названиях ярусов в этом отделе.

Основные причины:

1. В разных странах нижняя и верхняя границы нижнего девона проводятся на различном стратиграфическом уровне, и поэтому объемы выделяемых ярусов не идентичны.

2. Несовершенство типовой арденно-рейнской стратиграфической шкалы нижнего девона — неясность нижней границы жединского яруса, отсутствие морских отложений верхнего жедина, различное понимание кобленцкого яруса, принадлежность к разным ярусам девона нижнего и верхнего эмса, эндемичность фауны.

3. Наличие резких отличий в фаунистических комплексах нижнего девона в отдельных регионах, что обусловлено как фаціальными особенностями, так и принадлежностью их к различным палеобиогеографическим провинциям.

В результате в Западной Европе в настоящее время существует три шкалы ярусного расчленения нижнего девона.

1. Арденно-рейнская (типовая), разработанная на разрезах, представленных терригенными морскими, прибрежно-морскими и частично лагунными отложениями:

Ярусы	Подъярусы
Эмский	{ Верхний Нижний (ариен)
Зигенский	{ Верхний Средний Нижний
Жединский	{ Верхний Нижний

При этом следует отметить, что зигенский и эмский ярусы Геологическим конгрессом не утверждены как ярусы Международной стратиграфической шкалы. Принятыми ярусами нижнего девона являются жединский и кобленцкий. Однако в связи с различным значением термина «кобленц» (по А. Дюмону, 1848 г., он соответствует комплексу отложений от жедина до ариена; по Ж. Госселе, 1888 г., — от жедина до ку-

виньена; по Е. Кайзеру, 1890 г., — в объеме эмса, в СССР — нижнего эмса и т. п.) его в настоящее время не употребляют.

2. Чехословацкая, разработанная на морских карбонатных разрезах Баррандиена, богато охарактеризованных различными группами фауны (в том числе и граптолитами):

Злиховский ярус²

Пражский ярус { Верхний (зона *Monograptus atopus*, *M. yukonensis*)
 { Нижний

Лохковский ярус { Верхний (зона *Monograptus hercynicus*)
 { Нижний (зона *Monograptus uniformis*)

Эту шкалу чешские геологи предлагают в качестве мирового стандарта (Bouček, Horný, Chlupáč, 1966).

3. Английская, разработанная по ихтиофауне для расчленения лагунно-континентальных отложений нижнего древнего красного песчаника:

Брекон Зона *Rhinopteraspis cornubica* (= *Rh. dunensis*)

Диттон { Верхний (зона *Pteraspis leachi*)
 { Средний (зона *Belgicaspis crouchi*)
 { Нижний (зона *Pteraspis leathensis* и зона *Traquairaspis*)

Даунтон Зона *Hemicyclaspis*

Даунтон в его узком понимании (лудловский костяностный слой, песчаники замка Даунтон и тимсайские сланцы), как уже было выше указано, по-видимому, следует рассматривать в составе силура, как возможные аналоги пржидолиена. Если это будет доказано, то название «даунтонский ярус» в уточненном объеме, возможно, следует сохранить для верхнего яруса силура Англии.

В США нижний девон отдельные авторы расчленяют по-разному: 1) на гельдербергский, дирпаркский и соукильский ярусы (Rickard, 1964), 2) гельдербергский и ульстерский (Sanford, 1967), 3) гельдербергский, дирпаркский, эпоусский (Amsden et. al., 1967).

В СССР до самого последнего времени было принято расчленение нижнего девона на жединский и кобленцкий ярусы. Однако объемы этих ярусов в СССР не соответствуют таковым Западной Европы (Ржонсницкая, 1960, 1962, 1968; Rzhonsnitskaya, 1967). Аналоги нижнего жедина в СССР рассматривались до самого последнего времени в составе силура (тиверский «ярус»); в жединский ярус включались отложения, соответствующие верхнему жедину и зигену, «кобленцкий» ярус объединял отложения, соответствующие нижнему эмсу. Аналоги верхнего эмса на основании появления среднедевонских элементов в фауне и флоре в СССР отнесены к среднему девону. Этим обусловлены трудности в применении ярусов арденно-рейнской шкалы нижнего девона в СССР, в связи с чем и были сделаны предложения о введении новых названий.

На обширной территории СССР нижнедевонские отложения представлены разнообразными фациями и по характеру фауны принадлежат различным палеобиогеографическим провинциям. Наиболее широко распространены карбонатные отложения (Урал, Тянь-Шань, Салаир, Новая Земля, Таймыр, Верхояно-Колымская область), для которых применимо расчленение нижнего девона на лохковский и пражский ярусы. Однако граница между ними требует уточнения, так как еще недостаточно ясна палеонтологическая характеристика верхнего лохкова, его достоверные аналоги в СССР и граница с пражским ярусом.

² Злиховский ярус, так же как и верхний эмс, на наш взгляд, следует рассматривать в составе среднего девона.

В Прибалтике, на Тимане, Сибирской платформе развиты лагунно-континентальные красноцветные отложения с остатками ихтиофауны, к которым, по данным Д. В. Обручева и В. Н. Каратайте-Талимаа (Обручев, Karatajute-Talimaa, 1967, и др.), применимо расчленение нижнего девона английской шкалы на диттон (тильжеская и стонишкяйская свиты Прибалтики; курейская свита Сибирской платформы) и брэкон (кемерская серия Прибалтики, нижняя часть разведочинской свиты Сибирской платформы). Отложения, соответствующие даунтону (миниаские и юраские слои Литвы, каугатумские и охесаарские горизонты Эстонии), содержат остракоды, граптолиты и ихтиофауну силурийского возраста (Пашкевичус, Каратайте-Талимаа, 1968).

Достоверные аналоги жединского яруса — нижнего яруса нижнего девона арденно-рейнской шкалы — в СССР имеются лишь в Подолии, где нижнему жедину соответствует тиверский «ярус», а к верхнему жедину с уверенностью могут быть отнесены слои с *Belgicaspis crouchi* днестровской серии Подолии и стонишкяйской свиты Прибалтики. На территории СССР отложений с остатками типично зигенской ренсселериевой фауны не найдено. По комплексу фауны близкие элементы к зигенским и нижнеэмским имеются в сарджальском горизонте Прибалхашья, представленном в фациях, близких к рейнским, но содержащим большой элемент эндемичной и апшалачской фауны. С нижним эмсом Нижнего Гарца могут быть сопоставлены малобачатский горизонт Салаира и его стратиграфические аналоги. По стратиграфическому положению с верхним жедином и зигеном в этом разрезе сопоставляется крековский горизонт (Ржонсницкая, 1960, 1962, 1968).

Аналоги верхнего эмса в СССР рассматриваются в составе среднего девона. Значительные отличия в комплексах фауны и флоры нижнего и верхнего эмса дают основание высказать мнение о необходимости разделения эмса на два самостоятельных яруса.

Сопоставление главных разрезов нижнего девона СССР (Салаир, Урал, Южный Тянь-Шань, Казахстан, Верхояно-Чукотская область, Подолия), Западной Европы, Северной Америки, Азии и Северной Африки приведено на табл. 1.

В связи с трудностями непосредственного применения арденно-рейнской шкалы для ярусного расчленения нижнего девона СССР, особенно для карбонатных отложений, в настоящее время имеются следующие точки зрения по этому вопросу: 1) применять для расчленения нижнего девона лохковский и пражский ярусы, что является, по-видимому, наиболее целесообразным; 2) употреблять хотя бы путем ступенчатых корреляций приближенно арденно-рейнскую шкалу (жедин, зиген, нижний и верхний эмс); 3) подразделять нижний девон СССР на три подотдела или яруса с введением новых названий — нижний (тиверский), соответствующий нижнему жедину, средний («крековский»), соответствующий верхнему жедину и зигену, и верхний, соответствующий нижнему эмсу, или ариену («кобленцкий» ярус).

Что касается ярусов среднего отдела девонской системы, то существующие разногласия в отдельных странах зависят, главным образом, от различного понимания его нижней границы и не касаются общепризнанного верхнего (живетского) яруса этого отдела (табл. 2). Следует, однако, отметить, что нижняя граница живетского яруса в ряде районов требует уточнения.

Для нижней половины среднего девона в настоящее время употребляются следующие подразделения: 1) кувенский ярус (Бельгия, Франция, Марокко и др.), 2) эйфельский ярус (s. st.), с его нижней границей в основании зоны *Gugosceratites gracilis* (ФРГ, ГДР, Чехословакия и др.), 3) злиховский и эйфельский ярусы (Ржонсницкая, 1962, 1964, 1968; Елкин,

Сопоставление ярусов нижнего и среднего девона

Отделы ели- ной шкалы	СССР			Арденно-Рейнская область		Баррандиен (Чехословакия)	Англия Уэльс Бордер- ленд	США
	принима- лось до 1967 г.	вариант, предложен- ный в 1964 г. Рякопницкой	вариант, принятый в 1967 г. для «Стратиграфии СССР». Девонская система	Арденны	Рейнская обл.			
D ₂	Живетский			Живетский			Средний древний красный песчаник	Тьюгниогский
	Эйфель- ский	Эйфельский	Эйфель- ский { Верхне- эйфельский Нижнеэй- фельский	Кувенский	Эйфельский			Казеновийский
		Злиховский			Верхний эмс Средний эмс	Верхний эмс		Эмсский
D ₁	«Кобленц- ский»	Нижне- эмский (арский)	Верхний подотдел	Нижний эмс (ариен)		Пражский	Брекон	
	«Жедин- ский»	Креков- ский	Средний подотдел	Зигенский				Лохков- ский
	Верхне- лудлов- ский (тивер- ский)	Тивер- ский	Нижний подотдел	Жединский		Прежедин, постлудлов	Буднанский ярус { Приждоль- ские слои Копанин- ские слои	
S	Нижне- лудлов- ский	?	Силур	Лудлов				Копанин- ские слои

Улстериан

1968), 4) эйфельский ярус (s. l.) с его нижней границей в основании зоны *Favosites regularissimus*, *Paraspirifer? gurjevskensis*, *Erbenceras advolvens*, т. е. примерно в основании верхнего эмса), как это принято официально в СССР. Вопрос об употреблении общих для всех континентов названий ярусов нижнего и среднего девона может быть решен лишь после вынесения рекомендаций Международной стратиграфической комиссии о положении границы между силуром и девоном, а также между нижним и средним девоном.

Выводы

Выше приведенные данные по стратиграфии нижнего и среднего девона, основанные на анализе всего имеющегося литературного материала, а также на изучении стратиграфии и фауны девона окраин Кузнецкого бассейна, Верхояно-Колымской области, Урала, Средней Азии и других районов СССР и личного ознакомления с типовыми разрезами девона Европы (Арденны, Эйфельские горы, Рейнская область, Гарц, Баррандиен, Подолия), позволяют сделать следующие выводы:

1. Нижнюю границу девонской системы следует проводить в основании зоны *Monograptus uniformis*, которая соответствует основанию локкова Баррандиена, жедина Арденно-Рейнской области, борщовского горизонта Подолии, сухой свиты Кузнецкого бассейна, тихоручьевского горизонта Верхоянья, кунижакского горизонта Средней Азии, зоны *Neophyma originata* Урала, гелдербергиена Северной Америки и их стратиграфических аналогов в других регионах (см. табл. 1).

2. Границу между нижним и средним девоном наиболее целесообразно проводить в основании зоны *Favosites regularissimus*, которая, по-видимому, соответствует подошве зоны *Paraspirifer cultrijugatus* в ее широком понимании (по появлению этого вида) и зоны *Erbenceras advolvens*. Эта граница проходит в основании злиховского яруса Баррандиена, слоев Йерж верхнего эмса Арденн (принадлежность среднего эмса к нижнему или среднему девоному требует уточнения), салаиркинского горизонта Кузнецкого бассейна, вагранской свиты Урала, вечернинского горизонта Верхояно-Колымской области (Северо-Восток СССР), казахского горизонта Северо-Восточного Прибалхашья и их стратиграфических аналогов в других областях.

Для правильного решения проблемы границы нижнего и среднего девона необходимо произвести более точную корреляцию этих отложений и в первую очередь типовых разнофациальных разрезов пограничных нижне-среднедевонских отложений — терригенных фаций верхнего эмса Эйфельских гор (берле, вильтцерские, веттельдорфские и хайсдорфские слои) и среднего и верхнего эмса Арденн (слои Виннен и Йерж) с цефалоподовыми фациями Рейнской области и с карбонатными кораллово-брахиоподовыми Баррандиена (злиховские известняки) и Советского Союза (зона *Favosites regularissimus* Урала, Средней Азии, Салаира и др.).

3. Отсутствие единых представлений об объеме и названиях ярусов нижнего и среднего девона создает большие трудности в работе геологов и стратиграфов, особенно при составлении геологических, палеогеографических и других карт.

Необходимо в ближайшее время проведение специальных исследований нижнего и среднего девона главнейших разрезов мира с монографическим описанием всех важнейших групп фауны и флоры и детальной корреляцией отложений. Это поможет выяснению этапности в развитии органического мира в рассматриваемые эпохи, установлению и принятию на соответствующем международном совещании общепринятой, эталонной ярусной шкалы нижнего и среднего отделов девонской системы. Указан-

ные задачи вполне выполнимы в связи с наличием в отложениях нижнего и среднего девона остатков таких важных ортохронологических групп фауны, как граптолиты, конодонты, цефалоподы, тентакулиты, и весьма ценных для биостратиграфии брахиопод, трилобитов и кораллов, по многим из которых разработаны зональные шкалы.

При этом целесообразно для ярусного подразделения нижнего девона, кроме стратотипов в Арденно-Рейнской области, выбрать дополнительный типовой разрез для морских карбонатных отложений в качестве парастратотипа. Таковым может служить разрез нижнего девона Баррандиена Чехословакии, где наблюдается непрерывная последовательность морских палеонтологически богато охарактеризованных отложений силура, нижнего и среднего девона. Большим преимуществом этого разреза является то, что здесь выделяется полный комплекс всех известных граптолитовых зон верхнего силура и нижнего девона от зоны *Pristiograptus deubeli* до зоны *P. fecundus* копанинского яруса, от зоны *P. ultimus* до *Monograptus transgrediens* пржидольского и от зон *M. uniformis* и *M. hercynicus* лоховского яруса до зоны *Monograptus atopus* пражского; в злиховском ярусе присутствуют цефалоподы зоны *Gyroceratites laevis*. Это имеет важное значение для широких межконтинентальных корреляций.

В связи с тем, что стратотип границы силура и девона должен быть одновременно и стратотипом основания нижнего яруса девонской системы, разрез Баррандиена является весьма перспективным для выбора его в качестве стратотипа этой границы, где для верхнего яруса силура предложено название «пржидольский», а для нижнего яруса девона — «лоховский».

Л И Т Е Р А Т У Р А

- А л ь б е р т и Г. 1968. Ранне- и среднедевонские герцинские трилобиты и пелагические тентакулиты из Центральной Европы и Северо-Западной Африки (Марокко) и их значение для биостратиграфии и корреляции. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Б о г о с л о в с к и й Б. И. 1967. Девонские агониатиты и гониатиты. Автореф. докт. дис. М.
- К л и ш е в и ч В. Л. 1968. Зональное расчленение нижнего и среднего девона Советского Тянь-Шаня по тентакулитам. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Л е к о н т М. 1968. Характер границы между силурийской и девонской системами в Арденнах и Артуа, рассмотренный на общем фоне герцинского тектогенеза и седиментации. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Н и к и ф о р о в а О. И. и О б у т А. И. 1965. Силурийская система. Стратиграфия СССР. Л.
- П а ш к е в и ч ю с И. Ю., К а р а т а ю т е - Т а л и м а а В. Н. 1968. Биостратиграфия и корреляция «надлудловских» (даунтонских) отложений Прибалтики. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1960. Корреляция карбонатных отложений нижнего и среднего девона СССР и Западной Европы. Информ. сборник ВСЕГЕИ, № 24.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонем Европы. Сов. геология, № 10.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1964. Стратиграфия и брахиоподы девона окраин Кузнецкого бассейна. Автореф. докт. дис. Л.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1968. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Тр. ВСЕГЕИ. Л.
- С е л л и Р., В а й Г. 1971. Биостратиграфия силура и девона Карнийских Альп. В кн.: Граница силура и девона и биостратиграфия силура. Тр. III симпозиума, т. 1. Л.
- С о к о л о в Б. С. 1966. Граница силурийской и девонской систем и объем нижнего девона. Пробл. геологии на XXII сессии Междунар. геол. конгр. М.
- С о к о л о в Б. С., П о л е н о в а Е. Н. 1968. Граница силура и девона. Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. СО АН СССР. М.
- Т я ж е в а А. П., Ж а в о р о н к о в а Р. А. 1968. Стратиграфия нижнедевонских отложений западного склона Южного Урала. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.

- Ушати́нская Г. Т. 1967. Стратиграфия и брахиоподы пограничных слоев силура и девона герцинид Центрального Казахстана. М.
- Халфин Л. Л., Краснов В. И., Миронова Н. В., Ананьев А. Р., Иваниа В. А. 1966. О ярусном делении нижнего девона. Тезисы докл. к предстоящему пленуму девонской постоянной комиссии МСЖ СССР. Новосибирск.
- Ходалеви́ч А. Н. 1968. Основные проблемы стратиграфии нижнего и среднего девона Урала. Реф. докл. к III Междунар. симпози. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Яворский В. И. 1967. К решению вопроса о границе между силуrom и девонem в Кузнецком бассейне. Геология и геофизика, № 5, СО АН СССР.
- Allen I. R. L., Tarlo L. B. 1963. The Downtonian and Dittonian facies of the Welsh Borderland. *Geol. Mag.*, № 100.
- Amsden Th. W., Caplan W. M., Meglasson E. H., Hilpman P. L., Rowland T. L. and Wisse O. A. 1967. Devonian of the Southern Midkontinent Area United States. Internat. Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Be yer K. 1952. Zur stratigraphie des obersten Gotlandiums im Mitteleuropa. *Wiss. Z. Univ. Greifswald*, Jg. 1.
- Bouček B., Horný R., Chlupáč I. 1966. Silurian versus Devonian. The present state of the siluro-devonian boundary problematics and proposal of its solution. *Acta Mus. Pragae*, v. XXII B, № 2.
- Chlupáč, I. 1957. Stratigraficko-paleontologický výzkum břidlic dagjských a vapercu hlubočepských ve středoečesken devonu. *Věst. Ústřed. ústavu geol.*, t. 32, Praha.
- Chlupáč I. 1967. The Devonian of the Czechoslovakia. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Dahmer G. 1951. Die Fauna der nach-ordovizischen Glieder der Verse-Schichten. *Palaeontographica A*, Bd. 101, Stuttgart.
- Dumont A. 1848. Mémoire sur les terrains ardennais et rhenan d'Ardenne du Rhin, du Brabant et du Condroz. Seconde partie terrain rhenan. *Bull. Acad. roy. sci. Belgique*, t. 22.
- Yolkín E. A. 1967. Trilobites and Lower-Middle devonian boundary in southern West Siberia. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 2.
- Erben N. K. 1960. Die grenze zwischen Unter- und Mittel Devon im Unterharz. Prager Arbeitstag. Silur/Devon, 1958. Praha.
- Erben H. K. 1962. Unterlagen zur Diskussion der Unter-Mitteldevon-Grenz. Symposium Silur/Devon-grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Erben H. K. 1966. Über den Ursprung der Ammonoidea. *Biol. Rev. Cambridge Philosph. Soc.*, v. 41, London.
- Erben H. K. and Zagora K. 1967. Devonian of Germany. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Godefroid F. 1968. Contribution à l'étude du Couvinien entre Wellin et Gemelle (Bord sud du bassin de Dinant). *Acad. roy. Belgique, Cl. Sci., sér. 2, t. XVII*, fasc. 3, Bruxelles.
- Gorjanov V. B. 1967. Devonian of Tien-Shan. Internat. Symposium Devonian System. Calgary, 1967, *Alberta Soc. Petr. geol.*, v. 1.
- Hollard H. 1967. Le dévонien du Maroc et du Sahara nord-occidental. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Jaeger H. 1965. Referate Symposium-Band der 2. Internationalen Arbeitstagung über die Silur/Devon-granze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart, 1962. *Geologie*, Bd. 14, H. 3, Berlin.
- Jonsón I. G., Boucot A. I., Murphy M. A. 1967. Lower Devonian faunal succession in Central Nevada. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 2.
- Lecompte M. 1967. Le Devonien de la Belgique et le Nord de la France. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Lenz A. 1967. Upper Silurian and Lower Devonian Biostratigraphy. Royal Greek, Yukon Territory, Canada. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 2.
- Nikiforova O. I., Predtechensky N. N. and Abushik A. F. 1967. The importance of the silurian section of Podolia for definition, of the Siluro-Devonian boundary in Europe. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 2.
- Nikolaev A. A. and Rzhonsnitskaya M. A. 1967. Devonian of Northeeastern USSA, Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.
- Norris A. N. 1967. Devonian of Northern Yukon Territory and adjacent district of Mackenzie. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. *Alberta Soc. Petrol. geol.*, v. 1.

- Obruchev D., Karatajute-Talimaa V. 1967. Vertebrate faunas and correlation of the Ludlovian-Lower Devonian in Eastern Europe. Linn. soc. (Zool.), t. 47, № 311, Great Britain.
- Príbyl A., Vanek J. 1968. Biostratigraphische Studie über die Fauna des Budnanium bis Pragium im Hinblick auf die Grenze zwischen Silur und Devon im Barandium und in den übrigen europäischen Gebieten. Neus Jahrb. Geol. und Paläontol., Abhandl. 7, Stuttgart.
- Rickard L. 1964. Correlation of the Devonian rocks in New York State. N. Y. State Museum and Scis Serv. Geol. Surv., Map. a. Chart Series, № 4.
- Rzhonsnitskaya M. A. 1967. Devonian of the USSR. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. geol., v. 1.
- Sanford R. V. 1967. Devonian of Ontario and Michigan. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. geol., v. 1.
- Solle G. 1942. Die Kondel-gruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge, I—III. Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., Bd. 461, Frankfurt (Main.).
- Tarlo L. B. H. 1964. Psammosteiformes (*Agnatha*) a review with description of new material from the Lower Devonian of Poland. Palaeontol. Polon., v. 13, Warszawa.

M. A. Rzhonsnitskaya (USSR)

MAIN PROBLEMS OF THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN STRATIGRAPHY

SUMMARY

Main problems of the Lower and Middle Devonian stratigraphy, the lower boundary of the Devonian, and the boundary between Lower and Middle Devonian are reviewed. It is proposed to place the lower boundary of the Devonian at the base of the *Monograptus uniformis* zone, and the boundary between the Lower and Middle Devonian at the base of the *Favosites regularissimus* zone and at the base of *Zlichovian* in Bohemia and Upper Emsian in Rhineland respectively. For Lower Devonian stages except for Ardenn-Rhinian scale it is recommended to use parastratotypic Lochkovian and Pragian of Bohemia, and *Zlichovian*, *Eifelian*, and *Givetian* for Middle Devonian.

A necessity in further investigation of these problems is noticed.

Р. Е. Алексеева, А. И. Сидяченко (СССР)

ЗОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР

Предлагаемое зональное деление нижнего и среднего (до живецкого яруса) отделов девона для района Северо-Востока СССР с преимущественно карбонатным осадконакоплением является дальнейшим развитием имеющихся представлений (табл. 1). Новые данные, полученные авторами в последнее время, и анализ всего литературного материала позволяют уточнить прежние схемы и дать более полную палеонтологическую характеристику местных стратиграфических подразделений. Авторы пользуются случаем выразить признательность А. Р. Ананьеву, Н. И. Беспрозрачных, В. Ф. Барской, В. Н. Дубатову, Ю. А. Дубатовой, Е. А. Елкину, Е. И. Мягковой, Г. П. Ляшенко, Е. Н. Поленовой, Л. Л. Халфину, В. Г. Хромых, определившим наши коллекции.

Приведенная стратиграфическая схема разработана на основании послойного изучения разрезов, где нормальная последовательность слоев не вызывает сомнений. В качестве опорных разрезов нижнего и среднего девона могут быть названы следующие: 1) хр. Сетте-Дабан, ручей Тихий и Крутой (правые притоки р. Восточной Хандыги); 2) хр. Тас-Хаяхта, по ручьям Хобочало и Халим (левые притоки р. Догдо); 3) среднее течение р. Колымы в Известковом карьере и Верхнем Половинном камне; 4) в северо-восточной части Омuleвских гор (правобережье р. Омuleвки), по ручьям Салага, Гротовый, Авр (табл. 2).

Соотношения стратиграфических схем по нижнему девону—эйфелю Северо-Востока СССР

Система	Алексеева, 1967	Ржонсницкая, 1967 (Nikolaev, Rzhonsnitskaya, 1967)	Дубатов, 1969	Предлагаемая схема		
Средний девон	Верхнегетабабанский горизонт	Урульдинский гор.	Зона <i>Elythyna salairica</i> и <i>Pseudozonophyllum latum</i>		Слои с <i>Zdimir rossica</i> и <i>Megastrophia uralensis</i>	
		Вечернинский гор.	Зона <i>Sibirirhynchia alata</i> и <i>Dentatrypa kolymensis</i>		Слои с <i>Ivdelinia ivdelensis</i> Зона <i>Cortezorthis chobotchalensis</i>	
Нижний девон	Слои с <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i>	Беляковский гор.	Зона <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i>		Зона <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i> Зона <i>Sibiritoechia lata</i>	
	Нижнегетабабанский горизонт	Тихоручьевский гор.	Зона <i>Hebetoechia vagranica settedabanica</i>			Нелюдимский гор.
	Слои с <i>Hebetoechia settedabanica</i>			Нелюдимский гор.	Нижненелюдимский подгоризонт	Зона <i>Hebetoechia settedabanica</i>

Корреляция разрезов нижнего девона—эйфеля Северо-Востока СССР

Система	Отдел	Ярус	Местные зоны, слои	Хр. Сетте-Дабан	Хр. Тас-Хаяхта	Среднее течение р. Колымы	Омулевские горы (северо-восточная часть)		
Девон	Средний	Эйфельский	Слой с <i>Zdimir rossica</i> , <i>Megastrophia uralensis</i>		Известняки с <i>Howellella pseudoaculeata</i> 150 м	Доломиты, известняки с <i>Zdimir rossica</i> , <i>Megastrophia uralensis</i> 250—270 м	Урультунская свита Известняки с <i>Elythyna salairica</i> 80—150 м Песчаники 50—100 м		
			Слой с <i>Ivdelinia ivdelensis</i>				Хобочалинская свита	Песчаники, сланцы с <i>Psilophyton</i> 250 м	Ламутская свита
	Верхний эмский (элиховский)	Зона <i>Cortezorthis chobotchalensis</i>	Известняки с <i>Synthetostroma</i> 100 м		Датинская свита	Известняки с <i>Pachyfavosites polymorphus</i> , <i>Cortezorthis chobotchalensis</i> , <i>Nowakia barrandei</i> 60 м			
							Сеттедабанская свита	Датинская свита	Известково-карьерная свита
							Известняки с <i>Synthetostroma obesus</i> , <i>Productella</i> aff. <i>mesodevonica</i> 75 м		

Таблица 2 (продолжение)

Система	Отдел	Ярус	Местные зоны, слои	Хр. Сетте-Дабан	Хр. Тас-Хаяхта	Среднее течение р. Колымы	Омулевские горы (северо-восточная часть)				
Девон	Нижний	Пражский (верхний подотдел)	Зона <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i>	Сеттедабанская свита	Датинская свита	Известковокарьерская свита	Нелюдимская свита	Известняки с <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i> , <i>Sibirispira inflata</i> , <i>Howellella yacutica</i> 100—150 м	Известняки с <i>Eoglossinotoechia taimyrica</i> 110 м	Известняки с <i>Sibirispira inflata</i> 100 м	Известняки с <i>Sibirispira inflata</i> 90—100 м
			Зона <i>Sibiritoechia lata</i>					Известняки с <i>Tryplasma altaica</i> , <i>Sibiritoechia lata</i> , <i>Howellella prima</i> 120—170 м	Известняки с <i>Sibiritoechia lata</i> , <i>Howellella prima</i> , <i>H. minor</i> , <i>Protathyris sibirica</i> 165 м	Известняки с <i>Howellella prima</i> , <i>Protathyris sibirica</i> 380 м	Доломиты, известняки с <i>Tryplasma altaica</i> 100 м
		Зона <i>Hebetoechia settedabanica</i>	Известняки с <i>Hebetoechia settedabanica</i> , <i>Protathyris praecursor</i> 100 м					Известняки с <i>Hebetoechia settedabanica</i> , <i>Protathyris sibirica</i> 100 м	Известняки с <i>Protathyris sibirica</i> 100 м	Доломиты, известняки с <i>Protathyris sibirica</i> 60—80 м	
		Нижние доломитовые слои	Хуратская свита Доломиты 250 м					Умбинская свита (верхняя часть). Пестроцветные доломиты 150 м	Доломиты, алевролитные доломиты 200 м	Мирнинская свита (верхняя половина). Пестроцветные доломиты 100—300 м Песчаники 40 м	

Примечание. Характеристика свит — известковокарьерской (Известковый карьер) и ламутской (Верхний Половинный камень), установленных А. И. Сидяченко, Е. П. Сурмиловой, В. С. Шульгиной — дана по их стратотипам на р. Колыме.

Нижний девон

Отложения нижнего девона на Северо-Востоке СССР распространены на меньшей территории, чем это предполагалось ранее. Почти на всей площади восточнее р. Колымы палеонтологически охарактеризованные осадки нижнего девона не обнаружены. Так, на восточном крыле Приколывского поднятия авторами и группой геологов Всесоюзного аэрогеологического треста А. Г. Кацом, Г. А. Немых, Ю. Т. Николаевым, А. К. Савосиной установлено, что на докембрийских кварцитах и доломитах залегают с базальными конгломератами в основании карбонатные породы среднего девона. В нижней их части найдены *Productella* aff. *mesodevonica* NaI. и др., в верхней — *Elythyna salairica* Rzon. и др. Длительный перерыв в осадконакоплении во время от раннего палеозоя до начала среднего девона отмечается С. М. Тильманом (1962) на Омолонском массиве. Им же и В. Н. Дубатовым (1969) в смежной Березовской складчатой зоне на Ушаракчанском поднятии приняты за верхи нижнего девона образования с *Pachyfavosites* ex gr. *polymorphus* (Goldf.). Названная группа пахифавозитесов появляется везде со среднего девона, и наиболее вероятно, что и здесь они датируют также средний девон. На Корякском нагорье ряд исследователей относит к наиболее древним отложениям девона эйфель (Егиазаров, 1963; Мигович, 1963; Русаков и Трухалев, 1965). Указание на присутствие верхов нижнего девона в Пенжинском кряже (Пономарева, Добрецов, 1966) не получило каких-либо подтверждений. Нижний девон, по-видимому, развит на восточной окраине Чукотки (Nikolaev, Rzhonsnitskaya, 1967).

В западной части исследованной области, в южном Верхоянье, нижний девон, будучи достаточно полно представленным в центральной части хр. Сетте-Дабан, выклинивается к Юдомо-Майскому району на юге (Мокшанцев, 1954) и на севере (Левашов, 1961) к речке Джелкан (левому притоку р. Томпо). Характер контакта силура и девона в этом районе пока не ясен.

Трансгрессивно, местами с конгломератами в основании, залегают нижний девон на более древних образованиях на западе среднего Приколывья.

Нормальный контакт силура и девона наблюдается в хр. Тас-Хаяхта и Омудевских горах. Пограничные слои не содержат органических остатков. В связи с этим нижняя граница девона устанавливается по результатам историко-геологического анализа с учетом палеонтологических данных по ниже- и вышележащим отложениям (Меннер и др., 1968). Она проводится в основании терригенных прослоев мирнинской свиты Омудевских гор и их возрастных аналогов в других районах.

В настоящее время на изученной площади можно выделить два типа разрезов девона, отличающихся особенностями литологического и фаунистического состава. В первый тип объединяются разрезы хребтов Сетте-Дабан, Тас-Хаяхта, Селеннях, Полоусный; во второй — западного Приколывья и Омудевских гор. Разрезы первого типа представлены в основном темно-серыми известняками, глинистыми и доломитовыми известняками, углито-глинистыми известняками, мергелями, аргиллитами и доломитами. Органические остатки обильны и разнообразны. Среди них наиболее распространены брахиоподы, реже встречаются строматопороидеи, табуляты, ругозы, пелециподы, гастроподы, остракоды, наутилоидеи, кониконхи, трилобиты, криноидеи, остатки растений. Во втором типе менее развиты мергели, аргиллиты, глинистые разности известняков. Здесь преобладают известняки, доломитовые известняки, доломиты, песчанистые и алевролитистые доломиты. Органические остатки обильны, но их систематический состав беднее. Преимущественным распространением

пользуются строматопороидеи и табуляты, другие группы фауны редки.

В пределах каждого района нижний девон сложен довольно однообразными породами. Поэтому при расчленении его и корреляции определяющее значение приобретает фауна.

Нижний девон делится на нижний и верхний подотделы, отвечающие по объему рангу ярусов.

В нижнем подотделе (400—700 м) выделены (снизу вверх): 1) нижние доломитовые слои, 2) зона *Hebetoechia settedabanica*, 3) зона *Sibiritoechia lata*.

В нижних доломитовых слоях органические остатки не обнаружены.

В зоне *Hebetoechia settedabanica* встречены *Paramphipora dilusida* Yavor., *P. mirabilis* Yavor., *P. tomiensis* Yavor., *P. vesiculosa* Yavor., *Amphipora krekovi* Yavor., *A. batschatensis* Yavor., *A. pinguis* Yavor., *A. ramosa* (Phill.), *Columnostroma intexta* (Yavor.), *Favosites socialis* Sok. et Tes., *F. graciosus* Rukh., *Squameofavosites pseudofungites* Barsk., *Striatopora tschichatschewi* Peetz, *Caliopora macroporosa* Dubat., *Alveolitella humilissimus* Dubat., *Stropheodonta (Brachyprion) verchoyanica* Aleks., *Strophochonetes yacuticus* Aleks., *Hebetoechia settedabanica* Ržon., *Spinatrypina tichiensis* Ržon., *Howellella pauciplicata* Wait., *Cyrtina praecedens* Kozl., *Protathyris praecursor* Kozl., *P. sibirica* Zintch., *Nezamyslia*, *Aparchites*, *Coeloenellina*, *Uchtovia*, *Evlanelis*, *Knoxiella*, *Birdsallella*, *Healdianella*, *Bairidiocypris*, *Newsomites*, *Baschkirina*, *Clavofabellina*, *Beyrichia*, *Hollinella*, *Cavellina (Invisibila)*, *Orthocypris*, *Microcheilina*, *Micraculum*, *Rectella*.

Для зоны *Sibiritoechia lata* характерны *Trupetostroma spatiosum* Yavor., *Stromatopora zintchenkovi* V. Khalf., *S. carieri* Nich., *S. vicina* V. Khalf., *S. gurjevskensis* Yavor., *Favosites socialis*, *F. brevisseptatus* Smirn., *Squameofavosites concentricus* Rukh., *S. salairicus* Tchern., *Parastriatopora? paradoxa* Chech., *Crassialveolitella abramovi* Dubat., *Thamnopora incerta* Regn., *Tryplasma altaica* (Dyb.), *Stropheodonta (Brachyprion) attenuatiformis* Aleks., *Chonetes quadratus* Aleks., *Gypidula dogdensis* Aleks., *Machaeraria pygmaea* Aleks., *Sibiritoechia lata* Aleks., *Corvinopugnax tichiensis* Aleks., *Spinatrypina tichiensis* Ržon., *Howellella minor* Ržon., *H. prima* Aleks., *H. pauciplicata* Wait., *Aldanispirifer helenae* Aleks., *Protathyris sibirica* Zintch., *Scabricostellum boreum* Z. Max., *Trygonocyclus acceptus* J. Dubat.

Верхнему подотделу (100—150 м) соответствует зона *Eoglossinotoechia taimyrica*, для которой характерен следующий комплекс фауны: *Stromatopora racemifera stellaris* V. Khalf., обильные новые виды: *Hermatostromella*, *Clathrostroma*, *Favosites socialis* Sok. et Tes., *F. sibiricus* Peetz, *F. brusnitzini* Peetz, *Striatopora peetzi* Dubat., *Parastriatopora? comta* Dubat., *Alveolitella crassicaulus* Dubat., *Striatoporella gratica* Rukh., *Stropheodonta (Brachyprion) subarctica* Aleks., *Strophochonetes minutus* Aleks., *Trigonirhynchia ventricosa* (Aleks.), *Eoglossinotoechia taimyrica* (Nikif.), *Sibirispira inflata* Aleks., *Howellella yacutica* Aleks., *Tolmaia squamosa* Khalf., *Tancrediopsis aff. elegans* Khalf. Из растительных остатков встречены: *Psilophyton goldschmidtii* Halle, *Aphylopteris tenuis* Petros.

Как видно из вышеприведенных списков, фауна раннего девона Северо-Востока СССР отличалась большим своеобразием. В связи с этим установление ярусов европейской стратиграфической шкалы возможно лишь путем корреляции с промежуточными разрезами. Сопоставление нижнего девона Северо-Востока с синхроничными отложениями Салаира, Сибирской платформы (Ржонсницкая, 1962; Елкин, Грацианова, Алексеева, Черкесова, Меннер, 1968) позволяет параллелизовать верхний подотдел с пражским ярусом Чехии, а нижний — принять близким к объему лохковского яруса.

Средний девон

Среднедевонская трансгрессия захватила на Северо-Востоке обширную территорию. Отложения среднего девона известны в пределах горной системы Черского, в среднем Приколымье, на Юкагирском и Корякском нагорьях, на восточной окраине Чукотки, в южном Верхоянье.

В восточных районах средний девон залегает трансгрессивно на образованиях докембрия, ордовика, силура и сложен в основном вулканогенно-осадочными, терригенно-карбонатными и кремнистыми породами.

Нормальный контакт нижнего и среднего девона наблюдается в районах с преимущественно карбонатным осадконакоплением — горной системе Черского, западном Приколымье, Верхоянье. Существенных изменений в литологическом составе на этом стратиграфическом уровне не отмечается. Однако пограничные слои богаты органическими остатками и граница между отделами проводится на уровне появления среднедевонских элементов фауны.

Нижняя половина среднего девона (до живетского яруса) на Северо-Востоке представлена главным образом темно-серыми известняками, доломитами, глинистыми до алевролитистых разностями известняков и доломитов, мергелями, известковистыми алевролитами, аргиллитами и сланцами, известковистыми песчаниками, косослоистыми и параллельно-слоистыми (мощность 550—900 м). В нижней части рассматриваемой толщи преобладают карбонатные образования, в средней — терригенно-карбонатные, в верхней — карбонатные. Средняя терригенно-карбонатная пачка подстилается и перекрывается слоями с обильными органическими остатками.

В южном Верхоянье средний девон представлен неполностью. Здесь обнаружены его нижняя часть и отложения живетского яруса.

В большинстве изученных районов живетские отложения залегают согласно на известняках эйфеля. В основании их выделяется пачка, сложенная в основном доломитами с редкими табулятами (мощность до 100 м). Эта пачка перекрывается известняками с многочисленными и разнообразными *Stringocephalinae*. Местами карбонатные породы замещаются вулканогенно-осадочными образованиями.

В настоящее время нижнюю половину среднего девона Северо-Востока можно подразделить на три части: зону *Cortezorthis chobotchalensis*, слои с *Ivdelinia ivdelensis* и слои со *Zdimir rossica* и *Megastrophia uralensis*.

Ниже приводятся списки характерных органических остатков для указанных подразделений.

Зона *Cortezorthis chobotchalensis* характеризуется следующим комплексом органических остатков: *Synthetostroma obesum* V. Khalf., *Trupestostroma solidum* (Hall et Whil.), *Pachyfavosites polymorphus* (Goldf.), *Gracilopora pussila* Koksch., *Thamnopora elegantula* Tschud., *Cortezorthis chobotchalensis* (Aleks.), *Megastrophia* sp., *Strophochonetes indigiricus* Aleks., *Plicochonetes flexuosus* Aleks., *Productella* aff. *mesodevonica* Nal., *Nymphorhynchia pseudolivonica* (Barr.), *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Punctatrypa munieri* (Gruenew.), *Macroleura vetulus* (Eichw.), *Nowakia barrandei* Bouê., *Hexacrinites* (?) *humilicarinatus* Yelt.

Слои с *Ivdelinia ivdelensis* содержат: *Synthetostroma obesum* V. Khalf., *S. actinostromoides* Lec., *S.* (?) *perfectum* Lec., *S.* (?) *verricosum* V. Khalf., *Stromatopora tynijaensis* Yavor., *S. cylindrica* Yavor., *Atelodyction* ex gr. *fallax* Lec., *Favosites regularissimus* var. *minor* Yanet, *Pachyfavosites polymorphus* (Goldf.), *Acanthophyllum nikolaevi* Bulv., *Productella* aff. *mesodevonica* Nal., *Ivdelinia ivdelensis* (Khod.), *Nymphorhynchia pseudolivonica* (Barr.), *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Dentatrypa kolymensis* (Nal.), *Spina-*

trypa taskanensis (Nal.), *Punctatrypa munieri* (Grunew.), *Carinatina arimaspa* (Eichw.), *C. kakvensis* (Khod.), *Janius vetuloides* (Nal.), *Macropleura vetulus* (Eichw.), *Khalfinella carinata* (Khalf.), *Crotalocephalus boreas* Z. Max., *Astycoryphe arcticus* Ormiston, *Tentaculites*, *Dmitriella*, *Nowakia*, *Viriatelina*, *Styliolina*, *Tractabilis*, *Volynites*, *Salairocrinus* aff. *humilis* (Yelt.), *Tetralobocrinus* aff. *perplexus* (J. Dubat.), *Lissocrinus* aff. *glaber* (J. Dubat.).

Слои с *Zdimir rossica*, *Megastrophia uralensis* характеризуются следующим комплексом фауны и флоры: *Clathrodictyon tumulum* Yavor., *C. krekovii* Yavor., *Stromatopora* ex gr. *inaequalis* Nich., *S. boiarschikovi* Yavor., *Bethaniphyllum soeticum* (Schlüt.), *Acanthophyllum nikolaeivi* Bulv., *A. tenuiseptatum* Bulv., *Charactophyllum* ex gr. *spongiosum* (Schlüt.), *Xistriphyllum gorskii* (Bulv.), *Favosites goldfussi* Orb., *F. goldfussi uralensis* Sok., *Cladopora elegans* Dubat., *Alveolites goldfussi* Bill., *Alveolitella polonewi* Peetz, *Siringopora eifeliensis* Schlüt., *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Zdimir rossica* (Karp.), *Ivdelinia novosemelica* Tscherk., *Sieberella weberi* (Khod.), *Uncinulus parallelepipedus* (Bronn), *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Spinatrypa taskanensis* (Nal.), *Punctatrypa munieri* (Grunew.), *Carinatina arimaspa* (Eichw.), *Mimatrypa flabellata* (Roem.), *Janius vetulus* (Grunew.), *Macropleura vetuloides* (Nal.), *Howellella pseudoaculeata* (Rzon.), *Elythyna salaira* Rzon., *Orthoceras* cf. *anguliferum alpenense* Foerste, *Schizoproetus onyx latilimbatus* Z. Max., *Crotalocephalus boreas* Z. Max., *Thysanopetalla rascanica* Z. Max., *Myrtillocrinus* cf. *elongatus* Sandb., *Hexacrinites* (?) *humulicarinatus* Yelt., *Anthinocrinus* cf. *primaevus* Sis., *Tetragonocyclicus indefinites* J. Dubat., *T. gratus* J. Dubat., *Pentagonocyclicus hobotschalensis* J. Dubat., *P. humilis* J. Dubat., *Psilophyton goldsmithii* Halle, *P. princeps* Daws., *Aphylopteris tenuis* Petros. Перечисленные остатки растений, часто встречающиеся в других областях в нижнем девоне, найдены на Верхнем Половинном камне в терригенно-карбонатной пачке среднего девона. Она подстилается слоями с *Favosites regularissimus* var. *minor* и перекрывается слоями с *Uncinulus parallelepipedus*.

Своеобразие фауны среднего девона Северо-Востока СССР затрудняет непосредственную корреляцию с синхроничными отложениями Европы. Здесь, так же как и в нижнем девоне, ярусы единой стратиграфической шкалы устанавливаются путем корреляции с другими областями. Сопоставление разрезов среднего девона Северо-Востока и Салаира, где разрезы девона наиболее изучены, позволяет проводить следующую параллелизацию: зона *Cortezorthis chobotchalensis* и слои с *Ivdelinia ivdelensis* соответствуют салаиркинским слоям Салаира и верхнему эмсу (зливовскому ярусу) Европы. Слои с *Zdimir rossica* и *Megastrophia uralensis* отвечают полуяхтовским и шандинским слоям Салаира и эйфельскому ярусу Европы.

Л и т е р а т у р а

- А л е к с е е в а Р. Е. 1967. Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. М.
- А л е к с е е в а Р. Е., С и д я ч е н к о А. И. 1968. Корреляция основных разрезов девонских отложений Северо-Востока СССР. В кн.: Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск (ротапринт).
- А л е к с е е в а Р. Е., С и д я ч е н к о А. И., Х р о м ы х В. Г. 1968. О возрасте нелюдимской свиты Омuleвских гор. В кн.: Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. М.
- Д у б а т о л о в В. Н. 1969. Табуляты и биостратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 70.
- Е г и а з а р о в Б. Х. 1963. Основные черты геологического строения Корякского нагорья. В кн.: Геология Корякского нагорья. М.
- Е л к и н Е. А. 1968. Трилобиты и стратиграфия нижнего и среднего девона на юге Западной Сибири. М.

- Елкин Е. А., Грацианова Р. Т., Алексеева Р. Е., Черкесова С. В., Меннер В. В. 1968. К вопросу о ярусном делении нижнего девона Сибири. В кн.: Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск (ротапринт).
- Левашов К. К. 1961. Девонский вулканизм Сетте-Дабана. В кн.: Тезисы докладов к Советанию по разработке стратиграфических схем ЯАССР (ротапринт). Магадан.
- Меннер В. В., Сидяченко А. И., Сурмилова Е. П., Шулгина В. С. 1968. Историко-геологический анализ для решения вопросов стратиграфии нижнего девона Северной Сибири. Реф. докл. к III Междунар. симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона, Ленинград, 1968.
- Мигович И. М. 1963. Палеозойские, ранне- и среднемезозойские отложения Пенжинского кряжа. В кн.: Геология Корякского нагорья. М.
- Мокшанцев К. Б. 1954. Тектоническое районирование. В кн.: Тектоническое строение Якутской АССР. М.
- Пономарева Л. Г., Добрецова Н. А. 1966. Новые данные по стратиграфии палеозоя Пенжинского хребта (С-З Камчатки). Геология и геофизика, № 4.
- Ржонсницкая М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девоном Европы. Сов. геология, № 10.
- Русаков И. М., Трухалев А. И. 1965. Древние отложения. В кн.: Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Тр. НИИГА, т. 148.
- Тильман С. М. 1962. Тектоника и история развития Северо-Восточного Приколымья. Тр. СВКНИИ, Магадан.
- Nikolaev A. A. and Rzhonitskaya M. A. 1967. Devonian of Northeastern USSR. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. geol., v. 1.

R. E. Alekseeva, A. I. Sidyachenko (USSR)

ZONAL SUBDIVISION OF LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF NORTH-EASTERN USSR

SUMMARY

The review of the Lower and Middle Devonian deposit distribution of the Northeastern USSR and the characteristic of the lithology are given. Standard sections of the region in question are correlated. A unified local stratigraphic scheme is worked out and lists of the fossils and plant remains most important for zones and beds recognized are cited. The comparison with the best studied synchronous deposits of Siberian sections is considered and relationships of local units with stages of unique stratigraphic scale are shown.

А. Р. Ананьев (СССР)

РАСЧЛЕНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ДЕВОНА ПО РАСТИТЕЛЬНЫМ ОСТАТКАМ

В изучении девонских растений за последние десятилетия достигнут большой прогресс, и каждый год исследований приносит все новые и новые открытия. Кроме ранее известных областей распространения девонской флоры были открыты новые. Много новых местонахождений с растительными остатками стало известно в Алтае-Саянской горной области, в Центральном Казахстане и Урало-Поволжье. Отрадно отметить, что после длительного перерыва вновь в последние годы началось систематическое изучение девонских растений в Канаде, на территории которой расположен п-ов Гаспе, ставший более века назад колыбелью девонской палеоботаники. Выявлены многочисленные районы с остатками девонских растений в Болгарии, в Румынии, в Югославии, в Китае, в Соединенных Штатах Америки, в Японии и в других странах.

Находки девонских растений в новых районах планеты и повторные исследования в старых сопровождались тщательным изучением их с био-

логической точки зрения. Изучение видов как основных единиц для выяснения филогении растений и для флоростратиграфического анализа часто сопровождалось реставрированием внешнего вида на основании глубокого морфолого-анатомического анализа. В этом направлении большую работу проделали немецкие палеоботаники Р. Крейзель и Г. Вейланд.

Весьма интересным было обоснование принадлежности к одному и тому же роду двух растений, которые длительное время считались самостоятельными родами различных классов. Речь идет о двух широко известных позднедевонских растениях — *Archaeopteris* Daws. и *Callixylon* Zal., — из которых первое считалось гетероспоровым прапапоротником, а второе — голосемянным растением.

В последние годы в Канаде и в СССР получены исключительно интересные материалы, которые, наконец, позволяют ответить на вопрос более чем столетней давности: что такое *Psilophyton princeps* Daws.? Является ли это растение псилофитом или плауновым? Первые находки семян в верхнем девоне США и СССР свидетельствуют о том, что растения, начавшие выход из воды на сушу еще в ордовике и силуре, в девоне получили возможность очень быстро эволюционировать и дифференцироваться на различные систематические группы. За 70 млн лет Земля впервые получила зеленый покров. В девоне образовались первые пласты каменного угля. Наибольшее распространение девонские растения имели в районах проявления каледонской складчатости, где шло энергичное накопление красноцветных терригенных отложений.

И. Дорф (1955) справедливо заметил, что вспышка эволюционной активности, последовавшая сразу же за вторжением флоры на непокрытые пространства суши, повлекла за собой в течение девона быстрые миграции растений и привела к образованию сходной флоры, по крайней мере на всем северном полушарии. Теперь уже можно говорить о связях, существовавших в девоне, между флорами южного и северного полушарий. Хорошим примером этому может служить открытие одного и того же вида или очень близких между собой видов рода *Leptophloeum* Daws. в Центральном Казахстане (Сенкевич, 1961). Раньше это растение было известно из позднего девона Северной Америки, Австралии, Китая и совсем недавно описано из Южной Африки (Plumstead, 1967). Установленные Р. Крейзелем в 1937 г. три этапа эволюции девонской флоры, совпадающие с тремя отделами девонской системы, — нижним, средним и верхним, в настоящее время подтверждаются всюду, где не произошло их смешивания в результате ошибочной корреляции разнофациальных отложений. Высказывания некоторых авторов об эндемичности девонской флоры по отдельным областям земного шара пока что не подтверждаются и вызваны они все еще недостаточной их изученностью. Совсем недавно отсутствие в среднем девоне Алтае-Саянской горной области рода *Protopteridium* служило важным признаком для обоснования эндемичности ее флоры. Теперь он найден в Сибири в изобилии. Мы не отрицаем возможности установления в девоне различных палеоботанических провинций или областей с эндемичной флорой, но такое районирование можно будет произвести только тогда, когда состав флоры в различных местностях будет установлен твердо, и не по плохим фрагментам, а по существенным частям растений. В настоящее время в девонской системе установлено немногим больше 100 видов растений, и как только тот или иной вид удастся хорошо распознать, он вскоре из эндемика превращается в вид с широким географическим распространением.

Очень важным моментом в любых биостратиграфических исследованиях является выбор эталонных разрезов для стратиграфических сопоставлений. В флоростратиграфических исследованиях послевоенных лет на территории Алтае-Саянской горной области сложились два направле-

ния в выборе эталонов для сопоставления девонских отложений, содержащих растения. Одно из них (Ананьев, 1959, 1960; Краснов и Степанов, 1964) ориентируется на широкие фитостратиграфические сопоставления прежде всего с теми геологическими разрезами, в которых, несмотря на удаленность, лучше всего обоснованы геологический возраст, стратиграфическое положение и последовательность смены растительных комплексов. Таким требованиям лучше всего удовлетворяют геологические разрезы Арденно-Рейнского герцинского массива и древнего красного песчаника Уэлса, Англии и Шотландии, где расположены стратотипы всех подразделений девонской системы. Второе направление ориентируется на выработанные местные эталоны, полученные в результате изучения морских отложений Минусинской котловины, Салаирского кряжа и Алтая (Андреева, Петросян, Радченко, Лепехина, 1962). Новые находки хорошо определимых растительных остатков в морских отложениях нижнего и среднего девона Салаирского кряжа будут безусловно способствовать сближению существующих разногласий в оценке геологического возраста различных комплексов древних растений. Материал уже обработан и будет использован для сопоставления разнофациальных отложений. В будущем предстоит преодолеть разногласия в показаниях на геологический возраст по растениям и брахиоподам.

В свете изложенных выше положений мы приводим схему расчленения и корреляции отложений нижнего и среднего девона по остаткам растений Алтае-Саянской горной области, Арденно-Рейнского герцинского массива, Великобритании, Чехословакии (см. вкладку). На ней приведены списки видов растений, приуроченных к определенным стратиграфическим подразделениям, которые позволяют не только отчленять нижний девон от среднего, но и распознавать некоторые ярусы в нижнем девоне. К этой схеме необходимо дать следующие пояснения.

Многие специалисты по девонской флоре неоднократно высказывали сомнение в правильности отнесения *Baragwanathia* (Австралия) к верхнему силуру, поскольку эта флора по уровню своего эволюционного развития должна была иметь раннедевонский возраст. Недавнее переизучение граптолитов из этого горизонта позволило переопределить возраст древнейшей наземной флоры Австралии как раннедевонский и правильно сопоставить ее с флорой начала раннего девона Западной Европы (Jaeger, 1966). В отложениях даунтонского яруса Англии давно описаны древнейшие сосудистые растения *Cooksonia* и *Zosterophyllum*, также *Pachithea*, *Parka* и *Nematothallus* — растения с кутинизированными структурами, но без сосудисто-проводящего тяжа (Lang, 1937). Поскольку даунтонский ярус некоторыми исследователями сопоставляется с нижним жедином Арденно-Рейнского массива, мы получаем эталонный горизонт с древнейшими наземными растениями для определения по нему геологического возраста отложений, содержащих остатки растений. В Алтае-Саянской горной области ближе всего к этому опорному горизонту тяготеют комплексы растений из изыкской свиты Каскырского разреза на р. Енисей и крековского¹ горизонта Чумышского разреза в Салаирском кряже. Однако появление в их составе видов, более свойственных зигену и эмсу, допускает их более молодой возраст. В данном случае возраст крековского горизонта по флоре совпадает с возрастом по морской фауне (Ржонсницкая, 1962).

По видовому составу и массовому распространению псилофитов растительные остатки саглинской и байбулунской свит в Тувинском прогибе,

¹ Принадлежность указанного комплекса растений к крековскому горизонту вызывает сомнение; по-видимому, он происходит из салаиркинского. (Ред.).

чиланской и имекской свит Южно-Минусинской впадины, матаракской и шунетской свит Северо-Минусинской впадины, красноцветных отложений у Торгашино и Сорокино в Рыбинской впадине, тельбесской серии и осиповской свиты на окраинах Кузбасса (см. таблицу), по нашим данным, сопоставляются с псилофитовой флорой зигенского яруса Западной Европы, и, следовательно, этим отложениям можно приписать зигенский возраст. Мы вскрыли две причины, на основании которых большая часть перечисленных выше свит, содержащих остатки раннедевонских растений, длительное время рассматривалась на уровне среднего девона:² отрицание длительного перерыва, охватывающего весь эйфельский век, в разрезах прибортовых частей Минусинских впадин и открытие по всему среднему девону достоверной раннедевонской флоры, получившей название гиениевой или протоптеридиевой.

Самым молодым в составе нижнего девона Западной Европы и довольно бедным по видовому составу по сравнению с зигенским комплексом является комплекс растений эмского яруса. К этому стратиграфическому уровню и на основании тех же признаков мы считаем возможным отнести у нас в Алтае-Саянской горной области: флору толтаковской свиты Северо-Минусинской впадины, нижней подсвиты калгутинской свиты и барагашской свиты (киреевские и кувашские слои) Горного Алтая и др. В Северной Америке к эмсу следует отнести флору песчаника Гаспе и останца Медвежий Зуб. В определении возраста барагашской свиты и песчаника Гаспе по растительным остаткам и брахиоподам имеются расхождения. Так, по растениям устанавливается раннедевонский возраст, а по брахиоподам — низы среднего девона.

Известный диссонанс в понимании возраста псилофитовой флоры вносила знаменитая флора останца Райни в Шотландии. На таких растениях, как *Rhynia*, *Horneophyton* и *Asteroxylon*, Кидстон и Ланг основали новый порядок в растительном царстве — *Psilophytales*. Однако раннедевонский возраст, приписываемый этой флоре, вызывал недоумение у некоторых исследователей, поскольку она по своему эволюционному развитию больше соответствует раннедевонскому псилофитовому комплексу. Ясность в этот вопрос внес Т. Вестолл (Westoll, 1948) своим предположением о принадлежности останца Райни с упомянутыми растениями и артроподами к нижнему древнему красному песчанику, т. е. к нижнему девону.

В изучении флоры среднего девона Алтае-Саянской горной области за последнее время достигнуты большие успехи, которые больше не позволяют смешивать раннедевонскую и раннедевонскую флоры при корреляции разрезов с помощью литолого-стратиграфических методов исследования. Во-первых, в разрезах континентальных красноцветных отложений найдены и частично описаны непосредственно из стратотипа илеморовской свиты живетского яруса и ее достоверных аналогов типичные раннедевонские растения, такие как *Protocephalopteris praecox*, *Protopteridium thomsoni*, *Aneurophyton germanicum*, *Protolepidodendron scharianum* и др. (см. таблицу). Во-вторых, геологи СНИИГГИМС В. И. Краснов, С. А. Степанов и другие собрали хорошо сохранившиеся растительные остатки в морских отложениях салаиркинского, шандинского, мамонтовского и сафоновского горизонтов. Описание этих растений частично опубликовано (Степанов, 1967; Ананьев и Степанов, 1969). В салаиркин-

² Согласно унифицированной схеме девона восточной части Алтае-Саянской области, принятой в Новосибирске в 1964 г., саглинский горизонт, включающий саглинскую свиту Тувы и толочковскую и тонскую свиты Минусинской впадины, сопоставлен с салаиркинским горизонтом Салаира и отнесен к низам среднего девона. Чиланская и имекская свиты залегают ниже, и их раннедевонский возраст ни у кого не вызывает сомнения. (Ред.).

ском горизонте, помещаемом в низы среднего девона (Ржонсницкая, 1962), два найденных нами вида (*Psilophyton salairicum* Step., *P. goldschmidti* f. *minor*) до сих пор не встречены выше нижнего девона. Остатки растений эйфельского яруса Салаирского кряжа (шандинский и мамонтовский горизонты) уже значительно отличаются от рассмотренной выше раннедевонской псилофитовой флоры и сопоставляются с среднедевонской флорой Западной Европы и Северной Америки. Комплекс растений сафоновского горизонта (живетский ярус) во всех своих существенных чертах совпадает как с комплексом растений илеморовской свиты Минусинской впадины, так и с флорой живетского яруса Западной Европы и Шпицбергена.

Граница между нижним и средним девонem по флористическим данным на Салаире нам кажется более естественной между салаиркиным и шандинским горизонтами.

Л и т е р а т у р а

- Ананьев А. Р. 1959. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алайской горной области. Томск.
- Ананьев А. Р. 1960. О состоянии изученности девонских флор и их значении для стратиграфии девонских отложений. Тр. Совещ. по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, т. II. Алма-Ата.
- Ананьев А. Р., Степанов С. А. 1969. К стратиграфии девонских отложений р. Чумыш (Салаирский кряж). Тр. Томского унив., т. 203.
- Андреева Е. М., Петросян Н. М., Радченко Г. П., Лепехина В. Г. 1962. Материалы к фито-стратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 70.
- Биостратиграфия палеозоя Алтае-Саянской горной области. 1960—1961, т. II. Тр. СНИИГГИМС, вып. 20, Новосибирск.
- Грацианова Р. Т., Елкин Е. А. 1967. Девон Горного Алтая. Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск.
- Дорф И. 1957. Растения и шкала геологического времени. В кн.: Земная кора. (Сб. статей под ред. А. Полдерварта, перев. с англ.). М.
- Краснов В. И. 1967. Перерывы в разрезах девона некоторых районов Саяно-Алтайской складчатой области. Матер. по региональной геологии Сибири, вып. 57, Новосибирск.
- Краснов В. И., Степанов С. А. 1964. Корреляционные стратиграфические схемы девонских отложений некоторых районов Саяно-Алтайской складчатой области. Тр. СНИИГГИМС, вып. 29, Новосибирск.
- Мелешко В. С. 1953. О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины. В кн.: Палеонтология и стратиграфия. М.
- Ржонсницкая М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонem Европы. Сов. геология, № 10.
- Сенкевич М. А. 1961. Описание флоры девона Казахстана. Матер. по геологии и полезным ископаемым Казахстана, вып. 1 (26). М.
- Степанов С. А. 1967. О среднедевонской флоре с окраин Кузбасса. Уч. зап. Томского унив., № 63.
- Jaeger H. 1966. Two late *Monograptus* species from Victoria, Australia and their significance for dating the Baragwanathia flora. Proc. Roy. Soc. Victoria, v. 79, № 2.
- Lang W. H. 1937. On the Plant-Remains the Downtonian of England and Wales. Philos. Trans. Roy. Soc. London B, v. 227, London.
- Plumstead E. A. 1967. A general review of the Devonian fossil plants found in the Cape System of South Africa. Paleontol. Africana, v. X.
- Westoll T. S. 1951. The Vertebrate-bearing strata of Scotland. Rep. 18 th Session Great Britain 1948, Part IX Proceed., Sect. K, London.

SUBDIVISION AND CORRELATION OF THE LOWER
DEVONIAN DEPOSITS ON FLORA

SUMMARY

A successful study of Devonian plants of Europe, Arctic, North America, Asia, South Africa, and Australia and accurate definition of a stratigraphical position of some occurrences of plants of a doubtful age on fish fauna, graptolites, brachiopods and others allowed to make a correlation chart of the Lower Devonian deposits for some very important regions of Devonian flora distribution. As a result the psilophytic flora was proved to be distributed in the Lower, hyenic in the Middle, and archeopterid in the Upper Devonian. Wide phytostratigraphic correlations became possible thanks to the discovery of numerous cosmopolitan species of plants. The mixing of the Lower Devonian and Middle Devonian floras was assumed in Sayan-Altai Mountain area due to denial of a break in deposits in marginal parts of Minusinsk intermountain depressions.

Е. М. Андреева (СССР)

РАННЕ- И СРЕДНЕДЕВОНСКИЕ СПОРЫ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА САЛАИРА

Непрерывный разрез нижнего и среднего девона на Салаире охарактеризован многочисленными органическими остатками. По комплексу органических остатков в отложениях нижнего и низов среднего девона М. А. Ржонсницкой (1968) и другими установлены последовательно сменяющие друг друга семь горизонтов, соответствующих отложениям: сухой свиты, томьчумышского, крековского, малобачатского, салаиркинского, шандинского¹ и мамонтовского горизонтов.

Известно, что за последние годы большую роль при исследовании биостратиграфии приобрел палинологический метод. Изучение послойно собранного материала показало, что споры имеют весьма важное значение для более полной палеонтологической характеристики девонских отложений Салаира и корреляции их с разрезами девона других районов Советского Союза и некоторых зарубежных стран.

Материалом для этой работы послужили сборы, проведенные в бассейне р. М. Бачат по главнейшим разрезам в районе г. Гурьевска.

Нижний девон

К отложениям нижнего девона на Салаире относятся: сухая свита, томьчумышский, крековский и малобачатский горизонты.

С у х а я с в и т а (нижний жедин). Комплекс микрофоссилий выделен из среднезернистых песчаников, переслаивающихся с бурыми и малиновыми разностями, взятых из Толсточихинского карьера. Комплекс характеризуется преобладанием форм древнего силурийского облика и незначительным содержанием спор высших растений. Состав комплекса следующий: *Leiotriletes crassus* Naum., *Lophotriletes minor* Naum., *L. mutilus* Tschibr., *L. quadratus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 12), *L. coarctatus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 13), *Acanthotriletes perpusillus* Naum. (табл. I, фиг. 11), *A. acuminatus* Andr. sp. nov., *Stenozonotriletes latebrosus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 5), *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *Zonaletes crenatus* Andr. sp. nov., *Protosphaeridium semiclausus* Andr. sp. nov., *P. corrugatus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 22), *P. vesicularis* Andr. sp. nov.,

¹ В объем шандинского горизонта включены и полуяхтовские известняки.

Zonosphaeridium cavernosus Andr. sp. nov., *Stenozonales porosus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 4).

Томьчумышский горизонт (нижний жедин). Споры и другие растительные микрофоссилии, установленные из плитчатых алевролитов района р. Юрман, по своему составу довольно близки к комплексу спор сухой свиты: наряду с раннедевонскими спорами характерно также присутствие и преобладание силурийских форм: *Leiotriletes crassus* Naum., *L. trivialis* Naum. (табл. I, фиг. 1), *Hymenosphaeridium planus* Nadler, *Protosphaeridium corrugatus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 22).

Комплексы спор сухой свиты и томьчумышского горизонта могут быть сопоставлены с одновозрастными комплексами спор тильжеской свиты Литвы и чортковского горизонта Подолии (табл. I, фиг. 16, 21, 23—25), относимыми также к нижнему жедину.

Крековский горизонт (верхний жедин, зиген). Споры выявлены только в верхнекрековских слоях из Старо-Гурьевского карьера. От предыдущих комплексов данный комплекс отличается преобладанием спор высших растений (*Leiotriletes*, *Acanthotriletes*, *Stenozonotriletes*), появлением типично раннедевонских форм *Emphanisporites* (= *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum.), а также присутствием небольшого количества силурийских форм типа *Protosphaeridium*.

В состав комплекса входят: *Leiotriletes pullatus* Naum., *L. trivialis* Naum. (табл. I, фиг. 1), *Emphanisporites robustus* McGregor, 1960 (= *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum.) (табл. I, фиг. 17, 18), *Stenozonotriletes pumilus* (Waltz) Naum. (табл. I, фиг. 6), *Azonomonoles commutatus* var. *glabra* Tschibr. (табл. I, фиг. 20), *Protosphaeridium bulosus* Andr., *P. areolatus* Andr., *P. vesicularis* Andr., *Trachysphaeridium leptoderme* Nadler.

Споровый комплекс крековского горизонта можно сопоставить с комплексом спор стонишкяйской свиты Литвы (Веножинскене, 1964) из пород скважин Кункояй, Паровея и Кряканавы, а также с позднежединским комплексом спор (McGregor and Owens, 1966) из отложений свиты Кейп Бон Ами (Capre Bon Ami) и зигенским из свиты Гранд Грейв (Grand Greve) п-ва Гаспе (Канада).

Малобачатский горизонт (нижний эмс). Споры изучены из известняков, отобранных в канавах Гурьевского холма. Данный комплекс близок по составу к предыдущему. Он характеризуется также развитием и преобладанием спор высших растений и присутствием небольшого количества силурийских форм. В него входят: *Leiotriletes devonicus* Naum. (табл. I, фиг. 2), *Trachytriletes minor* Naum., *Emphanisporites erraticus* (Eis.) McGregor, *E. annulatus* McGregor (табл. I, фиг. 19); *Stenozonotriletes tuberiformis* Andr. sp. nov. (табл. II, фиг. 5); *Hymenozonotriletes asper* Tschibr., *Chomotriletes vedugensis* Naum., *Protosphaeridium areolatus* Andr. sp. nov.

Споровый комплекс малобачатского горизонта наибольшее сходство имеет с комплексом спор пяшувской свиты Литвы (Веножинскене, 1964) из керн скважин Шяшувис, Кункояй и Кряканавы. Этот комплекс также сопоставляется с комплексом спор, установленным Е. М. Андреевой из пород скважины 2-с, пробуренной в пос. Майское, близ г. Калининграда. Кроме того, он увязывается с комплексом спор днестровской серии — стрыпским и смеркуловским горизонтами (Шепелева, 1964). За пределами Советского Союза споровый комплекс малобачатского горизонта сопоставляется с комплексом из свиты Баттери Поинт (Battery Point) п-ва Гаспе (Канада), отнесенной к нижнему эмсу (Gregor a. Owens, 1966) и из отложений Велш Бордерленда, относимых к диттону (Richardson, 1967).

Рассматриваются данные по нижней части среднего девона — эйфельскому ярусу, к которому относятся: салаиркинский, шандинский и мамонтовский горизонты.

С а л а и р к и н с к и й г о р и з о н т. В г. Гурьевске, в железнодорожной выемке у Рудоуправления, из толщи переслаивающихся песчаников и аргиллитов, залегающей в нижней части салаиркинского горизонта, выявлен спорный комплекс, который отличается от всех остальных большим разнообразием видового состава. Для него характерно развитие и количественное преобладание спор высших растений. Споры с узкой и широкой оторочкой в комплексе занимают значительное место. В этих отложениях впервые встречаются споры из группы *Monoletes*, формы рода *Emphanisporites* встречаются эпизодически.

Состав салаиркинского комплекса спор весьма разнообразен: *Leiotriletes convolutivus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 3), *L. devonicus* Naum. (табл. I, фиг. 2), *L. trivialis* Naum. (табл. I, фиг. 1), *Trachytriletes minor* Naum., *Acanthotriletes mutabilis* (Phil) var. *crassus* Tschibr. (табл. II, фиг. 6), *Hymenozonotriletes mesodevonicus* Naum., *H. perforatus* Naum., *H. mastoides* Andr. sp. nov. (= *Kraeuselisporites* sp. McGregor, 1966), *H. stenolomus* sp. nov., (табл. II, фиг. 8) (= *Samarisporites* sp. McGregor, 1966), *H. brevibradiatus* Tschibr. (табл. II, фиг. 9), *Calyptosporites velatus* (Eis.) Richardson (табл. II, фиг. 7), *Emphanisporites rotatus* McGregor, *Stenozonotriletes extensus* Naum., *S. pumilus* (Waltz) Naum. (табл. I, фиг. 6), *S. insessus* (Allen) McGregor, *S. elegans* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 9), *S. verrucosus* Andr. sp. nov. (= *Verrucosisporites* sp. McGregor, 1966), *S. grossiverrucosus* Andr. sp. nov. (табл. I, фиг. 10) (= *Verrucosisporites* sp. McGregor, 1966), *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. (табл. II, фиг. 3), *A. vermiformis* Tschibr. (табл. II, фиг. 4), *Retusotriletes microthelias* Naum. (табл. I, фиг. 15), *Azonomonoletes commutatus* Tschibr., *A. commutatus* var. *glabra* Tschibr. (табл. I, фиг. 20), *A. usitatus* Tschibr.

Перечисленный состав комплекса салаиркинского горизонта имеет сходство с эйфельским комплексом спор из кальцеолового и бийского горизонтов Западной Башкирии и западного склона Южного Урала (Чибрикова, 1962), а также с комплексом спор красногорской свиты Кузбасса (Андреева, 1962).

За рубежом этому горизонту по спорам соответствуют отложения верхней части свиты Баттери Поинт (Battery Point Farmation) п-ва Гаспе (McGregor a. Owens, 1966) и условно отложения группы Баземент (Шотландия), относимые Ричардсоном к нижнему девону (Richardson, 1967).

Ш а н д и н с к и й г о р и з о н т. Споры изучены в Акарачкинском карьере из верхней мергелистой пачки (толща переслаивающихся песчаников и аргиллитов желто-бурого цвета). Спорный комплекс этих отложений напоминает комплекс салаиркинского горизонта, но состав его значительно беднее. Здесь полностью отсутствуют споры, относящиеся к родам *Emphanisporites*, *Azonomonoletes* и *Protosphaeridium*. Для данного комплекса характерны: *Leiotriletes devonicus* Naum. (табл. I, фиг. 2), *L. pullatus* Naum., *L. plicatus major* Nadl., *Retusotriletes sterlibaschevensis* Tschibr., *R. communis* Tschibr., *Lophotriletes normalis* Naum., *Lophozonotriletes grandis* Naum. (табл. I, фиг. 14), *Dictyotriletes indistinctus* Andr. sp. nov. (= *Dictyotriletes* sp. McGregor, 1966), *Archaeozonotriletes ignoratus* Naum., *A. polymorphus* Naum. var. *tacatinicus* Tschibr., *A. accitus* Tschibr., *Stenozonotriletes simplicissimus* Naum. (табл. I, фиг. 7 и 8), *S. punctulatus* Andr. sp. nov., *Hymenozonotriletes mesodevonicus* Naum., *Protosphaeridium marginatum* Nadler и др.

Перечисленный состав спорового комплекса шандинского горизонта позволяет на основании наличия общих форм сопоставить его с комплексом спор кальцеоловых слоев (верхней частью) Западной Башкирии и Южного Урала (Чибрикова, 1962), а также, возможно, частично с красногорской свитой восточной окраины Кузбасса (Андреева, 1962).

М а м о н т о в с к и й г о р и з о н т. Образцы взяты в Малосалаиркинском карьере из пачки темно-серых плитчатых известняков. Споровый комплекс этих отложений характеризуется особым составом, в нем преобладают споры с очень узкой оторочкой с неясно ячеистой скульптурой. Состав комплекса представлен: *Lophozonotriletes grandis* Naum. (табл. I, фиг. 14), *Retusotriletes communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., *Archaeozonotriletes multipartitus* Andr. sp. nov. (табл. II, фиг. 2), *A. polychaetus* Andr. sp. nov., *A. complexus* Andr. sp. nov. (табл. II, фиг. 1), *A. tortuosus* Tschibr., *A. tortuosus* var. *denticulatus* Tschibr., *A. semanticus* Tschibr.

Находки спор и других растительных микрофоссилий в девонских отложениях Салаира, несмотря на их немногочисленность, оказались очень важными, так как позволили с уверенностью сопоставить пограничные силур-девонские отложения Салаира с одновозрастными отложениями Подолии и северо-западной части Литвы.

Граница, проведенная между силуром и девоном по подошве тиверского яруса в основании сухой свиты, нам представляется наиболее правильной. Это подтверждается составом спорового комплекса, в котором, несмотря на преобладание микрофоссилий силурийского облика, отмечается появление раннедевонских спор высших растений, относящихся к родам *Leiotriletes*, *Trachytriletes*, *Lophotriletes*, *Emphanisporites* и *Stenozonotriletes*. Граница между нижним и средним девоном, проведенная палеонтологами по подошве салаиркинского горизонта, подтверждается палинологическими данными. В отложениях салаиркинского горизонта наблюдается большое разнообразие видов, впервые появляются споры среднедевонского возраста, относящиеся к родам *Hymenozonotriletes*, *Retusotriletes*, *Azonomonoletes* и др.

Л и т е р а т у р а

- А н д р е е в а Е. М. 1968. Ранне- и среднедевонские споры Салаира. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего среднего девона, Ленинград, 1968.
- А н д р е е в а Е. М., П е т р о с я н Н. М., Р а д ч е н к о Г. П. 1962. Новые данные по флоростратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области. В кн.: Матер. к флоростратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 70.
- В е н о ж и н с к е н е А. И. 1964. Споровые комплексы стонишкяйской, шяшувской и виеситской свит Литвы. В кн.: Вопросы стратиграфии и палеонтологии девона Прибалтики. Вильнюс.
- К е д о Г. И. 1955. Споры среднего девона северо-востока Белорусской ССР. Минск.
- Н а у м о в а С. Н. 1953. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. Тр. ИГН АН СССР, сер. геол., вып. 143.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1964. Стратиграфия и брахиоподы девона окраин Кузнецкого бассейна. Автореф. докт. дис. Л.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1968. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Тр. ВСЕГЕИ, т. I.
- Ч и б р и к о в а Е. В. 1959. Споры из девонских и более древних отложений Башкирии. В кн.: Матер. по палеонт. и стратиграфии девонских и более древних отложений. М.
- Ш е п е л е в а Е. Д. 1963. Споры из отложений нижнего девона подольского Приднестровья. В кн.: Матер. по региональной стратиграфии СССР. М.
- М с G r e g o r a n d O w e n s В. 1966. Devonian spores of Eastern and Northern Canada. Geol. Surv. of Canada, Department of mines and Technical Surveys, № 66—30, Ottawa.
- R i c h a r d s o n J. В. 1967. Some British Lower Devonian spore assemblages and their stratigraphic significance. Rev. Palaeobot. and Palynol., v. 1, № 1—4, Amsterdam.

EARLY AND MIDDLE DEVONIAN SPORES OF THE NORTH
EAST SLOPE OF SALAIR

SUMMARY

Spore assemblages from the Sukhaya suite, Tomchumysh, Krekov, Malobachat horizons of the Lower Devonian, and Salairka, Shanda, and Mamontovo horizons of the Middle Devonian of Salair are distinguished and studied. As a result of detail study they are correlated with spore assemblages of aquival deposits of Baltic area, Podolia, South Ural, Bashkiria, eastern margin of the Kuznets basin as well as Canada, and British Isles.

В. Б. Берри (США)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДЕВОНСКИХ ГРАПТОЛИТОВ
В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ

Введение

Силурийские и девонские стратиграфические разрезы Робертс Маунтинс, Коул-Каньон в Уиндмилл-Уиндоу (Симсон Парк Маунтинс, см. ри-



Местонахождения девонских граптолитов в Центральной Неваде.

сунок) в Центральной Неваде в последние годы были детально исследованы М. А. Мёрфи (Murphy) из Калифорнийского университета (Риверсайд).

Из этих разрезов им было собрано большое количество фауны. Брахиоподы изучались А. Д. Буко и Д. Г. Джонсоном, конодонты — Д. Клаппером, граптолиты — автором.

На основании изучения брахиопод в толще, охватывающей по возрасту поздний лландовери—средний девон, Буко и Джонсоном было выделено 20 зон. Граптолиты обнаружены в нижней части тех же разрезов. Их стратиграфическое положение хорошо увязано с находками брахиопод и конодонтов.

По граптолитам в толще силурийских и девонских отложений (от верхнего лландовери до зигена) Центральной Невады можно выделить по крайней мере девять граптолитовых зон, из которых три самые верхние по данным изучения брахиопод относятся Буко и Джонсоном к жедину и зигену.

Совместное нахождение граптолитов и ракушечной фауны в этих трех зонах представляет особый интерес для установления границы силура и девона в Центральной Неваде.

После работ Егера (Jaeger, 1959, 1962, 1965, 1966) особое внимание было обращено на самые молодые раннедевонские монографтиды. Несмотря на то что эти граптолиты широко известны, их зональная последовательность была установлена только в Тюрингии, Чехословакии и Северной Африке. Материалы, собранные Мерфи, позволяют присоединить к этим районам и Центральную Неваду.

Рассматриваемые здесь три граптолитовые зоны считаются раннедевонскими, однако в связи с дискусионностью положения границы силура и девона их возраст нуждается в обосновании.

Нижняя граница девона

Р. Мурчисон (Murchison, 1834, 1839) принимал за нижнюю границу девона основание древнего красного песчаника (Олд-Ред) в Шропшире. В песчаниках Олд-Ред им были выделены три стратиграфические подразделения, самое нижнее из которых он назвал слоями Тайлстоун. Мурчисон (Murchison, 1839, стр. 181, 196, табл. 31, фиг. 2) указывал, что верхняя граница силура проходит по кровле песчаников замка Даунтон. Эти отложения и перекрывающие их песчаники Олд-Ред бедны ископаемыми остатками, хотя А. Мартинссон (Martinsson, 1967) и отмечает наличие руководящих остракод в основании песчаников замка Даунтон в Шропшире.

Корреляция морских разрезов, охарактеризованных ракушечной и граптолитовой фауной с песчаниками Олд-Ред и с верхами лудлова по Мурчисону (включающими песчаники замка Даунтон в качестве его самого высокого стратиграфического подразделения), мало убедительна, поскольку фауна, найденная в песчаниках Олд-Ред, указывает на специфические фациальные условия и не может быть руководящей при определении возраста или годной для корреляции.

На основании изучения остракод А. Мартинссон (Martinsson, 1967) установил пять последовательных фаунистических комплексов в силурийских отложениях Голланда, залегающих выше аналогов британского яруса лейнтвардин (зона *Monograptus leintwardinensis*). Коррелируя по остракодам разрезы, он пришел к выводу, что нижние слои песчаников замка Даунтон Шропшира соответствуют нижней части пржидольских слоев Чехословакии. Тем самым Мартинссон установил, что пржидольские слои моложе, чем лудловский костеносный слой и слои Уитклифф.

Изучение рыб из песчаников Олд-Ред в Уэлш-Борделенде и общий обзор позднесилурийских и раннедевонских представителей этой группы (Allen a. Tarlo, 1963; Tarlo, 1964) показали, что чортковский горизонт

в Подолии может коррелироваться с песчаниками Олд-Ред (Murchison, 1834, 1839) на основании присутствия в тех и других остатков представителей рода *Traquairaspis*. Чортковский и нижележащий борщовский горизонты содержат брахиоподы, которые позволяют коррелировать их с жедином (Boucot a. Pankiowskyj, 1962, стр. 4; см. таблицу).

Корреляция верхов силура и нижнего девона Европы

Система	Западная Европа	Чехословакия	Подолия
Девон	Эмс	Прагиен	
	Зиген		Бабинский горизонт
	Жедин	Лохков	Чортковский горизонт Борщовский горизонт
Силур	Лудловская серия	Пржидолиен	Скальский горизонт
		Копанинские слои	Малиновецкий горизонт

Оба указанных горизонта можно сопоставлять также с нижней частью лохкова Чехословакии. Это свидетельствует о том, что в Шропшире толщу, располагающуюся между базальными слоями песчаников замка Даунтон, охарактеризованных остракодами и слоями *Traquairaspis* песчаников Олд-Ред, следует коррелировать с верхней частью пржидольских слоев и, возможно, с нижней частью лохкова. Таким образом, верхняя часть песчаников замка Даунтон, находящаяся в этом стратиграфическом интервале, должна коррелироваться с частью или всеми пржидольскими слоями.

Приведенная корреляция позволяет считать, что граница силура и девона, проводимая на основании изучения граптолитов и ракушечной фауны по подошве зоны *Monograptus uniformis*, должна проходить близко к кровле песчаников замка Даунтон. Эта граница примерно совпадает с первоначально установленной Мурчисоном в 1839 г. границей между силурийской и девонской системами в Уэлсе. Рассматриваемая граница является вполне приемлемой в качестве основания девона.

Граптолиты в основании девона. Граптолитовая зона *Monograptus uniformis* расположена в основании лохкова Чехословакии и в отложениях Подолии и Невады, которые сопоставляются с основанием лохкова и низами жедина.

Граптолиты пржидольских слоев Чехословакии не имеют широкого распространения, и их последовательность была установлена только в Баррандиене и при бурении в Польше, хотя частично они обнаружены недавно Ленцем и Джексоном в Канаде (Юкон). *Monograptus uniformis* и комплексы видов, характерные для более молодых граптолитовых зон, напротив, встречаются сравнительно часто.

Зона *Monograptus uniformis* характеризуется повсеместно встречаемым зональным видом. Нижняя граница этой зоны фиксируется: 1) появлением вида *Monograptus uniformis*, который является первым, наиболее

древним представителем филогенетической ветви группы *M. hercynicus*, 2) появлением представителей рода *Abiesgraptus*, 3) распространением примерно с этого уровня форм, близких к *Monograptus aequabilis*.

Эти три характерных момента в эволюционном развитии граптолитов могут быть успешно использованы для определения временных границ — установления основания зоны *M. uniformis*. Этот интервал времени занимает особенно четкое положение в эволюции граптолитовой фауны.

Основание зоны *Monograptus uniformis* вполне приемлемо в качестве границы между силуром и девоном, так как это существенный рубеж в эволюции граптолитов, он соответствует основанию лохкова и близок к уровню границы силура и девона по Мурчисону (Murchison, 1834, 1839).

Корреляция основания зоны *Monograptus uniformis*. Зональная шкала, разработанная Валлизером (Walliser, 1962, 1964) на основании изучения силурийских и девонских конодонтов, широко используется многими исследователями. Появление *Icriodus woschmidti* является существенным событием в развитии силурийско-девонских конодонтов и тесно связано по времени с основанием зоны *Monograptus uniformis*, а также близко к основанию лохкова, но несколько ниже его, и может быть также использовано при корреляции основания зоны *Monograptus uniformis*.

Все вышеизложенное позволяет рекомендовать основание зоны *Monograptus uniformis* в качестве нижней границы девонской системы; по ней можно просто на больших расстояниях коррелировать разрезы.

Ярусное подразделение верхней части силура

Лудловский ярус в понимании Р. Мурчисона (Murchison, 1839) был верхней частью силура и включал слои, располагавшиеся выше тех, которые в настоящее время относятся К. Г. Холландом и др. (Holland, Lawson, Walmsley, 1963) к лудлову. Холланд и другие члены Лудловской исследовательской группы, следуя в основном предложению, сделанному Е. Уайтом (White, 1950), определяют кровлю лудлова в основании лудловского костеносного слоя. Мурчисон (Murchison, 1839, табл. 31, фиг. 2) включал лудловский костеносный слой и перекрывающие его песчаники замка Даунтон в Уэлш-Бордерленде в лудловский ярус. Изменение объема лудловского яруса Холландом дало возможность выявить интервал времени более молодой, чем лудлов, и более древний, чем лохков или жедин. Буко и Панкивский (Boucot a. Rankiwskuj, 1962) предложили для этого интервала использовать название «скальский ярус», исходя из определения фауны скальского горизонта Подолии. Они подчеркивали, что фауна подобного возраста в силурийско-девонской последовательности ранее не была установлена и что ракушечная фауна, характерная для скальского яруса, моложе типичной фауны лудлова в понимании членов Лудловской исследовательской группы и древнее типичной фауны жедина. В более поздних работах Буко (Boucot, 1966, 1967) отмечает, что пржидольские слои в разрезе Чехословакии непосредственно коррелируются со скальским ярусом, в связи с чем он предложил употреблять название «пржидольский» для постлудловского (в понимании Холланда, Лаусона и Уолмли), прежединского и прелохковского интервалов времени.

Использование названия «пржидольский ярус» для обозначения этого интервала зависит от того, как будет принят термин лудлов. Если в понимании членов Лудловской исследовательской группы, то между лудловом и жедином (или лохковым) имеет место интервал, который потребует названия для его обозначения. Но, с другой стороны, если термин лудлов будет применяться в понимании Мурчисона (1839), тогда не будет ника-

кого неназванного интервала и не потребуются никакого названия. Лудловский ярус Мурчисона включает как лудлов (в понимании Лудловской исследовательской группы), так и пржидольский ярус, используемый Буко.

Последовательность граптолитовых зон в девоне

Если основание зоны *Monograptus uniformis* считать основанием девона, то в пределах девонской системы можно установить последовательный ряд граптолитовых зон. Такая последовательность зон первоначально была намечена Г. Егером (Jaeger, 1959, 1962, 1964) в Германии и Боучеком (Boucsek, 1966) в Чехословакии. Егер установил следующие зоны (снизу вверх): *Monograptus uniformis*, *Monograptus praehercynicus* и *Monograptus hercynicus*. Находка Боучеком *Monograptus* cf. *yukonensis* и *Monograptus atopus* в пражском ярусе Чехословакии показала, что в девоне есть зона моложе зоны *Monograptus hercynicus*.

Имеющиеся данные по корреляции граптолитовой и ракушечной фауны девона показывают, что зоны *Monograptus uniformis* и *Monograptus praehercynicus* можно коррелировать с жедином, а зону *Monograptus hercynicus* — по крайней мере с частью зигена. Слой с *Monograptus* cf. *yukonensis* в Чехословакии можно коррелировать с верхней частью нижнего эмса (Boucsek, 1966). Джонсон и Буко коррелируют слои с *Monograptus yukonensis* в Юконе с поздним зигеном и эмсом.

В Центральной Неваде имеется стратиграфический разрез силура и девона, сложенный чистыми и глинистыми плитчатыми известняками, которые отнесены к формации Робертс-Маунтинс. Формация Робертс-Маунтинс перекрывается известняками Уиндмилл. Граптолиты встречаются в отложениях, переслаивающихся со слоями, содержащими повсеместно разнообразную ракушечную и конодонтовую фауну. Буко и Джонсон (Boucsek a. Johnson, 1967) установили последовательность брахиоподовых зон в этих формациях, а Клаппер обнаружил конодонтовую последовательность, в основном подобную установленной О. Валлизером (Walliser, 1962, 1964) для силура и девона Европы. Данные по граптолитам, конодонтам и брахиоподам показывают, что формация Робертс-Маунтинс и известняки Уиндмилл по возрасту охватывают поздний лландовери—зиген. В них также прослеживается зональная граптолитовая последовательность, близкая европейской. М. А. Мерфи при геологическом картировании в Центральной Неваде изучил несколько стратиграфических разрезов в Робертс-Маунтинс и в районе Коул-Каньон в Симпсон Парк Маунтинс (см. рисунок) и собрал там большие коллекции фауны. Эти коллекции и стратиграфические исследования создали основу для выделения девяти граптолитовых зон. Шесть из этих зон можно коррелировать с интервалом позднего лландовери — пржидолиеном, а верхние три — с жедином и зигеном.

Последние выделены на основании анализа эволюционного развития группы *Monograptus hercynicus* по материалам из разрезов Центральной Невады. Для выделения этих зон также большое значение имеет появление представителей *Abiesgraptus*, *Linograptus posthumus* и *Monograptus microdon*.

В стратиграфической последовательности монографтид группы *Monograptus hercynicus* в Центральной Неваде отметить можно следующее: тонкие формы (формы 1) занимают самое низкое стратиграфическое положение среди всех других представителей этой группы. По общему облику они похожи на *Monograptus praehercynicus*, но еще тоньше (ширина с колпачками тек 1.2—1.5 мм) и имеют более тесно расположенные теки (12

на 10 мм в проксимальной части рабдосомы), чем другие представители группы *Monograptus hercynicus*.

Стратиграфически выше к ним присоединяются формы (форма 2), сходные по ширине и очертанию сикулы с *Monograptus praehercynicus*, но с более тесно расположенными теками (11—12 на 10 мм в проксимальной части рабдосомы), чем европейские экземпляры этого вида. К форме 2 в стратиграфически более высоком положении присоединяется третья форма (форма 3), которая также сходна с *Monograptus praehercynicus*, но более широкая, чем европейские экземпляры, и с несколько более тесно расположенными теками.

На этом же стратиграфическом уровне появляется *Monograptus microdon*. Самые высокие по положению в разрезе экземпляры формы 3, сходной с *M. praehercynicus*, имеют слегка расширяющуюся апертуру сикулы. Такое изменение формы сикулы, вероятно, является ступенью в ее развитии, характерной для *Monograptus hercynicus*. Совместно с формой 3, близкой к *Monograptus praehercynicus* и *M. microdon*, встречается *Linograptus posthumus*. Для некоторых слоев характерно совместное нахождение *M. microdon* с *Linograptus posthumus*. Эта ассоциация включает также и *Abiesgraptus* в двух местонахождениях.

Monograptus hercynicus nevadensis встречается стратиграфически выше, чем *M. microdon*, *Linograptus posthumus*, *Abiesgraptus* и формы, подобные *Monograptus praehercynicus*. Никакие другие граптолиты с ним не были обнаружены.

В одной из коллекций, собранной в слоях, расположенных над слоями с *Monograptus hercynicus nevadensis* (слои, отнесенные к известнякам Раббит-Хилл, перекрывающие известняки Уиндмилл), имеется обломок дистальной рабдосомы представителя группы *Monograptus hercynicus*. Форма и ширина рабдосомы, облик тек и количество тек этого обломка близки к дистальной части рабдосомы *Monograptus yukonensis*. Отложения, содержащие вышеприведенный комплекс граптолитов, были условно подразделены на три зоны. Стратиграфически самая низкая зона характеризуется присутствием тонких форм (форма 1), сходных с *Monograptus praehercynicus*, а также с представителями *Monograptus praehercynicus* forma 2. Некоторые обломки монографтид, сходные с *Monograptus uniformis*, из отдельных местонахождений, где стратиграфическая последовательность не была установлена, возможно, происходят из этой же зоны.

Для второй зоны характерна ассоциация *Monograptus microdon*, *Linograptus posthumus* и формы, близкие к *Monograptus praehercynicus* forma 3. Представители *Abiesgraptus* и *Monograptus praehercynicus* forma 2 также встречаются в этой зоне.

Для третьей зоны характерно присутствие *Monograptus hercynicus nevadensis*.

Если обломок рабдосомы, найденный в слоях, расположенных выше слоев с *Monograptus hercynicus nevadensis*, действительно *M. yukonensis*, то его присутствие будет указывать на наличие четвертой зоны — зоны *Monograptus yukonensis*. Этот вид встречается в Юконе в слоях, которые можно коррелировать по брахиоподам со слоями, залегающими выше зоны *Monograptus hercynicus nevadensis*.

Так как в разрезах Центральной Невады совместно с граптолитами были найдены и изучены брахиоподы и конодонты, выделенные граптолитовые зоны могут коррелироваться с ярусами, основанными на ракушечной фауне. Нижняя зона коррелируется с нижним жедином. Возраст второй зоны — верхний жедин и, возможно, самые низы нижнего зигена. Зона *Monograptus hercynicus nevadensis* коррелируется с нижним зигеном. Возраст слоев, где были найдены обломки рабдосомы, сходной с ди-

стальными участками рабдосомы *M. yukonensis*, определен как верхний зиген.

Рассмотренные здесь три фаунистические зоны были установлены в стратиграфических разрезах, изученных в толще автохтонных пород, которые в Неваде обычно называют Восточным комплексом. Породы Восточного комплекса преимущественно карбонатные. В противоположность им в Центральной Неваде распространены аллохтонные породы — Западный комплекс, сложенный преимущественно глинистыми сланцами, алевролитами и аргиллитами. Из пород Западного комплекса близ Карлин (формация Видрафф, Smith a. Ketner, 1968) был обнаружен *Monograptus hercynicus nevadensis* (Berry, 1967), а в районе Робертс-Маунтинс были найдены М. А. Мерфи *M. praehercynicus* форма 3 совместно с *M. microdon* и *Linograptus posthumus*. Кроме того, в районе Робертс-Маунтинс была также встречена тонкая форма, сходная с *Monograptus praehercynicus* (возможно, форма 1). Предполагается, что эти бассейны с различным осадконакоплением были связаны между собой. Зональная последовательность, установленная в породах Восточного комплекса, может быть использована при определении возраста и соотношений слоев пород Западного комплекса.

Некоторые виды граптолитов, найденные в граптолитовых зонах Невады, несколько отличаются от европейских и африканских представителей тех же видов. *Monograptus hercynicus nevadensis* является, по-видимому, географическим подвидом, отличающимся от европейского и североафриканского *M. hercynicus hercynicus*. Подвид *Monograptus hercynicus nevadensis* ближе всего сходен с экземплярами *Monograptus hercynicus*, которые встречаются в Средней Азии (Jaeger, 1966).

Экземпляры *M. microdon* из Невады несколько крупнее и теки его расположены еще теснее, чем у типичных европейских форм. Наличие более тесно расположенных тек также характерно для представителей *Monograptus praehercynicus* и *Linograptus posthumus* из Невады, которые в целом близки европейским экземплярам. Это дает основание предположительно рассматривать их как подвиды указанных европейских видов.

Различия между девонскими граптолитами Невады и граптолитами того же возраста Европы указывают на то, что в девоне эти два региона были географически разделены.

Л и т е р а т у р а

- Allen J. R. L. and Tarlo L. B. 1963. The Downtonian and Dittonian facies of the Welsh Borderland. Geol. Mag., v. 100.
- Berry W. B. H. 1967a. *Monograptus hercynicus nevadensis* n. subsp., from the Devonian in Nevada, in Geological Survey Research 1967. U. S. Geol. Survey Prof., P. 575-B.
- Berry W. B. H. 1967b. American Devonian monograptids and the Siluro-Devonian boundary. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. geol., v. 2.
- Bouček Bedřich. 1966. Eine neue und bisher jüngste Graptolithen-Fauna aus dem böhmischen Devon. Neus Jahrb. Geol. und Paläontol. Mh., Bd. 3.
- Boucot A. J. and Johnson J. G. 1967. Great Basin Silurian to Givettian shelly faunas. Geol. Soc. America Program 1967, Annual Meeting.
- Boucot A. J. and Johnson J. G. 1969. Llandovery to Givetian brachiopod zonal sequence in the Silurian and Devonian of Central Nevada. Geol. Soc. America Program for section meetings, Tuscon meeting.
- Boucot A. J. and Pankiwsky J. K. 1962. Llandoveryan to Givettian stratigraphy of Podolia and adjacent Moldavia. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Holland C. H., Lawson J. D. and Walmesley V. G. 1963. The Silurian rocks of the Ludlow District, Shropshire. Bull. Brit. Museum (Natur. History) Geol., v. 8.
- Jaeger H. 1959. Graptolithen und Stratigraphie des jungsten Thüringer Silurs. Abhandl. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem., Geol., Biol., No. 2.

- Jaeger H. 1962. Das Silur (Gotlandium) in Thuringer und am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirge (Kellerwald, Marburg, Giessen). Symposiums Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Jaeger H. 1964. Der gegenwartige Stand der stratigraphischen Erforschung des Thuringer Silurs: in Festschr F. Deubel: Abhandl. Akad. Wiss. Berlin. Kl. Berbau, Huttenwesen und Montangeologie, No. 2.
- Jaeger H. 1965. Ref. Symposiums-Band der 2. Internationalen Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn—Bruxelles, 1960. Geologie, Jg. 14, H. 3.
- Jaeger H. 1966. Two late *Monograptus* species from Victoria, Australia, and their significance for dating the Baragwanathia flora. Proc. Roy. Soc. Victoria, v. 79.
- Lenz A. C. and Jackson D. E. Some latest Silurian Graptolites from the lower Porcupine River, Yukon Territory. Geol. Surv. Canada Bull., No. 182.
- Martinson A. 1967. The succession and correlation of ostracode faunas in the Silurian of Gotland. Geol. Foren. Forhand., v. 89.
- Murchison R. I. 1834. On the Old-Red Sandstone in the counties of Hereford, Brecknock and Caermarthen, with collateral observations on the dislocations which affect the north-west margin of the south Welsh Coal Basin. Proceed. Geol. Soc. London, v. 2.
- Murchison R. I. 1839. The Silurian system. J. Murray, London.
- Smith J. F. and Ketter K. B. 1968. Devonian and Mississippian rocks and the date of the Roberts Mountains thrust in the Carlin-Pinon Range area, Nevada. U. S. Geol. Survey Bull., v. 1251—I.
- Tarlo L. B. 1964. Psammosteiformes (*Agnatha*). A review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland. Palaeontol. Polon., No. 13.
- Walliser O. H. 1962. Conodontenchronologie des Silurs (=Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1964. Conodonten des Silurs. Abhandl. Hess. L-Amt. Bodenforsch., v. 41.
- White E. I. 1950. The vertebrate faunas of the lower Old-Red Sandstone of the Welsh Borders. Bull. Brit. Museum (Natur. History) Geol., v. 1.

W. B. Berry (USA)

A DEVONIAN GRAPTOLITE SUCCESSION IN THE WESTERN UNITED STATES

SUMMARY

The base of *Monograptus uniformis* zone is used to denote the base of the Devonian System. It is characterized by unique events in the evolution of the graptolites. The relatively close coincidence of the base of the *M. uniformis* zone with the base of the Gedinian and Lochkovian and with the first appearance of *Icriodus woschmidti* is indicative of the general utility in placing the base of the Devonian at the base of the *M. uniformis* zone.

The proposed position of this boundary close to or at the top of the Downton Castle Sandstone in Wales is discussed.

A succession of graptolite zones may be established within the Devonian in central Europe and in general in North Africa. A Silurian-Early Devonian graptolite zonal succession is relatively similar to that of central Europe and has been recognized within the Roberts Mountains Formation-Windmill Limestone sequence, where the graptolites occur interbedded with a variety of shelly fossils and conodonts. There are three faunal zones: *Monograptus* cf. *uniformis*, *M. praehercynicus* and *M. hercynicus nevadensis*, which may be correlated with Gedinian and Siegenian. The slight differences between the Nevada Devonian graptolites and those of Europe suggest that there existed some geographical separation between these continents during the Early Devonian.

Б. И. Богословский (СССР)

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА СССР ПО АММОНОИДЕЯМ

Как известно, аммоноидеи появились в середине раннедевонской эпохи, вероятно в конце зигенского века. Остатки их в нижнедевонских отложениях редки, чем может быть объяснена еще слабая изученность

к настоящему времени самых древних представителей рассматриваемой группы. Более часты и разнообразны аммоноидеи в среднем девоне.

Изучение ранне- и среднедевонских аммоноидей, проведенное в разное время многими исследователями с использованием коллекций из разных местонахождений, позволило выделить ряд аммонитовых комплексов, последовательно сменявших друг друга в течение раннего и среднего девона. Эти комплексы положены в основу зонального расчленения нижнего и среднего девона Западной Европы, где аммоноидеи наиболее изучены.

В СССР аммоноидеи рассматриваемого возраста известны еще пока очень мало и недостаточно изучены. Их серьезное изучение фактически еще только началось, и поэтому, естественно, мы сегодня еще не можем предложить своей схемы зонального расчленения нижнего и среднего девона по аммоноидеям. Тот коллекционный и литературный материал, который имеется в нашем распоряжении в настоящее время, позволяет лишь с большей или меньшей уверенностью сопоставить отложения, охарактеризованные аммоноидеями, с аммонитовыми зонами, выделенными в девоне Западной Европы. Однако уже сегодня можно утверждать, что практически все аммонитовые зоны, выделяемые в Западной Европе, имеются и в Советском Союзе.

Рассмотрим, начиная с самых древних, комплексы аммоноидей, выделяемые в нижнем и среднем девоне, и сопоставим соответствующие им отложения СССР с таковыми Западной Европы.

Наиболее древние аммоноидеи известны из верхнего зигена, где выделяется зона *Anetoceras hunsrueckianum*. Зигенский комплекс включает 5 родов (табл. 1) и характеризуется первыми примитивными *Anetoceras*, *Erbenoceras*, *Mimosphinctes*, *Teicherticeras* и, возможно, *Mimagoniaticeras*.

Эмский (главным образом позднеэмский¹) комплекс включает 16 родов и характеризуется помимо перешедших из зигена родов появлением первых *Anarcestes* и *Latanarcestes*, *Gyroceratites*, *Sellanarcestes*, *Palaeogoniaticeras*, *Parentites*, *Augurites* и др. В эмских отложениях выделяется две аммонитовых зоны: *Mimagoniaticeras zorgensis*, существование которой проблематично, и *Sellanarcestes wenkenbachi* (или зона *Gyroceratites laevis*). Первой, возможно, соответствуют зоргензисовый известняк (*Zorgensis Kalk*) и дальманитовые слои (*Dalmaniten Schichten*) Гарца и Келлервальда, второй — шонауэрские известняки (*Schönauer Kalk*) Гарца и злиховские известняки Чехословакии, соответствующие верхнему эмсу.

В нижнем девоне СССР аммоноидеи найдены сравнительно недавно. Они известны на восточном склоне Урала, на Новой Земле, в бассейне р. Колымы, в Средней Азии, Северном Прибалхашье. Самые древние из них (*Anetoceras* cf. *hunsrueckianum* Erben, *Erbenoceras* cf. *E. sp.* Erben) обнаружены А. А. Николаевым в бассейне р. Колымы (р. Таскан) в черных углисто-глинистых сланцах крохальской свиты. Близкие к ним формы известны исключительно из верхнезигенских сланцев Хунсрюк Рейнской области, что позволяет высказать предположение о верхнезигенском (или нижнеэмском) возрасте крохальской свиты. Хотя окончательное суждение о возрасте может быть дано после дополнительных исследований, в настоящее время можно отметить здесь по аммоноидеям наличие зоны *Anetoceras hunsrueckianum*.

Более часты находки аммоноидей в верхнеэмских отложениях, где выделяется зона *Erbenoceras advolvens*, *Gyroceratites laevis*. В бассейне р. Колымы к этой зоне относится верхняя часть вечернинской свиты,

¹ Раннеэмский комплекс аммоноидей еще недостаточно выявлен и требует уточнения. (Ред.).

Стратиграфическое распределение в нижнем и среднем девоне родов амmonoидей

Род	Нижний девон			Средний девон			
	Зиген	Эмс		Эйфель		Живет	
		нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.
<i>Anetoceras</i>	+	+	?				
<i>Erbenoceras</i>	+	+	+				
<i>Mimosphinctes</i>	+	+	+				
<i>Teicherticeras</i>	+	+	+				
<i>Mimagoniatices</i>	+	?	+	?	+		
<i>Anarcestes</i>		?	+	+	+		
<i>Latanarcestes</i>		?	+	+	+		
<i>Taskanites</i>		?	+	?			
<i>Gyroceratites</i>			+	+			
<i>Palaeogoniatices</i>			+	—			
<i>Parentites</i>			+	?			
<i>Sellanarcestes</i>			+	+			
<i>Laganites</i>			+	?			
<i>Augurites</i>			+	?			
<i>Celaeceras</i>			+	?			
<i>Talenticeras</i>			+	?			
<i>Fasciculoceras</i>				+			
<i>Agoniatices</i>				+	+	+	+
<i>Subanarcestes</i>				+			
<i>Mimanarcestes</i>				+	?		
<i>Werneroceras</i>				+	+	+	+
<i>Foordites</i>				+			
<i>Paraphyllites</i>				+			
<i>Parodicerellum</i>				?			
<i>Pinacites</i>				+		+	
<i>Sobolewia</i>				+			+
<i>Parodicerias</i>				+		+	?
<i>Cabrieroceras</i>				+		+	+
<i>Wedekindella</i>				+		?	
<i>Sellagoniatices</i>				+			+
<i>Pseudofoordites</i>				+			+
<i>Tornoceras</i>				+			+
<i>Aulatornoceras</i>				+			+
<i>Protornoceras</i>				+			+
<i>Mamarites</i>				+			+
<i>Maenioeras</i>				+			+

в черных известняках которой А. А. Николаевым найдены *Mimagoniatices*, *Parentites* и новый род *Taskanites*.

На Урале позднеэмские амmonoидеи обнаружены в Краснотурьинском, Карпинском, Ивдельском и Сухоложском районах Свердловской области. В Краснотурьинском районе из черных известняков на р. Заболотной (приток р. Б. Волчанки) описаны: *Erbenoceras advolvens* (Erben), *Mimosphinctes tenuicostatus* Bogosl., *Teicherticeras* (*Teicherticeras*) *lissovi* Bogosl., *T. (Convoluticeras) erbeni* Bogosl. (Богословский, 1963). В Карпинском районе на р. Какве из известняков нижней части вагранской свиты (зона *Favosites regularissimus*), относимых к низам эйфеля, описаны: *Gyroceratites glaber* Bogosl., *Laganites tenuis* Bogosl., *Parentites praecursor* Bogosl., *Augurites mirandus* Bogosl., *Latanarcestes kakvensis* Bogosl. Севернее, в Ивдельском районе (бассейн р. Вижай), найдены плохой сохранности *Teicherticeras*.

На южном острове Новой Земли позднеэмские амmonoидеи *T. (Convoluticeras)* найдены С. В. Черкесовой в слоях с *Eoreticularia dereismi*,

Atrypa devoniana mutationalis и др. (зона *Favosites regularissimus*) п-ва Кабаньего. Возможно, близкие по возрасту отложения развиты и на р. Саханина.

В Средней Азии амmonoидеи позднеэмского возраста (*Erbenoceras*, *Mimosphinctes*, *Gyroceratites*?, *Teicherticeras*) известны по сборам А. И. Кима в Зеравшанском хребте (бассейн р. Кашкадарья) в тентакулитовых известняках, залегающих между слоями с *Favosites regularissimus* и известняками с *Productella mesodevonica* Nal. и *Zdimir* ex. gr. *baschkiricus*.

В самое последнее время позднеэмские амmonoидеи (*Teicherticeras* sp.) обнаружены Л. М. Улитиной в северо-восточном Прибалхашье в толще зеленовато-серых песчаников и алевролитов казахского горизонта.

Начало эйфельского века характеризуется существенным обновлением фауны амmonoидей. К этому времени вымирает ряд примитивных групп (*Anetoceratidae*, *Mimosphinctidae*, большинство *Teicherticeratidae* и др.) и широкое развитие получают *Anarcestidae*. Эйфельский комплекс амmonoидей включает 16 родов, из которых 1 возник в зигене, 4 — в позднем эмсе, а 6 родов появились в начале эйфельского века и 5 — в позднем эйфеле. В раннем эйфеле характерно широкое развитие *Anarcestes*, *Subanarcestes*, *Werneroceras*, первое появление *Agoniatites* и др.; в позднем эйфеле наиболее обычны *Pinacites*, *Foordites*, *Parodicercellum*, *Paraphyllites*. В эйфельских отложениях выделяются две зоны — *Gyroceratites gracilis*, *Anarcestes lateseptatus* — в нижнем эйфеле и зона *Pinacites jugleri* — в верхнем. Основание первой зоны проводится по появлению *Gyroceratites gracilis*, что соответствует базальным слоям виссенбахских сланцев Рейнской области, дальнейшим сланцам Баррандиена Чехословакии и синхронным им отложениям. Граница нижнего и среднего девона по амmonoидеям проводится между зоной *Gyroceratites laevis* и зоной *Gyroceratites gracilis*, и соответственно отложения, отвечающие верхнему эмсу Арденно-Рейнской области и злиховскому ярусу Чехословакии (зона *Favosites regularissimus*, салаиркинский горизонт Салаира и их аналоги) следует относить к нижнему девону.

В СССР эйфельские амmonoидеи найдены на Урале, в Рудном Алтае, Кузбассе и, вероятно, в Северном Прибалхашье. К зоне *Gyroceratites gracilis* на Урале относятся бордово-красные известняки у с. Покровского (р. Бобровка) с *Gyroceratites gracilis* Bronn, *Mimagoniatites fecundus* (Barr.), *M. zorgensis* (Roem.), *Subanarcestes macrocephalus* Schind. и др., по которым бобровские известняки легко сопоставляются с дальнейшими сланцами и тршеботовскими известняками Чехословакии и нижней частью виссенбахских сланцев Рейнской области. В Рудном Алтае этой зоне соответствует крюковская свита, в которой найдены *Anarcestes praecursor* Frech, *Sellanarcestes wenkenbachiformis* Bogosl. и др. В Северном Прибалхашье из отложений казахского яруса известны плохой сохранности *Mimagoniatites*, *Anarcestes* и *Agoniatites* (?).

Верхнеэйфельские отложения зоны *Pinacites jugleri* в настоящее время достоверно известны лишь в Кузбассе, где к ним следует относить мамонтовский горизонт с *Pinacites jugleri* и плохой сохранности *Mimagoniatites*, *Agoniatites*, *Foordites*. Возможно, того же возраста отложения с *Pinacites* наблюдаются и на Полярном Урале (р. Б. Елец). В Рудном Алтае к верхнему эйфелю, вероятно, следует относить отложения сокольской свиты, в которых найдены виды родов *Latanarcestes* и *Werneroceras*.

Начало живетского века характеризуется новым обновлением фауны амmonoидей. К этому времени многие примитивные группы (*Teicherticeratidae*, *Mimagoniatitidae*, большинство *Anarcestidae*) вымирают. Более широкое развитие получают *Agoniatitidae* (особенно *Agoniatites*), *Pinacitidae* (*Parodicercellum*, а затем *Wedekindella*). Появляются простейшие

Prolobitidae (Sobolewia), монотипическое семейство *Maenioceratidae*, первые *Tornoceratidae*. С концом живетского века связано угасание почти всех среднедевонских групп. Живетский комплекс включает 15 родов, из которых 9 появились в живетском веке. Отложения живетского яруса обычно разделяются по аммоноидеям на три зоны. В нижней части яруса выделяется зона *Cabrierocheras crispiforme*, для которой характерны роды *Cabrierocheras*, *Werneroceras*, *Parodicerellum*, *Agoniatites*, *Sobolewia*, *Paradiceras*. В верхнем живете различаются зоны *Maenioceras molarium* и *M. terebratum*. В нижней наряду с *Agoniatites*, *Sobolewia*, *Wedekindella* наблюдаются более примитивные *Maenioceras* (группа *M. molarium*) и первые *Tornoceras*. Верхняя зона характеризуется более прогрессивными *Maenioceras* и плоскими *Wedekindella*. Одновременно здесь встречаются *Werneroceras*, *Sobolewia*, *Agoniatites*, первые редкие *Protornoceras* и *Aulatornoceras*.

В СССР живетские аммоноидеи изучены еще слабо. Они найдены на Урале («инфрадоманик»), Пай-Хое, в Кузбассе. Аммоноидеи, типичные для зоны *Cabrierocheras crispiforme*, в нашей стране пока достоверно не известны. Возможно, этой зоне соответствуют афонинский горизонт Урала и акарачкинский Кузбасса. Находка в афонинском горизонте на р. Чусовой *Subanarcestes macrocephalus* не исключает предполагаемого некоторыми исследователями эйфельского возраста этих отложений. Верхнеживетские отложения зоны *Maenioceras molarium*, *Sellagoniatites*

Таблица 2

Аммонитовые зоны, выделяемые в нижнем и среднем девоне Западной Европы и СССР

Отдел	Ярус	Под-ярус	Западная Европа	СССР
Средний девон	Живетский	Верхний	<i>Maenioceras terebratum</i>	<i>Agoniatites fulguralis</i>
			<i>Maenioceras molarium</i> , <i>Sellagoniatites discoides</i>	<i>Sellagoniatites discoides</i> , <i>Wedekindella psittacina</i>
		Нижний	<i>Cabrierocheras crispiforme</i> (<i>Anarcestes rouvillei</i>)	(? <i>Agoniatites inconstans</i>)
	Эйфельский	Верхний	<i>Pinacites jugleri</i>	<i>Pinacites jugleri</i>
		Нижний	<i>Anarcestes lateseptatus</i> , <i>Gyroceratites gracilis</i>	<i>Anarcestes praecursor</i> , <i>Gyroceratites gracilis</i>
Нижний девон	Эмский	Верхний (элиховиен)	<i>Gyrocertaites laevis</i> , <i>Sellanarcestes wenkenbachi</i> , <i>Mimagoniatites zorgensis</i>	<i>Gyroceratites laevis</i> , <i>Erbenceras advolvens</i>
		Нижний (арден)	?	
	Зигенский		<i>Anetoceras hunsrueckianum</i>	<i>Anetoceras cf. hunsrueckianum</i>

discoides, *Wedekindella psittacina* развиты на западном склоне Полярного Урала (р. Б. Елец) и на Пай-Хое (р. Бельковская). На р. Б. Елец они представлены темно-серыми известняками с *Wedekindella psittacina* (Whidb.), *Werneroceras uralicum* Bogosl., *Pseudofoordites hyperboreus* Bogosl. и др.; на Пай-Хое — светло-серыми известняками с *Sellagoniatites*. В Кузбассе к верхнему живету относится сафоновский горизонт, в котором наряду с *Sellagoniatites discoides* (Waldschm.) зоны *Maenioceras molarium* обнаружены аммоноидеи плохой сохранности, близкие к *Agoniatites fulguralis* (Whidb.) и *A. costulatus* (Arch. et Vern.) зоны *Maenioceras terebratum*.

Подводя итог краткому обзору аммоноидей из нижнего и среднего девона СССР, следует отметить, что нижне- и среднедевонские отложения СССР по аммоноидеям могут быть сопоставлены с типовыми ярусами и зонами Западной Европы. Зональное расчленение нижнего и среднего девона и сопоставление аммонитовых зон, выделяемых в западноевропейском девоне и девоне СССР, можно видеть на прилагаемой табл. 2.

В заключение следует указать, что для разработки детальной схемы зонального расчленения по аммоноидеям нижнего и среднего девона СССР необходимы тщательные поиски в соответствующих отложениях (особенно в разрезах Азиатской части СССР) остатков аммоноидей и углубленное, на современном уровне, их изучение.

Л и т е р а т у р а

- Б о г о с л о в с к и й Б. И. 1958. Девонские аммоноидеи Рудного Алтая. Тр. Палеонтол. инст. АН СССР, т. 64.
- Б о г о с л о в с к и й Б. И. 1959. Новые представители аммоноидей из среднедевонских отложений Полярного Урала. Палеонтол. ж., № 3.
- Б о г о с л о в с к и й Б. И. 1961. Эйфельские аммоноидеи Урала и вопросы классификации агониатитов. Палеонтол. ж., № 4.
- Б о г о с л о в с к и й Б. И. 1963. Древнейшие девонские аммоноидеи Урала. Палеонтол. ж., № 2.

B. I. Bogoslovsky (USSR)

ZONATION OF THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF THE USSR ON AMMONOIDS

SUMMARY

A series of ammonite zones corresponding to those in Western Europe is recognized in the Lower and Middle Devonian of the USSR. In Lower Devonian the following zones are recognized: The *Anetoceras cf. hunstrueckianum* (probably Upper Siegenian) and *Gyroceratites laevis* and *Erbenoceras advolvens* (Upper Emsian); in Eifelian — *Gyroceratites gracilis* and *Anarcestes praecursor* and *Pinacites jugleri*; in Givetian — *Agoniatites inconstans*, *Sellagoniatites discoides* and *Wedekindella psittacina*, *Agoniatites fulguralis* probably corresponding to the following zones of Western Europe: *Cabrieroeras crispiforme*, *Maenioceras molarium*, *Maenioceras terebratum*. The boundary between the Middle and Lower Devonian is drawn at the turn of the *Gyroceratites laevis* and *Gyroceratites gracilis* zones above the Salairka horizon of the Salair and its equivalents of the *Favosites regularissimus* zone.

О. В. Богоявленская, Ф. Е. Янет (СССР)

СТРОМАТОПОРОИДЕИ И ТАБУЛЯТЫ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИЛУРА И ДЕВОНА В СЕВЕРОУРАЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА УРАЛА

Значительное место в комплексе фауны из пограничных отложений силура и девона Урала принадлежит строматопороидеям и табулятам. Строматопороидеи силура на восточном склоне Урала известны по рабо-

там В. И. Яворского (1929, 1955), систематическое изучение силурийских табулят из этого района начато Ф. Е. Янет (Янет, Дубатов, Чехович, 1968).

Монографическое изучение строматопороидей и табулят силура и раннего девона, проведенное за последние годы, позволило уточнить их родовой и видовой состав, тем самым более четко определить характер изменений этих групп в пограничных отложениях силурийской и девонской систем. Наиболее полно эти отложения представлены в долинах рек Колонги, Ваграна и Сосьвы (окрестности города Североуральска). Описываемые ниже разрезы сложены карбонатными и туфогенно-карбонатными образованиями колонгинской, сосьвинской, сарайной и петропавловской свит.

Литологическое разнообразие и хорошая фаунистическая охарактеризованность этих свит позволяют выбрать Североуральский район в качестве опорного при выяснении вопроса о положении границы между силуром и девонем на восточном склоне Урала.

Распределение строматопороидей и табулят в изученных разрезах

В южной части рассматриваемого района в долинах рек Колонги и Ваграна в направлении с запада на восток устанавливается следующий разрез (снизу вверх):

1. *Колонгинская свита* (S_2). В нижней части залегают известняки темно-серые, слоистые, битуминозные, в основании разреза с прослоями более светлых разностей. Мощность 200 м.

В темно-серых известняках собраны: *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Clathrodityella contorta* Bogoyavl., *Favosites* aff. *ramiferus* Chekh., *Parastriatopora solita* Yanet.

В верхней части свиты известняки темно-серые с коричневатым оттенком, комковатого сложения, слоистые, с прослоями плитчатых глинистых известняков и глинистых сланцев, в верхней части с прослоями гематитизированных туфопесчаников. Мощность 240 м.

Известняки содержат: *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Clathrodityella turkestanica* (Less.), *Gerronostroma concentricum* Yavor., *Praeidictyostroma praecox* Bogoyavl., *Densastroma podolicum* (Yavor.), *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Syringostromella cylindrica* Bogoyavl., *S. brevis* Bogoyavl., *Parallelostroma parvum* Bogoyavl., *Favosites kelleri* Kov., *F. finitimus* Yanet, *F. bonus* Yanet, *Squameofavosites thecidis* Chekh., *S. ettkychuensis* Chekh., *Syringopora schmidti* Tchern.

2. *Сосьвинская свита* (S_2). Туфопесчаники, гематитизированные с прослоями туфоконгломератов и обломочных известняков с *Favosites bonus* Yanet. В нижней части разреза в туфопесчаниках встречаются прослойки темно-серых битуминозных известняков, в верхней части установлены линзы светлых массивных известняков. Мощность 200 м.

3. *Петропавловская свита* (S_2-D_1). Литологически очень однообразна, но по смене комплексов фауны она может быть условно подразделена на три части. Общая мощность свиты достигает 500 м.

а. Нижняя часть (S_2) — известняки светло-серые, участками пятнисто окрашенные в красноватые и красновато-бурые тона, массивные, трещиноватые, кавернозные. Известняки содержат: *Ecclimadictyon fastigiatum* (Nich.), *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Gerronostroma concentricum* Yavor., *Thecia picta* Yanet, *Favosites finitimus* Yanet, *F. bonus* Yanet, *F. favositiformis* (Holt.), *Squameofavosites thecidis* Chekh., *Riphaelites priscus* Yanet.

б. Средняя часть (D_1) — известняки серые, участками слегка розоватые, массивные, водорослевые с линзами темно-серых, почти черных битуминозных известняков. В этой части петропавловской свиты встречаются: *Actinostroma labechiiforme uralica* (Riab.), *Stelloporella intexta* (Yavor.), *Parallelostroma multiplexum* Bogoyavl., *P. scabrum* Bogoyavl., *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Favosites clarus* Yanet, *F. schirictensis* Chekh., *F. diffusus* Yanet, *Pachyfavosites lucidus* Yanet, *P. delectus* Yanet, *P. kozlowskii* Sok., *Riphaeolites ramosus* Yanet, *R. virgosus* Yanet, *Squameofavosites sokolovi* Chekh., *Echyropora fallacis* (Yanet), *Cladopora actuosa* Yanet, *C. alba* Yanet, *Trachypora* aff. *spica* (Miron.).

в. Верхняя часть (D_1) — известняки серые и светло-серые, пятнисто окрашенные в розоватые тона, массивные. Известняки содержат: *Ateodictyon mirandum* V. Khalf., *Actinostroma moldavancevi* Yavor., *Favosites clarus* Yanet, *F. schirictensis* Chekh., *F. subtareijaensis* Chekh., *F. intricatus* Barr., *F. duplaris* Yanet, *Pachyfavosites kozlowskii* Sok., *Riphaeolites virgosus* Yanet, *Squameofavosites frequens* Smirn.

В северной части района, в долине р. Сосьвы (между пос. Воскресенка и Сосьва и ниже пос. Сосьва), разрез носит иной характер. В нем по сравнению с южной частью района изменяется состав и мощность сосьвинской свиты. Если в южной части района она представлена гематитизированными туфопесчаниками с прослоями туфоконгломератов и обломочных известняков (мощность 200 м), то в бассейне р. Сосьвы широким распространением пользуются порфириды и туфы андезито-базальтового и базальтового состава, достигающие значительно большей мощности (900—1000 м). В северной части Североуральского района увеличивается мощность сарайной свиты, которая по простиранию замещает отложения средней части петропавловской свиты. Верхняя часть петропавловской свиты в северной части района размыта (см. таблицу).

В долине р. Сосьвы устанавливается следующий разрез (снизу вверх):

1. Колонгинская свита (S_2):

а. Нижняя часть. Известняки темно-серые, отчетливо слоистые, битуминозные с *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Clathrodiclyella magna* Bogoyavl., *Praeidistroma proeocox* Bogoyavl.

б. Верхняя часть. Известняки темно-серые, слоистые, битуминозные, содержащие *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Clathrodiclyella turkestanica* (Less.), *C. mica* Bogoyavl., *C. retroata* Bogoyavl., *Densastroma podolicum* (Yavor.), *Stelloporella podolica* Bogoyavl., *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Parallelostroma graphica* Bogoyavl., *Squameofavosites thecidis* Chekh.

Мощность 200 м.

2. Сосьвинская свита (S_2):

а. Порфириды и лавы трахиандезитового и трахитового состава, туфы и туфоконгломераты с прослоями туфопесчаников и темно-серых известняков, напоминающих нижележащие известняки колонгинской свиты. Мощности 500 м.

б. Туфоконгломераты и туфопесчаники с подчиненными прослоями светло-серых массивных известняков. Мощности 400 м.

в. Порфириды и агломеративные туфы андезитового и андезито-базальтового состава, кайнотипного облика. Мощности 900—1000 м.

Вышележащие отложения сарайной и петропавловской свит, несмотря на различную литологическую характеристику, содержат очень близкие комплексы строматопороидей и табулят.

3. Сарайная свита (D_1). Известняки темно-серые, слоистые, битуминозные, переслаивающиеся с песчаниками и карбонатно-глинистыми сланцами. В сарайной свите присутствуют чрезвычайно многочисленные строматопороидеи: *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Parallelostroma multiple-*

**Сопоставление нижнесилурийских и верхнедевонских отложений
в Североуральском районе**

		Южная часть Североуральского района (рр. Колонга и Вагран)	Северная часть Североуральского района (р. Сосьва)
Эйфельский ярус — зона <i>Favosites regularissimus</i>			
Нижний девон	Петропавловская свита	Верхняя часть: известняки светло-серые с <i>Atelodictyon mirandum</i> , <i>Favosites intricatus</i> , <i>F. clarus</i>	
		Средняя часть: известняки светло-серые с <i>Parallelostroma multiplexum</i> , <i>Favosites clarus</i> , <i>Cladopora actuosa</i> маломощные прослойки темносерых известняков с <i>Parallelostroma multiplexum</i>	Петропавловская свита, средняя часть: известняки светлосерые, массивные с <i>Parallelostroma multiplexum</i> . Сарайная свита: темносерые слоистые известняки, песчаники, глинистые сланцы с <i>Parallelostroma multiplexum</i> , <i>Favosites clarus</i> , <i>F. polaris</i>
		Нижняя часть: известняки светло-серые с <i>Ecclimadictyon fastigiatum</i> , <i>Plexodictyon latilaminatum</i> , <i>Favosites bonus</i> , <i>Squameofavosites thetidis</i>	Сосьвинская свита: порфириды и агломератовые туфы андезитобазальтового состава. Туфоконгломераты и туфопесчаники с линзами известняков
Верхний силур		Сосьвинская свита: туфопесчаники, туфоконгломераты с прослоями известняков с <i>Favosites bonus</i>	Порфириды и лавы андезитового состава, туфы и конгломераты
	Колонгинская свита: известняки темносерые с <i>Plexodictyon latilaminatum</i> , <i>Densastroma podolicum</i> , <i>Favosites bonus</i>		

xum Bogoyavl., *P. scabrum Bogoyavl.* и табуляты: *Favosites polaris* Chekh., *F. clarus* Yanet, *Pachyfavosites kozlowskii minima* Chekh., *Echyropora fallacis* (Yanet), *Thamnopora sarmentosa* Yanet, *Th. faceta* Yanet.

По простиранию сарайная свита замещается известняками средней части петропавловской свиты. Известняки серые и светло-серые, массивные, содержащие *Actinostroma labechiiforme* var. *uralica* Riab., *Stelloporella intexta* (Yavor.), *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Parallelostroma multiplexum* Bogoyavl., *P. scabrum* Bogoyavl., *Squameofavosites sokolovi* Chekh., *Thamnopora faceta* Yanet.

**Особенности распространения строматопоронидей и табулят
в описанных разрезах**

В пограничных силуро-девонских отложениях Североуральского района выделяются пять комплексов строматопоронидей и табулят.

Строматопоронидей

Первый комплекс устанавливается для нижней части колонгинской свиты. В нем присутствуют *Plexodictyon latilaminatum* Bogoyavl., *Clathrodityella magna* Bogoyavl., *C. turkestanica* (Less.), *Praeidiostroma praecox* Bogoyavl., *Syringostroma fedorovi* Yavor.

Второй комплекс характеризует верхнюю часть колонгинской свиты. В этом комплексе наряду с вышеприведенными видами, характерными для нижней части колонгинской свиты, присутствует значительное количество родов и видов, впервые появившихся в верхней части колонгинской свиты: *Clathrodictyella mica* Bogoyavl., *C. retroata* Bogoyavl., *Densastroma podolicum* (Yavor.), *Stelloporella podolica* Bogoyavl., *Syringostromella cylindrica* Bogoyavl., *Syringostromella brevis* Bogoyavl., *Gerronostroma concentricum* Yavor., *Parallelostroma parvum* Bogoyavl.

В пределах восточного склона Урала по комплексу строматопороидей нижняя часть колонгинской свиты может быть сопоставлена с банковым горизонтом в Верхнетуринско-Исовском районе. Верхняя же часть свиты может быть сопоставлена с темно-серыми известняками так называемой «бобровской фации» в Ивдельском районе (Северный Урал).

На западном склоне Урала верхняя часть колонгинской свиты сопоставима с известняками, содержащими *Gerronostroma concentricum* и *Parallelostroma parvum*. Эти известняки, обнажающиеся на южном берегу пруда в поселке Михайловский завод (Нижне-Сергинский р-н Свердловской обл., центральная часть Уфимского амфитеатра), согласно стратиграфической схеме силурийских отложений Урала (1963 г.), отнесены к верхнему силуру. Сопоставление колонгинской свиты, так же как и вышележащих отложений с одновозрастными образованиями, за пределами Урала затруднено. Это объясняется тем, что к настоящему времени еще не достигнуто необходимое единство взглядов на объем каждого рода и, следовательно, на его стратиграфическое распространение. Можно только отметить, что по присутствию родов *Parallelostroma*, *Syringostromella*, *Clathrodictyella*, *Stelloporella*, *Densastroma* и общих видов (*Clathrodictyella mica*, *Stelloporella podolica*, *Densastroma podolicum*, *Syringostromella cylindrica*) верхняя часть колонгинской свиты может быть сопоставлена со средней и верхней частями скальского горизонта Подолии.

Третий комплекс строматопороидей устанавливается в основании петропавловской свиты. Он немногочислен, в его составе отмечены *Ecclimadictyon fastigiatum* (Nich.), *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *Gerronostroma concentricum* Yavor. Этот комплекс может быть объединен с комплексом строматопороидей в верхней части колонгинской свиты. В Ивдельском районе с низами петропавловской свиты можно сопоставить известняки, относимые в настоящее время к «надлудловскому» ярусу.

Четвертый комплекс, приуроченный к средней части петропавловской свиты и к сарайной свите, характеризуется следующим составом: *Actinostroma labechii*forme var. *uralica* Riab., *Stelloporella in-texta* (Yavor.), *Syringostroma fedorovi* Yavor., *Parallelostroma multiplexum* Bogoyavl., *P. scabrum* Bogoyavl., *P. parvum* Bogoyavl. Аналоги отложений, охарактеризованных этим комплексом, отмечаются в Ивдельском районе.

Пятый комплекс характеризует верхнюю часть петропавловской свиты. Здесь устанавливаются *Atelodictyon mirandum* V. Khalf., *Actinostroma moldavancevi* Yavor.

Табуляты

Изменение состава табулят в пограничных отложениях силура и девона Североуральского района происходит на тех же интервалах.

Первый комплекс, характерный для отложений только нижней части колонгинской свиты, представлен видами *Favosites* aff. *ramiformis* Chekh. и *Parastriatopora solita* Yanet. Этот комплекс может быть сопоставлен с комплексом табулят банкового горизонта Ивдельского и Верхнетуринского районов, а также со слоями с *Howellella* гребенского горизонта западного склона Приполярного Урала.

Второй комплекс свойствен верхней части колонгинской свиты и характеризуется более разнообразным составом: *Favosites kelleri* Kov., *F. finitimus* Yanet, *F. bonus* Yanet, *Squameofavosites thecidis* Chekh., *S. ettkyschuiensis* Chekh. и *Syringopora schmidti* Tchern.

Третий комплекс, найденный в отложениях нижней части петропавловской свиты, литологически отличающейся от колонгинской, обнаруживает значительное сходство со вторым комплексом. Он содержит *Favosites finitimus* Yanet, *F. bonus* Yanet, *Squameofavosites thecidis* Chekh. Следует отметить, что при сравнении фауны «бобровской фации» (аналога верхней части колонгинской свиты) и нижней части петропавловской свиты, обнажающихся по р. Шегультау, близость между табулятами второго и третьего комплексов выражена еще более резко. Вторым и третьим комплексы табулят сопоставляются с табулятами верхней части гребенского горизонта Приполярного Урала.

Четвертый комплекс, установленный для средней части петропавловской свиты, а также для сарайной свиты, характеризуется резко изменившимся составом родов и видов. В нем присутствуют: *Favosites clarus* Yanet, *F. schirictensis* Chekh., *F. duplarus* Yanet, *Pachyfavosites lucidus* Yanet, *P. delectus* Yanet, *P. kozlowskii* Sok., *Riphaeolites ramosus* Yanet, *R. virgosus* Yanet, *Squameofavosites sokolovi* Chekh., *Echyropora fallacis* (Yanet), *Cladopora actiosa* Yanet, *C. alba* Yanet, *Thamnopora faceta* Yanet, *Th. sarmentosa* Yanet, *Trachypora* aff. *spica* Miron. По наличию *Pachyfavosites kozlowskii* отложения, содержащие этот комплекс, сопоставляются с борщовским горизонтом Подолии и с томьчумьшским горизонтом Салаира.

Пятый комплекс, очень близкий по составу к четвертому, соответствует верхней части петропавловской свиты. Количество видов в нем значительно уменьшается: *Favosites clarus* Yanet, *F. schirictensis* Chekh., *F. subtarejaensis* Chekh., *F. (?) intricatus* Barr., *F. duplari* Yanet, *Pachyfavosites kozlowskii* Sok., *Riphaeolites virgosus* Yanet, *Squameofavosites frequens* Smirn. Средняя и верхняя части петропавловской свиты Североуральского района имеют аналоги и в Ивдельском районе.

Изучение позднесилурийских и раннедевонских строматопороидей и табулят показывает, что наиболее резкое изменение в их составе наблюдается на границе нижней и средней частей петропавловской свиты. При этом следует иметь в виду, что строматопороидей и табуляты верхней части колонгинской свиты и нижней части петропавловской свиты так близки между собой, что их можно объединить в составе одного позднесилурийского комплекса. В нем присутствуют: *Ecclimadictyon fastigiatum*, *Plexodictyon latilaminatum*, *Clathrodityella turkestanica*, *C. magna*, *C. mica*, *Gerronostroma concentricum*, *Syringostroma fedorovi*, *Syringostromella cylindrica*, *Parallelostroma parvum*, *Thecia picta*, *Favosites favositiformis*, *F. kelleri*, *F. finitimus*, *F. bonus*, *F. aff. ramiferus*, *Squameofavosites thetidis*, *S. ettkyschuiensis*, *Riphaeolites priscus*, *Syringopora schmidti*, *Propora* sp. В приведенном комплексе найдены последние представители характерных для Урала силурийских семейств строматопороидей, табулят и гелиолиитид: *Clathrodityellidae* (*Ecclimadictyon*, *Plexodictyon*, *Clathrodityella*), *Theciidae* (*Thecia*), *Proporidae* (*Propora*). Впервые появляется семейство *Actinostromellidae*, представленное родом *Parallelostroma* в составе одного вида. Большинство семейств комплекса известны в силуре и девоне: *Gerronostromatidae*, *Actinostromatidae*, *Syringostromatidae*, *Favositidae*, *Pachyporidae*, *Syringoporidae*. В составе семейств устанавливаются роды, впервые появившиеся на Урале в позднем лудлове и достигшие расцвета в девоне: *Gerronostroma*, *Riphaeolites*, *Squameofavosites*. Таким образом, состав строматопороидей и табулят свидетельствует о завершении силурийского этапа в развитии этих организмов.

Раннедевонский комплекс характеризует сарайную и среднюю часть петропавловской свит: *Actinostroma labechiiforme uralica*, *Stelloporella intexta*, *Syringostroma fedorovi*, *Parallelostroma multiplexum*. *P. scabrum*, *Favosites clarus*, *F. schirictensis*, *F. diffusus*, *F. polaris*, *Pachyfavosites lucidus*, *P. delectus*, *P. kozlowskii minima*, *P. kozlowskii*, *kozlowskii*, *Echypora fallacis*, *Cladopora actiuosa*, *Cl. alba*, *Thamnopora sarmentosa*, *Th. faceta*, *Trachypora* aff. *spica*. В составе этого комплекса присутствуют представители семейств *Actinostromatidae*, *Syringostromatidae*, *Actinostromellidae*, *Favositidae*, *Pachyporidae*. В данном комплексе наблюдается расцвет ряда родов, представители которых впервые появились в позднем лудлове: *Parallelostroma* (*Actinostromellidae*), *Squameofavosites*, *Riphaeolites* (*Favositidae*). Ряд родов устанавливается в данном комплексе впервые: *Actinostroma* (*Actinostromatidae*), *Pachyfavosites*, *Echypora* (*Favositidae*), *Thamnopora* (*Pachyporidae*). Видовой состав всех родов за исключением рода *Syringostroma* полностью обновляется. Такое существенное обновление строматопороидей и табулят свидетельствует о начале нового, девонского этапа в их развитии.

Комплекс из верхней части петропавловской свиты характеризуется незначительным обновлением родового и видового состава.

Выводы

В результате изучения строматопороидей и табулят в Североуральском районе к верхнему силуру предлагается относить верхнюю часть колонгинской свиты, вышележащую сосьвинскую и нижнюю часть петропавловской свиты. К нижнему девону (нижний подотдел) предлагается относить среднюю часть петропавловской свиты и замещающую ее по простиранию сарайную свиту, а также верхнюю часть петропавловской свиты. Такое положение границы между силуром и девоном обуславливается вымиранием ряда силурийских родов и семейств в начале петропавловской свиты и появлением значительного числа родов и полным обновлением видового состава строматопороидей и табулят в вышележащих отложениях (с середины петропавловской свиты).

Л и т е р а т у р а

- А н д р о н о в С. М. 1961. Некоторые представители семейства *Pentameridae* из девонских отложений окрестностей г. Североуральска. М.
 Д у б а т о л о в В. Н., Ч е х о в и ч В. Д., Я н е т Ф. Е. 1968. Табуляты пограничных слоев силура и девона Алтае-Саянской области и Урала. В кн.: Кораллы пограничных слоев силура и девона Алтае-Саянской области и Урала. М.
 Х о д а л е в и ч А. Н. 1939. Верхнесилурийские брахиподы восточного склона Северного Урала. Тр. уральск. геол. упр., т. I, Свердловск.
 Я в о р с к и й В. И. 1929. Силурийские *Stromatoporoidea*. Изв. Геол. комит., т. XLVIII, № 1.
 Я в о р с к и й В. И. 1955. *Stromatoporoidea* Советского Союза. Тр. Всесоюзн. н.-иссл. геол. инст., нов. сер., т. 8.

O. V. Bogoyavlenskaya, F. E. Yanet (USSR)

STROMATOPOROIDEA AND TABULATA FROM BOUNDARY SILURIAN—DEVONIAN DEPOSITS ON THE SEVEROURALSK DISTRICT EASTERN SLOPE OF THE URALS

SUMMARY

As a result of *Stromatoporoidea* and *Tabulata* studies on the Severouralsk district it is suggested to assign to the Upper Ludlovian the upper Kolongin, overlying Sosvin and lower part of Petropavlovsk suites. The middle part of Petropavlovsk suite and Sarajnaya

suite replacing the former along striking, as well as the upper part of Petropavlovsk suite are suggested to assign to Early Devonian (Lower subseries). Such a position of the Silurian-Devonian boundary is caused by the extinction of a number of Silurian genera and families in the lower part of the Petropavlovsk suite, the appearance of a large number of new genera and complete renovation of *Stromatoporoidea* and *Tabulata* specific content in overlying deposits.

Н. Л. Бубличенко (СССР)

О СОПОСТАВЛЕНИИ ДЕВОНА КАЗАХСТАНА, СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ¹

Фауна из отложений верхнего девона в Казахстане известна давно. В монографии Д. В. Наливкина (1937) указывается на сходство позднедевонских брахиопод Казахстана и Северной Америки. Позднее было установлено на территории Северо-Восточного Казахстана широкое распространение в отложениях нижнего и среднего девона представителей различных групп фауны брахиопод, трилобитов, кораллов, двустворок и др., наконец в самые последние годы в пограничных слоях силура—девона были найдены граптолиты. При этом была установлена близость раннедевонских морских фаун Казахстана с фаунами сходными фаунами Рейнской провинции Западной Европы и Востока Северной Америки (штат Нью-Йорк, Аппалачская геосинклиналь).

Наряду с трансгрессивными взаимоотношениями силура и девона в Северо-Восточном Казахстане были установлены и согласные непрерывные разрезы, последние особенно привлекли внимание стратиграфов и вызвали оживленную дискуссию по вопросу границы силура и девона.

Все вместе взятое потребовало обратиться к сопоставлению девона Казахстана с хорошо изученными разрезами, прежде всего Западной Европы и Востока Северной Америки (см. вкладку). Однако эта корреляция затрудняется главным образом из-за различия фаун в очень удаленных друг от друга районах и из-за описания авторами Старого и Нового Света одних и тех же или викарирующих форм под разными названиями. При корреляции учитывались данные викарирующих форм, хотя известная условность при этом совершенно очевидна — они могут иметь несколько иное вертикальное распространение. А. Буко (Boucot, 1967) в тех же целях использовал родовые названия.

Находки монографтид в последние годы в Казахстане и высказанное участниками Канадского симпозиума 1967 г. почти единодушное пожелание проводить границу силура—девона в основании зоны *Monograptus uniformis* заставили пересмотреть давно господствовавшее представление, утвержденное Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР (Резолюция . . . , 1958), о том, что граница силура—девона в Казахстане должна проводиться в основании прибалхашских слоев (зона *Leptostrophia rotunda*) и во всяком случае выше айнасуйских слоев с *Scyphocrinites*.

Нет нужды повторять доводы за и против проведения границы силура—девона по праву приоритета, т. е. по Мурчисону 1839 г., или по принципу рациональности; сторонники последнего (Lowson, 1962) довольно единодушно склоняются в пользу проведения границы в основании зоны *Monograptus uniformis*.

Касаясь точности соотношения границ по праву приоритета и по принципу рациональности, можно отметить два мнения ведущих специалистов по монографтидам. Так, В. Берри (Berry, 1967), изучив монографтид Кордильерской и Аппалачской геосинклиналей, пишет, что основание

¹ В статье приводится сопоставление нижнего и низов среднего девона.

зоны *M. uniformis* может сравнительно близко совпадать с верхней границей силура по Мурчисону 1839 г., в то время как Г. Егер (Jaeger, 1967) отмечает, что подошва зоны *M. uniformis* соответствует основанию лохкова или жедина и, возможно, располагается над лудловской костеносной брекчией, т. е. выше традиционной границы силура и девона в Англии.

Как справедливо отметил Берри (Berry, 1962), особенностью граптолитовых фаций является то, что «они обычно сопровождаются немногими другими окаменелостями или совсем не содержат их». Это, конечно, является большим недостатком граптолитовой зональной шкалы.

Много сторонников (если не большинство) за проведение границы силура—девона по подошве зоны *M. uniformis* нашлось и среди стратиграфов СССР. При этом оказалось, что границу силура—девона во всех основных районах развития пограничных слоев приходится проводить внутри тех отложений, которые ранее считались бесспорно лудловскими или с наибольшим вероятноем относились к лудлову. Это прежде всего касается разреза Подолии, где, по прежним данным О. И. Никифоровой (1954), в несколько измененном виде подтвержденных ею и в 1968 г., борщовский, чортковский и иваневский горизонты относятся к лудловскому (тиверскому — по Никифоровой и Обуту, 1963) ярусу. находка же *M. uniformis* на основании борщовского горизонта наряду с другими данными дает основание ряду стратиграфов считать этот горизонт основанием нижнего девона; это нашло отражение и в решениях девонской комиссии Межведомственного стратиграфического комитета СССР (1967 г.), в которых тиверский ярус отнесен к нижнему девону. В Кузнецком бассейне фауна томьчумышского горизонта относилась к лудловскому ярусу и в кровле ее проводилась граница силура—девона, что санкционировалось рядом авторитетных совещаний, хотя имелись мнения и о девонском возрасте этой свиты (Ивания, 1964). Сейчас некоторые сторонники отнесения томьчумышского горизонта к силуру на основании детальной корреляции с разрезами Подолии и Западной Европы считают необходимым включать его в девон (Ржонсницкая, 1968).

Тенденция к понижению границы силура—девона определилась и в герцинских фациях Средней Азии, где находки *M. hercynicus* в маргиналиевых слоях позволили эти слои (кунжакский горизонт) параллелизовать с низами нижнего девона (лохков Баррандиена). Вопрос об отнесении верхов нижней части (маргиналиевые слои) петропавловской свиты Тагильско-Магнитогорского прогиба Урала к нижнему девону также стоит на очереди.

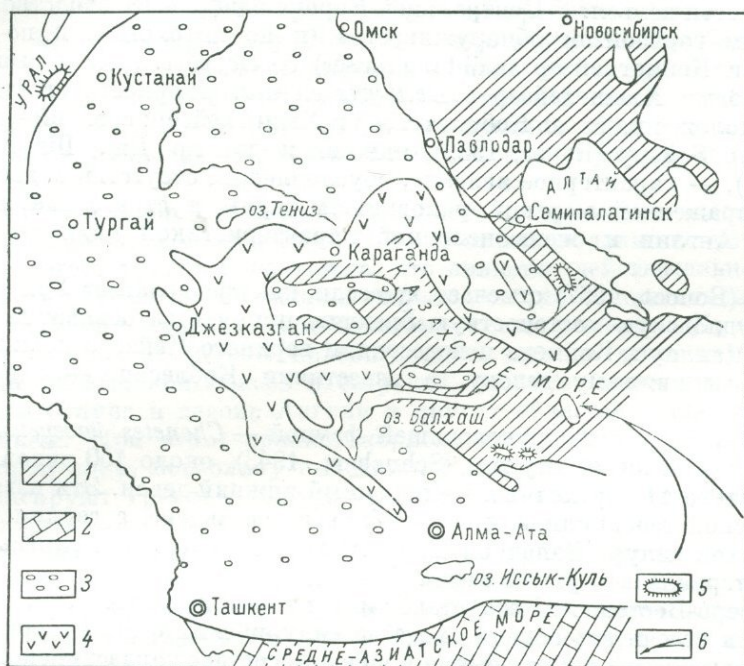
Не избежала «старения» разбираемая граница и в Северо-Восточном Казахстане среди терригенных отложений (см. рисунок). Пограничные слои силура и девона развиты в срединных частях Джунгаро-Балхашской геосинклинали в непрерывной последовательности слоев. Такой же непрерывный разрез отмечен недавно О. П. Ковалевским, Н. В. Ниловой и Г. Н. Стукалиной (1967) на северном склоне восточной части хр. Тарбагатай, в сущности тоже принадлежащей системе Джунгаро-Балхашской геосинклинали.

В Казахстане граница силура—девона проводится в двух резко различных фациях: в морских терригенных и континентальных, последние почти всегда являются континентально-вулканогенными с крайне скудной палеонтологической характеристикой. Ниже излагаются данные только для пограничных слоев в морских фациях, обычно представленных терригенными осадками, в противоположность пограничным слоям Урала, Кузнецкого бассейна и Средней Азии с их герцинским типом отложений.

В последние годы появилось стремление к пересмотру положения границы силура—девона при изучении различных групп организмов: пелеципод, табулят, трилобитов, брахиопод и в основном граптолитов.

Первые сведения о находке монографтид появились в работе Г. Т. Ушатинской (1967); она указывает их в караэспинском горизонте — *Monograptus cf. uniformis*, *M. cf. hercynicus*.

С. М. Бандалетов и Н. Ф. Михайлова (1968) обнаружили *M. uniformis angustidens*, *M. uniformis uniformis*, *M. kasachstanensis* в основании айнасуйских слоев и выделили ниже особый горизонт — токрауский. Айнасуйский горизонт считался лудловским на основании данных монографического изучения табулят (Ковалевский, 1959), брахиопод (Борисяк,



Область развития терригенных осадков Казахского раннедевонского моря Джунгаро-Балхашской геосинклинали (по данным Н. А. Афоничева, Н. Л. Бубличенко, И. Я. Польшвиного, Н. А. Пушпышева, Л. И. Кашлун, М. А. Сенкевич, А. Е. Савичевой, Н. П. Четвертиковой).

1 — морские отложения в терригенных фациях; 2 — то же в карбонатных (герцинских) фациях; 3 — области смыва и накопления континентальных осадков; 4 — вулканогенные фации; 5 — рифы; 6 — направление миграции фауны.

1965), криноидей (Яковлев, 1953; Стукалина, 1965), рогоз и других организмов. Совсем недавно на основании монографического изучения табулят Т. Т. Шаркова (1968) проводила границу силура—девона между айнасуйским и караэспинским горизонтами, относя первый к силуру. Н. Б. Келлер (1968), также исходя из монографического изучения табулят, отнесла к силуру айнасуйский горизонт.

Таким образом, для Казахстана сейчас приходится решать вопрос: принимать границу силура—девона в основании зоны *M. uniformis angustidens* и переводить стратиграфические подразделения с «лудловской» фауны в девон или же оставить эти подразделения в силуре, но тогда зону *M. uniformis* с *M. uniformis angustidens* не считать девонской. Компромиссное решение вопроса, а именно выделение «надлудловского» подъяруса или яруса, не является, конечно, приемлемым.

Не решает вопроса проведение границы силура—девона и в основании караэспинского горизонта, выделение которого вызывает некоторое недоумение: «Караэспинский горизонт по своему стратиграфическому положению отвечает балинским слоям» (Михневич и Нилова, 1965). Зачем же тогда вводить название «караэспинский», если есть более раннее — «балинские» слои. По своему пестрому литологическому составу караэспинский горизонт очень напоминает формацию Кейзер Аппалачской геосинклинали, но большого сходства фауны в ней не обнаруживается. К герцинской фации карбонатизированные породы и фауну караэспинских слоев отнести нельзя. В Центральной Европе наибольшее сходство с караэспинским горизонтом обнаруживается (и по литологии, и по фауне) со слоями Кобингхойзер (Köbbinghäuser) со *Scyphocrinites* и вышележащими слоями Хюингхейзер с *Delthyris elevata*. Спорность стратиграфического положения слоев Кобингхейзер и Хюингхейзер: средний—верхний лудлов по Бейеру (Beuer, 1952), нижний жедин по Дж. Ширли (Shirley, 1962), — характерное явление, обусловленное отсутствием достаточно четко выраженной морской раковинной фауны в стратотипе верхнего лудлова Англии и очень неполной характеристикой нижнего жедина Арденн.

Буко (Boucot, 1967) отмечает, что если, как предполагает Уайт (White, 1950), лудловскую костеностную брекчию принять за основание девона, то слои Манлиус, Койменс и известняки верхнего Кейзера должны быть отнесены к нижнему девону, а известняки Коблескил — к верхнему силуру.

Слои Кейзер с их руководящей фауной — *Chonetes jerseyensis* — содержат, как отмечает Шухерт (Schuchert, 1943), около 160 видов, из которых только 11 переходят в несомненный нижний девон. Эти известняки Аппалачской геосинклинали могут быть спооставлены с герцинской фацией верхов силура Западной Европы, хотя и содержат примесь глинистого материала в верхней части.

В Северо-Восточном Казахстане типичная фауна слоев Кейзер не развита, если не считать общего сходства силурийских фаун Старого и Нового Света; в то же время обычно в видовом составе караэспинского горизонта отмечаются общие формы с видами, описанными Р. Козловским и О. И. Никифоровой из Подолии.

Для верхней части силура Баррандиена (верхи приждольских слоев буднянского яруса, ниже слоев с *M. uniformis* основания лохковского яруса девона), характерно развитие многочисленных *Scyphocrinites*. Слои с *Scyphocrinites elegans* — хороший маркирующий горизонт Центральной Европы (Рейнская провинция, Гарц). В Северной Африке *Scyphocrinites* встречается в пограничных слоях силура—девона и, вероятно, в нижнем девоне (Hollard, Willefert, 1967, и др.). В Аппалачской геосинклинали *Scyphocrinites* отмечается в верхах силура, возможно в самых низах девона (Boucot, 1965, и др.); во всяком случае эта форма обычно упоминается в известняках Кейзер, а также Декатур (антиклинорий Цинцинати). Отмечается она и из формаций Рокхоуз антиклинория Цинцинати, т. е. уже к западу от Аппалачской геосинклинальной зоны; эта формация относится к самым низам девона, но не исключена частичная принадлежность ее к силуру.

В Западной Европе граница силура и девона в течение ряда лет подвергалась дискуссии. Можно отметить мнение Г. Дамера (Dahmer, 1951), изучавшего главным образом брахиопод синклинорий Эббе и Ремшейдер, который не считает слои жедина самостоятельным стратиграфическим подразделением и присоединяет их к готландию. В основном его мнение разделяет и А. Бейер (Beuer, 1952). Пражский симпозиум 1958 г. в некоторой степени прошел под знаком отрицания жединского яруса, хотя

прямо об этом в решениях не было сказано. Аналоги жедина на этом со-
вещании были отнесены к силуру, однако различие лудловской фауны
брахиопод Уэлса и жединской Арденн на основании нового пересмотра
отмечают А. Буко и Панкивский (Boucot et Pankiwskyj, 1962). В работе
Е. Уайта (White, 1950) и В. Шмидта (Schmidt, 1959) приведено обоснова-
ние самостоятельности жединского яруса и возможность сопоставления
его с диттоном и даунтоном разреза Уэлса.

Для рейнского девона В. Шмидт отмечает необходимость создать
«птерасписовую стратиграфическую шкалу нижнего девона». На основании
изучения ихтиофауны он (Schmidt, 1954) подтверждает параллелизацию
верхнего жедина Арденн и среднего диттона древнего красного песчаника
Уэлса, объединяя их в зону *Pteraspis (Belgicaspis) scouchi*; более же глу-
бокая зона Англии — *Protopteraspis* — пока не найдена в Арденнах;
поэтому зона *P. scouchi* является самой нижней зоной, которая может
быть использована для корреляции с древним красным песчаником.
В. Шмидт параллелизует даунтон с нижней частью жедина Рейнской про-
винции.

Касаясь возможности параллелизации границы силура—девона Англии
и Баррандиена, Холанд (Holland, 1965) пишет: «однако точная паралле-
лизация этого уровня невозможна, что является действительно неудачей
с типовым профилем». Сказанное является скорее констатацией современ-
ного состояния вопроса, чем отказом от его решения. Думается, что
имеющиеся сейчас методы палеонтологии, прежде всего изучение споро-
во-пыльцевых комплексов и остракод, позволят провести корреляцию
границы силура и девона Англии и других областей, даже значительно
удаленных. При этом, однако, корреляция по монографтидам отойдет
на второй план, поскольку в Англии, в типовом разрезе, монографтиды
не фиксируют границы силура—девона, так как не встречаются выше
лейнтвардинских слоев.

Ричардсон (Richardson, 1967), касаясь границы силура—девона по
данным спорово-пыльцевого анализа, отмечает: 1) *Chitinozoa* отсутствуют
выше лудловской брекчии; 2) *Acritarcha* продолжают в даунтоне, но
уменьшаются по сравнению с миоспорами и, кажется, совсем отсутствуют
в тимсайдских сланцах; 3) миоспоры появляются в большом числе непо-
средственно выше лудловской костеносной брекчии.

Пыльца и споры, панцирные рыбы, остракоды (Martinsson, 1963а, б;
1967, и др.), конодонты (Walliser, 1962, 1966, и др.) позволяют в полной
мере корреляцию границы силура—девона Уэлса не только с Европой,
но и с другими гораздо более удаленными областями. Таким образом,
современный уровень палеонтологических исследований позволяет корре-
лировать границы в разнофациальных отложениях: континентальных,
морских, лагунных. Конодонты, остракоды и, главное, спорово-пыльце-
вой анализ еще недостаточно использованы в этом отношении. Принятие
границы силура—девона в основании зоны *M. uniformis* ведет для глав-
нейших районов СССР к сильному «омоложению» ряда слоев, относимых
до сих пор к лудловскому ярусу.

Границу силура и девона следует принять, согласно праву приоритета,
по Р. Мурчисону (1839) со стратотипом в Англии. В морских разрезах
эта граница, проведенная в основании зоны *M. uniformis*, может быть при-
нята как вспомогательная.

В Казахстане установление границы между силуром и девоном — одна
из первоочередных задач стратиграфии.

Пограничные отложения верхней части силура (верхний Кейюган)
и девона в Аппалачской геосинклинали сложены формацией Кейзер,
представленной существенно карбонатными породами — известковистыми
сланцами, известняками; восточней, в штате Нью-Йорк, тот же верхний

Кейюган сложен известняками (снизу вверх): Коблескил, Рондоут и Манлиус.

Л. Рикард (Rickard, 1962) детально исследовал 175 профилей от верхов силура (верхний Кейюган) до низов гельдербергиана и пришел к заключению, что границу силура—девона следует проводить непосредственно в кровле известняков Коблескил и под доломитами Крислер. Последние он считает самым верхним из четырех выделенных им подразделений в формации Рондоут (р. Гудсон, долина Рондоут).

Девон в Аппалачской геосинклинали начинается известняками, иногда с аргиллитами, формации Койменс. Известняки Койменс являются герцинской фацией с руководящей формой — *Gypidula coeymanensis*, викарирующие формы которой имеются и в Казахстане. В фауне известняков Койменс и в вышележащих слоях гельдербергской группы (Нью-Скотленд, Мандата) имеются викарирующие и тождественные формы, к тому же весьма характерные.

Советские палеонтологи (Каплун и Рукавишникова, 1958, и др.) отмечают общность фауны нижнего жедина Арденн и Казахстана, однако за исключением *Howellella mercuri* общих форм почти не оказалось. Тем не менее имеются некоторые основания проводить корреляцию по общему характеру фауны и частично флоры. Панцирных рыб в низах нижнего девона Казахстана пока не найдено и поэтому не представляется возможным осуществить параллелизацию с птераспировой шкалой.

Карбонатные фации гельдербергской группы сменяются сверху терригенными отложениями орисканской группы; последняя лишь западнее (Огайо) представлена карбонатными породами. Руководящей формой орисканской группы является *Acrospirifer purchisoni*; последняя представляется викарирующей, возможно тождественной в некоторых разновидностях с *Acrospirifer primaevus* — руководящей формой зигенского яруса Западной Европы. В Казахстане группа *A. primaevus* в различных ее разновидностях широко распространена в сарджальских слоях. Фауна терригенных фаций орисканской группы очень близка к сарджальской, но явно отличается от фауны прибалхашских слоев, в которых представители группы *A. purchisoni* — *A. primaevus* отсутствуют. В сарджальском горизонте имеется несколько общих с орисканскими форм: *Rhytistrophia beekii*, *Isorthis perelegans*, *Leptocoelia flabellites*, *Phacops logani*, а также викарирующие формы таких видов, как *Acrospirifer* (?) *cyclopterus*, *Howellella modesta* и *Eatonia medialis*. Все же такой характерной формы орисканской группы, как *Rensselaeria elongata*, в сарджальских слоях не найдено. Орисканская группа соответствует не только зигену, как это обычно принимается, но и части эмса.

Не приходится сомневаться в синхронности сарджальских слоев (ярус местного значения) и зигенского + эмского ярусов Рейнской провинции. Фауна брахиопод сарджальских слоев не имеет общих форм с подразделениями нижнего девона Баррандиана.

Труднее решается вопрос о верхней границе нижнего девона в С-В Казахстане.

По решению Всесоюзного совещания 1958 г. (Алма-Ата), граница нижнего—среднего девона проводится в основании казахского горизонта (ярус местного значения). Эта граница определяется появлением *Undispirifer cotanbulack* (викарирующая форма *U. gerolsteinensis*), *Blasaria sibirica*, что приблизительно соответствует низам эйфельского яруса. Если считать кувиньен ярусом с *Euryspirifer «speciosus» (=intermedius)*, то казахский горизонт можно считать слоями с *U. cotanbulack*—*Euryspirifer fuchsi* (aff. *E. «speciosus»*). Встает вопрос о наличии культурягатых слоев в С-В Казахстане. Лучшей зоной при корреляции пограничных слоев нижнего—среднего девона в герцинской и рейнской фациях является зона

Gyrocera *gracilis*. Г. Золле в известной мере отрицательно относится к параллелизации по зоне *Paraspirifer cultrijugatus*, считая эту форму сильно зависящей от фациальных условий и появляющейся на различных стратиграфических уровнях. С другой стороны, Г. Золле (Solle, 1953) выделяет группу *Euryspirifer arduennensis-mosselanus-intermedius*² с многочисленными видами и подвидами, мало зависящими от фациальных условий и встречающимися как в сланцах, например кондель-группы, так и в кварцитах, и в органогенно-детритовых известняках. Г. Золле вообще предлагает не употреблять название «культриюгатова» зона, включив нижнедевонскую часть таковой в кондель-группу. В этом случае стратиграфически выше залегают виссенбахские сланцы с их заведомо среднедевонской фауной и руководящей формой *Gyrocera gracilis*, а кондель-группа с ее руководящим видом *Sellanarcestes wenkenbachi* будет соответствовать примерно верхней трети верхнего эмса.

Фации казахстанских переходных ниже-среднедевонских слоев соответствуют фации Рейнской области и частично смешанной магнофации Г. Эрбена (Erben, 1962); только в таком понимании можно производить корреляцию со стратиграфическими подразделениями нижнего—среднего девона Западной Европы. Герцинские фации в Северо-Восточном Казахстане не развиты. Аналоги слоев Бюр Арденн или нижнего кувиньена в Казахстане как стратиграфическое подразделение пока не выделены, соответствующая фауна не всегда привязана к стратиграфической колонке. Формы, характерные для слоев Бюр, известны и в Казахстане — *Stropheodonta piligera*, *Stropheodonta*, *toeniolata*, *Chonetes plebeja*, *Ch. sarcinulata*, *Atrypa lorana*, *Euryspirifer arduennensis*, *Pholidostrophia lepis*, *Fimbrispirifer parcefurcatus*, был отмечен *Mimagoniatites bohemicus*. По-видимому, в верхних частях казахского горизонта встречается (пока единичные находки) *Calceola sandalina*, отмечены *Productella*. Эти слои можно параллелизовать с эйфелем в его терригенных фациях — виссенбахские слои, тентакулитовые сланцы.

К низам кувенского яруса в Аппалачской геосинклинали следует отнести известняки Онондага мощностью до 40 и, может быть, даже 80 м, а к верхам — сланцы Марцелус. Западнее, в штате Нью-Йорк, это песчаники и сланцы Эзопус, вышележащие известняки Онондага и песчаники Скохари.

Марцелус относится уже полностью к верхам кувенского яруса. Онондага и Скохари прекрасно охарактеризованы фауной. Скохари в фаунистическом отношении представляют обособленную фацию, богатую цефалоподами, трилобитами, частью кораллами. Песчаники Эзопус крайне бедны окаменелостями, но в верхах отмечается фауна типа Онондага, а в низах — Орискани; мощность Эзопус — до 250 м.

Формально, по названию видов, известняки Онондага содержат мало общих форм со слоями Бюр и верхнего эмса Западной Европы. Сравнение же викарирующих форм и общего облика фауны допускает определенную корреляцию. Прежде всего следует коснуться известняков Онондага штата Нью-Йорк Аппалачской геосинклинали, известняков Колумбус центральных и восточных частей Огайо. Здесь отмечается несколько тождественных форм: *Paraspirifer acuminatus* (викарирующая форма *P. cultrijugatus*, *P. schointass*), *Fimbrispirifer divaricatus* (викарирующей формы в Западной Европе нет), *Elytha fimbriata*, *Euryspirifer duodenarius* (возможно, викарирующая форма *E. «speciosus»*), *Leptocoella acutiplicata*.

Конечно, если принять границу нижнего—среднего девона в основании зоны *Gyrocera gracilis*, то в основу корреляции аммонитовых

² Г. Золле (1953) обозначает группу *E. arduennensis* следующим образом: «*Hystero-lites (Acrospirifer) arduennensis*».

зон Старого и Нового Света должны быть положены данные М. Хауза (House, 1962). Он выделяет в эмсе зоны *Mimasphinctes zorgensis* и *Sellanarcestes wenkenbachi*, а в основании эйфеля *Anarcestes lateseptatus*. Представители группы *Anarcestes* в Казахстане найдены, но ввиду недостаточности материала еще мало изучены.

Аналогов фауны слоев Марцелус со *Strophalosia truncata*, *Tropidoleptus carinatus* и аммонитами в Казахстане не обнаружено.

Граница нижнего—среднего девона должна определяться объемом кувенского яруса. В Северо-Восточном Казахстане она проводится в основании казахского горизонта.

Л и т е р а т у р а

- Бондалетов С. М., Михайлова Н. Ф. 1968. Верхний силур и граница силура—девона в Казахстане. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Борисяк М. А. 1955. Силурийские (венлокские) брахиоподы из Карагандинской области. Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 3.
- Борисяк М. А. 1965. История изучения стратиграфии и фауны силура Центрального Казахстана. Л.
- Ивания В. А. 1964. История изучения и современное состояние стратиграфии девона Западной Сибири. Томск.
- Каплун Л. И., Рукавишникова Т. Б. 1958. Граница силура и девона в Северо-Восточном Прибалхашье. Изв. АН СССР, сер. геол., № 11.
- Келлер Н. Б. 1968. Фавозитиды (табуляты) позднего силура и раннего девона Центрального Казахстана и Средней Азии и их биостратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. М.
- Ковалевский Ю. П. 1959. О возрасте силурийских карбонатных толщ Центрального Казахстана. Сов. геология, № 3.
- Ковалевский Ю. П., Нилова Н. В., Стукалина Г. А. 1967. О пограничных отложениях силура и девона в морских фациях Тарбагатай. Бюл. научно-технич. информ., Региональная геология, № 7.
- Михневич И. П., Нилова Н. В. 1965. Караэспинский горизонт верхнесилурийских отложений в Центральном Казахстане. Л.
- Наливкин Д. В. 1937. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана. Л.—М.
- Никифорова О. И. 1954. Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений Подольи. М.
- Никифорова О. И. 1968. Силурийская система и ее подразделения в СССР. Автореф. докт. дис. М.
- Никифорова О. И., Обут А. М. 1963. О новом ярусе на границе силура и девона. Геология и геофизика, № 7.
- Никифорова О. И., Обут А. М. 1965. Силурийская система. Стратиграфия СССР. М.
- Нилова Н. В. 1965. Брахиоподы караэспинского горизонта. Л.
- Резолюция совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана. 1958. Алма-Ата.
- Ржонсницкая М. А. 1968. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Тр. ВСЕГЕИ. Л.
- Стукалина Г. А. 1965. Морские лилии караэспинского горизонта. Л.
- Ушатинская Г. Т. 1967. Стратиграфия и брахиоподы пограничных слоев силура—девона герцинид Центрального Казахстана. Автореф. канд. дисс. М.
- Шаркова Т. Т. 1968. Табуляты силура и девона Казахстана в связи с проблемой границ этих систем. Автореф. канд. дисс. М.
- Яковлев Н. Н. 1953. О находке лоболитов в СССР и о биологическом значении их. Ежегодник Всесоюз. палеонтол. общ., т. XIV.
- Веггу W. B. N. 1962. Graptolite occurrence and ecology. J. Paleontol., v. 36, № 2.
- Веггу W. B. N. 1967. American Devonian monograptids and the Siluro-Devonian boundary. Proc. Intern. Symposium Devonian System (Abstract), Calgary.
- Веуер А. К. 1952. Zur stratigraphie des obersten Cotlandiums im Mitteleuropa. Wiss. Z. Univ. Greifswald. Jg. 1.
- Войсот А. J. 1965. Silurian Stratigraphy of Gaspé peninsula, Quebec. Bull. American Assoc. Petrol. Geologists, v. 49, № 2.
- Войсот А. J. 1967. Position of North Atlantic Silurian—Devonian Boundary. Bull. U. S. geol. Surv., v. 68, pt. 2, № 12.

- Boucot A. J. and Pankiowsky J. 1962. Llandoveryian to Gedinnian stratigraphic of Podolia and adjacent Moldavia. Symposium Silur/Devon—Crenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Dahmer G. 1951. Die Fauna der nach-ordovizischen Glieder der Verseschichten. Palaeontographica. A., Bd. 101, Stuttgart.
- Erben H. K. 1962. Ergebnisse der 2 Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn—Bruxelles 1960, Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. 117, Th. 1.
- Holland C. H. 1964. Stratigraphical classification. Sci. Progress, v. 52, № 207.
- Holland C. H. 1965. The Siluro-Devonian boundary. Geol. Mag., v. 102, № 3.
- Holland C. H., Lawson J. D., Wolmsley J. D. 1959. A revised classification of Ludlow. Nature, v. 184, № 3.
- Hollard H. and Willefert. 1967. Loudlow research group., bull. № 14.
- House M. R. 1962. Observation of the Ammonoid succession of the North American Devonian. J. Paleontol., v. 36, № 2.
- Jaeger H. 1967. Lowerdevonian *Graptolitoidea* of the World. Proc. Internat. Symposium Devonian System (Abstracts). Calgary.
- Lawson J. D. 1962. Stratigraphical boundaries. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Martinsson A. 1963a. Kloedenia and related ostracode genera in the Silurian and Devonian of the Baltic area and Britain. Bull. geol. Inst. Univ., Upsala, v. 42.
- Martinsson A. 1963b. The concealed Silurian of the Baltic area. Geol. fören. i Stockholm förhandl., Bd. 84.
- Martinsson A. 1967. Ludlow research group, Bull. № 14.
- Richardson G. B. 1967. Ludlow research group, Bull. № 14.
- Rickard L. V. 1962. Late Cayugan (Upper Silurian) and Helderbergian (Lower Devonian) stratigraphy in New York. Bull. N. Y. State Museum, № 386, Albany.
- Schmidt W. 1954. Neue Gesichtspunkte zur Grenzziehung Gotlandium/Devon. Roemeriana, Bd. 1.
- Schmidt W. 1959. Grundlagen einer Pteraspiden-Stratigraphie im Unterdevon der Rheinischen Geosynklinale. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., Bd. 5, Krefeld.
- Schuchert Ch. 1943. Stratigraphy of the Eastern and Central United States. New York.
- Shirley J. 1962. Review of the correlation of the Silurian strata of Artois, Westfalia, the Taunus and Polish Podolia. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Solle G. 1953. Die Spiriferen der Gruppe arduennensis—intermedius im Rheinischen Devon. Abhandl. Geol. Hess. Landesamtes f. Bodenforsch., H. 5, Wiesbaden.
- Walliser O. H. 1962. Conodontenchronologie des Silur (Gotlandium) und des Tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. Symposium Silur/Devon—Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1966. Die Silur/Devon-Grenze. Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl., Bd. 125. Stuttgart.
- White E. 1950. The vertebrate Faunas of the Lower Old-Red Sandstone of the Welsh Borders. Bull. Brit. Museum (Natur. History). Geol., v. 1, № 3.

N. L. Bublichenko (USSR)

ON SOME COMPARISONS OF THE DEVONIAN
OF THE NORTHEASTERN KAZAKHSTAN,
NORTH AMERICA AND WESTERN EUROPE

SUMMARY

The comparison of Silurian-Devonian boundary and adjacent beds of Kazakhstan with well-studied sections of Western Europe and North America in the first line is of great interest. Placing of Silurian-Devonian boundary at the base of the *Monograptus uniformis* zone as a world-wide standard, will lead to an essential change of a stratigraphic column northeastern Kazakhstan and other region of the USSR, i. e. the beds previously considered as undoubtedly Ludlovian (Ainassu beds in Kazakhstan, Tom'chumysh beds in the Salair, Kunzhak beds in Middle Asia and others) are to be placed into Lower Devonian. According to the principle of priority it is recommended to preserve a traditional boundary proposed by Murchison in 1839 as a world-wide standard, the *M. uniformis* zone will be subsidiary.

The boundary between the Lower and Middle Devonian is to be drawn on the basis of the extent of the Couvian but not the Eifelian stage.

РАННЕ- И СРЕДНЕДЕВОНСКИЕ ГАСТРОПОДЫ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ СССР И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

Девонские гастроподы широко распространены на территории Советского Союза. Наиболее многочисленные и разнообразные их комплексы известны на Русской платформе, на Западном и Восточном склонах Урала, в Кузнечном бассейне и в Арктических районах СССР.

Изучением девонских гастропод занимались многие русские исследователи начиная с первой половины прошлого столетия: Кейзерлинг (Keyserling, 1846), Р. Пахт (1856), Э. Эйхвальд (1861), А. Штукенберг (Stuckenberg, 1886), Ф. Н. Чернышев (1884, 1885, 1887, 1893), Н. Н. Венюков (1886, 1889, 1895), П. Казанский (1892), Г. Г. Петц (1901, 1903), Л. Токаренко (1903), И. П. Толмачев (1915), Д. В. Наливкин (1930, 1934, 1941, 1947, 1951). В последние годы монографическим исследованием девонских гастропод занимались В. А. Востокова (1961, 1966), И. П. Бутусова (1960, 1968).

В настоящее время, когда для стратиграфии среднего палеозоя как Советского Союза, так и других стран Европы наиболее актуальным является вопрос проведения границ между силуром и девоном, нижним и средним девоном, комплексное изучение всех групп фауны, в том числе и гастропод, приобретает особо важное значение. Принимая во внимание это обстоятельство, а также общую недостаточную изученность этой группы фауны, были обработаны и монографически описаны девонские гастроподы Западного склона Южного и Северного Урала и юго-западной окраины Кузнечного бассейна из сборов Б. П. Марковского, А. П. Тяжовой, В. А. Маслова, И. П. Бутусовой (Южный Урал), А. И. Першиной (Северный Урал), М. А. Ржонсницкой, Г. Н. Карцевой, И. П. Бутусовой (Кузнечный бассейн).

В результате удалось установить комплексы гастропод, приуроченные к отдельным ярусам и горизонтам девона, а также выделить руководящие виды.

В отложениях раннего девона гастроподы распределены неравномерно. В нижней его части они многочисленны, но в обработанных коллекциях представлены всего несколькими видами.

В крековских известняках (верхний жедин+зиген) юго-западной окраины Кузнечного бассейна встречены немногочисленные беллерофонтиды и платицератиды. Верхняя часть нижнего девона (нижний эмс) характеризуется разнообразным комплексом гастропод, который наиболее полно представлен на Западном склоне Южного и Северного Урала.

На Южном Урале из этой части разреза нами изучено шесть видов гастропод, из которых три известны из конепрусских известняков пражского яруса Чехословакии: *Sinistracirsa altera* Pern., *Oehlertia senilis* Pern., *Agnesella aratula* Pern. Два вида — местные уральские — описаны еще Ф. Н. Чернышевым: *Bellerophon uralicus* Tschern., *Murchisonia turri-formis* Tschern. На Северном Урале верхняя часть нижнего девона характеризуется более разнообразным видовым комплексом гастропод.

Из этого района изучено четырнадцать видов, из них семь известны из пражского яруса Чехословакии: *Bellerophon whidbornii* Pern., *Cyroma baconnierensis* Oehl., *Hesperella invertens* (Barr.), *Loxonema rude* Pern., *Meandrella sculpta* (Quenst.), *Platyceras humulus* Barr.; три — из верхней части нижнего девона Северной Америки — *Orthonychia spirale* (Hall), *Rembexia adjutor* (Hall), *Turbonopsis shumardii* (Hall); два вида — *Agnesia nodulosa* (Sandb.) и *Naticopsis striolata* Röm. — встречены в девоне Рейнской области. Вид *Oriostoma princeps* Oehl. описан из нижнего девона

Франции. На юго-западной окраине Кузнецкого бассейна гастроподы этого возраста немногочисленны, здесь в малобачатском горизонте встречаются *Platyceras galeritus* Whiddb., *Platyceras* sp., *Orthonychia* sp. В отложениях среднего девона гастроподы обильны и разнообразны по видовому составу. Здесь в основании среднего девона в глинистых известняках салаиркинского горизонта встречаются многочисленные представители вида *Scalaetrochus lindströmi* (Ether.), впервые описанного из известняков Лилидейл (Lilydale) Австралии. Этот вид в Кузнецком бассейне имеет ограниченное вертикальное распространение, его представители известны только в пределах данного горизонта.

В рифогенных баскусканских известняках низов среднего девона встречаются единичные представители видов *Oriostoma barrandei* Munier et Chalmas, *Siluriphorus gotlandicus* Lindst., *Platyceras invictus* Whiddb., *Hyphantozya reticulatum* (Phill.). Вид *Oriostoma barrandei* впервые описан из нижнего девона Франции, на территории СССР встречен также в нижнем девоне Северного Урала. Представители вида *Siluriphorus gotlandicus* описаны Г. Линдстромом в 1880 г. из верхнего силура Готланда. Виды *Platyceras invictus* Whiddb. и *Hyphantozya reticulatum* (Phill.) известны из нижнего девона Англии.

В шандинском горизонте в темных глинистых известняках встречаются многочисленные раковины *Pleurorima melnikovi* Tschern., *Planitrochus amicus* Pern., *P. dominus* Pern., *Bellerophon propingus* Meek, *B. newberryi* Meek. *Pleurorima melnikovi* Tschern. характерна для отложений среднего девона и встречается в большом количестве экземпляров хорошей сохранности, *Planitrochus amicus* и *P. dominus* описаны впервые Я. Пернером (1907) из пражского яруса Чехословакии.

В темных глинистых известняках мамонтовского горизонта встречаются многочисленные представители видов *Bucanella mamontovensis* But., *Bucanopsis carinifera* Ulrich et Scof., *Strobeus sibiricus* But. Этот многочисленный комплекс характерен только для мамонтовского горизонта.

Таким образом, в Кузнецком бассейне можно выделить руководящие виды гастропод для всех горизонтов эйфельского яруса: для салаиркинского горизонта — *Scalaetrochus lindströmi* Ether., для баскусканских известняков — *Oriostoma barrandei* Munier et Chalmas, шандинского — *Pleurorima melnikovi* (Tschern.), мамонтовского — *Strobeus sibiricus* But.

Отложения живетского яруса отличаются значительным обеднением комплекса гастропод. В акарачкинском горизонте встречаются только обломки оборотов и неопределимые ядра гастропод. Из керлегешского горизонта известны представители двух видов: *Bellerophon vasulites* Montfort, *Elasmonema uscheri* Whiddb., характерные для отложений среднего девона Франции и Англии.

В сафоновском горизонте, завершающем разрез среднего девона на юго-западной окраине Кузнецкого бассейна, встречаются представители двух видов: *Murchisonia maia* (Hall) и *Platyceras errectum* (Hall), впервые описанные Дж. Холлом из формации Гамильтон Северной Америки.

На западном склоне Южного Урала среднедевонские гастроподы изучены пока только из низов эйфельского яруса, где они встречаются в белых рифогенных известняках и представлены шестью видами: *Tremantus fortis* Barr., *Pleurorima? lonsdalii* (Arch. et Vern.), *P. ? catenulata* (Arch. et Vern.), *Omphalocirrus goldfussi* (Arch. et Vern.), *Agniesella uralica* But., *Loxonema rude* Pern.

Три вида описаны из отложений среднего девона Рейнских гор, два изучены Я. Пернером в 1907 г. из конепрусских слоев пражского яруса Чехословакии, один вид новый. Присутствие среднедевонских видов гастропод наряду с раннедевонскими дает основание относить эти отложения к самой нижней части среднего девона.

Из всего изложенного следует, что гастроподы являются группой фауны, которая заслуживает внимательного изучения и может быть использована для разработки стратиграфии девона.

Л и т е р а т у р а

- Б у т у с о в а И. П. 1960. Некоторые гастроподы мамонтовских слоев среднего девона Кузнецкого бассейна. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 35.
- Б у т у с о в а И. П. 1968. Ранне- и среднедевонские гастроподы некоторых районов СССР и их значение для стратиграфии. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона СССР, Ленинград, 1968.
- В е н ю к о в П. Н. 1886. Фауна девонских отложений северо-западной и центральной России. Тр. СПб. общ. естествоисп., т. XVII.
- В е н ю к о в П. Н. 1889. Фауна девонских отложений Свинорда. Тр. СПб. общ. естествоисп., т. XX.
- В е н ю к о в П. Н. 1895. Осадки девонской системы в Мугоджарских горах. Тр. СПб. общ. естествоисп., XXIII.
- В о с т о к о в а В. А. 1961. Палеозойские гастроподы Новой Земли и острова Вайгач. Сб. статей по палеонтологии и стратиграфии, тр. НИИГА, вып. 25 (ротапринт).
- В о с т о к о в а В. А. 1966. Девонские и каменноугольные брюхоногие моллюски Рудного Алтая. Вопросы палеонтологии, т. V. Л.
- К а з а н с к и й П. 1892. Материалы к изучению фауны девонских отложений Урала. Тр. Казанск. общ. естествоисп., т. XXXIV, вып. 2.
- Н а л и в к и н Д. В. 1930. Семилужские и воронежские слои. Изв. ГГРУ, т. XLIX, вып. 1.
- Н а л и в к и н Д. В. 1932. Фауна верхнего девона губы Черной (Новая Земля). Тр. Геол. инст. АН СССР, т. I.
- Н а л и в к и н Д. В. 1941. Фауна главного девонского поля. М.—Л.
- Н а л и в к и н Д. В. 1947. Девонские отложения СССР, т. III. М.
- Н а л и в к и н Д. В. 1951. Фауна верхнего и среднего девона восточного склона Башкирского Урала. М.
- П а х т Р. 1856. Геогностическое исследование, произведенное в губерниях Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской. Зап. имп. Русск. геогр. общ., кн. XI.
- П е т ц Г. 1901. Материалы к познанию фауны девонских отложений окраин Кузнецкого угленосного бассейна. Тр. Геол. части каб., т. IV.
- П е т ц Г. 1903. О некоторых новых представителях нижнедевонской фауны Северо-Заозерской дачи в Северном Урале. Тр. СПб. общ. естествоисп., т. XXXI, вып. 5.
- Т о к а р е н к о Л. 1903. Фауна верхнедевонских известняков окрестностей г. Верхнеуральска Оренбургской губ. Тр. общ. естествоисп., т. XXXVII, вып. 2.
- Т о л м а ч е в Н. 1915. Верхнедевонская фауна с р. Усы в Алтайском горном округе. Тр. Геол. части каб., т. VIII.
- Ч е р н ы ш е в Ф. Н. 1884. Материалы по изучению девонских отложений России. Тр. Геол. комит., т. I, № 3.
- Ч е р н ы ш е в Ф. Н. 1885. Фауна нижнего девона западного склона Урала. Тр. Геол. комит., т. III, № 3.
- Ч е р н ы ш е в Ф. Н. 1887. Фауна среднего и верхнего девона западного склона Урала. Тр. Геол. комит., т. III, № 3.
- Ч е р н ы ш е в Ф. Н. 1893. Материалы к изучению алтайской девонской фауны. Изв. Геол. комит., т. XI.
- Э й х в а л ь д Э. 1861. Палеонтология России. Древний период. СПб.
- B u t u s o v a I. P. 1967. The Importance of Gastropods in Devonian stratigraphy in the USSR. Internat. Symposium on the Devonian system, Calgary, 1967, Alberta Soc. Petrol. geol., v. 2.
- K e y s e r l i n g A. 1846. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land. СПб.
- S t u c k e n b e r g A. 1886. Materialien zur Kenntniss der Faun des devonischen Ablagerungen Sibiriens. Mém. Acad. Imp. Sci. t. XXXIV, № 1, СПб.

I. P. Butusova (USSR)

THE EARLY AND MIDDLE DEVONIAN GASTROPODS
OF SOME REGIONS OF THE USSR AND THEIR
IMPORTANCE FOR STRATIGRAPHY

SUMMARY

The study of Devonian gastropods as one of the faunal groups acquires especial significance, when the problem of Silurian-Devonian boundary and the boundary between the Lower and Middle Devonian is the most urgent for the Middle Palaeozoic stratigraphy.

The monographic description of the Devonian gastropods of western slope of the North and South Urals and southwestern margin of the Kuznets basin results in recognition of specific assemblages associated to some Devonian stages and horizons and to identify some index species.

Г. Б. Вай (Италия)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *KARPINSKIA*
В НИЖНЕМ ДЕВОНЕ ГОРЫ КОЛЬЯНС
(КАРНИЙСКИЕ АЛЬПЫ)

Данная работа относится к палеонтологическим и стратиграфическим исследованиям девонских рифов в Карнийских Альпах, причем особое внимание в ней уделяется ревизии рода *Karpinskia* в районе горы Колянс.

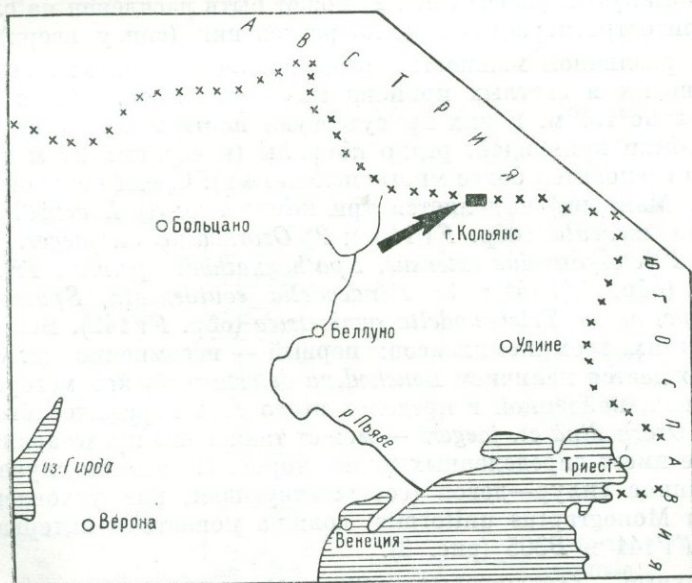


Рис. 1. Карта расположения г. Колянс в Карнийских Альпах.

Как известно, до настоящего времени стратиграфия этих рифов основывалась на изучении богатой фауны, собранной, однако, главным образом из осыпи.

В связи с этим необходимо, следуя предложению Гертнера (Gaertner,

1960), уточнить стратиграфическое распределение видов *Karpinskia*, описанных ранее различными авторами (Gortani, 1943; Gaertner, 1931; Heritsch, 1943; Vai, 1963), для разработки биостратиграфического расчленения девона в классическом разрезе горы Кольянс.

В Карнийских Альпах представители рода *Karpinskia* обнаружены только в двух районах массива горы Кольянс (рис. 1). Первый район расположен от перевала Валентина до перевала Волайя вдоль полосы, включающей северную сторону горы Кольянс, высота над уровнем моря 2780 м (Hohe Warte), северо-западный и западный склон горы Кольянс, высота 2595 м (Seewarte), и восточный и западный склоны горы Каполага (Seekopf). Второй район находится в верхней части долины Хияневате, где *Karpinskia*, однако, никогда не была встречена *in situ*. Как это будет показано ниже, эти местонахождения, возможно, относятся к двум самостоятельным стратиграфическим уровням, которые расположены не очень далеко друг от друга.

Автор благодарит своего коллегу, доктора А. Феррари, который помог ему собрать новый материал.

Работа была проведена при содействии и руководстве проф. Р. Селли.

И. Район перевалов Валентина—Волайя. Сборы *Karpinskia*, а также точное изучение стратиграфических подразделений, были произведены в разрезе северо-западного и западного склонов горы Кольянс (высота 2595 м), который уже был описан в работах Г. Эрбена, Г. Флюгеля и О. Валлизера (Erben, Flügel, Walliser, 1962) и М. Вая (Vai, 1963).

Вышеупомянутый разрез (рис. 2) может быть расчленен на следующие основные литостратиграфические подразделения (снизу вверх).

1. Слои различной мощности преимущественно доломитовых, желтовато-коричневых и светлых криноидных известняков. Общая мощность приблизительно 152 м. В них присутствуют почти повсеместно многочисленные обломки криноидей, редко кораллы (в верхних 20 м кораллы и брахиоподы становятся более многочисленными). Среди конодонтов (определения М. Манцони) выделяется три комплекса: 1) *Lonchodina detorta*, *Trichonodella excavata* (обр. FV146a); 2) *Ozarkodina cf. jaegeri*, *O. typica denkmanni*, *Plectospathodus extensus*, *Spathognathodus primus*, *Trichonodella symmetrica* (обр. FV141); 3) *Hindeodella equidentata*, *Spathognathodus inclinatus inclinatus*, *Trichonodella symmetrica* (обр. FV142). Возраст конодонтов из этих трех комплексов: первый — несомненно силурийский, что подтверждается наличием *Lonchodina detorta* и редкой мегеровой фауной брахиопод, найденной в пределах этого стратиграфического уровня; второй — с *Ozarkodina cf. jaegeri* — может также еще представлять силур; третий — не имеет определенных индикаторов. Во всяком случае, в этом разрезе граница силур—девон (соответствующая, как условлено, основанию зоны *Monograptus uniformis*) должна попасть в интервал между образцами FV141 и B305 (рис. 3).

2. Массивные, светло-серые, органогенно-обломочные известняки с криноидеями, кораллами и брахиоподами (зона *Karpinskia* «conjugula»). Общая мощность около 273 м. Ископаемые остатки обильные и разнообразны. Характерными и наиболее распространенными являются представители рода *Karpinskia*, которые обычно встречаются гнездами или зонами массовых скоплений. Совместно с *Karpinskia* присутствуют *Glossinotoechia princeps*, «*Atrypa*» *comata*, «*Spirifer*» sp. pl. и т. д., многочисленные обломки криноидей, гастроподы (*Platyceras*, *Orthonychia*), кораллы (*Favosites*), пелециподы (*Conocardium*), редкие трилобиты и водоросли.

Особый интерес представляют находки *Icriodus cf. woschmidti*

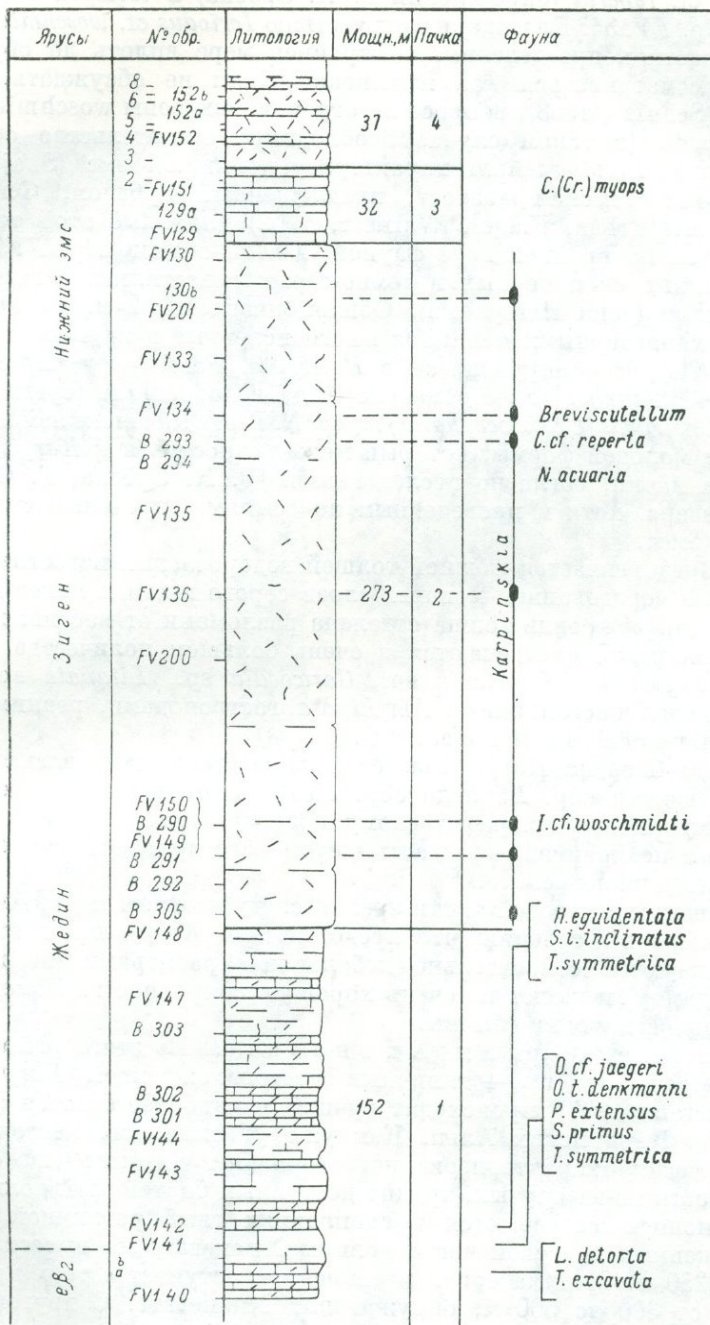


Рис. 2. Стратиграфическая колонка разреза нижнего девона вдоль северо-западного и западного склонов горы Кольянс.

в обр. FV150, *Nowakia acuaria*, близ обр. B294 и *Breviscutellum* sp., а также *Calymene* cf. *reperta* (определения Г. К. Эрбена) в четырех метрах ниже взятия обр. FV134. Благодаря присутствию *Icriodus* cf. *woschmidti* возраст нижней части подразделения, по крайней мере вплоть до обр. FV150, может рассматриваться как жединский, если не обсуждать, согласно Шульцу (Schulze, 1968), вопроса по ограничению зоны *woschmidti* жединским ярусом (в таком случае необходимо доказательство обратного). Кроме того, *Breviscutellum* характеризует нижний эмс (Snajdr, 1960), поэтому нижнеэмский возраст, предложенный Эрбеном, Флюгелем и Валлизером (Erben, Flügel, Walliser, 1962) для глыб этой толщи подтверждается по крайней мере фауной, взятой вблизи обр. FV134.

3. Мощные слои черных и темно-серых известняков с гастроподами и кораллами (зона *Hercynella*). Общая мощность 32 м. Из ископаемых остатков характерными являются многочисленные и крупные гастроподы и *Hercynella*, ассоциирующиеся с *Heliolites*, *Favosites*, четырехлучевыми кораллами, *Amphipora*, строматопорами, водорослями (среди них *Garwoodia*), *Cheirurus* (*Crotalocephalus*) *myops* N. Tch. Был также найден обломок раковины молодой формы, который может относиться к *Karpinskia*. Возраст этой пачки, согласно исследованиям Г. К. Эрбена, Г. Флюгеля и О. Валлизера, хотя и проведенным по осypям, определяется как верхи нижнего эмса.

4. Разрез венчается мощной толщей водорослевых известняков, представленных чередованием мощных слоев серого цвета и менее мощных — желтоватого. У кровли толща отделена разломами от массива горы Кольянс. В нижних 37 м встречаются в очень большом количестве водоросли (*Lancicula gortanii*, *Lancicula* sp., *Garwoodia* sp., *Litanaia* sp. и т. д.), они находятся в ассоциации с *Amphipora*, гастроподами, редкими брахиоподами, криноидеями и кораллами.

В итоге биоцона *Karpinskia* «*conjugula*» была установлена в разрезе от места взятия обр. B305 до обр. FV130 и практически соответствует отдельному литостратиграфическому подразделению, которое, вероятно, охватывает по крайней мере часть жединского яруса, зигенского и большую часть нижнеэмского.

С палеонтологической точки зрения следует отметить в качестве предварительного наблюдения, что представители *Karpinskia* в этом районе характеризуются относительно небольшими размерами (не превышают 28 мм в длину) и имеют не очень хорошую сохранность. Изменчивость и неправильность роста обычны.

II. Район долины Хианевате. Из этого района, являющегося «*locus typicus*» — типичным местонахождением *Karpinskia consuelo* (Gortani, 1907), происходит лучшая и наиболее богатая фауна *Karpinskia* из Карнийских Альп. Как уже указывалось, местонахождение фаунистически охарактеризованного горизонта не было еще определено на местности из-за крутых, трудно доступных бортов этой долины.

Брахиоподы встречаются в скоплениях глыб различной величины, расположенных в осевой части долины Хианевате на высоте приблизительно 2250 м. Этот материал несомненно поступает с трех крутых стен высотой от 300 до 500 м, окружающих Хианевате. С другой стороны, на основании общего падения и простираания слоев самые нижние горизонты в стенах Хианевате, вероятно, не достигают черных известняков с гастроподами, найденными в толще разреза горы Кольянс.

Это в общем светло-серые известняки, образующие мощные слои с многочисленными брахиоподами, встречающимися в виде единичных экземпляров или в виде скоплений, три четверти из которых составляют представители *Karpinskia*. Отмечается присутствие мшанок (*Fenestella* и т. д.), скудных криноидей, очень редких гастропод и *Conocardium*, обломки три-

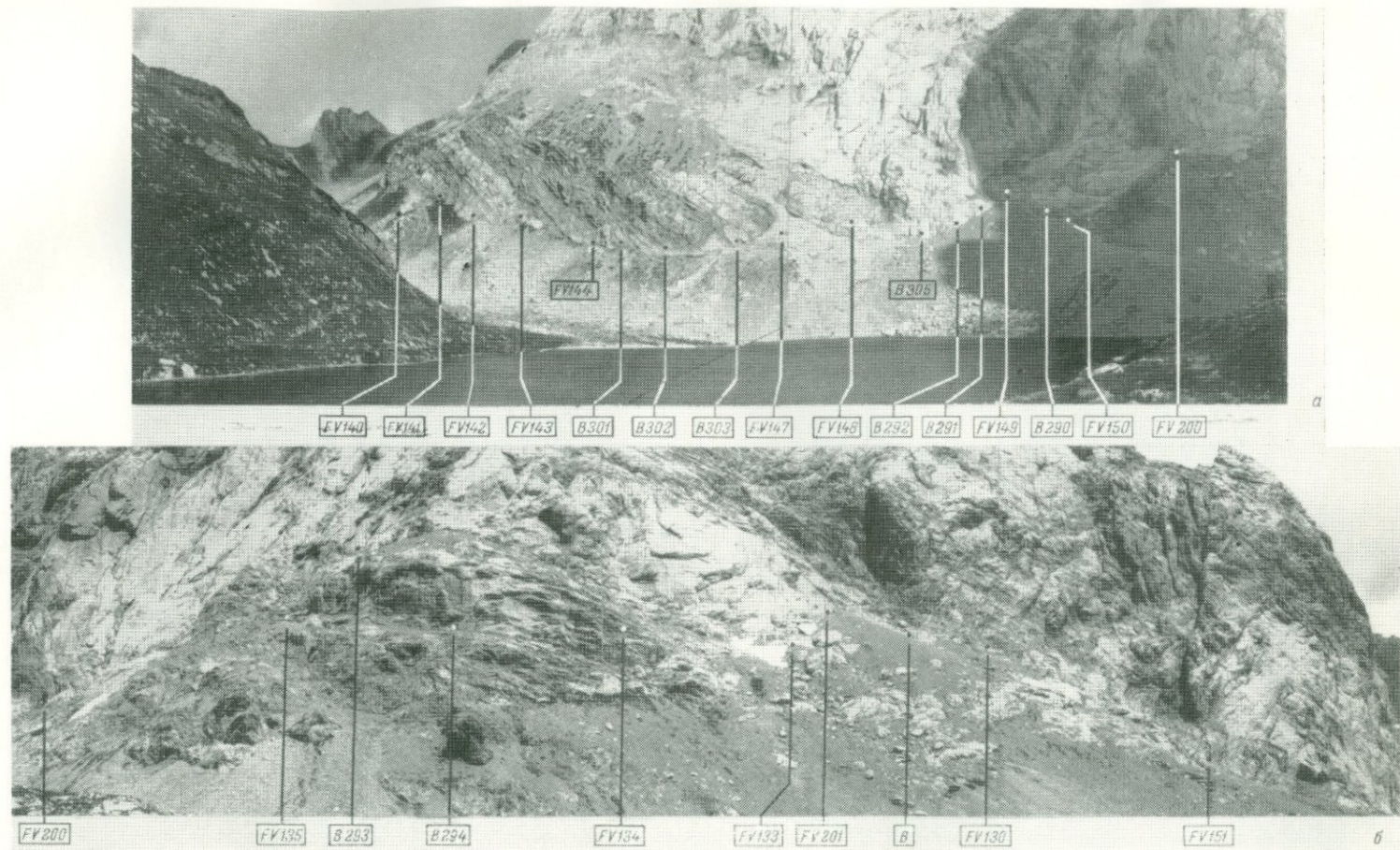


Рис. 3. Разрез нижнего девона вдоль северо-западного и западного склонов горы Кольянс.

а — нижняя часть разреза на северо-западном склоне (толща 1 и нижняя часть толщи 2); б — верхняя часть разреза на западном склоне (верхняя часть толщи 2 и толщи 3 и 4).

лобитов, среди них *Breviscutellum* sp. (определение Г. К. Эрбена) и многочисленные обломки водорослей, относящихся к видам, встречающимся в 4-й пачке вышеописанного разреза западного склона горы Кольянс. В фаціальном отношении эти известняки также сходны с вышеописанной толщей известняков 4-й пачки за исключением отсутствия водорослевых известняков и последующих желтоватых выветрелых горизонтов. Корреляция между известняками с *Karpinskia «consuelo»* долины Хианевате и водорослевыми известняками пачки 4 разреза горы Кольянс может быть поэтому предложена как объект для изучения. Присутствие представителей рода *Breviscutellum* дает возможность определить еще эмский возраст этой толщи. Таким образом, датировка Гортани (Gortani, 1913) данных отложений как верхний эодевон подтверждается.

С палеонтологической точки зрения представители *Karpinskia* долины Хианевате характеризуется обычно большим размером (до 46 мм) в длину и сильной изменчивостью с постепенными переходами между различными морфологическими типами, установленными Гортани (Gortani, 1907) и встречающимися совместно. Сохранность обычно хорошая, извлечение из породы иногда затруднено.

Как показало сравнение с экземплярами *Karpinskia* Урала, который Р. Е. Алексеева (Новосибирск) любезно предоставила нам, имеется необычная внешнее сходство уральских форм с *Karpinskia* из долины Хианевате. Широкая ревизия может, вероятно, показать, что некоторые принятые теперь виды *Karpinskia* являются просто морфотипами или, самое большее, хронологическими или географическими подвидами.

Л и т е р а т у р а

- Erben H. K., Flügel H., Walliser O. H. 1962. Zum Alter der Hercynellen führenden Gastropoden-Kalke der Zentralen Karnischen Alpen. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Gaertner H. R. 1931. Geologie der Zentralkarnischen Alpen. Denkschr. Osterr. Akad. Wiss. Wien, v. 102.
- Gaertner H. R. 1960. Übersicht über die Profile durch die Silur/Devon-Grenze im westlichen Europa. Prager Arbeitstag. Silur/Devon, 1958, Praha.
- Gortani M. 1907. Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. II. Faune devoniane. Palaeontogr. Ital., v. 13, Pisa.
- Gortani M. 1913. La serie devoniana e carbonifera del Monte Coglians (Alpi Carniche). Boll. R. Com. Geol. It., v. 43, Roma.
- Heritsch F. 1943. Die Stratigraphie der Geologischen Formationen der Ostalpen. Bd. 1. Das Paläozoikum. Berlin.
- Snajdr M. 1960. Studie o celedi *Scutelluidae (Trilobitae)*. Rozpr. Ústředn. ústavu geol., v. 26, Praha.
- Schulze R. 1968. Die Conodonten aus dem Paläozoikum der mittleren Karawanken (Seeberggebiet), Neus Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl., v. 130, Stuttgart.
- Vai G. B. 1963. Ricerche geologiche nel gruppo del M. Coglians e nella di Voliaia (Alpi Carniche). Giorn. Geol., S. 2, v. 30, Bologna.

G. B. Vai (Italy)

DISTRIBUTION OF *KARPINSKIA* IN THE LOWER DEVONIAN OF MOUNT COGLIANS (CARNIC ALPS)

SUMMARY

New material collected from the Carnic localities of Chianevate and Voliaia Pass (Mount Coglians, Carnic Alps) has given opportunity of examining the stratigraphic distribution of *Karpinskia* in the classic section of Mount Coglians; value between known biozones, principally based on *Karpinskia*, and their age are discussed.

ГОНИАТИТЫ И КОНОДОНТЫ НИЗОВ СРЕДНЕГО ДЕВОНА
И ГРАНИЦА МЕЖДУ НИЖНИМ
И СРЕДНИМ ДЕВОНОМ

Корреляция нижней части среднего девона и нижней границы этого отдела является важной проблемой, которая пока еще не разрешена. Подразделения нижнего и частично среднего девона первоначально были установлены в рейнских фациях в Арденно-Рейнской области, а затем уже в герцинских фациях. В настоящее время главной проблемой является корреляция низов среднего девона в этих двух фациях. В отношении названия, какое следует дать нижней части среднего девона, — кувенский, эйфельский или анарцестовый ярус, нижний подотдел среднего девона или как-либо еще — то это более второстепенная задача.

В рейнских фациях в Арденнах, так же как и в Эйфельских горах, до сих пор стратиграфические подразделения девона в основном обосновывались по данным изучения брахиопод. Для проведения границы нижнего и среднего девона использовались такие спирифериды, как *Euryspirifer arduennensis*, *E. mosellanus* и *E. intermedius* или *Paraspirifer auriculatus* и *P. cultrijugatus*.

На основании этих и других брахиопод, а также и трилобитов считается (например, на II Международном симпозиуме по границе силура и девона, Бонн—Брюссель, 1960), что нижняя граница среднего девона, принятая в Бельгии между слоями Йерж и слоями Бюр, примерно совпадает во времени с границей между веттельдорфскими и хайсдорфскими слоями, относимыми в Эйфельских горах к нижнему девону. При этом эта граница рассматривалась как более древняя, чем граница нижнего и среднего девона, проводимая в герцинских фациях — в основании зоны *Gyroceratites gracilis* (так называемая граница «gracilis»), поэтому было предложено выбрать либо более низкую границу «*culturjugatus*», либо более высокую — «gracilis». С подобными трудностями мы сталкиваемся при проведении границы между эйфельским и живетским ярусами, определяемой наряду с другими ископаемыми появлением представителей *Stringocephalus burtini* Defr.

В герцинских фациях эти брахиоподы отсутствуют, развиты трилобиты и аммоноидеи. Разрез расчленяется главным образом по последним.

В так называемом верхнем эмсе имеется очень богатая гониатитовая фауна, описанная Г. К. Эрбеном. Некоторые новые формы найдены автором несколько лет назад, но материал еще не опубликован. Граница нижнего и среднего девона характеризуется переходом между некоторыми родами от *Mimagoniatites* к *Agoniatites* с одной стороны, и к *Anarcestes* — с другой. Имеются также важные переходы между близкими видами, например в пределах родов *Selleanarcestes* (от *S. wenkenbachi* к *S. crasior* и *S. tenuior*) и *Gyroceratites*. Переход от *G. laevis* и *G. gracilis* был предложен в качестве этой границы (Бонн—Брюссель, 1960 г.).

В начале среднего девона наряду с незначительной эволюцией в сем. *Agoniatitidae* и *Tornoceratidae* интенсивно эволюционировали представители семейства *Anarcestidae*. Эта эволюция привела к появлению *Cabrieroceras rowillei*, представители которого характеризуют верхний подотдел среднего девона, т. е. живетский или мениоцерасовый ярус. Очень трудно расчленить нижнюю часть среднего девона, по крайней мере автору, так как до сих пор он еще не имел возможности изучить разрез,

в котором бы весь средний девон был представлен в цефалоподовых фациях. Кажущаяся оправданными следующие подразделения в эйфельском ярусе: в основании 1) зона *Gyroceratites gracilis* и *Anarcestes lateseptatus*, выше 2) *Anarcestes lateseptatus* без *Gyroceratites gracilis*, 3) *A. lateseptatus* вместе с *Pinacites jugleri* и выше 4) *Pinacites jugleri* вместе с *Werneroceras* и близкими формами. Может быть, в этой части в дальнейшем будет можно выделить несколько подзон, представленных филогенетической последовательностью *Werneroceras subnautilus*, *W. ruppachense* (= *subnautilus*), *W. vernarhenanus* и *Foordites platyleura* (= *occultus*).

Разрез в синклинали Дилл в Рейнских сланцевых горах очень интересен с точки зрения корреляции между двумя фаціальными типами отложений. Он был изучен Золле (Solle, 1942). Самые верхи эмса — группа Кондель — содержат остатки *Sellanarcestes wenkenbachi*. Группа Кондель перекрывается среднедевонскими виссенбахскими сланцами, которые содержат остатки среднедевонских гониатитов. С другой стороны, верхняя часть группы Кондель рассматривается по спириферидам в качестве эквивалента хайсдорфских слоев. Все это означает одновозрастность этих границ. Некоторые коллеги на симпозиуме в Бонне были такого же мнения.

Правильность корреляции верхов нижнего девона и низов среднего двух различных фаций (рейнской и герцинской) может быть проверена по конодонтам. Поэтому в 1960 г. автор взял образцы в районе Эйфеля и в Бельгии. Однако прежде чем сказать о них, хочется обратить внимание на другую проблему.

Для нижней части среднего девона в герцинских фациях имеется хорошо известная последовательность конодонтовых зон, установленная Виттекиндтом (Wittekindt, 1965): в основании, непосредственно выше слоев с *Spathognathodus steinhornensis*, имеется зона, характеризующаяся *Icriodus corniger*; затем следует зона *Spathognathodus bidentatus* с максимумом содержания остатков этого вида, которые распространены вверх по разрезу до нижнего живета, и зона *Polygnathus kockeliana* как самая верхняя зона эйфельского яруса.

В последнее время среднедевонские конодонты были также изучены в рейнской фации в Бельгии П. Бултинком (Bultynck, 1967). Он обнаружил *Icriodus corniger* в основании нижнего подотдела среднего девона и *Polygnathus kockeliana* близко к его кровле. Между этими двумя зонами он не установил *Spathognathodus bidentatus*, но, однако, нашел эту форму выше зоны *Polygnathus kockeliana*, а также вверх по разрезу до нижнего живета. Чем это объясняется? Возможно, *S. bidentatus* является гомеоморфной формой. Так, мы часто находим повторение сходных форм, которые непосредственно не связаны одна с другой. Более вероятно, что этот вид приурочен лишь к определенным фациям. Но если бельгийский и герцинский *S. bidentatus* являются видами, контролируемые фациями, мы должны искать объяснение тому, что более древний герцинский *S. bidentatus* встречается в цефалоподовых известняках, а более молодой бельгийский *S. bidentatus* — в почти рифовых фациях.

Преобладающей формой в этой почти рифовой фации является *Icriodus*, в то время как другие формы, свойственные цефалоподовым фациям, редки. В этом и состоит трудность корреляции. Тем не менее мы находим конодонты типа *I. corniger* в Бельгии и также в Эйфеле. Они присутствуют как в нижних частях слоев Бюр, так и в лаухерских слоях. Более того, этот вид также известен в хайсдорфских слоях; именно поэтому мы делаем вывод, что граница между зонами *Gyroceratites laevis* и *G. gracilis* не одновозрастна границе между хайсдорфскими и лаухерскими слоями, как это предполагалось на симпозиуме в Бонне—Брюсселе; она, возможно, совпадает с нижней границей кувенского яруса в Бельгии. В последнее

время П. Бултинк также коррелирует хайсдорфские слои с самыми низкими слоями кувенского яруса — Cola. Если эта корреляция правильна, то следует существенно изменить ранее существовавшую точку зрения на границу нижнего и среднего девона. Однако в настоящее время мы еще далеки от такой уверенности. К этому можно будет прийти только в том случае, если ответим на следующие вопросы.

1. Какие виды конодонтов имеются ниже хайсдорфских слоев и ниже слоев Бюр? Необходимо выяснить всю последовательность в развитии ранне- и среднедевонских конодонтов хотя это будет очень трудно сделать из-за изменения фаций.

2. Необходимо доказать путем статистических исследований, полностью ли идентичны бельгийские, эйфельские и герцинские представители *Icriodus corniger*.

3. Необходимо проверить, каково действительное время существования отдельных видов, что контролируется фациальными условиями и что является следствием гомеоморфного сходства.

4. Необходимо еще раз изучить стратиграфическое положение «группы Кондель».

В заключение следует отметить, что корреляция различных толщ в пределах нижней части среднего девона возможна; однако имеются некоторые трудности, вызванные различием фаций. В противоположность существовавшему ранее мнению следует предположить, что граница между нижним и средним девоном, проводимая в основании зоны *Gugoceratites gracilis* в герцинских фациях, отвечает границе между слоями Йерж и слоями Бюр в Бельгии и, следовательно, проходит между веттельдорфскими и хайсдорфскими слоями в Эйфельских горах.

Л и т е р а т у р а

- B u l t y n s k P. 1970. Révision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien. Mém. d. l'Inst. Géol. de l'Université de Louvain, t. XXVI, Louvain.
- E r b e n H. K. 1962. Unterlagen zur Diskussion der Unter-Mitteldevon-Grenze. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- S o l l e G. 1942. Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. IV. Dill-Mulde und Nessische Schieferserie. Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., Bd. 464, Frankfurt/M.
- W i t t e k i n d t H. P. 1965. Zur Conodontenchronologie des Mitteldevons Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., Bd. 9, Krefeld.

O. H. Walliser (DBR)

GONIATITES AND CONODONTS OF THE LOWER MIDDLE DEVONIAN AND ITS BOUNDARIES

SUMMARY

The lower Middle Devonian can be well divided by different kind of fossil. In the Hercynian facies we can subdivide in to 3 conodont zones and at least in 4 goniatite zones. Conodonts allow to correlate between the Hercynian and the brachiopod-rich Rhenish facies; but difficulties are caused by facies-controlled species.

The boundary between Lower and Middle Devonian in Hercynian facies, the so-called «*gracilis*-boundary» is among others marked by the appearance of the conodont species *Icriodus corniger*. This species occurs also in the lower assise de Bure in Belgium and in the Heisdorf beds the Eifel mountains. Therefore it is very probable that the «*graci-*

lis-boundary» — contrary to the hitherto opinion — is time — equivalent with the Belgian boundary Assise de Hierges/Assise de Bure and with that of the Eifel mountains between Wetteldorf and Heisdorf beds.

В. Б. Горянов (СССР)

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ДЕВОН СОВЕТСКОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Три области развития девона в советской части Тянь-Шаня далеко не равноценны с точки зрения материалов, имеющих для решения вопросов биостратиграфии нижнего и среднего девона. В Северном Тянь-Шане отнесение к девону надордовских вулканогенных пород сомнительно. В Среднем Тянь-Шане доживетские образования представлены эффузивами, лишенными органических остатков. Только в Южном Тянь-Шане установлены непрерывные разрезы верхнего силура, нижнего и среднего девона, представленные богато фаунистически охарактеризованными породами. Изучение отложений в Южном Тянь-Шане легло в основу первой схемы стратиграфии девона Средней Азии (Наливкин, 1926), основанной на изучении брахиопод (Наливкин, 1930; Никифорова, 1937) и трилобитов (Вебер, 1932).

За последние 15 лет достигнуты большие успехи в исследовании разрезов и органических остатков нижнего и среднего девона. В настоящем сообщении используются материалы по изучению строматопор (Н. А. Флерова), табулят (Б. С. Соколов, А. И. Ким, В. Д. Чехович, В. Л. Лелешус, В. Н. Дубатолов, Ю. И. Тесаков, И. А. Чернова), тетракораллов (В. Б. Горянов, А. П. Павлова), брахиопод (М. А. Ржонсницкая, А. М. Малыгина-Волкова, Г. Н. Менакова, Н. М. Ларин), криноидей (Т. В. Шевченко), тентакулитов (В. Л. Клишевич), трилобитов (Е. А. Балашова, З. А. Максимова), граптолитов (А. М. Обут, Ю. В. Рыцк).

Основные стратиграфические подразделения и фации нижнего и среднего девона

Самым молодым подразделением, до настоящего времени относящимся к верхнему силуру, является исфаринский горизонт в полном его объеме (Чехович, 1965). Выше следуют:

1. К у н ж а к с к и й г о р и з о н т. Хорошо изученной фацией горизонта являются образования мелкого шельфа: органогенные серые слоистые известняки, прослоенные известковистыми песчаниками, содержащие обильные остатки водорослей, строматопор, табулят, тетракораллов, брахиопод, криноидей, трилобитов и значительно реже тентакулитов и граптолитов. Эта фация широко распространена в Туркестанском и Зеравшанском, менее в Алайском хребтах. Комплекс органических остатков включает более 50 видов;¹ наиболее распространены: *Favosites fidelis* Barr., *F. nitidus* Chapm., *Hedströmophyllum* ex gr. *tenui* (Wdkd), *Pholidophyllum* ex gr. *hedströmi* Wdkd, *Ph. karcevae* (Bulv.), *Gypidula pelagica* (Barr.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Ollulocrinus quinquelobatus* Bather, *O. přibylji* Bouska, *Pisocrinus tenessensis* Röm., *Encrinurus* ex gr.

¹ Суммарное количество видов (Σ), установленных из каждого горизонта, показано на рис. 1.

punctatus Wahl., *Scutellum lichaooides* (Web.), *Paranowakia intermedia* Barr., *P. obuti* Bouč., *P. scalaris* (Schloth.), *P. bohémica* Bouč., *Monograptus hercynicus* Perner.

В Алайском хребте преобладают светло-серые массивные кристаллические известняки, бедные органическими остатками, с редкими одиночными тетракораллами, брахиоподами и криноидеями: *Pholidophyllum* ex gr. *hedströmi* Wdkd, *Gypidula pelagica* (Barr.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Janius irbitensis* (Tschern.), *Pentagonocyclicus planus* Schewtsch., *Cyclocyclicus crassus* Yelt. и др. В восточной части Алайского

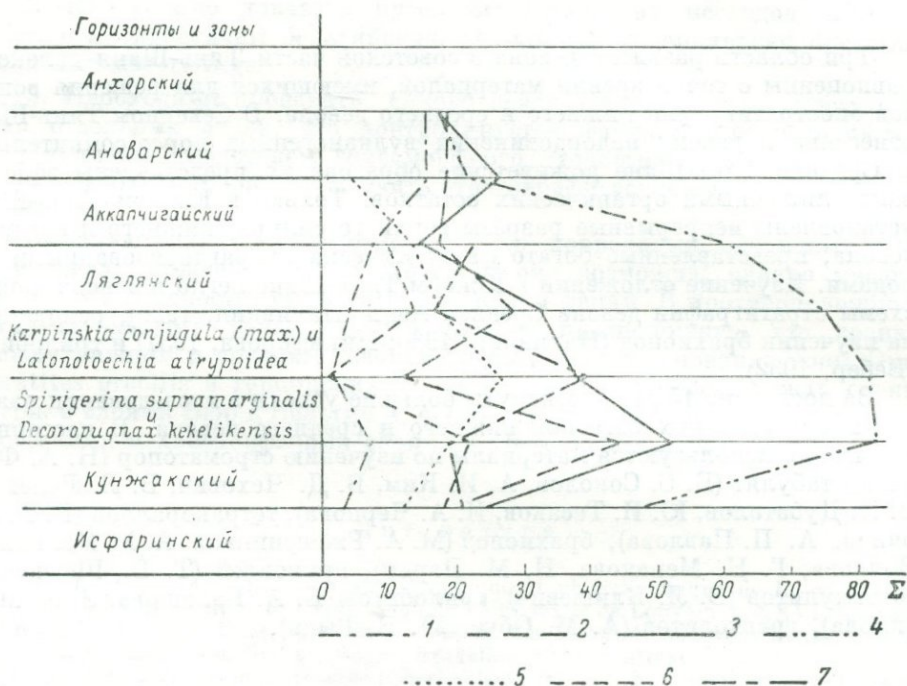


Рис. 1. Суммарное количество видов (Σ), установленных в основных подразделениях нижнего и среднего девона Тянь-Шаня (сумма видов, характеризующих подразделение в целом, показана в его подошве).

1 — строматопоройдеи; 2 — табулятоморфные кораллы; 3 — тетракораллы; 4 — брахиоподы; 5 — тентакулиты; 6 — трилобиты; 7 — криноидеи.

хребта выявлены более глубоководные отложения кунжакского горизонта, содержащие обильные остатки тентакулитов и практически лишенные бентосных форм: *Corniculina karatumensis* Klish., *Paranowakia intermedia* Barr., *P. obuti* Bouč., *P. bohémica* Bouč., *Turkestanella acuaria* (Richt.) и др. Для шельфовых фаций Восточного Алая типичны тонкослоистые зеленовато-серые известковистые песчаники с редкими одиночными тетракораллами, мелкими колониями тамнопорид и многочисленными, но однообразными брахиоподами: *Howellella angustiplicata* (Kozl.), *Protathyris praecursor* Kozl. Только на северном склоне Алайского хребта, на междуречье Сох-Акбура, установлены прибрежные отложения горизонта с обильной флорой: *Zosterophyllum australianum* Lang et Cookson, *Taeniocrada dubia* Kräus. et Weyl., *T. decheniana* Kräus. et Weyl., *Ptoto-*

lepidodendron sp., *Lidasimophyton akkermensis* Senk., *Drepanophycus spinaeformis* Goerr.

Кунжакский горизонт без перерыва, чаще всего с постепенным переходом, залегает на исфаринском горизонте. Мощность кунжакского горизонта 50—200 м.

2. Выше лежащая («надкунжакская») часть нижнего девона в большинстве случаев представлена однородными в отношении литологического состава образованиями, содержащими органические остатки, комплексы которых очень мало меняются от подошвы к кровле характеризуемой части разреза. В ней выделяются две зоны, установление которых сопряжено со значительными трудностями.

а. Зона *Spirigerina supramarginalis* и *Decoropugnax kekelikensis* наиболее хорошо распознается в существенно терригенных толщах Алайского хребта (песчаники и конгломераты с прослоями темных битуминозных и линзами светлых рифогенных известняков). Для этой фации типично обилие строматопор, табулят и колониальных тетракораллов; одиночные тетракораллы и брахиоподы хотя и представлены значительным количеством видов, скоплений не образуют. Характеризующий эту фацию комплекс включает: *Actinostroma* ex gr. *intertextum* Nich., *Clathrodictyon krekovi* Yavor., *Favosites brusnitzini* Peetz, *F. intricatus* Barr., *Squameofavosites bohemicus* (Počta), *Roemeripora bohémica* (Počta), *Crassialveolites krekovenski* Dubat., *Lindströmia transiens* Počta, *Mucophyllum bohemicum* (Počta), *Chlamydophyllum obscurum* (Počta), *Tryplasma altaica* (Dyb.), *Rhizophyllum enorme* Ether., *Favistella helderbergiae* (Swartz), «*Primatophyllum*» *manipulatum* (Počta), *Acanthophyllum pseudoheliantoides* (Scherzer), *Spongophyllum halysitoides* Ether., *Sieberella sieberi* (Buch), *Gypidula galeata* (Dalm.), *Iudelinia procerula* (Barr.), *Cymostrophia stephani* (Barr.), *Chonetes minuta* (Barr.), *Ferganella turkestanica* Nikif., *Nymphorhynchia nympa* (Barr.), *Decoropugnax kekelikensis* (Nal.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Karpinskia conjugula* Tschér. (редко), *Janius irbitensis* (Tschern.), *J. uraloaltaicus* (Grünew.), водоросли, мшанки, сравнительно редкие криноидеи.

Более широко в Алайском хребте развиты светло-серые и белые кристаллические известняки (участвуют в строении известняковых массивов или слагают линзы в основных эффузивах и терригенных свитах). Органические остатки встречаются в них спорадически; преобладают брахиоподы и одиночные тетракораллы из комплекса, приведенного для терригенных фаций.

В Зеравшанском хребте зона представлена чередованием известковистых песчаников и конгломератов, известняками и мергелями. Фаунистическая характеристика близка таковой терригенных пород Алайского хребта (видовой состав табулят, тетракораллов и брахиопод идентичен) с тем отличием, что в мергелистых породах многочисленны остатки тентакулитов и криноидей: *Turkestanella acuaria* (Richt.), *T. microannulata* Klish. (msc) и многих других, *Desmidocrinus longicostatus* Schewtsh., *Melocrinites bystrowi* Yelt., *M. decemlobatus* Yelt., *M. simplex* Schewtsh.

В восточной части Алайского хребта распространены глинистые сланцы и мергели, содержащие исключительно остатки тентакулитов: *Tentaculites aculus* Hall, *Turkestanella acuaria* (Richt.), *T. microannulata* Klish., *T. clathrata* Klish., *Styliolina nucleata* Карп. и др.

Мощность зоны в терригенно-карбонатных фациях от 50—150 м, в эффузивных — до 1000 м. Залегание в карбонатных и терригенно-карбонатных фациях обычно согласное (на кунжакском горизонте), в вулканогенных и терригенных преимущественно трансгрессивное на венлокских и лудловских граптолитовых сланцах.

6. Зона *Karpinskia conjugula* (max.) и *Latonotoechia atrypoidea*. Изучено три главнейших фациальных типа: мелководные известняковый и терригенно-карбонатный и более глубоководный сланцево-мергельный. Первый тип характерен для Алайского и восточной части Туркестанского хребтов. Это светлоокрашенные разнокристаллические известняки, иногда доломитизированные. Органические остатки, образующие скопления, встречаются спорадически. Типичны криноидеи и брахиоподы, сравнительно редки табуляты и одиночные тетракораллы: *Favosites clarus* Yanet, *Lindströmia minima* Spassky, *L. transiens* (Pošta), *Chlamydophyllum obscurum* (Pošta), *Tryplasma hercynica* (Roemer), *Acanthophyllum pseudohelianthoides* (Scherzer), *Sieberella sieberi* (Buch), *Ivdelinia procerula* (Barr.), *Nymphorhynchia pseudolivonica* (Barr.), *Karpinskia conjugula* Tschern. (много), *Eospirifer secans* (Barr.), *Janius irbitensis* (Tschern.), *J. vetulus* (Eichw.) и др.

Второй фациальный тип развит на ограниченных площадях северного склона Зеравшанского хребта. Характеризуется исключительным богатством остатков бентосных организмов (особенно тетракораллов, брахиопод и криноидей), захороненных совместно с многочисленными тентакулитами. Часто встречаются: *Favosites aberans* Regnell, *Squameofavosites sokolovi* Chekh., *Kionelasma schewtschenkoii* Gorian., *Syringaxon zerafschanicum* Gorian., *Mucophyllum bohemicum* (Pošta), *Bulvankeriphyllum mirandum* Gorian., *Tryplasma hercynica* (Roemer), *Ptenophyllum lyrielasmaeformis* Gorian., *P. pulchrum* Gorian., *Latonotoechia atrypoidea* (Nikif.), *Carinatina arimaspus* (Eichw.), *Karpinskia conjugula* Tschern., *Triacrinus aspectabilis* Schewtsch., *Melocrinites cingulatus* Schewtsch., *Anthinocrinus abditus* Schewtsch., *Zerafschanocrinus barbulator* Schewtsch., *Heteroctenus multi-dactylus* Klish. (msc), *Turkestanella* sp., *Scyphaella zerafschanica* Klish. (msc), *S. schishcatica* Klish. (msc), *Sogdiana schewtschenkoii* Klish. (msc), *Styliolina nucleata* Karp. и др.

Третий фациальный тип отмечается в восточной части Алайского хребта; из органических остатков встречаются одни тентакулиты: *Turkestanella acuaria* (Richt.), *T. raroannulata* Klich. (msc), *Scyphaella schishcatica* Schewtsch., *Sogdiana schewtschenkoii* Klich. и др.

Зона залегает с постепенным переходом на нижележащей; ее мощность 100—500 м.

3. Л я г л я н с к и й г о р и з о н т. Наиболее широко распространенный фаунистический комплекс горизонта происходит из светлых органигенных, органигенно-обломочных и кристаллических известняков, преимущественно участвующих в сложении крупных известняковых массивов, реже залегающих линзами в эффузивных и терригенных свитах. В составе этого комплекса доминируют криноидеи, брахиоподы и одиночные тетракораллы, редки табуляты, мшанки, трилобиты; только на северном склоне Зеравшанского хребта к этой типичной бентосной ассоциации присоединяются тентакулиты: *Favosites goldfussi* Orb., *F. regularissimus* Yanet, *F. gregalis* Porf., *Cladopora vermicularis* (McCoy), *Lindströmia minima* Spassky, *Tryplasma hercynica* (Roem.), *Columnaria sulcata* Goldf., *C. conglomerata* Schlüt., *Ptenophyllum fibratum* Wdkd., *Acanthophyllum heterophyllum* (M. Edw. et H.), *Ivdelinia ivdelensis* (Khod.), *I. acutolobata* (Sandb.), *Latonotoechia* ex gr. *latona* Barr., *Uncinulus parallelepipedus* (Bronn), *Eospirifer uperbus* (Eichw.), *Eosp.* ex gr. *secans* (Barr.), *Productella mesodevonica* Nal., *Karpinskia conjugula* Tschern. (редко), *Cupressocrinites crassus* (Goldf.), *C. ovatus brevis* Schewtsch., *C. abbreviatus* Goldf., *Proetus triangulus* Web., *Cheirurus sternbergi* Boeck., *Acidaspis cornuta* Web., *Striatostyliolina striatula* Nowak, *S. penneauii* Bouč., *Nowakia zlichovensis* Bouč., *N. barrandei* Bouč.

В восточной части Алайского хребта известны глинисто-мергелистые образования, охарактеризованные исключительно тентакулитами: *Stylio-*

lina nucleayta Karp., *Striatostyliona striatula* Nowak., *Str. penneau* Bouč., *Nowakia zlichovens* Bouč., *N. barrandei* Bouč., *Viriatellina pseudogeiniziana* Bouč. и др.

Мощность ляглинского горизонта 300—800 м; залегание на подстилающих отложениях согласное.

4. Аккапчигайский горизонт. Выражен в основном двумя фаціальными типами, указанными для ляглинского горизонта, при аналогичном систематическом составе двух разнофаціальных фаунистических комплексов. Комплекс известняковой фации включает: *Stromatopora* ex gr. *pachytexta* Lec., *S. hupschui* Barq., *Favosites fedotovi* Tchern., *Calceola sandalina* Lam., *Heliophyllum antiquum* Soshk., *Zonophyllum duplicatum* Wdkd., *Digonophyllum bilaterale* Soshk., *Hypothyridina procuboides* (Kays.), *Uncinulus pentagonus* (Goldf.), *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Zdmir bashkiricus* (Vern.), *Z. pseudobaschkiricus* (Tschern.), *Cupressocrinites trimerus* Quenst., *C. abbreviatus* Goldf., *C. gracilis* Goldf., *Proetus* cf. *orbitatus* Barr.

В глинисто-мергелистых отложениях Восточного Алая установлены следующие тентакулиты: *Styliolina damanicense* G. Ljasch., *S. uralica* G. Ljasch., *S. nucleata* Karp., *Striatostyliolina penneau* Bouč., *S. striatula* Nowak, *Nowakia richteri* Bouč. et Prantl, *Viriatellina pseudogeinitziana* Bouč.

Мощность аккапчигайского горизонта 200—400 м; на ляглинском горизонте залегает с постепенным переходом.

5. Анаварский горизонт. Характеризуется наличием трех основных фаціальных типов. Два из них (известняковый и сланцево-мергельный) в равной степени присущи и более древним отложениям; третий тип — доломитовый — начинает формироваться в анаварское время.

Комплекс фауны известняковой фации состоит из обильных строматопор, табулят и тетракораллов; локальные скопления образуют брахиоподы, гастроподы и двусторки. Типичны: *Amphipora ramosa* Phill., *Stachyodes* ex gr. *gracilis* Lec., *S.* ex gr. *verticillata* McCoy, *Actinostroma* ex gr. *reversum* Lec., *Stromatopora laminosa* Lec., *Actinodictyon* ex gr. *vagans* Parks, *Thamnopora tumefacta* Lec., *Th. nicholsoni* (Frech), *Crassialveolites crassus* Lec., *C. obtortus* Lec., *Caliapora battersbyi* (M. Edw. et H.), *Scoliopora denticulata* (M. Edw. et H.), *Syringaxon symmetricum* Frech, *Heliophyllum aiense anavericum* Gorian. (msc.), *H. halli* M. Edw. et H., *Tryplasma givetica* Gorian., «*Favistella*» *rhenana* (Frech), *Alaiophyllum jarushevskiyi* Gorian., *Grypophyllum wedekindi* Middl., *G. isactis* Frech, *Stringophyllum* ex gr. *duplex* Wdkd., *S. tenue* Wdkd., *Str. primordiale* Wdkd., *Neospongophyllum variabile* Wdkd., *N. longiseptatum* Bulv., *Stringocephalus burtini* Defr., *Bornhardtina scalensis* Biern., *Uncites gryphus* Schloth., *Bellerophon striatus* Frech, *B. costatus* Goldf., *Murchisonia intermedia* Arch. et Vern., *Monodonta purpurea* Arch. et Vern., *Mecanodus carinatus* Goldf.

В доломитовой фации обильны только амфипоры; встречаются, но малочисленны табуляты, тетракораллы и брахиоподы: *Amphipora ramosa* Phill., *A. ramosa* Phill. var. *minor* Riab., «*Favistella*» *rhenana* (Frech), *Alaiophyllum jarushevskiyi* Gorian., *Stringophyllum* ex gr. *duplex* Wdkd., *S. primordiale* Wdkd., *Chascothyris tschernyshewi* Holz.

В глубоководной глинисто-мергелистой фации Восточного Алая содержатся тентакулиты, не дающие возможности разделить анаварский и анхорский горизонты: *Styliolina domanicense*, *S. uralica*, *S. nucleata*, *S. ostalaica*.

Анаварский горизонт залегает на подстилающих отложениях со стратиграфическим, реже со слабо выраженным угловым несогласием. Мощность 200—800 м.

6. Анхорский горизонт. Представлен в основном теми же тремя фаціальными типами. В известняковой фации из строматопориодей, брахиопод, гастропод и двустворок присутствуют виды, указанные для анаварского горизонта. Характерны табуляты и особенно тетракораллы: *Thamnopora crueiformis* Yanet, *Th. tumefacta* Lec., *Alveolites taeniformis* Schlüt., *Crassialveolites crassus* Lec., *C. domrachevi* Sok., *Caliopora taltiensis* Yanet, *Neostrophophyllum waltheri* Yoh., *N. heterophylloides* Frech, *Arcotabulophyllum anavaricum* Gorian., *Dialythophyllum complicatum* Amansch., *D. simplex* Amansch., *D. crassiseptatum* Bulv., «*Favistella*» *rhenana* (Frech).

Комплекс фауны доломитовой фации состоит из обильных амфиопор и редких тетракораллов: *Amphipora ramosa* Phill., *A. pervesiculata* Lec., *A. laxeperforata* Lec., *Neostrophophyllum* cf. *waltheri* Yoh., *Thamnophyllum* cf. *mirchisoni* Penecke, «*Favistella*» *rhenana* (Frech).

Мощность горизонта 220—700 м; залегает на подстилающих отложениях с постепенным переходом.

Сопоставление нижнего и среднего девона Тянь-Шаня и Западной Европы

Подразделения нижнего и нижней части среднего девона в Тянь-Шане не поддаются пока прямому сопоставлению со стандартными ярусами Арденно-Рейнской области (см. таблицу), поскольку фаунистические комплексы установленных для Тянь-Шаня подразделений не содержат даже следов элемента фауны, изученной из арденнских и рейнских граувакк.² Поэтому сопоставление с эталонной шкалой может быть проведено лишь ступенчато, через разрезы Средней Чехии, схема расчленения которых увязана с арденно-рейнской шкалой (Bouček, Horný, Chlupač, 1966).

Кунжакский горизонт содержит комплекс остатков бентосных организмов, очень близкий установленному из лохковского яруса. Однако последний состоит из трех граптолитовых зон — *Monograptus uniformis*, *M. hercynicus*, *M. hercynicus*, тогда как в кунжакском горизонте с достоверностью установлено только наличие *Monograptus hercynicus* совместно с тентакулитами группы *Paranowakia intermedia* и др., появляющимися в чешских разрезах впервые также только в зоне *Monograptus hercynicus*. Поэтому не исключено, что кунжакский горизонт соответствует лишь верхней части лохковского яруса, а двум нижним граптолитовым зонам его отвечают верхи исфаринского горизонта.

Сопоставление нижнего и среднего девона Средней Азии, Арденно-Рейнской области и Баррандиена

	Арденно-Рейнская обл.	Чехия (Баррандиен)	Тянь-Шань	
Средний девон	Живет	Живет	Анхорский горизонт	Средний девон
			Анаварский горизонт	
	Эйфель	Эйфель	Аккапчигайский горизонт	

² Конодонты не изучены.

	Арденно-Рейнская обл.	Чехия (Баррандиен)	Тянь-Шань	
	Нижний девон	Эмс	Злихов	Ляглиянский горизонт
Прагиен			Зона <i>Karpinskia conjugula</i> (max.) и <i>Latonotoechia atrypoides</i>	Нижний девон
		Зиген	Зона <i>Spirigerina supra-marginalis</i> и <i>Decorognax kekelikensis</i>	
Жедин		Лохков	Кунжакский горизонт	?
Силур	Слой Кобинхойзер с <i>Dayia</i>	Пржидолиен	Исфаринский горизонт	Силур

Кровля кунжакского горизонта и лохковского яруса, а также кровля зоны *Karpinskia conjugula* (max.) + *Latonotoechia atrypoides* и пражского яруса представляются синхронными поверхностями: в Тянь-Шане и в Средней Чехии выше этих границ появляются идентичные комплексы бентосных организмов и выдерживается аналогичная последовательность зон по тентакулитам (Клишевич, 1968). Синхронность кровли ляглиянского горизонта и злиховского яруса устанавливается только в разрезах, охарактеризованных тентакулитами. Однако для аккапчигайского, анаварского и анхорского горизонтов можно провести достаточно надежную корреляцию с эйфельским и живетским ярусами Эйфельских гор по тетракораллам, комплексы которых обнаруживают значительную общность с таковыми, установленными Р. Ведекиндом (Wedekind, 1924—1925).

Положение границ и объем основных подразделений нижнего и среднего девона в Тянь-Шане

Граница силура и девона. Можно наметить три возможных варианта положения этой границы в Тянь-Шане.

1. Внутри исфаринского горизонта. Этот вариант надо предусмотреть, учитывая выдвинутое предположение о возможном соответствии верхней части исфаринского горизонта двум нижним граптолитовым зонам лохкова. Пока обсуждение этого варианта на фактическом материале неосуществимо, так как не выявлены с достоверностью комплексы фауны, позволяющие выделить подразделения внутри исфаринского горизонта.

2. По подошве кунжакского горизонта. Данный вариант должен рассматриваться как основной, если допустить соответствие кунжакского горизонта и лохкова в полном объеме, так как соответствует традиционному положению границы силура и девона в Западной Европе в основании жедина. Для Тянь-Шаня такое положение границы не следует считать достаточно убедительным, так как обновление состава фауны на границе исфаринского и кунжакского горизонтов относительно незначительное, близкое обновлению на границе ярусов среднего девона (рис. 2, 3); кроме того, данная граница разрезает единый седиментационный цикл.

3. По кровле кунжакского горизонта. Соответствует границе лохковского и пражского ярусов. Этот рубеж проявляется в Тянь-Шане наиболее отчетливо. С ним совпадает наиболее значительное обновление фауны за временной интервал от конца силура до конца среднего девона (рис. 2, 3) и проявление стратиграфических и угловых несогласий. Положение границы силура и девона в кровле кунжакского горизонта защищается О. И. Никифоровой (1968). Синхроничный рубеж — подошву пражского

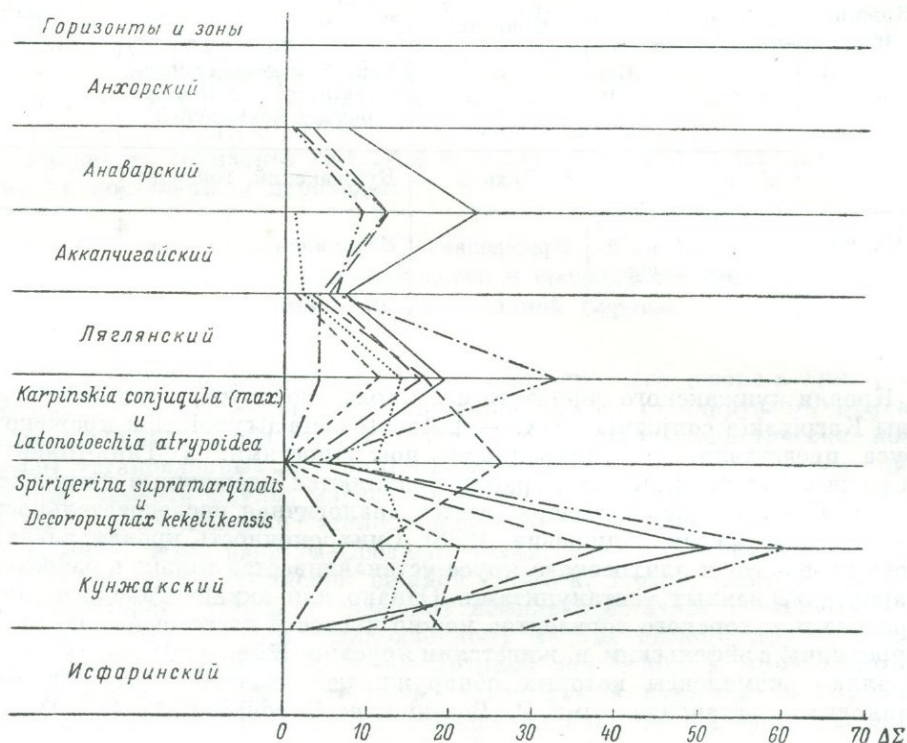


Рис. 2. Количество видов, впервые появляющихся в основных подразделениях нижнего и среднего девона Тянь-Шаня ($\Delta\Sigma$).

Условные обозначения те же, что на рис. 7.

яруса — считал для Чехии наиболее реальным вариантом границы силура и девона Б. Боучек (Boúček, 1965).

Совершенно ясно, что установление границы силура и девона в Тянь-Шане — далеко не решенная проблема. Заслуживающим наиболее пристального внимания представляется последний вариант.

Ярусное деление нижнего девона. При проведении нижней границы девона в подошве кунжакского горизонта в нижнем девоне можно различать два яруса: нижний, приблизительно отвечающий лохкову (кунжакский горизонт), и верхний, объединяющий зону *Spiriferina supramarginalis*, *Decoropugnax kekelikensis* и зону *Karpinskia conjugula* (max.), *Latanotoechia atrypoidea*, несомненно соответствующий пражскому ярусу. Обновление фауны на границе зон пражского яруса очень незначительно, равно обновлению на границе горизонтов живетского яруса (рис. 2, 3) и указывает с несомненностью, что ранг этих подразделений ниже ярусного.

При варианте границы силура и девона в кровле кунжакского горизонта нижний девон в Тянь-Шане может быть распознан в объеме одного пражского яруса.

Граница нижнего и среднего девона. Со времени опубликования «Очерка геологии Туркестана» Д. В. Наливкиным (1926) положение этой границы в подошве лягянского горизонта не вызывало сомнений. Установление соответствия лягянского горизонта злиховскому ярусу (т. е. верхнему эмсу) может поставить на обсуждение второй ва-

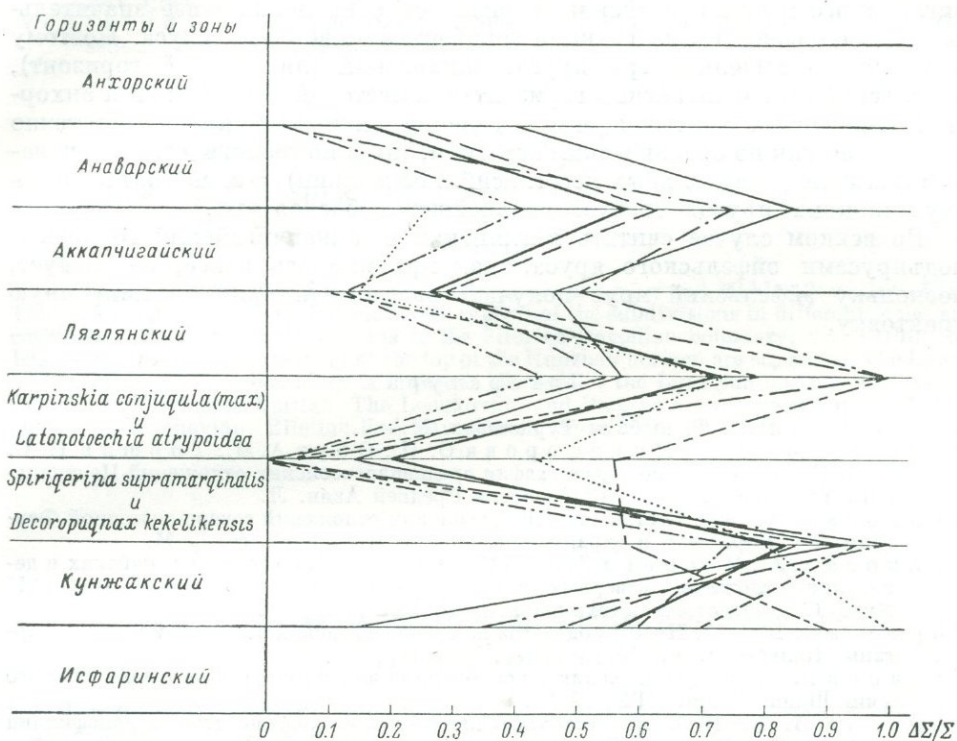


Рис. 3. Степень обновления видовых комплексов ($\Sigma\Delta/\Sigma$) в основных подразделениях нижнего и среднего девона Тянь-Шаня.

Условные обозначения те же, что на рис. 7. Жирная линия — среднее арифметическое по всем группам.

риант рассматриваемой границы — по кровле лягянского горизонта, поскольку отнесение аналогов верхнего эмса к среднему девону противоречит традиционной западноевропейской схеме.

Для Тянь-Шаня не находится доводов в пользу проведения границы нижнего и среднего девона по кровле лягянского горизонта; все материалы свидетельствуют о том, что эта граница проходит по его подошве:

- 1) с подошвой лягянского горизонта совпадает второй по значимости рубеж в обновлении фауны (рис. 2, 3), фиксирующий границу подразделений ранга отделов;
- 2) в комплексе фауны горизонта содержится значительное количество типичных среднедевонских видов (*Calceola sandalina* Lam., *Ptenophyllum fibratum* Wdkd, *Columnaria sulcata* Goldf., *Uncinulus parallelipipedus* (Bronn.), *Productella mesodevonica* Nal. (группа *P. subaculea*)).

- ta), *Megastrophia* ex gr. *uralensis* (Vern.) и др., многие из которых характеризует эйфельские отложения Западной Европы;
- 3) ляглинский горизонт тесно связан общностью фауны с несомненно эйфельским аккапчигайским горизонтом.

Ярусное деление среднего девона. В среднем девоне устанавливаются три подразделения не совсем равного ранга. Самое существенное обновление фауны характеризует подошву анаварского горизонта (рис. 2, 3), чем фиксируется подошва живетского яруса (появление стрингоцефалид и типичных живетских тетракораллов). На границе ляглинского и аккапчигайского горизонтов обновление менее значительное, но большее, чем на границе горизонтов живетского яруса. Поэтому пока можно выделять три яруса: злиховский (ляглинский горизонт), эйфельский (аккапчигайский горизонт) и живетский (анаварский и анхорский горизонты), учитывая, что выделение живетского яруса достаточно обосновано как по органическим остаткам, так и по геологическим признакам (наличие региональных несогласий в основании), а самостоятельность двух нижних ярусов требует дальнейшего обоснования.

Во всяком случае считать ляглинский и аккапчигайский горизонты подъярусами эйфельского яруса, как принималось ранее, не следует, поскольку эйфельский ярус получает заведомо неверную расширенную трактовку.

Л и т е р а т у р а

- Вебер В. Н. 1932. Трилобиты Туркестана. М.—Л.
- Виноградов П. Д., Никифорова О. И., Обут А. М., Торшин Н. С. 1961. Новые данные по стратиграфии среднепалеозойских отложений Центрального Таджикистана. В кн.: Геология Средней Азии. Л.
- Волкова А. А. 1960. К стратиграфии девонских отложений северо-восточной Ферганы. Тр. Упр. геол. и охраны недр при СМ Кирг. ССР, сб. 1. М.
- Волкова А. А., Чернова И. А. 1961. К стратиграфии верхнесилурийских и девонских отложений северных склонов Кок-Шаальского хребта. Изв. АН Кир. ССР, сер. естеств. и техн. наук, т. III, вып. 4, Фрунзе.
- Горянов В. Б. 1961. Новый род ругоз из среднедевонских отложений Южной Ферганы. Палеонтол. ж., № 1.
- Горянов В. Б. 1963. О значении тетракораллов для стратиграфии девона Южного Тянь-Шаня. Вестн. ЛГУ, № 24.
- Горянов В. Б. 1966. *Bulvankeriphyllinae* — новое подсемейство кодонофиллид (*Tetracoralla*). Вестн. ЛГУ, № 18.
- Горянов В. Б. 1968. Девонские лаккофиллиды (*Tetracoralla*) Южного Тянь-Шаня. Ежегодник Всесоюз. палеонтол. общ., т. XVIII.
- Довжиков А. Е., Чехович В. Д. (редакторы). 1965. Тянь-Шаньская геосинклинальная область. В кн.: Силурийская система. Стратиграфия СССР. М.
- Ким А. И. 1966. Табулятоморфные кораллы палеозоя Зеравшано-Гиссарской горной области. Ташкент.
- Клишевич В. Л. 1967. *Corniculina* — новый род позднесилурийских тентакулитов. Палеонтол. ж., № 3.
- Клишевич В. Л. 1968. Зональное расчленение нижнего и среднего девона Южного Тянь-Шаня по тентакулитам. Тез. докл. к междунардн. симпозиуму по девонской системе. Л., ВСЕГЕИ.
- Лелешус В. Л. 1965. Девонские отложения Зеравшано-Гиссарской горной области. ДАН СССР, т. 162, № 1.
- Наливкин Д. В. 1926. Очерк геологии Туркестана. Изд. акц. общ. «Туркпечать», Ташкент—Москва.
- Наливкин Д. В. 1930. Брахиоподы верхнего и среднего девона Туркестана. Тр. Геол. комит., нов. сер., вып. 180, М.—Л.
- Никифорова О. И. 1937. Брахиоподы верхнего силура среднеазиатской части СССР. Моногр. по палеонтологии СССР, т. 35, вып. 1, Л.—М.
- Никифорова О. И. 1968. Силурийская система и ее подразделение в СССР. Автореф. докт. диссертации. ГИН АН СССР—ВСЕГЕИ, М.
- Павлова А. П. 1965. Значение ругоз для стратиграфии девонских отложений Южной Ферганы. В кн.: Новые данные по стратиграфии Тянь-Шаня. Фрунзе.
- Чехович В. Д. 1964. Стратиграфическое значение позднесилурийских и раннедевонских табулят Тянь-Шаня. Палеонтология и стратиграфия, т. 93, Л.

- Шевченко Т. В. 1959. Стебли *Cupressocrinus* из среднедевонских отложений Зеравшано-Гиссарской горной области. ДАН Тадж. ССР, т. II, № 4.
- Шевченко Т. В. 1965. Морские лилии из верхнесилурийских и нижнедевонских отложений юго-западного Тянь-Шаня и их стратиграфическое значение. Тр. Гос. Произв. Геол. комит. Тадж. ССР. Палеонтология и стратиграфия, вып. 2. М.
- Шевченко Т. В. 1967. Раннедевонские морские лилии семейства *Parahexacrinidae* fam. nov. Зеравшанского хребта. Палеонтол. ж., № 3.
- Бочек В. 1965. Quelques remarques sur le problème de la limite Silurien-Devonien en Europe Centrale. Mém. Bur. Rech. Géol. et Minieres, № 33.
- Бочек В., Ногну Р., Шлупаč И. 1966. Silurian versus Devonian. Acta Mus. Nat. Pragaе, v. XXII, B, No 2.
- Ведкин Д. 1924—1925. Das Mitteldevon der Eifel. I—II Teile. Schrift. d. Gesellschaft. Befrd. d. gesamten Naturwissenschaften z. Marburg., Bd. 14, H. 3, 4.

V. B. Gorianov (USSR)

LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF THE SOVIET TIEN SHAN

SUMMARY

A brief characteristic of the main subdivisions of Lower and Middle Devonian of the Tien Shan is given and fossil assemblages typical of the subdivisions in different facies are considered. Three probable versions of the Silurian-Devonian boundary, viz. within the Isfarin horizon, at the base and at the top of the Kunzhak horizon are suggested. The Lower and Middle Devonian boundary is drawn at the base of the Lyaglyan horizon, i. e. about the base of the Upper Emsian. The Lochkovian and Pragian are recognized in the Lower Devonian, Zlichovian, Eifelian and Givetian in the Middle Devonian.

Р. Т. Грацианова (СССР)

О СОСТАВЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕМЕЙСТВА *LEPTODONTELLIDAE* (*BRACHIOPODA*)

История обсуждения семейства *Leptodontellidae* не длительна, но уже имеет свои дискуссионные вопросы.

А. Вильямс (Williams, 1965) в составе семейства *Stropheodontidae* Gaster, 1939, выделил подсемейство *Leptodontellinae*, включив в него следующие роды с указанием их распространения: *Leptodontella* Khalfin, 1948 (нижний—средний девон Евразии); *Leptodonta* Khalfin, 1955 (средний девон Евразии); *Parastrophonella* Bublitchenko, 1956 (средний девон Евразии). При этом А. Вильямс вслед за Н. Л. Бубличенко (1956) считает в качестве синонимов рода *Leptodontella* род *Glossostrophia* Williams, 1950, и *Altaestrophia* Bublitchenko, 1956, из которых первый является объективным синонимом, а второй — субъективным.

В. Гавличек (Navlíček, 1967) возвел названное подсемейство в ранг семейства. По представлениям этого исследователя, семейство *Leptodontellidae* Williams, 1965, включает роды (с соответствующим распространением) *Leptodontella* Khalfin, 1948 (средний девон Евразии); *Leptodonta* Khalfin, 1955 (средний девон Европы); *Altaestrophia* Bublitchenko, 1956 (нижний—средний девон СССР); *Parastrophonella* Bublitchenko, 1956 (средний девон Европы); *Rotundostrophia* Gratsianova, 1960 (верхи нижнего девона СССР).

В связи с тем что по вопросу о вертикальном распространении сибирских представителей семейства *Leptodontellidae* существуют разногласия, так или иначе отражающиеся на представлениях о возрасте и корреляции подразделений нижней половины девона, автором сведены и рассмотрены

материалы, относящиеся к теме настоящей статьи. Сравнительно изучены описания и изображения представителей семейства *Leptodontellidae*, с учетом различных трактовок его объема, а также голотипы, либо топо-типы большинства видов, отнесенных к родам, включенным В. Гавличком в данное семейство. В результате изучения констатируется следующее.

В соответствии с диагнозом А. Вильямса (Williams, 1965), не измененным В. Гавличком (Havlíček, 1967, стр. 165), в состав семейства *Leptodontellidae* должны входить лишь роды *Leptodontella* Khalfin, 1948, и *Zophostrophia* Veevers, 1959.

Род *Leptodontella* имеет в качестве своего типового вида вид *Leptodontella caudata* (Schnur, 1854, стр. 224, табл. 42, фиг. 3с, 4). Названный вид известен из верхнекальцеоловых известняков среднего девона Эйфеля (Schnur, 1854; Kayser, 1871), известняков Padaukpin среднего девона Бирмы, сопоставляемых с верхнекальцеоловыми слоями Европы (Reed, 1908), из скальских слоев живетского яруса среднего девона Польши (Biernat, 1966) и из живета Чехословакии (Havlíček, 1967). Кроме типового вида, к роду *Leptodontella* относятся виды из среднего девона Сибири: *L. planuscula* Khalf., *L. acuta* Khalf., *L. subquadrata* Khalf. и *L. zmeinogorskiana* (Peetz), распространение которых подробнее будет рассмотрено ниже. Типовым видом рода *Zophostrophia* является *Z. ungamica* (Veevers, 1959, стр. 63, табл. 6, фиг. 6—12, фиг. 33—35 в тексте) из франских отложений северо-запада Австралии. По внутреннему строению он очень близок к представителям рода *Leptodontella*, отличаясь внешне перегибом в дорсальную сторону и деталями скульптуры. Какие-либо другие виды, относящиеся к роду *Zophostrophia*, не известны. Принадлежность родов *Leptodontella* и *Zophostrophia* к единой генетической ветви была отмечена Ч. В. Харпером, Д. Г. Джонсоном и А. Д. Буко (Harper, Johnson, Boucot, 1967, стр. 410).

Род *Altaestrophia* Bublitchenko, 1956, по мнению А. Вильямса (Williams, 1965), как уже было сказано, является младшим субъективным синонимом рода *Leptodontella*. В. Гавличек, однако, принял самостоятельность рода и формально был прав. Дело в том, что Н. Л. Бубличенко в качестве типового вида для рода *Altaestrophia* избрал вид *Leptodontella acuta* Khalf., пользуясь лишь литературными данными. Фотоиллюстрации к работе Л. Л. Халфина (1948), где помещено первоописание этого вида, плохого качества. Схематическая же зарисовка внутреннего строения спинной створки *L. acuta*, на основании которой Н. Л. Бубличенко выделил новый род, действительно говорит за то, что этот вид не принадлежит к лептодонтеллам (см.: Халфин, 1948, стр. 255, фиг. 33а в тексте; Бубличенко, 1956, стр. 96, рис. 1). На схеме изображен простой, двулопастной, задненаправленный замочный отросток, не сопровождаемый латеральными валиками,¹ и четкая тонкая, длинная септа. На этом основании Ч. В. Харпер с соавторами (Harper, Johnson, Boucot, 1967, стр. 435) также сочли род *Altaestrophia* самостоятельным и отнесли его к фolidострофиинам. Но изучение экземпляров *Leptodontella acuta* из монографической коллекции Л. Л. Халфина (колл. № 1 на кафедре исторической геологии и палеонтологии Томского политехнического института), в том числе аллотипа МЛ-С₁₃/29 (см.: Халфин, 1948, стр. 259; здесь табл. III, фиг. 2), а также топотипов вида в коллекциях автора настоящей статьи показало, что первич-

¹ Элементы внутреннего строения спинной створки лептодонтеллид, именуемые в советской литературе (по аналогии с продуктидами) латеральными или кардинальными валиками (гребнями), американские палеонтологи называют прямыми пластинами (socket plates) (см. Harper, Johnson, Boucot, 1967, стр. 435), а Д. Д. Виверс (Veevers, 1959, стр. 65) — остаточными прямыми гребнями (vestigial socket ridges).

ная зарисовка спинной створки, о которой только что шла речь, схематизирована с отклонением от природы. Представители вида *Leptodontella acuta* Khalf. обладают обычным для лептодонтелл замочным отростком постеро-вентрального направления с двумя крупными лопастями, рассеченными на менее резкие доли, из которых крайние являются бракиформами. Имеются у них и латеральные валики и бревисепта.² Сравнение зарисовки со снимками образцов (см.: Халфин, 1948, табл. XIII, фиг. 8; здесь табл. III, фиг. 2) позволяет убедиться в том, что типовой вид рода *Altaestrophia* относится к роду *Leptodontella* и, следовательно, мнение А. Вильямса о синонимичности первого рода второму правильно.

Остальные роды, включенные В. Гавличком в состав семейства *Leptodontellidae*, должны быть из него выведены. Так, роду *Leptodonta* Khalfin, 1955, свойственны некоторые черты лептодонтеллид, но в большей мере он является родственным фolidострофиинам, как считают Ч. В. Харпер с соавторами (Harper, Johnson, Boucot, 1967, стр. 435). Единственный типовой вид этого рода — *L. leblanci* (Rouault, 1851, стр. 393; см. также Oehlert, 1886, стр. 62, табл. IV, фиг. 8—11) из среднего девона Франции — характеризуется, с одной стороны, наличием брахиальных валиков (гребней), а с другой — четко двулопастным задненаправленным замочным отростком и полным отсутствием латеральных валиков (гребней). Такое сочетание признаков делает логичным отнесение рода *Leptodonta* к фolidострофиинам.

Род *Parastrophonella* выделен Н. Л. Бубличенко в 1956 г. при пересмотре брахиопод из лосишенских слоев среднего девона Рудного Алтая, соответствующих кальцеоловым слоям эйфельского яруса Эйфельских гор и верхнему кувиньену Арденн (Бубличенко, Бульванкер, Комар, 1955).³ Типовым видом рода *Parastrophonella* Н. Л. Бубличенко выбрал *Strophomena anaglypha* (Kayser, 1871, стр. 628, табл. XIV, фиг. 3), сделав при этом оговорку, что внутреннее строение германских представителей вида не известно и отождествление с ними рудноалтайских экземпляров не может считаться окончательным. В случае, если у германской *Parastrophonella anaglypha* окажется иное внутреннее строение, экземплярам из Рудного Алтая следует дать другое видовое название, используя предложенное Г. Г. Петцем — *Stropheodonta zmeinogorskiana* (in coll.), а родовое или подродовое название, возможно, будет новым (Бубличенко, 1927, стр. 1208, фиг. 1a в тексте; 1956, стр. 93—95, табл. I, фиг. 4, 6, 7).⁴ Г. Бирнат

² Следует заметить, что все элементы внутреннего строения у горноалтайских представителей рода *Leptodontella* менее резко выражены, не так утолщены, как у экземпляров *Leptodontella caudata* (Schnur), изображенных, например, К. Ридом (Reed, 1908, табл. XII, фиг. 2—12a) или Г. Бирнат (Biernat, 1966, табл. VII). Этот факт объясняется, помимо допустимых межвидовых различий, еще и различиями в индивидуальном возрасте и условиях существования сравниваемых экземпляров. Так, Г. Бирнат (там же, стр. 50) отмечает, что ею описаны очень старые экземпляры *Leptodontella caudata*, а в теоретической части своей работы (стр. 20) сообщает, что геронтические индивиды брахиопод из скальских слоев среднего девона Польши отличаются, кроме прочего, очень утолщенными, часто даже деформированными элементами внутреннего строения. Коллекция К. Рида происходит из известняка Padaukrin Бирмы. В Горном Алтае, наоборот, лептодонтеллы заключены в слабо известковистых или совсем не известковистых песчаниках. В условиях бассейна, воды которого не были насыщены CaCO_3 , животные не могли строить мощные раковины. В то же время имеющиеся в распоряжении автора лептодонтеллы из шандинского горизонта среднего девона Салаира несут более массивные элементы внутреннего строения.

³ Позднее эйфельский возраст этих слоев был подтвержден данными монографически изученных табулят (Дубатов, 1962), ругоз (Спаский, 1960), трилобитов (Максимова, 1960) и других групп ископаемых организмов. В частности, Е. Г. Косарева (1968) по строматопоридеям сопоставляет лосишенские слои с шандинским горизонтом среднего девона Салаира.

⁴ Экземпляры, изображенные в цитированных работах на фиг. 1a в тексте и табл. I, фиг. 5, к этому виду не относятся (см. ниже).

(Biernat, 1966), описывая экземпляры *Parastrophonella anaglypha* (Kayser) из скальских слоев среднего девона Польши, сравнила их с экземплярами Э. Кайзера и пришла к выводу, что род *Parastrophonella* в понимании Н. Л. Бубличенко может быть принят лишь частично, а именно к нему относятся только германские и польские представители вида *Parastrophonella anaglypha*.⁵ Рудноалтайские экземпляры от них резко отличаются и не могут быть отнесены не только к виду *P. anaglypha*, но и к роду *Parastrophonella*. Такое же мнение было высказано Ж. Дро (Drot, 1961, стр. 258) и Гертой Шмидт (см.: Biernat, 1966, стр. 53—57). Следовательно, вступает в силу оговорка Н. Л. Бубличенко (см. выше). Изучение топо-типических представителей вида *Stropheodonta zmeinogorskiana* Peetz в коллекции, собранной В. А. Комар из лосишенского известняка, убедило автора настоящей статьи в том, что этот вид относится к роду *Leptodontella*, как это предполагает Г. Бирнат (Biernat, 1966, стр. 53). Кроме *Leptodontella zmeinogorskiana* (Peetz), в лосишенских слоях присутствует еще *L. planuscula* Khalf. (см.: Бубличенко, 1927, фиг. 1а в тексте; 1956, табл. I, фиг. 5), что указывалось Л. Л. Халфиным (1948, стр. 258). В принадлежности этих видов к роду *Leptodontella* можно убедиться и при сравнении соответствующих снимков (см., например, Бубличенко, 1956, табл. I; Reed, 1908, табл. XII; Biernat, 1966, табл. VII; здесь табл. III, фиг. 1, 4, 5).

Отличия их от *L. caudata* незначительны. Род же *Parastrophonella* в понимании Н. Л. Бубличенко (1956), по мнению автора, к семейству *Leptodontellidae* не принадлежит. На снимках Г. Бирнат (Biernat, 1966, табл. VIII), отождествившей германские и польские экземпляры *Parastrophonella anaglypha* (Kays.) путем непосредственного сравнения, в спинной створке этого вида нет ни бревисепты, ни латеральных валиков, ни четких брахиальных валиков (гребней). Наблюдаемые у *Parastrophonella anaglypha* признаки говорят в пользу отнесения рода *Parastrophonella* Bublitchenko 1956 к семейству *Strophonellidae*, 1939.

И наконец, о роде *Rotundostrophia* Gratsianova, 1960. Род представлен видами *R. rotundata* (Khalf.) (типовой), *R. magna* (Khalf.) и *R. trapezoidalis* Grats. (см. табл. III, фиг. 6—10), остатки которых распространены в киреевском и кувашском горизонтах девона Горного Алтая (соответственно верхний эмс и эйфель) и характеризуются отсутствием брахиальных валиков и бревисепты (см. табл. III, фиг. 6, 9, 10). Эти черты внутреннего строения говорят о том, что род *Rotundostrophia* не может относиться к лептодонтеллам; он должен рассматриваться в составе семейства *Leptostrophiiidae* Caster, 1939. На принадлежность рода *Rotundostrophia* к лептострофиидам указывают Ч. В. Харпер и др. (Harper, Johnson, Boucot, 1967, стр. 410).

Таким образом, семейство *Leptodontellidae* включает только два рода: *Zophostrophia* Veevers, 1959 и *Leptodontella* Khalfin, 1948. Первый из них представлен одним видом *Z. ungamica* Veev. из франских отложений Австралии, в Сибири он не известен. Род *Leptodontella*, кроме своего типового вида *L. caudata* (Schnur), имеющего распространение в эйфеле и живете Западной Европы и Бирмы, включает сибирские виды *L. zmeinogorskiana* (Peetz), *L. planuscula* (Khalf.), *L. acuta* Khalf., *L. subquadrata* Khalf. Эти виды встречаются только в среднедевонских отложениях (Елкин, Грацианова, Дубатолова, 1967; Елкин, 1968, а также данные автора, полученные при изучении новых коллекций). Более точно — вид *L. zmeinogorskiana* распространен в лосишенских слоях Рудного Алтая, в отложениях,

⁵ Форма из живета Марокко, описанная Ж. Дро как ? *Parastrophonella anaglypha* (Kayser, 1871) Drot, 1961, стр. 257, табл. III, фиг. 1—4, имеет пока неясное систематическое положение, поскольку внутреннее строение спинной створки не известно.

относимых в Горном Алтае к верхней части кувашского горизонта (разрез по р. Коргону) и в шандинском горизонте (в стратотипе) Салаира. Вид *L. planuscula* присутствует также в лосишенских слоях Рудного Алтая, в верхней части кувашского горизонта Горного Алтая (разрез по Медведю логу) и в шандинских слоях (в стратотипе) Салаира. Вид *L. acuta* обильно представлен в верхней части кувашского горизонта Горного Алтая (разрез по Медведю логу) и в шандинском горизонте Салаира (разрез по р. Чумышу). И наконец, *Leptodontella subquadrata* в качестве редкой формы присутствует в Горном Алтае в верхней части кувашского горизонта (разрез по Медведю логу). При этом в Сибири лептодонтеллы сопровождаются: в лосишенских слоях Рудного Алтая представителями родов *Calceola*, *Productella*, *Elytha*, *Elythyra*; в верхней части кувашского горизонта Горного Алтая в разрезе по р. Коргон — *Productella* и *Elythyra*, а в разрезе по Медведю логу — *Calceola*, *Productella*, *Zdimir* (= *Conchidiella*), *Elytha*, *Elythyra*; в шандинском горизонте Салаира — *Calceola*, *Megastrophia*, *Productella*, *Zdimir*, *Elytha*, *Elythyra*.

В свете изложенных материалов теряет свое значение так называемый «алтайский тип эодемона, охарактеризованный лептодонтелловой фауной» (Халфин, 1948, 1953, 1955, 1960, 1961, 1967; Халфин, Миронова и др., 1968). Лептодонтеллы нигде не встречаются в нижнем девоне. Они не обнаружены даже в верхнем эмсе.⁶ Стратиграфический интервал распространения лептодонтелл эйфель — нижний живет. Ротундострофии, характеризующие на Алтае верхний эмс и эйфель, лептодонтеллами не являются.

Л и т е р а т у р а

- Б у б л и ч е н к о Н. Л. 1927. О некоторых среднедевонских брахиоподах Алтая. Изв. Геол. комит., т. 46, № 10.
- Б у б л и ч е н к о Н. Л. 1956. Некоторые новые представители брахиопод девона и карбона Рудного Алтая и Сары-Арка. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., вып. 23.
- Б у б л и ч е н к о Н. Л., Бульванкер Э. З., Комар В. А. 1955. О находке *Calceola sandalina* в Рудном Алтае. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXX.
- Г р а ц и а н о в а Р. Т. 1972. Род *Rotundostrophia* Gratsianova 1960, его виды и место в системе брахиопод. В кн.: Вопросы морфологии, систематики и филогении в палеонтологии. Тр. Инст. геол. и геофиз., вып. 112.
- Г р а ц и а н о в а Р. Т., Зинченко В. Г., Кульков Н. П. 1960. Плеченогие девона. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II, Средний палеозой. Тр. СНИИГГиМС, вып. 20.
- Д у б а т о л о в В. Н. 1962. Табуляты и гелиолитиды силурийских и девонских отложений Рудного Алтая. М.—Л.
- Е л к и н Е. А. 1968. Трилобиты (дехенеллиды) и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири. М.
- Е л к и н Е. А., Г р а ц и а н о в а Р. Т., Д у б а т о л о в а Ю. А. 1967. О стратиграфии терригенно-карбонатных отложений среднего девона на р. Чумыша (Салаир) и их корреляции. В кн.: Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири. М.
- К о с а р е в а Е. Г. 1968. Строматопороидеи нижнего и среднего девона северо-востока Салаира и Рудного Алтая. Автореф. канд. дисс. Томск. унив.
- М а к с и м о в а З. А. 1960. Девонские и каменноугольные трилобиты Рудного Алтая. Палеонтологическое обоснование стратиграфии палеозоя Рудного Алтая, вып. 7, М.
- С п а с к и й Н. Я. 1960. Девонские четырехлучевые кораллы Рудного Алтая. Палеонтологическое обоснование стратиграфии палеозоя Рудного Алтая, вып. 3, М.
- Х а л ф и н Л. Л. 1948. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томского политехн. инст., т. 65, вып. 1.

⁶ Л. Л. Халфин считает, что верхний эмс следует рассматривать в составе нижнего девона. Большинство же стратиграфов СССР, в том числе и автор настоящей статьи, на основании обновления комплекса фауны относят отложения, сопоставляемые с верхним эмсом Германии и злиховом Чехословакии, к среднему девону.

- Халфин Л. Л. 1953. О некоторых общих вопросах стратиграфии и некоторых не новых, но заслуживающих внимания «приемах» научной критики. Тр. Горно-геол. инст., вып. 13, Новосибирск.
- Халфин Л. Л. 1955. Девонская система. Стратиграфический очерк. В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, т. I. М.
- Халфин Л. Л. 1960. Еще раз о нижнем девоне в Рудном Алтае. Тр. Инст. геол. и геофиз., вып. 1.
- Халфин Л. Б. 1960 (1961). Девонская система. Палеонтологическая характеристика девона Саяно-Алтайской области. Брахиоподы. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной обл., т. 2. Тр. СНИИГГИМС, вып. 20, Новосибирск.
- Халфин Л. Л. 1967. Об алтайском типе нижнего девона. В кн.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск.
- Халфин Л. Л., Миронова Н. В., Степанов С. А., Черепнина С. К., Ярошинская А. М. 1968. О нижнем девоне Горного Алтая. В кн.: Материалы по региональной геологии Сибири (Совещание по Стратиграфии девона Сибири. Новосибирск, 1967 г.). Новосибирск. СНИИГГИМС (ротапринт).
- Biernat G. 1966. Middle Devonian brachiopods of the Bodzentyn syncline (Holy Cross Mountain, Poland). Paleontol. polon., № 17, Warszawa.
- Gaster K. E. 1939. A Devonian fauna from Colombia. Bull. Amer. Palaeontol., 24, № 83.
- Drot J. 1961. Remarques préliminaires sur la faune de brachiopodea du Zemmour (Mauritanie). Bull., Soc. geol. France, ser., t. III.
- Harper Ch. W., Johnson J. G., Bouscot A. J. 1967. The *Pholidostrophiinae* (*Brachiopoda*; Ordovician, Silurian, Devonian). Senckenberg. Iethaea, Bd. 48. Frankf/M.
- Havlicek V. 1967. Brachiopoda of the Suborder Strophomenidina in Czechoslovakia. Rozpr. Ústřed. ústavu geol., Sv. 33.
- Kaysers E. 1871. Die Brachiopoden des Mittel- und Ober-Devon der Eifel. Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. 23, Berlin.
- Muir-Wood H., Williams A. 1965. *Strophomenida*. In: Treatise on Invertebrate Paleontology edited by R. C. Moore, Part H. Brachiopoda, vol. I. Geol. Soc. of America and Univ. Kansas Press.
- Oehlert D. 1886. Etudes sur quelques fossiles dévoniennes de l'ouest de la France. Annual. Sc. Geol., t. XIX, № 1.
- Reed F. R. C. 1908. The Devonian faunas of the Northern Shan States. Paleontol. Indica, N. Ser., v. 2, № 5. Calcutta.
- Rouault M. 1851. Mémoire sur le terranien paléozoïque des environs de Rennes. Bull. Soc. geol. France. v. VIII.
- Schnur J. 1854. Zusammenstellung und Beschreibung sämtlicher im Uebergangsgebirge der Eifel vorkommenden Brachiopoden. Palaeontographica, Bd. III, Kassel.
- Veevers J. J. 1959. Devonian brachiopods from the Fitzroy basin, Western Australia. Bureau of mineral resours. geol. and geophys., Bull. 45, Canberra.
- Williams A. 1953. North American and European Stropheodontids. Geol. Soc. America, Mem. 56.
- Williams A. 1953. The classification of the Strophomenoid Brachiopods. J. Wash. Acad. Sci., v. 43, № 1.
- Williams A. 1965. Order *Strophomenida*. Treatise on Invertebrate Paleontology, part H, *Brachiopoda*, v. 1, New York.

R. T. Gratsianova (USSR)

ON THE CONTENT AND DISTRIBUTION OF THE FAMILY LEPTODONTELLIDAE (BRACHIOPODA)

SUMMARY

The family Leptodontellidae according to the diagnosis must comprise only two genera: *Leptodontella* Khalfin, 1948 and *Zophostrophia* Veevers, 1959.

The genus *Zophostrophia* is represented by a single species *Z. ungamica* Veevers from the Frasnian deposits of Australia. The genus *Leptodontella* besides type species *L. caudata* includes Siberian species *L. zmeinogorskiana*, *L. planuscula*, *L. acuta*, *L. subquadrata*. All species of the genus are distributed only in the stratigraphic interval of the Eifelian-Givetian. In Lower Devonian and Upper Emsian leptodontellids are absent.

О РАННЕДЕВОНСКИХ ГРАПТОЛИТАХ¹

В граптолитовой последовательности Англии, ставшей мировым стандартом, самой верхней граптолитовой зоной является зона *Monograptus leintwardinensis* — зона 36 в шкале Эллес и Вуд (Elles and Wood, 1901, 1918). По своему положению она соответствует средней части лудлова. Зона *M. leintwardinensis* и ее предполагаемые аналоги в Европе были названы средним лудловом многими исследователями вслед за К. Барруа, П. Прюво и Ж. Дюбуа (Barrois, Pruvost and Dubois, 1922). Следовательно, в Англии граптолиты начали вымирать на границе среднего и позднего лудлова, т. е. задолго до конца силура. *M. leintwardinensis* в течение полувека оставался самым молодым, относительно широко известным, подлинным граптолитом, хотя И. Пернером уже в 1899 г. были описаны еще более молодые граптолиты под названием *Monograptus hercynicus* и *M. kayseri*, даже до того, как Вуд (Wood, 1900) установила зону *M. leintwardinensis* в Англии.

За последние десять лет картина значительно изменилась. В настоящее время около 12 граптолитовых зон известны выше зоны *M. leintwardinensis*; для последней доказано ее положение в средней части нижнего будняна (=копанинские слои, $e_{\beta 1}$) (Tomczyk, 1960; E. and H. Tomczyk, 1962; Jaeger, 1962). Граптолиты проходят в девон вопреки положению его нижней границы. Самыми молодыми граптолитами, известными в настоящее время, которые можно точно датировать, являются граптолиты, описанные Боучеком (Boucsek, 1966) из верхней части пражского яруса в Чехословакии. Этот уровень принято сопоставлять с самыми верхами нижнего эмса. Есть некоторое основание предполагать присутствие граптолитов в еще более высоких частях разреза.

Самые верхние 4—5 зон попадают в девон, если границу системы проводить в основные зоны *M. uniformis*. Эта граница близко сравнима с основанием жедина в понимании Р. и Е. Рихтер (R. and E. Richter, 1954), т. е. с основанием девона Арденно-Рейнской области и Северной Франции, с одной стороны, и основанием лохкова (e_7) в граптолитовой последовательности Центральной Европы — с другой. Поэтому такому положению границы между силуром и девоном автор оказывает предпочтение.

Хорошие данные для корреляции жедина с e_7 были даны впервые Валлизером (Walliser, 1962) и Егером (Jaeger, 1962). В настоящее время эта корреляция считается установленной (Alberti, 1962, 1963, 1968; Alberti, Hollard, 1963; Hollard, 1963, 1964; Jaeger, 1965, 1968 a; Korejwo, Teller, 1964; E. и H. Tomczyk, 1962; Walliser, 1964). Следует упомянуть также работы Дж. Ширли (Shirley, 1938, 1962), А. Буко (Boucot, 1957, 1960), А. Буко и К. Панкивского (Boucot and Pankiwskyj, 1962), которые весьма поощряли такую корреляцию.

Очень важно в этом отношении недавнее открытие Т. Н. Корень *Monograptus uniformis* в борщовском горизонте Подолии, который содержит раннежединскую фауну брахиопод и трилобитов, *Icriodus woschmidti* и *Scyphocrinites* (Nikiforova et al., 1967).

¹ Термин «граптолиты» охватывает очень важный для стратиграфии отряд *Graptolidea*, или настоящие граптолиты. Дендройдные граптолиты, имеющие спорадическое распространение и, как правило, небольшое стратиграфическое значение, здесь рассмотрены не будут. Как это хорошо известно, они распространены даже в карбоне.

Оказывается, однако, что силурийско-девонская граница, установленная таким образом, занимает положение значительно выше лудловского костеносного слоя Англии, т. е. того стратиграфического уровня, который был выбран как граница между системами многими исследователями в последние годы.

Корреляция зоны *Monograptus uniformis* с пограничными слоями силура и девона Англии

Важные находки конодонтов зоны *eosteinhornensis* как в верхней половине слоев Уитклифф, так и в лудловском костеносном слое, т. е. в самой верхней части типичного верхнего лудлова и в самом основании диттона Англии, сделанные К. Коллинсоном и Е. Дрюсом (Collinson, Druce, 1966), так же как и О. Валлизером (Walliser, 1966), принимались во внимание в практических целях, чтобы установить, что лудловский костеносный слой находится на одном уровне с основанием зоны *M. uniformis*. К сожалению, это не подтвердилось.

Валлизер (Walliser, 1962, 1964) сам пришел к выводу, что установленная им по конодонтам зональная схема является предварительной и далека от завершения, особенно в части корреляции большинства конодонтовых зон с граптолитовыми зонами. Так, зона *eosteinhornensis*, которая является решающей, вначале могла быть скоррелирована только с подзонами *Monograptus boučeki* и *M. transgrediens*. Однако затем ее объем Валлизером и Марондом был расширен до зоны *M. ultimus* — *M. formosus*, так что теперь она охватывает целиком пржидольские слои (e_{32}) (с возможным исключением небольшой самой верхней части, т. е. зоны *M. angustidens* и части зоны *M. transgrediens*) Чехословакии. Не исключено, что будущие исследования покажут, что начало зоны *eosteinhornensis* находится в верхах копанинских слоев (e_{31}) Чехословакии. Следовательно, эти находки конодонтов как в верхнем лудлове Англии, так и в пржидольских слоях (e_{32}) Чехословакии могут свидетельствовать только о том, что самые верхи лудлова распространяются в пржидольские слои (e_{32}), но для нее еще не установлен интервал граптолитовых зон. Так как зона *Icriodus woschmidti* не была найдена в Англии, объем ниже лежащей зоны *eosteinhornensis* остается еще невыясненным. Другими словами, верхняя граница зоны *eosteinhornensis* в Англии не известна, и, следовательно, мы не знаем, где точно там помещаются аналоги кровли e_{32} .

Однако решению этой проблемы способствуют данные, полученные на основании изучения других групп фауны из других регионов.

1. Наиболее высоким уровнем для корреляции с Европой, дающим самое высокое возможное положение для кровли пржидольских слоев (e_{32}), является уровень, на котором появляются *Pteraspis*, определяющие начало диттона по Уайту (White, 1950). Этот уровень может рассматриваться как соответствующий самым верхам нижнего жедина в Северной Франции (первое появление примитивных видов *Pteraspis*). Так как большая часть жедина располагается ниже слоев, содержащих первые *Pteraspis*, то основание жедина должно быть значительно ниже диттона (в понимании Уайта). Отсюда следует, что кровля зоны *eosteinhornensis* должна лежать также значительно ниже диттона (в понимании Уайта).

2. Вполне вероятно, что кровля зоны *eosteinhornensis* будет находиться над лудловским костеносным слоем, так как именно отсутствие в британском лудлове рода *Scyphocrinites* позволяет предполагать неодновременность верхнего лудлова, с одной стороны, и горизонта со *Scyphocrinites* — с другой. Последний является эквивалентом большей части пржидольских слоев (e_{32}) (кровля зоны *M. ultimus* — *M. angustidens*) и базаль-

ной части зоны *M. uniformis* лохкова (e_7). Пелагические криноидеи рода *Scyphocrinites* характерны для всех типов морских отложений, отвечающих по возрасту пржидольским слоям ($e_{\beta 2}$) почти повсеместно в Европе и Северной Африке. Они встречаются даже в Нормандии на южном берегу Ламанша, где ассоциируют с пржидольскими граптолитами (Jaeger, Doré, Philippot, 1964). Неужели *Scyphocrinites* не мог пересечь Ламанш и мигрировать в Уэльс Бордерлэнд, если тогда эти площади были покрыты морем?

3. Очень основательное подтверждение для помещения горизонта со *Scyphocrinites* пржидольских слоев выше верхнего лудлова было дано в работах по брахиоподам А. Буко (Boucot, 1960; Boucot and Pankiwskyj, 1962) и Дж. Ширли (Shirley, 1938, 1962), предполагающих существование временного интервала между лудловом и жедином, в течение которого отлагались слои, приблизительно эквивалентные горизонту со *Scyphocrinites*.

4. Прямое подтверждение этим выводам сделано А. Мартинссоном (Martinsson, 1967, p. 379, fig. 2—3), который определил две остракодовые зоны: постлудловскую и дожединскую, встречающиеся в пределах конодонтовой зоны *eosteinhornensis*.

Суммируя приведенные доказательства, видим, что существенная часть пржидольских слоев ($e_{\beta 2}$) Чехословакии моложе, чем верхний лудлов Англии, и что лудловские костеносные слои, вероятно, по положению ближе к основанию, чем к кровле пржидольских слоев. Наиболее правильной представляется корреляция основания зоны *M. uniformis* (= основанию жедина = кровле $e_{\beta 2}$) с границей даунтона—диттона в смысле Аллена и Тарло (Jaeger, Tarlo, 1963), как это предполагалось Г. Егером (Jaeger, 1964, 1965).

О соотношении *Monograptus uniformis* и *M. angustidens*

Краткие замечания могут быть сделаны относительно: 1) дискуссии по поводу соотношения *M. uniformis* и *M. angustidens* и 2) предложения о проведении границы силура и девона в основании либо зоны *M. uniformis*, либо зоны *M. angustidens*.

Проблема синонимии является предметом специальной статьи, кратко же ее можно сформулировать следующим образом: обе формы отличаются друг от друга и встречаются в перекрывающих друг друга горизонтах. *M. angustidens* появляется раньше и, возможно, дает начало *M. uniformis*. Таким образом, *M. angustidens* и *M. uniformis* можно рассматривать как отдельные виды или подвиды. Ранг подвидов кажется более отвечающим действительности, так как единственной значительной разницей между двумя формами является ширина рабдосом: у *M. angustidens* она уже.

Приведем сравнение границ вертикального распространения *M. uniformis* и *M. angustidens*. Обе формы установлены в полной последовательности только в Баррандиене (Чехословакия), откуда мною были собраны коллекции за последние 12 лет под руководством Б. Боучека, А. Пржибыла, И. Хлупача и Р. Горного, которых сердечно благодарю за помощь. Вертикальное распространение ископаемых остатков на границе пржидольских и лохковских слоев было детально изучено И. Хлупачем. Однако для решения поставленной проблемы представляется целесообразным рассмотреть вертикальное распространение *M. angustidens* и *M. uniformis* в различных разрезах (Horný, 1962).

В Чертовом спуске, где обнажен наиболее полный в пределах Баррандиена разрез, *M. angustidens* встречен в пачке переслаивающихся известковистых сланцев и глинистых известняков мощностью менее 1 м, в то время как *M. uniformis* распространен в такой же по вещественному

составу пачке мощностью 40 м. Такое резкое различие в мощностях свидетельствует о соответствующей разнице в продолжительности этих двух зон. В этом разрезе *M. uniformis* и *M. angustidens* перекрывают друг друга по вертикальному распространению на 20 см. В двух метрах ниже горизонта с *M. uniformis* были собраны экземпляры *M. transgrediens* — руководящей формы нижележащей зоны.

В разрезе «у тополя» в Радотинской долине *M. angustidens* встречается на двух стратиграфических уровнях: 1) в 20—30 см ниже массивных известняков со *Scyphocrinites*, которые имеют мощность 2.2 м, и 2) в самых нижних 10—20 см последних, где они встречаются вместе с *M. uniformis*. В этом разрезе в вышележащих слоях *M. uniformis* не известен. Однако, с другой стороны, в Радотинской долине, в 200 м по простиранию, обнажаются те же слои (местонахождение «Хвиздалка») без каких-либо значительных фациальных изменений. Здесь *M. angustidens* не был найден, но собран *M. uniformis* в кровле массивных сцифокринитусовых известняков, мощность которых достигает только 1.5 м, и в 3 м выше сцифокринитусовых слоев. В 4 м выше слоев со *Scyphocrinites* появляются первые *M. praehercynicus*, в то время как самые последние *M. transgrediens* были собраны в 2 м ниже слоев со *Scyphocrinites*. В этом разрезе совместно с *M. uniformis* собраны О. Валлизером (Walliser, 1964, р. 99) конодонты раннего жедина, зоны *Icriodus woschmidti*, непосредственно доказывающие одновозрастность зоны *I. woschmidti* по крайней мере с частью зоны *M. uniformis*.

Мощность зоны *M. uniformis* в Радотинской долине около 5 м. Эта относительно небольшая мощность, возможно, обусловлена, в некоторой степени появлением массивного сцифокринитусового известняка, который является отчетливо выраженным стратиграфическим горизонтом.

В Буднянском камне, близ Карлштейна, *M. angustidens* не был найден. Здесь *M. transgrediens* встречен в пределах 20 см в основании слоев со *Scyphocrinites*, приблизительно в середине которых отмечено первое появление *M. uniformis*. Таким образом, для возможного нахождения *M. angustidens* остается интервал мощностью 0.5 м. Раннежединская руководящая форма *Warburgella rugulosa* в этом разрезе встречена в 30—40 см выше местонахождения самых нижних представителей *M. uniformis* (устное сообщение И. Хлупача) (*W. rugulosa* встречается в зоне *M. uniformis* во многих других разрезах Баррандиена).

Рассмотрев распространение *M. uniformis* и *M. angustidens* в конкретных разрезах, автор пришел к выводу, что не имеет значения, где пройдет граница силура и девона: в основании зоны *M. angustidens* или *M. uniformis* s. str., так как первый вид имеет очень короткий интервал времени. Однако, как это можно наблюдать, основание зоны *M. uniformis* s. str. по многим признакам хорошо сравнивается с основанием жедина, о чем свидетельствует первое появление *Icriodus woschmidti* и *Warburgella rugulosa* на небольшом расстоянии от основания. Более того, благодаря большей продолжительности зоны *M. uniformis* s. str. она имеет больше оснований быть найденной в любом разрезе, что очевидно из данных о ее широком географическом распространении по крайней мере на трех континентах (Европа, Северная Африка и Северная Америка). По этим причинам основание зоны *M. uniformis* s. str. более удобно для проведения границы силура и девона.

Морфология раннедевонских граптолитов

Известно около 20 раннедевонских видов, принадлежащих к 4 родам: *Monograptus* (15 видов), *Linograptus* (1), *Abiesgraptus* (3) и *Climacograptus* (1). Значительное число видов, как и экземпляров, относится к роду

Monograptus, хотя *Linograptus*, *Abiesgraptus* и *Climacograptus* также встречаются в изобилии в некоторых слоях таких регионов, как Тюрингия, Чехословакия, Менорка (Испания).

Раннедевонские монографтиды мелкие и средних размеров, имеют от 20 до 40, редко более 60, тек в рабдосоме (2—4 см, редко более 6 см, в длину). Они прямые, за исключением некоторых форм, которые умеренно изогнуты обычно только на проксимальном конце, например *Monograptus yukonensis*, у которого изгиб проксимального конца от 30 до 120°.

Все виды, включая *M. atopus* из верхней части пражского яруса Чехословакии, снабжены изогнутыми теками типа *M. uncinatus* (у теки *M. uncinatis* апертура закрыта или снабжена непарным, дорзально изогнутым козырьком, который у многих видов представляет наружное продолжение дорзальной стенки теки). В пределах всей рабдосомы или по крайней мере ее проксимальной части минимальное количество «крючков» (один-два) имеют *M. aequabilis*.

Возможное исключение представляет *M. microdon*, который имеет одинаковые теки по всей длине рабдосомы, в то время как остальные виды имеют более или менее биформные теки, становящиеся в дистальной части более простыми, либо имеющие в дистальной части теки с менее выраженными крючками.

Подобные монографтиды встречаются часто в силуре, особенно в будняне (e_3), но в этих более древних отложениях они представлены видами рода *Monograptus* с различными теками, т. е. в e_3 — формами с парными боковыми апертуральными шипами (группа *chimaera*), парными боковыми складками — *lappets* (группа *scanicus*) и более или менее простыми дихографтуральными теками (*M. dubius*, *M. bohemicus*).

С точки зрения эволюции граптолитов монографтиды раннего девона представлены наиболее монотонными и однообразными формами, которые населяли море, демонстрируя известную программу эволюции или определенный тип истории граптолитов (рис. 1).

Кроме видов, изображенных на рис. 1, было описано несколько других. Некоторые из них могут быть синонимами изображенных видов, например, *M. belketaiefensis* Planchon (1964) из пражского яруса Сахары, который выделен на молодых экземплярах и который, возможно, относится к *M. aequabilis* или *M. kayseri*. То же можно было бы сказать о *M. angueuransis* Legrand (1964), который также происходит из пражского яруса Алжирской Сахары. Автор не уверен в самостоятельности *M. bulgaricus* Spassov (1963) из Болгарии, а также *M. zeimleti* Legrand (1964) и *M. cravatti* Legrand (1964) из Сахары. Некоторые новые виды из отложений Канады и Юго-Восточной Азии (Тайланд, Малайя) еще нуждаются в описании. Однако все эти формы имеют теки типа *M. uncinatus*.

В дополнение к этим одноветвистым монографтидам в нижнем девоне были встречены сложные и гигантские рабдосомы (в несколько тысяч тек) *Linograptus posthumus* (Richt.) и *Abiesgraptus* Hundt. Теки известных в нижнем девоне видов этих родов имеют форму простых трубок с почти неизменными апертурами.

Космополитные и очень часто встречающиеся *L. posthumus* принадлежат к долгоразвивающейся филогенетической линии, которая возникла в раннем e_3 , и существует до зоны *M. hercynicus*, но претерпевают некоторые изменения в течение этого продолжительного периода времени. Так, в e_3 ветви линографтов обычно тоньше, чем у более поздних форм, и они варьируют по числу ветвей от 4 до 10, хотя встречаются и взрослые двуветвистые рабдосомы. В e_3 (Teller, 1964) характерное число ветвей 4—5—6, разновидности которых встречаются одинаково часто. В e_4 четырехветвистые рабдосомы типичны, в то время как все другие,

особенно те, у которых большое число ветвей, — редки. Эволюционная линия линограптитов хорошо объясняется правилом Стромера—Уиллисона (Stromer, 1912, p. 282; 1944, p. 48).

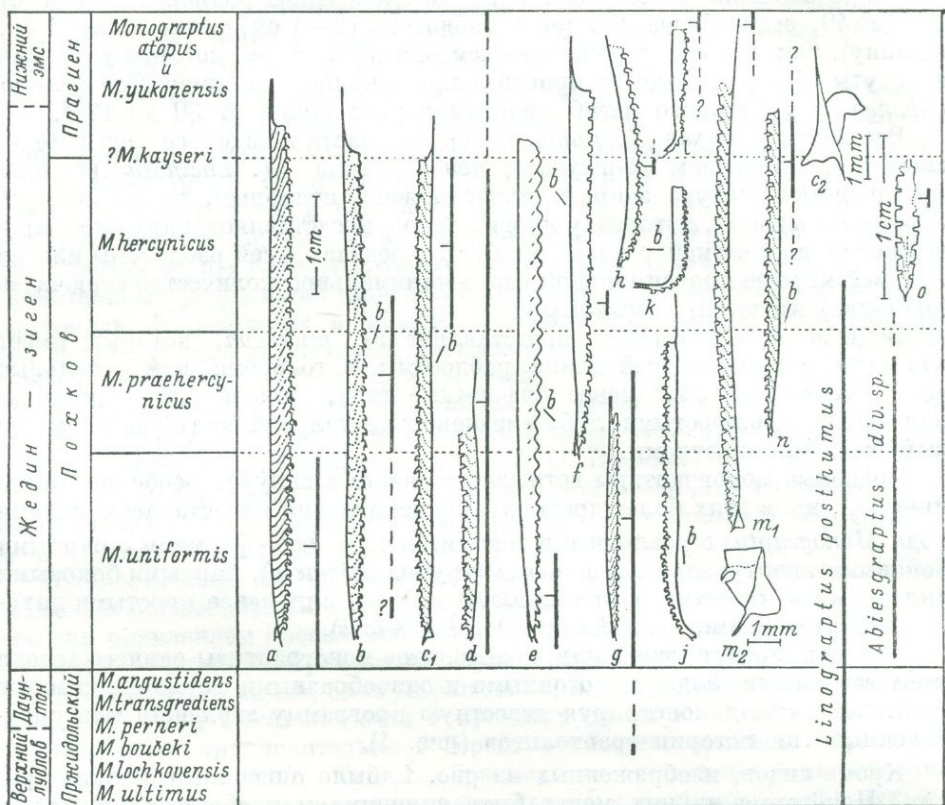


Рис. 1. Пределы вертикального распространения раннедевонских граптолоидей.

a — *Monograptus uniformis* Pflügel; Лейшков, Баррандиен; лохковские слои, зона *M. uniformis*; G 337, Палеонт. музей, Берлин (по Егеру, 1966, фиг. 1e); *b* — *M. praehercynicus* Jaeger; Рамстал, Тюрингия, верхнеграптолитовые сланцы (лохков); зона *M. praehercynicus*; G 65a, Палеонт. музей, Берлин (по Егеру, 1966, фиг. 1); *c*₁—*c*₂ — *M. hercynicus* Perner; (*c*₁) Рамстал и (*c*₂) Графенарт, Тюрингия; верхнеграптолитовые сланцы (лохков); зона *M. hercynicus*; G 15 и G 410, Палеонт. музей, Берлин (по Егеру, 1966, фиг. 1 к, м); *d* — *M. aequabilis* (Pflügel); Лейшков, Баррандиен; лохковские слои; зона *M. uniformis*; G 194, Палеонт. музей, Берлин; *e* — *M. ramstalensis* Jaeger; Рамстал, Тюрингия, верхнеграптолитовые сланцы (лохков); зона *M. uniformis*; G 153, Палеонт. музей, Берлин (по Егеру, 1959, фиг. 4); *f* — *M. hemiodon* Jaeger; Рамстал, Тюрингия; верхнеграптолитовые сланцы (лохков); зона *M. hercynicus*; G 19, Палеонт. музей, Берлин (по Егеру, 1959, фиг. 4); *g* — *M. microdon* Richter; Рамстал, Тюрингия; верхнеграптолитовые сланцы (лохков); зона *M. praehercynicus*; реконструкция по нескольким экземплярам; *h* — *M. kayseri* Perner; карьер Jizper od Gikanu в долине Радотин, Баррандиен; лохковские слои; колл. И. Хлупача; реконструкция по нескольким экземплярам; *j*—*k* — *M. yukonensis* Jackson et Lenz; Ройал Крик, Юкон, Канада; (формация Род Вивер; зона *M. yukonensis*; колл. А. С. Ленца; G 506, I, Палеонт. музей, Берлин. (З а м е ч а н и е: количество тек и дорсальный изгиб проксимальной части рабдосомы зависят от относительного положения к направлению деформаций (кливажа) в породе. Степень изгиба можно наблюдать и на недеформированных экземплярах); *b* — *M. yukonensis* subsp.; Стыде воды, карьер «На параплетте», близ Св. Яна под Скалой; Баррандиен, дворец — прокопские известняки (прагские слои); зона *M. yukonensis-atopus*; G 507, Палеонт. музей, Берлин; *m*₁ — *M. atopus* Bouček; местонахождение и возраст те же; G 508, Палеонт. музей, Берлин; *m*₂ — увеличенный проксимальный конец экземпляра *m*₁; отчетливые маленькие крючки над апертурами проксимальных тек и особая форма сигиллы, которая отличается от подобной ей сигиллы *M. hercynicus* (*c*₂); *n* — *M. thomasi* Jaeger; карьер 19 Майл, Яча Трак, Викториа, Австралия; сланец Вильсон Крик (лохковские или прагские слои); M. 58 381, Горный департамент Викториа, Мельбурн (по Егеру, 1966, фиг. 1a); *o* — *Climacograptus* sp.; Бишоффал, Карнийские Альпы, Австрия; зона *M. hercynicus*; Геолого-палеонтологический институт Университета, Грац. *Linograptus* и *Abiesgraptus* по Jaeger, 1959.

П р и м е ч а н и е: Все рабдосомы более или менее уплощены. Некоторые экземпляры деформированы при кливаже, направление растягивания или сжатия показано линией (*b*). Все изображения сделаны в одном масштабе, за исключением *c*₂ и *o*.

Четырехветвистые рабдосомы линограптитов, по-видимому, дали начало образованию *Abiesgraptus*. Распространение представителей рода *Abiesgraptus*, по-видимому, ограничено нижним девоном, особенно двумя нижними

зонами лохкова. Однако были попытки установления рода *Abiesgraptus* из трехветвистых рабдосом линограпид с одной парой текальных кладий, которые были описаны из e_2 Польши Теллером (Teller, 1964, fig. 18).

Настоящий *Abiesgraptus* известен из Европы — Тюрингия, о. Менорка, Испания (Jaeger, 1959) и Северной Америки — Невада (Berry, 1967).

Ни *Linograptus*, ни *Abiesgraptus* не проходят в пражский ярус, однако следует отметить, что пока еще относительно мало известно о пражских граптолитах.

Наконец, единичная рабдосома *Climacograptus* — рода, который считался вымершим еще в лландовери, — найдена во время экспедиции под руководством проф. Г. Флюгеля в зоне *Monograptus hercynicus* в Карнийских Альпах (Австрия). Она находится на одной плитке с несколькими рабдосомами зонального вида и была найдена в толще переслаивающихся кварцевых и кремнистых сланцев. Они являются эузинными, на что указывает петрология, а также полное отсутствие бентосных организмов. Единственными ископаемыми остатками являются планктонные граптолиты и, возможно, радиоларии. Граптолиты встречаются часто и расположены на плоскости напластования беспорядочно. Нет никаких следов действий течений, которые позволили бы предположить переотложение *Climacograptus* из более древних пород. Морфология экземпляра очень проста и общий облик его очень близок *Climacograptus scalaris* (Jaeger, 1968).

Зональная последовательность и распространение раннедевонских граптолитов

В нижнем девоне может быть установлено 4 или 5 граптолитовых зон (см. рис. 1). Зоны *M. uniformis*, *M. praehercynicus* и *M. hercynicus* твердо установлены в Европе и Северной Африке, особенно детально в Тюрингии (Jaeger, 1959), Чехословакии (Ногуй, 1962), Карнийских Альпах (Jaeger, 1968a) и в Сахаре (Legrand, 1964 а, б), где все три зоны известны в непрерывной последовательности в одном или более местах (рис. 2).

Части зональной последовательности известны из многих других регионов. Все виды одинаковы на обоих континентах.

M. uniformis вместе с наиболее известными в Европе ассоциирующими видами *M. microdon* и *Linograptus posthumus* автор недавно обнаружил в Гаспе (Квебек, Канада). Есть также данные о нахождении зоны *M. uniformis* на Аляске по материалам М. Чуркина. К. Р. Джонс (Jones, 1967) сообщил о находке *M. uniformis* в Малайе.

Находки *M. kayseri* в самой верхней части e_1 Чехословакии и Марокко (район Рабат-Тифлет, в коллекциях, представленных для определения Г. Альберти) предполагают присутствие четвертой лохковской зоны выше зоны *M. hercynicus* и, возможно, частично с ней совпадающей. Зона *M. kayseri* будет продолжена в пражский ярус, если будет доказана синонимия *M. belketaiensis* и *M. angueurensis* с *M. kayseri*.

Открытие Б. Боучеком граптолитов в самых верхах пражского яруса Чехословакии указывает на наличие следующей более высокой зоны, которая характеризуется находками *M. atopus*, *M. yukonensis* subsp. и *M. aequabilis* subsp. (последний происходит из новых коллекций, которые автор собрал там же, где производил сборы Боучек). В то время как *M. atopus* известен только из Чехословакии, *M. yukonensis* широко распространен в Канадской Арктике, в северной части Скалистых гор и, возможно, на Аляске (Jackson, Lenz, 1963; Lenz, 1966; Churkin, Brabb, 1965; Kerr, Thorsteinsson — устное сообщение).

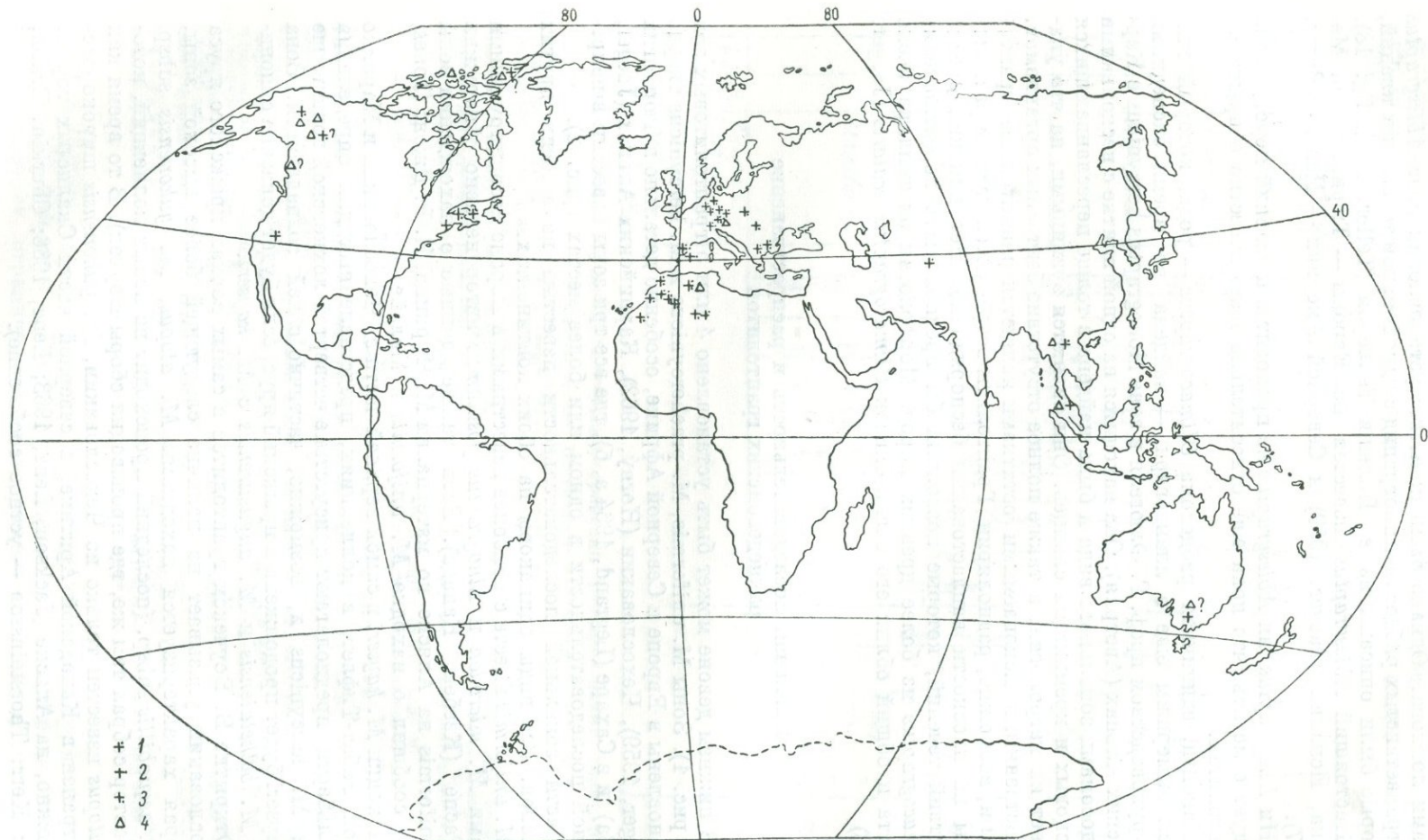


Рис. 2. Распространение раннедевонских граптолитов.

Зоны: 1 — *Monograptus hercynicus*, 2 — *M. praehercynicus*, 3 — *M. uniformis*, 4 — *M. yukonensis*.

Ассоциация ракушечной фауны, особенно тентакулитов, дает возможность коррелировать эти находки с находками из пражского яруса, о чем свидетельствует и присутствие *M. yukonensis* в типичном пражском ярусе. *M. yukonensis* встречается также в юго-восточной Азии, а именно в Малайе (Jones, 1967) и Тайланде. В Тайланде могут иметь место еще более молодые граптолиты.

Что касается стратиграфического распространения зоны *M. yukonensis*, то она может соответствовать всему пражскому ярусу или его части и, возможно, более высоким горизонтам. Это можно заключить из встреченной в Канаде ассоциации *M. yukonensis* совместно со стилиолинами, которые в Европе отмечены не ниже верхнего эмса. К сожалению, все американские местонахождения *M. yukonensis* оказываются вне последовательности граптолитовых зон, следующий вниз горизонт соответствует позднему e_3 — зоне *M. transgrediens* (Геологическая служба Канады, коллекция Керра и Торстайнсона с о. Батерст).

В Тайланде, где *M. yukonensis* встречается в последовательности с *M. hercynicus*, изучаются точные взаимоотношения этих двух зон.

Самые молодые австралийские граптолиты, *M. thomasi* и *M. aequabilis* subsp. (последний является более поздним — Jaeger, 1967), которые ассоциируют со знаменитой наземной флорой *Baragwanathia*, теперь представляются автору скорее пражскими, чем лохковскими. *M. thomasi* можно рассматривать как морфологическую переходную форму между *M. praehercynicus* и *M. yukonensis*, хотя этот вывод нуждается в подтверждении. Интересно, что новый вид, который очень сходен с *M. thomasi* встречается в зоне *M. yukonensis* Канады (коллекция А. Ленца). Австралийский подвид *M. aequabilis* автор отождествляет с подвидом известным из самой верхней части пражского яруса Чехословакии, зоны *M. yukonensis* в Канаде и из слоев в Тайланде, которые, вероятно, образуют часть зоны *M. yukonensis*. Этот подвид отличается от типичного *M. aequabilis*, который проходит через все слои лохкова (e_1) в Европе (Карнийские Альпы — Jaeger, 1968a).

Географически большинство видов имеет широкое распространение или известно по крайней мере на трех континентах; *M. hercynicus* был найден на четырех и *M. aequabilis* даже на пяти континентах. Некоторые виды географически варьируют по своей морфологии или вертикальному распространению; так, *M. hercynicus* представлен широкими формами в Неваде и Тянь-Шане, но типичные мелкие разновидности известны из Европы, Северной Африки и Тайланда. Интересно, что *M. aequabilis* был найден в Тюрингии и Чехословакии только в базальных слоях зоны *M. unipiformis* (исключая изолированное местонахождение его более высокого подвида в самых верхах пражского яруса), в то время как в Карнийских Альпах он является характерным для всего лохкова.

Л и т е р а т у р а

- Al b e r t i G. 1962. Unterdevonische Trilobiten aus dem Frankenwald und Rheinischen Schiefergebirge (Ebbe und Remscheider Sattel). Geol. Jahrb., Bd. 81, Hannover.
- Al b e r t i G. 1963. Zur Kenntniss rheinisch-herzynischer Mischfaunen (Trilobiten) im Unterdevon. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg., Bd. 32, Hamburg.
- Al b e r t i G. K. B. 1969. Trilobiten des jüngeren Silurs sowie Unter- und Mitteldevons. I. Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., Ca., Frankfurt.
- Al b e r t i G. und H o l l a r d H. 1963. *Warburgella rugulosa* (Alth 1878) (*Trilobita, Proetidae*) dans le Gédinnien Inférieur du Sud Marocain. Notes Serv. géol. Maroc. t. 23, № 172, Rabat.
- Al l e n J. R. L. und T a r l o L. B. N. 1963. The Downtonian and Dittonian facies of the Welsh Borderland. Geol. Mag., Bd. 100, № 2, Herford.
- B a r r o i s Ch., P r u v o s t P. et D u b o i s G. 1922. Description de la faune Siluro-Devonienne de Liévin. Mém. Soc. géol. Nord, t. 6, p. 2, fasc. 2, Lille.

- Berry W. B. N. 1967. American Devonian Monograptids and the Siluro-Devonian Boundary. Proc. Internat. Symposium Devonian System (Abstracts). Calgary.
- Bouček B. 1966. Eine neue und bisher jüngste Graptolithen-Fauna aus dem böhmischen Devon. Neus. Jahrb. Geol. und Paläontol., Bd. 3, Stuttgart.
- Boucôt A. J. 1957. Position of North Atlantic Silurian-Devonian boundary (Abstract). Bull. Geol. Soc. America, v. 68, № 2, Tulsa.
- Boucôt A. J. 1960. Lower Gedinnian Brachiopods of Belgium. Mém. L'Inst. Geol. L'Univ. Louvain, t. 21, Louvain.
- Boucôt A. J. and Pankowsky J. K. 1962. Llandoveryan to Gedinnian Stratigraphy of Podolia and adjacent Moldavia. Symposium Silur/Devon—Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Churkin M. and Brabb E. E. 1965. Ordovician, Silurian and Devonian biostratigraphy of east-central Alaska. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, v. 49, Tulsa.
- Collinson Ch. and Druce E. C. 1966. Upper Silurian Conodonts from Welsh Borderland. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, v. 50, Tulsa.
- Elles G. and Wood E. 1901—1918. A monograph of British Graptolites. Palaeontograph. Soc., London.
- Hollard H. 1963. Les *Acastella* et quelques autres *Dalmanitacea* du Maroc présaharien. Leur distribution verticale et ses conséquences pour l'étude de la limite Silurien-Dévonien. Notes Mém. Serv. Géol. Maroc. t. 176. Rabat.
- Hollard H. 1965. Précisions sur la stratigraphie et la répartition de quelques espèces importantes du Silurien Supérieur et de l'Eodevonien du Maroc présaharien. Colloque sur le Dévonien Inférieur et ses limites, Rennes, 1964. Mém. Bureau Recherches. Géol. Minières, t. 33, Paris.
- Horný R. 1962. Das mittelböhmische Silur Geologie, Bd. 11, Berlin.
- Jackson D. E. and Lenz A. 1963. A new species of *Monograptum* from the Road River Formation, Yukon. Palaeontology, v. 6, London.
- Jaeger H. 1959. Graptolithen und Stratigraphie des jüngsten Thüringer Silurs. Abh. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin. Kl. Chem., Geol., Biol., № 2, Berlin.
- Jaeger H. 1962. Das Silur (Gotlandium) in Thüringen und am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirgiew (Kellerwald, Marburg, Gissen). Symposium Sillur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Jaeger H. 1964. Der gegenwärtige Stand der stratigraphischen Erforschung des Thüringer Silurs. Abh. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Bergbau, Hüttenwesen, Montangeol., Bd. 2, Berlin.
- Jaeger H. 1965. Symposiums-Band 2. Intern. Arbeitstagung über die Sillur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn—Bruxelles 1960 (Review). Geologie, Bd. 14, Berlin.
- Jaeger H. 1966. Two late *Monograptus* species from Victoria, Australia, and their significance for dating the Baragwanathia flora, proc. Roy. Soc. Victoria, v. 79, Melbourne.
- Jaeger H. 1967a. Lower Devonian *Graptoloidea* of the World. Proc. Internat. Symposium Devonian System (Abstracts), Calgary.
- Jaeger H. 1967b. Preliminary stratigraphical results from Graptolite studies in the Upper Silurian and Lower Devonian of Southeastern Australia. J. Geol. Soc. Australia, v. 14, Sydney.
- Jaeger H. 1968. Vorbericht über graptolithenstratigraphische Untersuchungen in den Karnichen Alpen, insbesondere an der Bischofalm. Anzeiger matn.-nat. Kl. Österr. Akad. Wiss., № 7, Wien.
- Jaeger H., Dore F. et Philippot A. 1965. Présence de Budnaniens en Normandie, dans le Synclinal d'Urbille (Calvados) — courte description des Graptolites de cet étage provenant du sondage du Quesnay (Calvados). Colloque sur le Dévonien Inférieur et ses limites, Rennes, 1964. Mém. Bureau Recherches. Géol. Minières, t. 33, Paris.
- Jones C. R. 1967. Graptolites of the *Monograptus hercynicus* type recorded from Malaya. Nature, v. 215, № 5100, London.
- Korejwo K., Teller L. 1964. Upper Silurian non-graptolite fauna from the Chelm Borehole (Eastern Poland). Acta geol. oplon., v. 14, Warszawa.
- Legrand P. 1964a. Nouvelles connaissances acquises sur la limite des systèmes Silurien et Dévonien au Sahara algérien. Colloque sur le Dévonien inférieur et ses limites, Rennes, 1964. Mém. Bureau Recherches Géol. Minières, t. 33, Paris.
- Legrand P., 1964b. Quelques nouveaux Graptolites à la limite des systèmes Silurien et Dévonien au Sahara algérien. Mém. Bureau Recherches. Géol. Minières., t. 33, Paris.
- Lenz A. 1966. Upper Silurian and Lower Devonian paleontology and correlations, Royal Creek, Yukon Territory: a preliminary report. Bull. Canad. Petrol. Geol., v. 14, Calgary.
- Martinsson A. 1967. The Succession and correlation of Ostracode faunas in the Silurian of Gotland. Geol. fören. i Stockholm förhandl, Bd. 89.
- Nikiforova O. I., Predtechensky N. N. and Abushik A. F. 1967. The importance of the Silurian section of Podolia for the definition of the Silurian-

- Devonian boundary in Europe. Proc. Internat. Symposium Devonian System (Abstracts), Calgary.
- Perner J. 1899. Etudes sur les Graptolites de Bohême III, sect. b. Prague.
- Planchon J. P. 1967. A propos de la survivance de Graptolites dans le Dévonien: découverte d'une nouvelle espèce (*Monograptus belketaiefensis*), dans le Dévonien Inférieur du Sahara septentrional. C. R. Acad. Sci. Paris., t. 258, Paris.
- Richter R. und Richter E. 1954. Die Trilobiten des Ebbesattels. Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., Bd. 488, Frankfurt/M.
- Shirley J. 1938. Some aspects of the Siluro-Devonian boundary problem. Geol. Mag., v. 75, Hertford.
- Shirley J. 1962. Review of the correlation of the supposed Silurian strata of Artois, Westphalia, the Taunus and Polish Podolia. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Spasov Ch. 1963. Das Oberludlow mit *Monograptus hercynicus* und dessen Grenze mit dem Devon bei Stanjovci, Bezirk Pernick. Rev. Bulg. Geol. Soc., Bd. 24, Sofia.
- Stromer E. 1912. Lehrbuch der Paläozoologie. II. Wirbeltiere. Leipzig.
- Stromer E. 1944. Gesicherte Ergebnisse der Paläozoologie. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl. Abt., N. F., Bd. 54. München.
- Teller L. 1964. Graptolite fauna and stratigraphy of the Ludlovian deposits of the Chelm Borehole, Eastern Poland. Studia geol. polon., v. 13, Warszawa.
- Tomczyk H. 1960. The problem of the boundary between the Lower and Middle Ludlovian in Central Europe. Rep. Internat. Geol. Congr., XXI sess., Norden 1960, pt. 7, Copenhagen.
- Tomczyk E. und H. 1962. Das Problem der Silur/Devon-Grenze in Polen. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles 1960. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1962. Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1964. Conodonten des Silurs. Abhandl. Geol. Hess. Landesamtes Bodenforsch., H. 41, Wiesbaden.
- Walliser O. H. 1966. Die Silur/Devon-Grenze. Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl. Bd. 125. Stuttgart.
- White E. I. 1950. The Vertebrate faunas of the Lower Old-Red Sandstone of the Welsh Border. Bull. Brit. Museum. (Natur. History), Geol. v. 1, London.
- Wood E. 1900. The Lower Ludlow formation and its Graptolite fauna. Quart. J. Geol. Soc. London, v. 56, London.

H. Jaeger (DDR)

ABOUT LOWER DEVONIAN GRAPTOLOIDEA

SUMMARY

If the lower boundary of the Devonian system is placed at the base of the *M. uniformis* zone, five or more graptolite zones may be recognized in the Devonian. These are in ascending order *M. uniformis* (s. str. or s. l.), *M. praehercynicus*, *M. hercynicus*, *M. kayseri* and *M. yukonensis* (or *M. atopus*). This sequence covers the interval from the base of Geddinnian to the top of the Lower Emsian (base of Lochkov to top of Pragian). The morphology, geographical and vertical distribution of the Early Devonian graptolites, represented by the *Monograptus*, *Linograptus* and *Abiesgraptus* species is discussed. A single rhabdosome of *Climacograptus* has been discovered in the *M. hercynicus* zone of the Carnic Alps (Austria).

Е. А. Елкин (СССР)

СТРАТИГРАФИЯ МОРСКИХ НИЖНЕДЕВОНСКИХ И ЭЙФЕЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Морские отложения нижнего девона и эйфеля приурочены к западной части Алтае-Саянской области. Они хорошо представлены на Салаире (Ржонсницкая, и др., 1968) и в Горном Алтае (Грацианова, 1967; Елкин, 1968). Синхронные им континентальные красноцветные породы широко

развиты восточнее (Краснов и Степанов, 1964). Но в некоторых местах и на территории развития красноцветных пород присутствуют морские отложения. Накопление их шло главным образом в эпоху максимальной трансгрессии, по времени приуроченной к ранней половине среднего девона.

Нижняя граница девонской системы на территории Алтае-Саянской области совпадает с региональным перерывом в осадконакоплении. Томьчумьшские слои¹ Северо-Восточного Салаира и ремневские слои Горного Алтая трансгрессивно и с угловым несогласием залегают на разновозрастных породах от ордовика до верхнего силура включительно. Фаунистическая характеристика этих отложений позволяет считать, что они являются аналогами тиверского яруса Подолии и лохковского яруса Чехословакии.

Наиболее молодые верхнесилурийские отложения с бейрихидами, триболитами, брахиоподами и кишечнорастворимыми известными в Горном Алтае. Они объединяются под названием черноануйской свиты (Кульков, 1967). Наиболее важными формами для этой свиты являются *Protochonetes* cf. *ludlowiensis*, встречающийся в верхах лудлова Англии ниже слоев — Ludlow Bone-Bed; *Warburgella ludlowensis*, характеризующая нижние лейнтвердинские слои Англии и, наконец, *Clatrodiclyon savaliense* — вид, обнаруженный в средней части скальского горизонта Подолии. Таким образом, черноануйская свита, являясь верхним подразделением силура на Алтае, хотя и занимает достаточно высокое положение в составе лудловского яруса, тем не менее, видимо, не соответствует всей верхней части этого яруса. По всей вероятности самым верхам силура, так же как и самым низам девона, на Салаире и Алтае соответствует перерыв в осадконакоплении и кратковременная эпоха складчатости.

Применение эталонной Ардено-Рейнской ярусной шкалы к расчленению морских отложений, развитых на территории юга Западной Сибири и отвечающих нижней половине девона, вызывает большие трудности. Здесь фаунистически можно обосновать лишь эйфельский ярус. Отложения, занимающие более низкое стратиграфическое положение, охарактеризованы герцинским типом фауны, известным из Баррандиена, Карнийских Альп, Северной Африки и других областей. Они могут расчленяться в соответствии с ярусной шкалой, разработанной для Баррандиена (лохковский, пражский и злиховский ярусы).

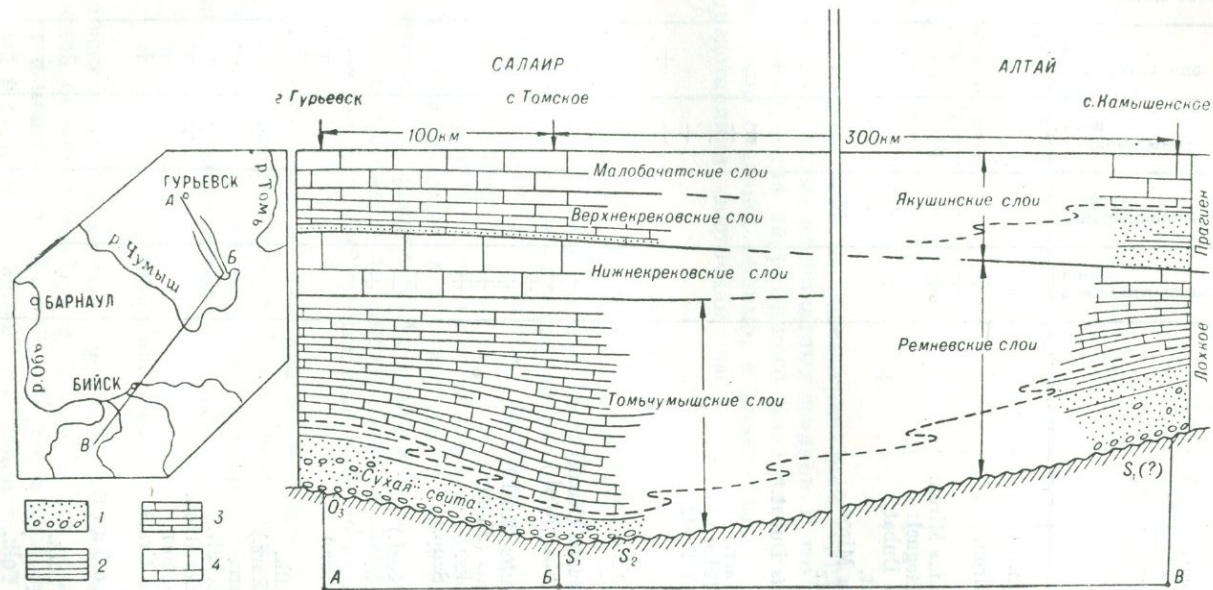
Лохковский ярус

Начало лохковского века на территории Алтае-Саянской складчатой области связано с началом девонской трансгрессии. Осадконакопление не прерывалось в это время лишь в Тувинском остаточном бассейне. Но здесь граница силура и девона проводится внутри толщи лагунно-континентальных отложений.

К лохковскому ярусу на Северо-Восточном Салаире относятся томьчумьшские слои, представленные внизу пестроцветными грубообломочными породами (так называемая «сухая» свита), вверху — темными слоистыми известняками; и нижнекрековские слои, сложенные преимущественно светлыми массивными известняками. Примерно такой же характер разреза имеют и ремневские слои Горного Алтая (см. рисунок). По фауне они могут быть сопоставлены с томьчумьшскими и нижнекрековскими слоями Салаира (табл. 1).²

¹ Автор включает в состав этих слоев и сухую свиту (Ред.).

² Комплекс фауны каждого описываемого здесь дробного стратиграфического подразделения включает большое количество видов. В табл. 1 и 2 приведены наиболее важные формы из табулят, брахиопод и трилобитов.



Схематический фациальный профиль (АБВ) нижнедевонских отложений, развитых вдоль северо-восточного склона Салаира и в Горном Алтае.

1 — конгломераты и песчаники; 2 — глинистые сланцы; 3 — глинистые слоистые известняки; 4 — массивные рифогенные известняки.

Распространение органических остатков в нижнем девоне СВ Салаира
и Горного Алтая

Форма	СВ Салаир				Горный Алтай	
	Лохков		Прагнен		ремневские слои (Лохков)	якутинские слои (Прагнен)
	томьчумышские слои	нижнекрековские слои	верхнекрековские слои	малобачатские слои		
Табуляты						
<i>Favosites hidensiformis</i> Miron.	+				+	
<i>F. nikiforovae</i> Chekh.	+	+				
<i>F. (Dictyofavosites) rotundus</i> Miron.	+	+			+	
<i>Thamnopora</i> cf. <i>incerta</i> Regnell						
<i>Parastriatopora</i> (?) <i>innae</i> Dubat.	+					
<i>Syringopora pauca</i> Dubat.		+				
<i>Pachycanaliculata dentata</i> Miron.		+				
<i>Favosites brusnitzini</i> Peetz			+			
<i>F. preplacenta</i> Dubat.					+	
<i>Pachyfavosites nitelliformis</i> Dubat.			+		+	
<i>P. bystrowi</i> Yanet			+			
<i>Roemeripora bohémica</i> (Barr.)			+			
<i>Thamnopora taimyrica</i> (Tchern.)			+			
<i>Striatopora tschichatschewi</i> Peetz			+			
<i>S. peetzi</i> Dubat.			+		+	
Брахиподы						
<i>Mesodouvillina subinterstitialis</i> (Kozl.)	+					
<i>Iridistrophia praeumbracula</i> (Kozl.)	+					
<i>Chonetes proliferus</i> Kozl.	+					
<i>Strophochonetes mediocostalis</i> (Kozl.)	+					
<i>Lanceomyonia borealiformis</i> (Siemir.)	+				+	
<i>Sibiritoechia oblonga</i> Aleks.	+				+	
<i>Isopoma</i> (?) <i>postmodica</i> (Scup.)					+	
<i>Aliajella contorta</i> Kulk.	+					
<i>Howellella laeviplicata</i> (Kozl.)	+					
<i>Protathyris sibirica</i> Zintch.	+				+	
<i>Cymostrophia alfa</i> Kulk.						+
<i>Parachonetes verneuili</i> (Barr.)					+	+
<i>Gypidula verae</i> Ržon.					+	+
<i>Clorindina kuzbassica</i> Kulk.					+	
<i>Stegerhynchus nympa</i> (Barr.)			+		+	+
<i>Latonotoechia latona</i> (Barr.)					+	+
<i>Sicorhyncha dichotoma</i> (Khalf.)					+	+
<i>Spinatrypina margaritoides</i> Ržon.			+		+	+
<i>Karpinskia conjugula</i> Tschern.					+	+
<i>Rensselaerina breviplicata</i> Grats.					+	+
Трилобиты						
<i>Lacunoporaspis antiqua</i> Yolk.	+				+	
<i>Khalfinella prima</i> Yolk.					+	
<i>Ganinella gurjevskiensis</i> Yolk.	+					
<i>Spiniscutellum umbelliferum</i> (Beyr.)					+	
<i>Terranovia</i> sp.					+	
<i>Reedops ex gr bronni</i> (Barr.)						
<i>Proetus bohemicus</i> H. et C.			+			+
<i>Wolayella</i> sp.					+	+
<i>Pribylia inaequicostata</i> (Barr.)			+			+

Таблица 1 (продолжение)

Форма	СВ Салаир				Горный Алтай	
	Лохков		Прагиен		ремневские слои (Лохков)	якушинские слои (Прагиен)
	томьчумишские слои	нижнекрековские слои	верхнекрековские слои	малобачатские слои		
<i>Khalfinella glabra</i> Yolk.						+
<i>Ganinella tschernyshevae</i> Yolk.			+			++
<i>G. diversa</i> Yolk.						+
<i>Weberopeltis aculeatus</i> (Web.)			+			
<i>Paralejurus brongniarti</i> (Barr.)				+		+
<i>Kolihapeltis brevifrons</i> (Barr.)						++
<i>Terranovia radugini</i> (Web.)						++
<i>Crotalocephalus gibbus</i> Beur.				+		++

Конец лохковского века на рассматриваемой территории характеризуется накоплением чистых карбонатных осадков. В это время значительно сократилось поступление терригенного материала в Алтае-Салаирский бассейн, что было связано, видимо, с пенеппенизацией области сноса, которую представляла восточная часть Алтае-Саянской складчатой области.

Пражский ярус

Начало пражского века знаменует собой начало новой трансгрессии. Омоложение рельефа континентальной части юга Западной Сибири обеспечило поступление в Алтае-Салаирский бассейн значительного количества терригенного материала. Поэтому граница с лохковским ярусом здесь фацциально выражена резко.

К пражскому ярусу на Северо-Восточном Салаире относятся верхнекрековские и малобачатские слои — это темные слоистые и светлые массивные известняки (см. рисунок). Их аналогами на Алтае являются якушинские слои, представленные внизу песчано-сланцевыми породами, а вверху — известняками. Известняки включают богатый комплекс фауны (табл. 1).

Конец пражского века, так же как и лохковского, характеризуется накоплением известковых осадков. В это время широкое развитие получили органогенные постройки, образованные представителями различных групп фауны, в том числе и водорослями.

Злиховский ярус

Рубеж пражского и злиховского веков на территории западной части Алтае-Саянской складчатой области связан со значительными палеогеографическими изменениями. На большей части этой территории наблюдается перерыв в осадконакоплении, а в районах, где разрез непрерывный — внутрiformационные конгломераты. В Центральном Салаире на этом стратиграфическом уровне фиксируется бокситоносность, связанная с древней корой выветривания.

На Салаире к злиховскому ярусу относятся салаиркинские и полуяхтовские слои. Салаиркинские слои представлены внизу терригенными поро-

Распространение органических остатков в нижней части среднего девона
СВ Салаира и Горного Алтая

Форма	СВ Салаир				Горный Алтай					
	Злихов		Эйфель		Злихов			Эйфель		
	салаирские слои	полуяхтовские слои	шандинские слои	мамонтовские слои	кирские слои	кувашские слои		мурчурчегинские слои	матвеевские слои	шивертинские слои
						пач-ка 1	пач-ка 2			
Табуляты										
<i>Favosites gregalis</i> Porf.	+				+					
<i>Pachyfavosites vilvaensis</i> Sok.	+				+		+			
<i>Gephyropora etheridgei</i> Dubat.	+									
<i>Thamnopora polytremata</i> Dubat.	+									
<i>T. yanetae</i> Dubat., Lin. et Tchi.	+									
<i>Cladopora microcellulata</i> Dubat.	+				+					
<i>Alveolites aistinctus</i> Yanet	+									
<i>Caliopora primitiva</i> Yanet	+				+					
<i>C. chaetetoides</i> Lec.					+					
<i>Coenites longirameus</i> Dubat.	+	+			+					
<i>Syringopora eifeliensis</i> Schlüt.	+	+								
<i>Squameofavosites obliquispinus</i> (Tchern.)	+	+	+	+						
<i>Thamnopora lecomptei</i> Dubat.		+	+							
<i>Crassialveolites crassus</i> (Lec.)		+	+	+						
<i>Coenites declivis altaicus</i> Dubat.							+	+		
<i>Squameofavosites kurjaensis</i> Dubat.							+	+		
<i>Striatopora zeaporoides</i> Dubat.				+			+	+		
<i>Cladopora elegans</i> Dubat.			+							
<i>Alveolites insignis</i> Tchern.			+							+
<i>Placocoenites medius</i> (Lec.)			+							
<i>P. gradatus</i> (Lec.)							+			
<i>Tyrganolites tchernyshevi</i> Dubat.			+	+						
<i>Chaetetes magnus</i> Lec.			+	+						
<i>Cylochaetetes magnificus</i> Dubat.							+			
<i>Placocoenites monostricus</i> (Frech)				+						
<i>Chaetetes tenuis</i> Frech				+						
Брахиподы										
<i>Brachyprion latus</i> Khalf.							+			
<i>Dalmanellopsis septiger</i> Khalf.							+			
<i>Chonetes sarcinulata</i> (Schloth.)	+						+	+		
<i>Gypidula pseudoacutolobata</i> Rzon.	+						+			
<i>Devonoproductus salairicus</i> Rzon.	+									
<i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Rzon.	+						+			
<i>Eospirifer pseudotogatus</i> Khalf.							+			
<i>Levenea taeniolata</i> Khalf.							+			+
<i>Rotundostrophia magna</i> (Khalf.)			+				+			
<i>Leptodontella acuta</i> Khalf.			+				+			
<i>Schuchertella altaica</i> Khalf.							+			
<i>Gypidula junio</i> Khod.		+					+			
<i>Conchidiella pseudobaschkirica</i> (Tchern.)		+	+							
<i>Uncinulus parallelepipedus</i> cf. <i>praecedens</i> Kulk.		+					+			
<i>Nymphorhynchia bischofioides</i> Rzon.		+					+			
<i>Eospirifer pseudosecans</i> Kulk.		+					+			
<i>Elytha pseudoaculeata</i> Rzon.		+						+		
<i>Megastrophia uralensis</i> (Vern.)			+							

Таблица 2 (продолжение)

Форма	СВ Салаир				Горный Алтай					
	Злихов		Эйфель		Злихов			Эйфель		
	салаиркинские слои	полуяхтовские слои	шандинские слои	мамонтовские слои	киреевские слои	кувашские слои		мурчурчегинские слои	матвеевские слои	швертинские слои
						пачка 1	пачка 2			
<i>Cymostrophia patersoni</i> (Hall)			+					+		
<i>Elythyna salairica</i> Rzon.			+					+		
<i>Gypidula acutolobata</i> (Sandb.)				+						+
<i>Uncinulus angularis</i> (Phill.)				+						+
<i>Hypothyridina procuboides</i> (Kayser)				+						+
<i>Lazutkinia mamontovensis</i> (Laz.)				+						+
<i>Retzispirifer urensis</i> Kulk. ¹				+						+
<i>Retzia salairica</i> Peetz				+						+
Трилобиты										
<i>Praedechenella kuznetskiensis</i> (N. Tschern.)	+	+		+						
<i>Khalfinella elegantula</i> Yolk. <i>Kh. carinata</i> (Khalf.)	+			+	+		+		+	
<i>Ganinella dombrowiensis dombrowiensis</i> (Gürich)	+				+					
<i>Ganinella dombrowiensis brevis</i> Yolk.	+				+					
<i>Phacops altaicus</i> Tschern.	+				+					
<i>Tysanopeltus speciosa</i> H. et C.	+						+			
<i>Koneprusia fuscina</i> (Novak)		+					+			
<i>Praedechenella linclivosa</i> Z. Max.		+								
<i>Ganinella batchatensis</i> (N. Tchern.)		+					+			
<i>Scutellum flabelliferum</i> (Goldf.)							+			
<i>Phacops sublatifrons</i> N. Tchern.		+					+			
<i>Basidechenella altaica</i> Yolk.							+			
<i>B. kuvaschensis</i> Yolk.							+			
<i>Ganinella schebalinoensis</i> Yolk.							+			
<i>Neoprobolium altaicum</i> (Khalf.)							+			+
<i>Proetus lazutkini</i> N. Tchern.				+						
<i>Schizoproetus salairicus</i> (N. Tchern.)				+						
<i>Scutellum elegans</i> (Peetz)				+						+
<i>S. tenuistriatum</i> (N. Tchern.)				+						+
<i>Acanthopyge parvulus conveza</i> (N. Tchern.)				+						

дами, в средней части — известняками и вверху снова терригенными породами. Кластические породы слагают и нижнюю часть полуяхтовских слоев, а верхнюю их часть — известняки. На Алтае сходное строение разрезов имеют киреевские слои, являющиеся полными аналогами салаиркинских слоев и пачка 1 кувашских слоев — аналог полуяхтовских слоев (табл. 2).

Начало как салаиркинского, так и полуяхтовского времени совпадает с двумя последовательными трансгрессиями. При этом максимальной трансгрессией была полуяхтовская. Она, видимо, была связана и с максимальной пенеplenизацией континентальной части Алтае-Саянской области. Полуяхтовско-раннекувашское море через Горный Алтай проникло практически во все межгорные впадины. Здесь в специфических условиях полужамкнутых бассейнов возникла эндемичная фауна, которая получила

¹ Соответствует *Urella asiatica* Rzon.

название «таштыпской». В ее составе находятся *Minussiella beliakovi* Bulv., *Uncinulus tashtypiensis* Ržon., *Acrospirifer subgregarius* Ržon., *Praedechnella liniclivosa* Z. Max. и др. Местонахождения «таштыпской» фауны известны в Горном Алтае, а отдельные ее представители имеют место и на Салаире.

Эйфельский ярус

Начало эйфельского века на юге Западной Сибири совпадает с новой трансгрессией, распространившейся лишь на территорию Салаира и Горного Алтая. К эйфельскому ярусу на Северо-Восточном Салаире относятся шандинские и мамонтовские слои.

Шандинские слои в основании сложены темными слоистыми известняками, в средней части — серыми массивными известняками и вверху — терригенными породами. Роль терригенного материала в разрезах шандинских слоев к ЮВ от района г. Гурьевска возрастает, по р. Чумышу и низы их разреза представлены кластическими породами.

В нижней части мамонтовских слоев наблюдаются конгломераты и сероцветные терригенные породы, а в верхней — известняки, в том числе и так называемые пестеревские известняки.

В Горном Алтае аналогами шандинских слоев являются верхняя пачка кувашских слоев, мукурчергинские и матвеевские слои (табл. 3). Их объе-

Таблица 3

Сопоставление ниже-среднедевонских отложений некоторых районов Алтае-Саянской области

Система	Отдел	Ярус	СВ Салаир	Горный Алтай	Минусинская впадина	Этапы	Фауна			
			Слои							
Девон	Средний	Эйфельский	Мамонтовские	Шивертинские	Красноцветные терригенные породы	VI	<i>Lazuthinia mamontovensis</i>			
			Шандинские	Матвеевские			V	<i>Megastrophia uralensis</i>		
				Мукурчергинские						
		Зликовский	Полухатовские	Кувашские		пачка 2	Таштыпская свита	IV	<i>Nymphorhynchia bischofoides</i>	<i>Acrospirifer subgregarius</i>
						пачка 1				
		Салаиркинские	Киреевские	Континентальные вулканогенноосадочные породы	III	<i>Paraspirifer gurjevshensis</i>				
	Правянский	Малобачатские	Якушинские			II	<i>Proetus bohemicus</i>			
		Верхнекрековские								
	Нижний	Лохковский	Нижнекрековские	Ремневские		I	<i>Protathyris sibirica</i>			
			Томьчумышские							

диненный разрез также, как и разрез пандинских слоев, представляет собой законченный цикл седиментации. А аналогом мамонтовских слоев являются шивертинские слои, имеющие такое же строение разреза. На подстилающих отложениях шивертинские слои залегают с отчетливо фиксируемым несогласием.

Наиболее значительные изменения палеогеографических условий, так же как и существенные изменения в эволюции древних животных, приурочены к середине эйфеля, т. е. рубежу, отвечающему границе пандинских и мамонтовских слоев. С этим же рубежом связана и некоторая структурная перестройка региона.

Этапы развития фауны

Развитие раннедевонско-эйфельской фауны юга Западной Сибири находится в соответствии с общим ходом историко-геологического развития этой территории — этапностью осадконакопления и сменой палеогеографических обстановок.

В пределах рассматриваемого временного интервала намечается шесть этапов смены фаунистических сообществ (табл. 3), некоторые из типичных представителей этих сообществ являются видами — индексами местных зон.¹

Первый этап (зона *Protathyris sibirica*) характеризуется фаунистической ассоциацией, значительно отличающейся от позднесилурийской на уровне видов, родов и даже семейств в различных группах и тесно связанной со сменяющей ее заведомо девонской фауной.

Фауна второго этапа (типичный представитель *Proetus bohemicus*) по видовому составу отчетливо отличается от предшествующей.

Видовой состав фауны третьего этапа (зона *Paraspirifer gurjevskensis*) почти полностью обновляется. С началом этого этапа связано появление новых родов и значительная перестройка плана строения у представителей проходящих родов.

Фауна четвертого этапа (типичный представитель *Nymphorhynchia bischofioides*) тесно связана с фауной предшествующего и последующего (зона *Megastrophia uralensis*) этапов. Возрастным аналогом ее является так называемая «таштыпская» фауна с *Acrospirifer subgregarius* Ržon.

На территории юга Западной Сибири аналоги злиховского яруса, охарактеризованные фауной третьего и четвертого этапов, вместе с аналогами эйфеля, охарактеризованными фауной пятого этапа, составляют единое подразделение, которое может рассматриваться как нижняя половина среднего девона.

Шестой этап охватывает мамонтовское время (зона *Lazutkinia mamontovensis*). В составе фауны этого этапа встречаются такие формы: *Gypidula acutolobata* (Sandb.), *Uncinulus angularis* (Phill.), *Hypothyridina procuboides* (Kays.), *Retzispirifer uriensis* Kulk., *Schizoproetus salairicus* (N. Tchern.) и др., которые проходят стратиграфически выше и встречаются в живецких отложениях или имеют в них своих близких аналогов.

С началом шестого этапа связано значительное обновление фауны в целом ряде групп (строматопороиды, ругозы, брахиоподы, трилобиты, пелециподы). Это позволяет связывать рассматриваемый рубеж с началом становления новой фауны и вернуться к обсуждению предложения М. А. Ржонсницкой (1952) о включении мамонтовских слоев и их аналогов в состав верхней половины среднего девона.

Итак, основные выводы по расчленению и корреляции морских нижнедевонско-эйфельских отложений, развитых на территории юга Западной Сибири, сводятся к следующему.

¹ Зоны по брахиоподам установлены М. А. Ржонсницкой (1956, 1962).

1. Граница силура и девона связана с перерывом в осадконакоплении. В этом ее недостаток. Но в общем она соответствует или очень близка основанию тиверского, лохковского и жединского ярусов.

2. Нижний девон имеет двучленное деление и в его составе могут быть выделены лохковский и пражский ярусы.

3. Границу нижнего и среднего девона следует проводить в основании аналогов злиховского яруса (салаиркинских и киреевских слоев).

4. Необходимо дополнительное изучение фауны из отложений мамонтовских слоев и их аналогов. Имеющиеся сейчас палеонтологические данные позволяют ставить вопрос о включении этих слоев в состав верхней половины среднего девона — живетского яруса.

Л и т е р а т у р а

- Г р а ц и а н о в а Р. Т. 1967. Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Горного Алтая. М.
- Е л к и н Е. А. 1968. Трилобиты (дехенеллиды) и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири. М.
- К р а с н о в В. И., С т е п а н о в С. А. 1964. Корреляционные стратиграфические схемы девонских отложений некоторых районов Саяно-Алтайской складчатой области. Тр. СНИИГГИМС, вып. 29.
- К у л ь к о в Н. П. 1967. Брахиоподы и стратиграфия силура Горного Алтая. М.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1952. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. Тр. ВСЕГЕИ. М.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонем Европы. Сов. геология, № 10.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А., Я в о р с к и й В. И., А н д р е е в а Е. М., К у л и к о в а В. Ф., П е т р о с я н Н. М., Ж е л т о н о г о в а В. А., Н а д л е р Ю. С., Х а р и н Г. С., Е л к и н Е. А. 1968. Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам нижнего и среднего девона Северо-Восточного Салаира. III Междунар. симпоз. по границе силура и девона и стратигр. нижнего и среднего девона, Ленинград, 1968.

E. A. Yolkin (USSR)

STRATIGRAPHY OF THE MARINE LOWER DEVONIAN AND EIFELIAN DEPOSITS OF ALTAI-SAYAN FOLD AREA

SUMMARY

The Silurian-Devonian boundary in Altai-Sayan fold area coincides to short-term break in sedimentation. It is drawn at the base of the Tomchumysh beds of Salair and Remnev beds of the Mountain Altai and is similar to the lower boundaries of the Tieverian and Lochkovian. A regional stratigraphic scheme of Lower Devonian and Eifelian is discussed and lists of the most peculiar forms of tabulata, brachiopods, and trilobites are given. The equivalents of the Upper Emsian and Zlichovian (Salairka and Kireev beds) are assigned to Middle Devonian. Six stages of faunal developments are recognized within the interval of Early Devonian-Eifelian.

В. А. Желтоногова (СССР)

КОМПЛЕКСЫ РУГОЗ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА САЛАИРА

Кораллы *Rugosa* относятся к одной из наиболее распространенных ископаемых фаунистических групп в девонских отложениях Салаира и представляют большую ценность для биостратиграфии в силу быстроты их эволюционного развития, обеспечившего достаточно четкую смену комплексов на протяжении всего силурийско-девонского цикла осадко-

накопления. Качественный и количественный характер ископаемого материала позволяет, кроме разработки чисто стратиграфических и корреляционных вопросов, выяснить многие положения систематики, онтогенеза и филогенеза ругоз, их экологические особенности, т. е. расширить область всестороннего их познания. К настоящему моменту наилучшим образом разработана практическая сторона вопроса, касающаяся стратиграфического распределения их комплексов.

Остатки ругоз в карбонатных и терригенно-карбонатных толщах северо-восточного склона Салаира дают возможность проследить их эволюцию почти непрерывно от лландоверийского века раннего силура до половины живетского века среднего девона. Процесс развития был, с одной стороны, достаточно быстрым (силурийско-девонская толща по ругозам может быть разделена на ряд зон, соответствующих историческим этапам их развития), с другой — эволюция ругоз, отраженная в геологической летописи Салаира, совершалась равномерно, без резких скачков. В их сообществах, последовательно сменявших друг друга во времени, хорошо прослеживаются элементы предшествующих форм и появления новых. Интенсивное формообразование, отмеченное на нескольких стратиграфических уровнях девонского разреза Салаира, определяет естественные рубежи их истории. Но полного обновления ругоз, особенно на протяжении раннего и среднего девона Салаира, не наблюдается ни на одном стратиграфическом уровне.

Девонским ругозам окраин Кузбасса посвящены труды многих исследователей. К наиболее значительным за последние три десятилетия относятся большие монографии Э. З. Бульванкер (1958) и В. А. Ивания (1965). Кроме этих работ, имеются опубликованные материалы А. П. Жмаева (1948), В. А. Желтоноговой (1960), С. К. Черепниной (1967) и Н. И. Беспрозванных (1968).

Отложения, возраст которых в настоящее время подвергается ревизии в связи с разработкой ярусного расчленения нижнего девона и определения его границ, на Салаире начинаются красноцветными терригенными и терригенно-карбонатными осадками невыдержанной мощности, относимыми к сухой свите.

Ругозы в сухой свите найдены в разрезах к югу от г. Гурьевска, где в пестроцветных терригенных породах фиксируются прослой глинистых известняков (левобережье р. Баскусан, р. Кара-Чумыш в районе д. Александровки и ниже течение р. Уксунай), богатых остатками целентерат.

В нижней части стратотипического разреза по р. Сухой (г. Гурьевск) в карбонатных прослоях среди зеленовато-серых песчаников найдены лишь строматопоридеи древнего облика и табуляты.

Ругозы из терригенно-карбонатной толщи по р. Баскусан и в других вышеперечисленных пунктах обильны, но однообразны. Принадлежат к следующим видам: *Stortophyllum subcruciatum* Zhelt., *Spongophylloides dubroviensis* (Zhelt.), *Neomphyma originata* Soshk., *N. oblonga* Zhelt., *Altaja indistincta* Zhelt. Все виды, за исключением последнего, появляются на данном стратиграфическом уровне и переходят в вышележащие известняки, относимые к томьчумышскому горизонту. Представители рода *Altaja* являются реликтовыми в этой фауне. Данный род характерен для нижнего силура Алтае-Саянской горной области. Самым прогрессивным элементом в составе ругоз сухой свиты являются виды рода *Neomphyma*, распространенного в жединском ярусе Урала.

Томьчумышский горизонт на всем своем протяжении вдоль восточного склона Салаира имеет однообразный литологический характер и выдержанный состав ругоз — от д. Ариничево на севере до бассейна р. Уксунай на юге. В основном это темно-серые слоистые битуминозные известняки с обильными органическими остатками.

Ругозы томьчумышского горизонта не отличаются большим разнообразием, что вообще свойственно раннему девону Салаира, но встречаются часто, особенно в нижней половине свиты.

За основные разрезы томьчумышского горизонта, где были произведены послойные сборы ругоз, взяты два: Толсточихинский карьер (г. Гурьевск) и р. Томь-Чумыш у с. Томского.

Основание томьчумышского горизонта хорошо вскрыто Толсточихинским карьером, где на зеленых и лиловых известковистых песчаниках и сланцах сухой свиты лежит пачка зеленовато-серых глинистых известняков, переслаивающихся с такого же цвета алевролитами. Выше по разрезу эта пачка сменяется черными массивными и толстослоистыми известняками. В мергелисто-алевролитовой базальной пачке, имеющей мощность около 30 м, содержатся многочисленные ругозы, принадлежащие к следующим видам: *Phaulactis subcyathophylloides* Zhelt., *Spongophylloides dubroviensis* (Zhelt.), *Zelophyllum subdendroideum* Zhelt., *Pilophyllum* (?) *insolutus* Zhelt., *P.* (?) *crassiseptatum* Zhelt., *Fasciphyllum salairicum* Ivania, *Neomphyma bascuscanica* Zhelt., *N. kuzbassica* Zhelt., *Tryplasma karcevi* Bulv., *T. tomchumyshensis* Zhelt., *T. altaica* (Dyb.). Преобладают и образуют скопления крупные удлинено-конические, часто рогообразно изогнутые кубки *Phaulactis subcyathophylloides* с тонкой, обычно разрушенной наружной стенкой. Этот вид имеет узкое вертикальное распространение на Салаире — встречается только в нижней части томьчумышского горизонта.

Phaulactis subcyathophylloides сохраняет все черты силурийских представителей рода *Phaulactis*, отличаясь от наиболее близкого вида *Ph. cyathophylloides* Ryder чисто видовыми признаками: меньшим числом септ при равных поперечниках, значительно более узкой зоной пузырчатой ткани, редкими и менее расщепленными днищами.

В мергелисто-алевролитовой пачке появляются своеобразные крупные кустистые колонии *Zelophyllum subdendroideum*, одной из характерных черт которых являлось периодическое возникновение множеств (до 10 и более) парасидальных краевых почек и образование полых боковых соединительных выростов (фистул) на всех стадиях роста. Наибольшего распространения *Z. subdendroideum* достигает в вышележащих черных известняках.

Из группы триплазм в нижней части томьчумышского горизонта отмечается появление трех видов: единичные экземпляры *Tryplasma altaica* (Dyb.), *T. karcevi* (Bulv.) и *T. tomchumyshensis* Zhelt. Первый из них наибольшее распространение получил в крековском и малобачатском горизонтах, два последние характерны только для томьчумышского. *T. tomchumyshensis* близка к *T. devoniana* (Sosh.) из эйфельских отложений Урала, описанной Е. Д. Сошкиной, Н. Я. Спасским и А. Г. Кравцовым, но отличается толстыми лепестковидными, не чередующимися по длине септами, их меньшим числом.

В нижней части томьчумышского горизонта большим развитием пользуются представители силурийских родов *Pilophyllum* Wedekind и *Spongophylloides* Meyer.

К прогрессивным элементам относятся ругозы семейства *Spongophylloidae* — роды *Neomphyma* и *Fasciphyllum*.

На мергелисто-алевролитовой базальной пачке томьчумышского горизонта в Толсточихинском карьере лежит небольшая пачка (около 30 м) черных массивных известняков, верхняя часть которой переполнена гигантскими колониями *Zelophyllum subdendroideum*. Выше залегает довольно мощная толща черных плитчатых известняков, слагающих основной объем горизонта. Остатки ругоз, как и других целентерат, здесь встречаются реже. В средней части этой толщи исчезают *Phaulactis*,

появляются первые экземпляры *Tryplasma hercynica* (Peetz) и массивные колонии *Spongophyllum* ex gr. *shearsbyi* Etheridge. Кроме того, найдены *Pilophyllum crassiseptatum* Zhelt., *Tryplasma tomchumyshensis* Zhelt., *Zelophyllum subdendroideum* Zhelt.

Список томьчумышских ругоз дополняется из других разрезов следующими формами: *Neomphyma originata* Soshk., *N. minima* (Zhmaev) (бассейн р. Уксуная), *Stortophyllum subcruciatum* Zhelt. (бассейн р. Баскускан), *Petrozium aboriginum* Zhelt. (msc) (д. Красная Поляна), *Spongophylloides perfecta* Wedekind (ст. Артыште).

Томьчумышские ругозы в разрезе девона Салаира занимают особое положение, представляя собой своеобразный комплекс, значительно отличающийся от предшествующего лудловского (зона *Conchidium knighti*) и от сменившего его крековско-раннего девона.

Ругозы томьчумышской и сухой свит относятся, за немногим исключением (*Spongophyllum shearsbyi* Etheridge, *Neomphyma originata* Soshk., *Spongophylloides perfecta* Wdkd), к местным видам; в родовом составе преобладают силурийские элементы: *Phaulactis*, *Pilophyllum*, *Spongophylloides*, *Petrozium*, *Stortophyllum*, *Altaja*. Наряду с ними отмечается появление девонских представителей: *Fasciphyllum*, *Spongophyllum*.

Характер верхней границы томьчумышского горизонта может быть хорошо прослежен в Толсточижинском карьере, где в единой толще известняков улавливается смена фаунистических комплексов, сопровождаемая литологическими изменениями: черные слоистые известняки с редкими органическими остатками томьчумышского комплекса постепенно сменяются более светлыми чистыми известняками с иным составом окаменелостей.

Переходные чернеобачатские слои (мощность около 100 м), входящие в состав нижнекрековских слоев, представлены серыми толстослоистыми известняками, своеобразного ступково-обломочного строения. В составе ругоз еще сильны томьчумышские элементы. Установлены: *Spongophylloides dubroviensis* Zhelt., *Tryplasma tomchumyshensis* Zhelt., *T. hercynica* Peetz, *Fasciphyllum salairicum* Ivania, *Pseudomicroplasma colonialis* Zhelt. (msc), *Pilophyllum insolutum* Zhelt.

Выше лежат светло-серые массивные и толстослоистые известняки, венчающие разрез нижнекрековских слоев. Из ругоз здесь определены: *Tryplasma hercynica* (Peetz), *T. altaica* (Dyb.), *Pseudomicroplasma nesterowskii* (Peetz), *Lyriellasma* ex gr. *denticulata* Zhelt., *Spongophyllum shearsbyi* Etheridge, *Dendrostella columnaris* (Zhelt.). Этот комплекс ругоз является типично крековским.

В стратотипе верхнекрековских слоев установлены: *Tryplasma altaica* (Dyb.), *T. hercynica* (Peetz), *Diplochone krekovensis* Zhelt., *Rhizophyllum gervillei* (Bayle), *Rh. enorme* Etheridge, *Pseudomicroplasma nesterowskii* (Peetz), *P. giganteum* sp. nov., *P. subsiluriensis* Bulv., *Dendrostella columnaris* Zhelt., *Xistriphyllum fasciculum fasciculum* (Zhmaev).

В составе раннекрековского комплекса ругоз отсутствуют томьчумышские формы, или близкие к ним за исключением массивных колоний *Spongophyllum*. Раннекрековские ругозы тесно связаны с позднекрековскими и малобачатскими. Все они представляют в первом приближении единый крупный этап в истории развития ругоз. В то же время в каждом из этих стратиграфических подразделений отмечается появление новых форм и исчезновение старых.

В целом для крековской свиты наиболее распространенными являются *Tryplasma altaica* (Dyb.), *T. hercynica* (Peetz), *Pseudomicroplasma nesterowskii* и *Dendrostella columnaris* Zhelt.

Родовой состав ругоз крековско-раннего девона четко указывает на принадлежность его к раннему девону.

По сравнению с томьчумышским комплексом родовой состав крековских ругоз значительно обновлен и более разнообразен. Появляются представители типичных девонских родов: *Pseudomicroplasma*, *Diplochone*, *Dendrostella*, *Xistriphyllum*.

Крековское сообщество ругоз в разрезе девона Салаира сменилось более молодым малобачатским комплексом, очень интересным и своеобразным, встречающимся спорадически в чистых рифовых массивах и довольно равномерно в слоистых осадках.

Список ругоз в белых малобачатских известняках Старо-Гурьевских карьеров следующий: *Rhizophyllum enorme* Eth., *Rh. gervillei* (Bayle), *Tryplasma altaica* (Dyb.), *T. hercynica* (Peetz), *Pseudomicroplasma nesterowskii* (Peetz), *P. subsiluriensis* Bulv., *Syringaxon salairicum* Zhelt., *Pseudochoonophyllum pseudohelianthoides* (Scherzer), *Gurjevkiella cylindrica* Zhelt., *Lyrielsma denticulata* Zhelt., *Leyolophyllum brevisseptatum* Bulv., *Taimyrophyllum gracilum* Zhelt., *Iowaphyllum prantli* Zhelt., *Acanthophyllum breviformis* Zhelt.

Малобачатский комплекс ругоз, кроме г. Гурьевска, выделяется во многих пунктах восточного склона Салаира: в серых слоистых известняках на правобережье р. Баскусан (район д. Вулкан), в темно-серых слоистых известняках по левому берегу р. Кара-Чумыш (район пос. Новостройка), в светлых массивных известняках по р. Томь-Чумышу и в самом южном пункте — район пос. Большая Речка.

Из этих местонахождений в список малобачатских ругоз добавляется лишь *Dendrostella columnaris* (Zhelt.), очень распространенный вид в крековском и малобачатском горизонтах по р. Кара-Чумышу и редкие находки *Mycophyllum eifeliensis* Zhelt.

Несмотря на своеобразии малобачатского комплекса, обнаруживается большая его связь с ругозами крековского комплекса. Последняя более тесна, чем связь крековских и томьчумышских ругоз. Из крековского комплекса в малобачатский переходят 6 видов: *Rhizophyllum enorme*, *Pseudomicroplasma nesterowskii*, *P. subsiluriensis*, *Tryplasma altaica*, *T. hercynica* и *Dendrostella columnaris*.

В то же время в разрезе девона Салаира, на уровне малобачатского горизонта, отмечается появление значительного количества новых форм, относящихся к родам *Taimyrophyllum* Tchernyshev, *Iowaphyllum* Stumm, *Leyolophyllum* Chapman, *Gurjevskiella* Zheltonogova, *Lyrielsma* Hill, *Syringaxon* Lindström.

Видовой состав ругоз малобачатского горизонта так же, как и крековского, является местным, салаирским. Из всего комплекса только три формы известны в других районах.

Pseudochoonophyllum pseudohelianthoides (Scherzer) широко распространен в кобленцком и эйфельском ярусах Урала, Алтая и в пражском ярусе Чехии, на Салаире в малобачатском, салаиркинском и шандинском горизонтах.

Rhizophyllum enorme Etheridge известен в нижнем девоне Австралии и Урала.

Lyrielsma denticulata Zhelt. распространен в нижнем девоне и эйфельском ярусе Алтая, в малобачатском и салаиркинском горизонтах Салаира. Возможно, он является синонимом *Ptenophyllum bulvankeri* Spasskii.

Родовой и видовой состав ругоз малобачатского комплекса свидетельствует о их раннедевонском возрасте, но появляются формы, переходящие в средний девон, такие как *Pseudochoonophyllum pseudohelianthoides*, *Syringaxon salairicum*, *Lyrielsma denticulata*, *Leyolophyllum brevisseptatum*, *Acanthophyllum breviformis*, *Gurjevskiella cylindrica*.

В малобачатском горизонте наиболее распространены *Gurjevskiella cylindrica* Zhelt. и *Lyrielsma denticulata* Zhelt. Зональной формой яв-

ляется *Taimyrophyllum gracilum* Zhelt., вид не встречающийся в отложениях моложе и древнее. Имеются формы, близкие к ругозам пражского яруса Чехии: *Pseudochonophyllum pseudohelianthoides*, представители родов *Syringaxon*, *Iowaphyllum*.

Сравнение томьчумышских, крековских и малобачатских ругоз с ругозами других регионов можно сделать по работам В. Б. Горянова, А. Г. Кравцова, А. И. Лаврусевича, А. П. Павловой, Н. Я. Спасского, С. И. Стрельникова, В. А. Сытовой, С. К. Черепниной, М. В. Шурыгиной. Близкие комплексы ругоз нижнего девона известны на Таймыре, Новой Земле, Урале.

Контакт нижнего и среднего девона на Салаире наиболее хорошо изучен на левом берегу р. Салаирки, где находится стратотип салаиркинского горизонта. Граница проводится в основании терригенной пачки, представленной сероцветными и красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

В терригенной пачке, вблизи ее основания, прослеживаются небольшие прослой известняков с остатками табулят и ругоз. Из ругоз пока определены 2 формы: новый вид рода *Hexagonaria* sp. nov. и *Dendrostella* ex gr. *rhenana* (Frech). Представители рода *Hexagonaria* Gürich повсеместно характеризуют средний и поздний девон. Массивные колонии, найденные в нижней части салаиркинского горизонта, близки к формам из эйфельских отложений Горного Алтая. Ветвистые колонии *Dendrostella* относятся к группе среднедевонских видов *D. rhenana* (Frech).

В вышележащих серых слоистых органогенных известняках их ругоз наиболее распространены массивные колонии *Fasciphyllum gorskii* (Bulv.). Часто встречаются виды, перешедшие из малобачатского горизонта: *Acanthophyllum breviformis* Zhelt., *Loyolophyllum brevisseptatum* Bulv., *Pseudochonophyllum pseudohelianthoides*. Появляются: *Spongophyllum halytoides* Etheridge, *Barrandeophyllum perplexum* Pocta и *Bethaniphyllum* ex gr. *soeticum* Schlüter. Из других пунктов распространения салаиркинского горизонта, кроме того, встречены: *Tryplasma hercynica* var. *regularis* Zhelt. (msc), *Fasciphyllum urens* (Zhmaev), *Minussiella tenuithecata* Zhelt. (msc), *M.* ex gr. *asiatica* Bulv., *Tabulophyllum* (?) *primitivum* Zhelt. (msc).

К типично среднедевонским элементам среди ругоз относятся представители родов *Dendrostella* Glinskii, *Hexagonaria* Gürich и *Bethaniphyllum* Stumm.

Среди слоистых терригенно-карбонатных отложений салаиркинского горизонта встречаются массивы рифовых светлых известняков, приуроченных к его верхней части. Об этом свидетельствует несколько более молодой состав ругоз и других окаменелостей.

Ругозы из рифовых массивов салаиркинского горизонта (подшандинские известняки по Г. С. Харину, баскусанские по М. А. Ржонсницкой) наиболее детально были изучены в трех пунктах: на правом берегу р. Бачат по железнодорожному въезду в Акарачкинский карьер, в карьере «Вторая сопка» и на левом берегу р. Салаирки.

Общий список ругоз, встреченных в рифовых массивах салаиркинского горизонта, следующий: *Mycophyllum eifeliensis* Zhelt., *Pseudochonophyllum pseudohelianthoides* (Scherzer), *Thamnophyllum tabulatum* Bulv., *Charactophyllum antiquum* Soshk., *Fasciphyllum massivum* Bulv., *F. submassivum* Bulv., *F. urens* (Zhmaev), *F. gorskii* (Bulv.), *Dendrostella rhenana* (Frech), *Tabulophyllum chernyshevi* Bulv., *T. schlueteri* (Peetz), *Iowaphyllum eifeliensis* (Zhelt.), *Pseudoacervularia subcerioidum* Zhelt. (msc), *Taimyrophyllum carinatum* Bulv., *Xistriphyllum devonicum* (Bulv.). В этом комплексе в значительной степени отражено зарождение элементов фауны верхнего эйфеля, получивших дальнейший расцвет в шандинское время.

К таковым относятся *Thamnophyllum tabulatum*, *Charactophyllum antiquum*, *Dendrostella rhenana*, *Tabulophyllum chernyshevi*, *T. schlueteri*, *Tai-myrophyllum carinatum*, *Xistriphyllum devonicum*, *Pseudoacervularia subcerioidum*.

Наиболее характерной чертой ругоз баскусканских (подшандинских) известняков является массовое развитие колоний *Fasciphyllum*, относящихся к 4 видам. В собственно салаиркинских известняках этот род также обилен, но видовой состав однообразен обычно только *F. gorskii* Bulv. Отличаясь чрезвычайно пышным расцветом в баскусканских известняках, они почти все вымирают к концу салаиркинского времени, в известняках шандинского горизонта встречаются очень редко.

К вымиранию группы *Fasciphyllum massivum*, по-видимому, привела крайняя специализация их скелета, проявившаяся в большой глубине чашек и сильнейшей гипертрофии септального аппарата. Септы на всем протяжении от ободка у наружной стенки до центра утолщались настолько, что могли заполнять всю полость коралла, особенно на взрослых стадиях, почти не оставляя места в чашке для мягкого тела полипа. Утолщенные, часто слитые боками септы придавали чашкам форму очень глубоких и узких трубок, в которых, как можно предположить, полипы не могли нормально существовать и питаться и, вероятно, погибали как бы, раздавленные тяжестью собственного скелета.

Массовое развитие представителя рода *Fasciphyllum* известно на этом же стратиграфическом уровне (основание эйфельского яруса по принятой в СССР схеме) и в карбонатных отложениях Урала. Всего вероятнее, что салаирские виды являются синонимами уральских: *Fasciphyllum massivum* Bulv. — *F. prismaticum* Soshk., *F. submassivum* Bulv. — *F. platiforme* Soshk., *Fasciphyllum gorskii* (Bulv.) — *F. schlueteri* Soshk.

Следующий шандинский этап истории ругоз неразрывно связан с салаиркинским, являясь его естественным продолжением и развитием. Ругозы шандинского горизонта очень разнообразны, что нельзя сказать о всех предшествующих, выше рассмотренных раннедевонских комплексах ругоз. Наблюдается массовое появление и расцвет семейств *Zonophyllidae* и *Digonophyllidae*, очень скудно представленных в более древних отложениях. Найдены представители 8 родов этих семейств: *Pseudomicroplasma* Soshkina, *Nardophyllum* Wdkd, *Diplochone* Frech, *Zonophyllum* Wdkd, *Pseudozonophyllum* Wdkd, *Cystiphyllodes* Chapman, *Digonophyllum* Wdkd, *Arcophyllum* Markov. Часты находки зональной позднеэйфельской формы *Calceola sandalina* Lam. и не менее распространенного среднедевонского вида *Grypophyllum gracile* Wdkd, особенно характерного для живетского яруса. Пышно развиваются гигантские парасидальные очень изменчивые колонии *Tabulophyllum* Fent. et Fent. В шандинское время исчезают все массивные колонии *Fasciphyllum*, в мамонтовских слоях они не встречаются.

К числу древних элементов в шандинском сообществе ругоз относятся *Pseudochonophyllum pseudohelianthoides* и *Tryplasma hercynica* var. *regularis* Zhelt. (msc). Последняя форма является типичным реликтом в верхнем эйфеле Салаира, встречается редко, но проходит даже в мамонтовский горизонт.

Эйфельские комплексы ругоз выдерживаются по всему северо-восточному склону Салаира почти независимо от некоторых изменений литологического состава и хорошо сопоставляются со среднедевонскими ругозами Урала.

Несколько обособленным является разрез нижнего и среднего девона на широте среднего течения р. Кара-Чумыш (район пос. Новостройка). Здесь крековский, малобачатский и салаиркинский горизонты представлены слоистыми черными кристаллическими известняками с чрезвычайно

обильными, но однообразными остатками кораллов. К крековскому горизонту отнесены темно-серые, слабо песчанистые известняки, характеризующиеся преобладанием слоев, нацело сложенных густыми массами амфипор, вероятно относящихся к одному виду. Из ругоз встречаются скопления колоний *Dendrostella columnaris* (Zhelt.), *Fasciophyllum salairicum* Ivania, одиночные *Tryplasma hercynica* (Peetz), *Tryplasma altaica* (Dyb.), *Xistriphyllum fasciculum* (Zhmaev). В данном крековском комплексе отмечается присутствие некоторых видов *Pilophyllum*, обычно свойственных томьчумышской свите.

В верхней части этой толщи в черных, очень крепких кристаллических известняках со своеобразными включениями песчанистого материала в виде небольших линзочек, прослойков и гнезд, появляются малобачатские виды: *Loyolophyllum brevisseptatum* Bulv. и *Lyrielsma denticulata* Zhelt. Выше лежат желтовато-серые алевролиты с растительными остатками. Перекрываются они черными слоистыми известняками с ругозами и брахиоподами салаиркинского горизонта. Амфипоры исчезли, их место заняли мелкие густоветвистые табуляты семейства *Thamnoporidae* (*Egosiella*), появились *Heliolitidae*. Из ругоз наиболее распространена *Tryplasma hercynica* var. *regularis* Zhelt. (msc) и *Tabulophyllum primitivum* Zhelt. (msc) — один из первых представителей этого рода в девоне Салаира. Кроме них найдены: *Xistriphyllum fasciculum* (Zhmaev), *Minusiella* ex gr. *asiatica* Bulv., *Dendrostella* ex gr. *rhenana* (Frech), *Grypophyllum minimalis* Zhelt. (msc), *Acanthophyllum breviformis* Zhelt., *Bethaniphyllum soeticum* (Schlüter).

Данный разрез характеризуется монотонностью литологического состава, обильной, но сравнительно однообразной фауной кораллов, большой близостью и постепенным переходом их комплексов на протяжении крековского, малобачатского и салаиркинского времени. По-видимому, и связь с предшествующим томьчумышским комплексом ругоз была более тесной, чем в других разрезах Салаира, на что указывают элементы томьчумышского комплекса (*Pilophyllum*, *Protathyris*) в низах крековского горизонта данного разреза.

Вопрос о нижней границе девонской системы на Салаире по составу ругоз решать затруднительно. Среди остатков ругоз в пограничных силурийско-девонских отложениях Салаира (томьчумышский горизонт) содержится много силурийских элементов. В отношении границы нижнего и среднего девона следует сказать, что если аналоги верхнего эмса на Салаире (салаиркинский горизонт) будут включены в состав нижнего девона, то последний будет соответствовать весьма длительному этапу развития ругоз, на протяжении которого в их комплексах произошли коренные изменения, гораздо большие, чем в среднем и верхнем отделах девона.

Выводы

1. В нижней части среднего палеозоя на Салаире выделяется 4 комплекса ругоз, соответствующих четырем этапам их развития: томьчумышский, крековский, малобачатский и салаиркинский. Три из них, исключая более кратковременный малобачатский, по своему характеру и длительности формирования были почти равноценными.

2. Раннедевонские ругозы Салаира характеризуются сравнительно однообразным составом и более древним обликом, чем разновозрастные комплексы большинства районов соседней Урало-Тяньшаньской геосинклинальной области.

3. В томьчумышском комплексе ругоз (зоне *Zelophyllum subdendroidum*) преобладают представители силурийских родов (*Phaulactis*, *Spon-*

gophylloides, *Petrozium*, *Altaia*, *Zelophyllum*), отмечается появление девонских (*Spongophyllum*, *Fasciphyllum*).

4. Комплексы ругоз, близкие томьчумышскому, имеются на Среднем и Приполярном Урале, на северо-западе Горного Алтая.

5. Крековский комплекс ругоз Салаира (зона *Tryplasma altaica*) может считаться основным для раннего девона, четко обособляется от томьчумышского. Близкие комплексы известны на Таймыре, Новой Земле (горизонт губы Моржовой), Урале, Центральном Алтае.

6. В верхней части разреза нижнего девона Салаира выделяется мало-бачатский комплекс ругоз (подзона *Taimyrophyllum gracilum*), в котором появляются формы, переходящие в средний девон: *Lyrielasma denticulata*, *Acanthophyllum breviformis*, *Pseudochonophyllum pseudoheliantoides*, *Loyophyllum*, *Iowaphyllum*. Отмечается сходство с пражским ярусом Чехии на основании общих родов *Pseudochonophyllum*, *Iowaphyllum* и *Syringaxon*.

7. Границы между нижним и средним отделами девона по ругозам возможно проводить в основании салаиркинской свиты по появлению среднедевонских родов *Bethaniphyllum*, *Thamnophyllum*, *Hexagonaria*, *Minnussiella*, первых примитивных *Tabulophyllum*. Здесь наблюдается массовое развитие семейства *Spongophyllum*, особенно массивных колоний *Fasciphyllum*. Вымирают *Rhizophyllum*, резко сокращается распространение рода *Tryplasma*.

8. В рифовых известняках верхней части салаиркинской свиты содержится более молодой комплекс тетракораллов, появляются *Dendroidea* ex gr. *rhenana* (Frech), *Tabulophyllum schlueteri* (Peetz), *Heliophyllum*, получившие дальнейший расцвет в шандинское время.

Л и т е р а т у р а

- Беспрованних Н. И. 1968. Ругозы томьчумышских слоев Салаира. В кн.: Кораллы пограничных слоев силура и девона Алтае-Саянской горн. обл. и Урала. М.
- Булъванкер Э. З. 1952. Кораллы ругоза силура Подолии. М.
- Булъванкер Э. З. 1958. Девонские четырехлучевые кораллы окраин Кузнецкого бассейна. Л.
- Желтоногова В. А. 1960. Тетракораллы силура Саяно-Алтайской горной области. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Тр. СНИИГГИМС, вып. 20, Новосибирск.
- Желтоногова В. А., Ивания В. А. 1960. Руководящие формы тетракораллов девона Саяно-Алтайской горной области. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Тр. СНИИГГИМС, вып. 20, Новосибирск.
- Жмаев А. П. 1948. О коралловой фауне из остракодовой толщи юго-западной окраины Кузбасса. Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., № 2.
- Ивания В. А. 1965. Девонские кораллы *Rugosa* Саяно-Алтайской горной области. Томск.
- Ивановский А. Б. 1965. Древнейшие ругозы. М.
- Сошкина Е. Д. 1937. Кораллы верхнего силура и нижнего девона восточного и западного склонов Урала. Тр. ПИН АН СССР, т. 6, вып. 4.
- Сошкина Е. Д. 1952. Определитель девонских четырехлучевых кораллов. Тр. ПИН АН СССР, т. 39.
- Спасский Н. Я. 1955. Кораллы *Rugosa* и их значение для стратиграфии среднего девона западного склона Урала. Тр. ВНИГРИ, нов. сер. вып. 90.
- Спасский Н. Я. 1960. Девонские четырехлучевые кораллы Рудного Алтая. Палеонтологическое обоснование стратиграфии палеозоя Рудного Алтая, вып. 3. Алт. Горнометаллург. н.-иссл. инст. АН Каз. ССР. М.
- Стрельников С. И. 1965. Ордовикские и силурийские ругозы островов Вайгач и Долгого. Тр. НИИГА, сер. палеонт. и биостратигр., вып. 8.
- Сытова В. А. 1960. Ругозы боровушкинской свиты (верхний силур) Рудного Алтая. Вопросы палеонтологии, т. V, Л.
- Шургина М. В. 1968. Позднесилурийские и раннедевонские ругозы восточного склона Северного и Среднего Урала. В кн.: Кораллы пограничных слоев силура и девона Алтае-Саянской горной области и Урала. М.
- Черепнин С. К. 1967. Комплексы ругоз из нижнедевонских и зйфельских отложений Горного Алтая. Тр. СНИИГГИМС, вып. 55, Новосибирск.

LOWER AND MIDDLE DEVONIAN RUGOSE ASSEMBLAGES
OF SALAIR

SUMMARY

A brief characteristic of eight rugose assemblages from the Devonian section of Sair is given. Assemblages from the first to the fourth belong to the Gedinnian, the fifth to Siegenian, sixth to Lower Emsian and seventh and eighth to the Upper Emsian. Rugosa of the lower Gedinnian (first and second assemblages) comprise essential Silurian elements (*Phaulactis*, *Petrozium*, *Pilophyllum*).

There are typical Middle Devonian forms (*Tabulophyllum*, *Thamnophyllum*, *Dendrostella* ex gr. *rhenana*) among Rugosa of the upper part of the Upper Emsian (8th assemblage).

Зыонг суан Хао (ДРВ)

СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

При составлении геологической карты Северного Вьетнама в масштабе 1 : 500 000 с 1959 по 1963 г. и при геологическом картировании в масштабе 1 : 200 000 на территории Демократической республики Вьетнам были собраны многочисленные материалы по палеонтологии и стратиграфии девона Северного Вьетнама (Геология Северного Вьетнама, 1965; Зыонг Хао, Ржонсницкая и др., 1968).

Настоящее сообщение является кратким изложением последних результатов изучения стратиграфии и фауны девонских отложений Северного Вьетнама (см. рисунок).

Отложения девонской системы на территории Северного Вьетнама представлены всеми тремя отделами (см. таблицу). Нижнедевонские отложения пока не имеют полного палеонтологического обоснования. Отложения среднего девона наиболее широко распространены; они представлены как эйфельским, так и живетским ярусами и характеризуются изобилием органических остатков. Верхний девон имеет ограниченное развитие и представлен только отложениями франского яруса; отложения фаменского яруса не известны.

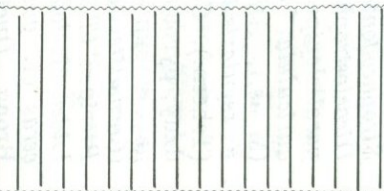
Н и ж н е д е в о н с к и е отложения развиты в низовьях Черной реки, они представлены снизу вверх конгломератами, песчаниками и темными сланцеватыми глинистыми известняками. Встречаются остатки брахиопод (гладкие атрипиды, ринхонеллиды) и табуляты (*Favosites kunjakensis* Dubat. и др.), которые до сих пор еще недостаточно изучены. Нижнедевонская толща связана постепенным переходом с толщей Сонг-Муа, отнесенной к нерасчлененному нижнему—среднему девону.



Схема расположения главнейших разрезов девонских отложений Северного Вьетнама.
1 — по р. Ха-Ланг; 2 — по р. Ен-Лак; 3 — в низовьях р. Черной; 4 — Куй-Дат.

Корреляция главных разрезов девонских отложений Северного Вьетнама

Система		Отдел	Ярус	Район Ха-Ланг	Район Ен-Лак	Низовье Черной реки	Район Куй-Дат
Девон	Верхний	Франский	Фаменский	Толща Бан-Конг: светлые известняки с <i>Parathuramina</i> sp., <i>Bisphaerica</i> sp., <i>Clavidictyon</i> (?) cf. <i>millereckense</i> , <i>Gypidula</i> sp., <i>Desquamatia</i> ex gr. <i>desquamata</i> , <i>Spinatrypa</i> sp. 500—600 м			Толща Донг-Тхо: песчаники и глинистые сланцы с <i>Mytilarca</i> sp., <i>Nucula</i> sp. 1000 м
				Глинистые, кремнистые сланцы 200—300 м		Черные слоистые известняки с <i>Thamnopora polygonalis</i> , <i>Gephuropora vietnamica</i> , <i>Scoliopora</i> aff. <i>denticulata</i> 300—400 м	Кварцитовидные песчаники с прослоями глинистых известняков с <i>Thamnopora virgatum</i> , <i>Schizophoria ivanovi</i> , <i>Chonetipustula orientalis</i> , <i>Spinatrypa quidatensis</i> , <i>Undispirifer</i> sp., <i>Pteria</i> cf. <i>texturata</i> 200—300 м
	Средний	Живетский		Черные, слоистые известняки с многочисленными прослоями кремнистых сланцев с <i>Stringocephalus burtini</i> , <i>Crassialveolites crassus</i> , <i>Caliapora</i> aff. <i>battersbyi</i> 300—400 м			Песчаники с прослоями глинистых известняков с <i>Desquamatia ventricosa</i> , <i>Emanuella takwanensis</i> , <i>E. volhynica</i> , <i>E. ronensis</i> , <i>Stringocephalus burtini</i> , <i>Bornhardtina</i> sp., <i>Pteria</i> (<i>Actinopteria</i>) <i>aemiliana</i> , <i>P. (A.)</i> cf. <i>texturata</i> , <i>Caliapora battersbyi</i> 500—600 м

Система		Отдел	Ярус	Район Ха-Ланг	Район Ен-Лак	Низовье Черной реки	Район Куй-Дат
Девон	Средний	Эйфельский		Свита На-Куан Черные, слоистые известняки с <i>Favosites robustus</i> , <i>F. cf. shengi</i> , <i>Gephyropora vietnamica</i> 300—400 м	Кремнистые сланцы с <i>Novakia cf. elegans</i> , <i>Striatostyolina cf. striatula</i> 200—300 м Глинистые известняки с <i>Iudelinia</i> ex gr. <i>acutolobata</i> , <i>Undispirifer cf. pseudoaculeatus</i> .	Глинистые известняки, песчаники, глинистые сланцы с <i>Athyrisina squamosa</i> , <i>Acrospirifer fongi nuitoensis</i> , <i>Pterinea</i> ex gr. <i>lineata</i> , <i>Palaeosolen cf. chapmani</i> 200—300 м	Глинистые сланцы, алевролиты, песчаники с <i>Calceola cf. sandalina</i> , <i>Atrypa</i> ex gr. <i>reticularis</i> , <i>Chonetes</i> sp., <i>Dechenella</i> sp., <i>Hexanocrinus biconcavus</i> , <i>Scyroidium aff. melo</i> 1200—1800 м
				Свита Мье-Ле Серые, глинистые сланцы с прослоями песчаников с <i>Calceola cf. sandalina</i> , <i>Dicoelostrophia annamitica</i> , <i>Atrypa cf. auriculata</i> , <i>Euryspirifer tonkinensis</i> , <i>Eospiriferina? wangi</i> , <i>Anthinocrinus minor</i> , <i>Semicoscinium</i> ex gr. <i>račkovskii</i> 150—200 м	Свита Мье-Ле Глинистые сланцы, песчаники с многочисленными линзами глинистых известняков с <i>Calceola sandalina</i> , <i>Favosites robustus</i> , <i>F. regularissimus</i> , <i>Caliopora chaetetoides</i> , <i>Levenea depressa</i> , « <i>Schellwienella</i> » <i>lantenoisi</i> , <i>Plethorhyncha? chieni</i> , <i>Atrypa auriculata</i> , <i>Euryspirifer tonkinensis</i> , <i>Pteria subdecussata</i> , <i>Orthoceras? cf. yunnanense</i> , <i>Ductina vietnamica</i> , <i>Plagiolaria? orientalis</i> 1000—1200 м	Свита Мье-Ле Кварцитовидные песчаники, алевролиты с <i>Calceola cf. sandalina</i> , <i>Schellwienella</i> aff. <i>umbraculum</i> , <i>Pugnacina</i> sp., <i>Eospiriferina wangi</i> , <i>Euryspirifer tonkinensis</i> , <i>Sphenotus</i> aff. <i>solenoides</i> , <i>Dissonia unica</i> , <i>Calymene</i> ex gr. <i>blumenbachi</i> 800 м	
				Свита Бонг-Сон: серые глинистые сланцы с редкими линзами известняков, песчаники со слюдой. Фиолетовые, пятнистые алевролиты 1000—1200 м	Толща Кок-Со: глинистые сланцы, песчаники с многочисленными линзами известняков с <i>Pugnacina baoi</i> , « <i>Schellwienella</i> » cf. <i>lantenoisi</i> , <i>Beyrichia</i> sp. 800—1000 м	Толща Сонг-Муа, черные глинистые сланцы 800 м	?
	Нижний	Жединский	?		?	Конгломераты, песчаники и известняки с брахиоподами (<i>Atrypida</i> , <i>Rhynchonellida</i>) и табулятами (<i>Favosites kunjakensis</i>) 500—700 м	?
			Подстилающие образования	O ₃	S ₂		

Условно к нижнему девону — низам среднего отнесены: толща Сонг-Муа, Кок-Со и свита Бонг-Сон.

Толща Сонг-Муа распространена вдоль правого берега р. Хонг, в районе Нгиа-Ло, в верхнем течении р. Муа и представлена преимущественно черными глинистыми сланцами. Органические остатки не найдены.

Толща Кок-Со обнажается в центральной части антиклинали Кок-Со и протягивается в район Линь-Ньям (Тхай—Нгуен), сложена темными глинистыми сланцами, песчаниками с линзами глинистых известняков. В верхней части разреза встречаются брахиоподы: *Pugnacina baoi* Zuong et Ržon., *Howellella* aff. *bourreti* (Mans.), «*Schellwienella*» cf. *lantenoidi* (Mans.) и остракоды *Beyrichia* sp.

Свита Бонг-Сон обнажается в районе Ха-Ланг и представлена почти исключительно терригенными отложениями. Нижняя часть свиты сложена главным образом темными глинистыми сланцами с редкими линзами известняков. Выше обнажаются кварцевые песчаники, чередующиеся с песчаниками, обогащенными слюдой. Самая верхняя часть свиты сложена пятнистыми фиолетовыми глинистыми сланцами и песчаниками. Органические остатки в ней не найдены.

Эйфельский ярус, широко распространенный на территории Северного Вьетнама, подразделяется на три горизонта.

Нижний горизонт сложен верхними частями свиты Бонг-Сон, толщи Кок-Со и Сонг-Муа.

Средний горизонт Мье-Ле широко известен во многих районах Северного Вьетнама. Насыщенность органическими остатками является основанием для того, чтобы считать его маркирующим горизонтом. В состав фауны входят брахиоподы: *Levenea depressa* Wang, *Leptaena rhomboidalis* Wilck., «*Schellwienella*» *lantenoidi* (Mans.), *Cymostrophia* cf. *quadrata* (Wang), *Stropheodonta* cf. *interstitialis* (Phill.), *Megastrophia* ex gr. *conca* (Hall), *Dicoelostrophia annamitica* (Mans.), *Chonetes zeili* Mans., *Uncinulus* ex gr. *parallelepipedus* (Bronn), *Pleithorhyncha chieni* Zuong et Ržon., *Atrypa auriculata* Hayasaka, *Eospiriferina?* *wangi* Hou, *Euryspirifer tonkinensis* (Mans.), *Athyris concentrica* Buch; табуляты — *Favosites robustus* Lec., *F. regularissimus* Yanet, *F. hirtus* Tong-dzuy, *Squameofavosites obliquespinus* (Tchern.), *Caliapora chaetetoides* Lec., *Parastriatopora champungensis* Tong-dzuy; ругозы — *Calceola sandalina* (Lam.), *Tryplasma* ex gr. *altaica* (Dyb.); двустворки — *Actinodesma* (*Asselberghsia*) cf. *lamellosa* (Goldf.), *Pterinea* (*Cornellites*) cf. *dichotoma* Krantz, *Pteria* (*Actinopteria*) *subdecussata* Hall, *Pterinea* (*Tolmaia*) *lineata erecta* Hall, *Sphenotus?* *spatulata* (Mans.), *Nuculoidea* cf. *lodanensis* Beush., *Dissonia unica* V. Kul.; цефалоподы — *Orthoceras* cf. *yunnanense* Patte; трилобиты — *Calymena* ex gr. *blumenbachi* Brong., *Ductina vietnamica* Z. Max., *Plagiolaria?* *orientalia* Z. Max.; криноидеи — *Actinocrinus minor* Yelt., мшанки — *Semicoscium* ex gr. *rackowskii* Nekh., *S.* cf. *striatum* Nekh.; рыбы — *Porolepis* sp., *Asterolepis* sp.

Верхний горизонт эйфельского яруса — горизонт На-Кюан в районе Ха-Ланг представлен черными слоистыми известняками, согласно залегающими на глинистых сланцах с *Calceola sandalina* и *Euryspirifer tonkinensis* горизонта Мье-Ле. В известняках обнаружены остатки *Favosites robustus*, *F.* cf. *shengi* Lin., *F. saurini* (Font.), *Pachyfavosites* aff. *cronigerus* (Orb.), *Gephyropora vietnamica* Dubat. et Tong-dzuy. В районе Ен-Лак глинистые известняки содержат эйфельские брахиоподы — *Ivdelinia* ex gr. *acutolobata* (Sand.), *Uncinulus parallelepipedus* (Bronn), *Undispirifer* cf. *pseudoaculeatus* (Ržon.). В низовьях Черной реки глинистые известняки с прослоями глинистых сланцев и песчаников содержат: *Athyrisina squamosa* Hayasaka, *Acrospirifer fongi nuitoensis* Zuong et Ržon.

В районе Куй-Дат обнаружены нерасчлненные отложения эйфельского яруса с *Calceola* cf. *sandalina* (Lam.), *Atrypa* ex gr. *reticularis* Lin., *Deche-*

nella sp., *Hexacrinus biconcavus* Yelt. et Dubat., *Scyoidium* aff. *melo* Sand.

Живетский ярус. Во многих районах Северного Вьетнама, эйфельские отложения постепенным переходом связаны с живетскими.

В районе Ха-Ланг живетский ярус разделяется на две части. Нижняя часть представлена слоистыми известняками с многочисленными кремнистыми линзами. Встречаются остатки брахиопод и кораллов: *Stringocephalus burtini* Deifr., *Stromatopora concentrica* Goldf., *Amphipora* ex gr. *blokhini* Yavor., *Thamnopora* cf. *irregularis* Lec., *Crassialveolites crassus* (Lec.), *Caliapora* aff. *battersbyi* (M. Edw. et H.). Верхняя часть представлена слоистыми глинисто-кремнистыми сланцами.

В низовьях Черной речки к живетскому ярусу отнесены известняки, содержащие *Thamnopora polygonalis* (Mans.), *Gephyropora vietnamica* Dubat. et Tong-dzuy, *Scoliopora* aff. *denticulata* (M. Edw. et H.).

В районе Куй-Дат живетский ярус представлен в иной фации. Здесь развиты серые кварцевые песчаники, чередующиеся с глинистыми известняками. Встречены богатые остатки фауны, характерные для живетского яруса: *Stringocephalus burtini* Deifr., *Bornhardtina* sp., *Desquamatia ventricosa* (Kelus), *D. kansuensis* (Grabau), *Emanuelia takwanensis* (Kays.), *E. volhynica* Kelus, *E. ronensis* (Mans.), *Pteria* (*Actinopteria*) *aemiliana* (Frech), *P. (A.)* cf. *texturata* (Phill.), *Caliapora battersbyi* (M. Edw. et H.), *Scoliopora denticulata* (M. Edw. et H.).

Франский ярус. В районе Куй-Дат выше известняков с *Stringocephalus burtini* залегают отложения, представленные песчаниками, чередующимися с глинистыми известняками. Они содержат остатки ранне-франских брахиопод — *Schizophoria ivanovi* Tchern., *Chonetipustula orientalis* Zuong et Ržon., *Spinatrypa quidatensis* Zuong et Ržon., *Undispirifer* sp. и двустворок — *Pteria* (*Actinopteria*) cf. *texturata* (Phill.). Эти отложения нами относятся к низам франского яруса и условно к верхам живетского. Выше залегают толща Донг-Тхо, развитая к северу от Куй-Дат. Она сложена песчаниками и глинистыми сланцами с двустворками — *Mytilarca* sp., *Nucula* sp., близкими с формами из франского яруса.

В районе Ха-Ланг к франскому ярусу условно отнесена толща Бан-Конг, представленная светлыми известняками, непосредственно залегающими на отложениях живетского яруса. Встречаются брахиоподы — *Devonoproductus* sp., *Gypidula* sp., *Desquamatia* ex gr. *desquamata* (Sow.), *Spinatrypa* sp., а также фораминиферы и строматопороидеи. Возраст толщи Бан-Конг требует дальнейшего уточнения, так как в последнее время в нижней части толщи обнаружены многочисленные остатки *Stringocephalus burtini*, указывающие на принадлежность этой части толщи Бан-Конг к живетскому ярусу.

Л и т е р а т у р а

Зыонг Хао, Ржонсницкая М. А., Бульванкер Э. З., Куликова В. Ф., Максимова З. А., Тонг Зуи Тхань. 1968. Характерные формы ископаемых девонских отложений Северного Вьетнама. Ханой. Геология Северного Вьетнама. 1965. Под редакцией А. Е. Довжилова. Ханой.

H. Zyong (DRV)

STRATIGRAPHY OF THE DEVONIAN DEPOSITS OF NORTH VIETNAM

SUMMARY

As a result of geological mapping of the territory of Democratic Republic of Vietnam new data are got on the Devonian fauna and stratigraphy of North Vietnam. The wide distribution of marine richly fossiliferous Middle Devonian deposits represented both by

Eifelian and Givetian is traced. For the first time the oldest Middle Devonian beds with *Favosites kunjakensis* in the lower Chernaya River are recognized. The Upper Devonian deposits have limited distribution and are tentatively assigned to the Frasnian, the Famennian have not been found.

В. Н. Каратаютте-Талимаа, В. В. Нарбутас (СССР)

НИЖНИЙ ДЕВОН ПРИБАЛТИКИ

Нижний девон Балтийской синеклизы — это типичный разрез региона Прибалтики, где со всей полнотой представлен глинистыми и карбонатными фациями лудлов и «постлудлов», а регрессивная фаза последнего оставила пестроцветные лагунно-континентальные отложения нижнего девона. Эти пестроцветные отложения хорошо охарактеризованы остатками ихтиофауны и сопоставляются с одной стороны с диттоном Англии, а с другой — с тиверским ярусом Подолии.

Отложения нижнего девона Прибалтики залегают на толще минияских и юраских слоев, стратиграфическое положение которых достаточно хорошо обосновывается различными группами фауны — граптолитами, брахиоподами, моллюсками, остракодами и ихтиофауной. Это несомненные аналоги даунтона Англии и пржидольских слоев Чехословакии. В Прибалтике верхняя граница даунтона отмечена довольно резкой и необратимой сменой литологии и фауны.

Разрез нижнего девона Прибалтики по строению, литологии и остаткам фауны имеет много сходства с разрезом Южного Уэльса. На основании остатков ихтиофауны в нижнем девоне Прибалтики можно выделить три зоны: *Traquairaspis*, *Belgicaspis crouchi* и *Rhinopteraspis cornubica*. Эти зоны приурочены к двум литолого-фациальным комплексам. Нижний комплекс представлен тильжеской и стонишкяйской свитами, охватывает отложения с *Traquairaspis* и *Belgicaspis crouchi* Lank. и датируется как диттонский. Верхний комплекс, представленный шяшувской и виеситской свитами, содержит остатки *Rhinopteraspis cornubica* (McCoу) и отвечает брекону.

Диттон¹ в Прибалтике достигает 200 м мощности, представлен ритмичной толщей лагунно-континентальных отложений: пестроцветных глин, алевролитов и тонкозернистых песчаников с прослоями комковатых мергелей и доломитов. Нижнюю половину толщи представляет тильжеская свита; верхняя половина выделяется под названием стонишкяйской свиты. Отложения обеих свит заключают довольно многочисленные остатки ихтиофауны.

В тильжеской свите установлены два комплекса ихтиофауны. Первый содержит: *Traquairaspis* sp., *Tesseraspis* sp., *Corvaspis* cf. *kingi* Woodw., *Thelodus?* *goebeli?*, *Turinina pagei* (Powrie) и акантоды. Второй комплекс представлен теми же формами, что и первый, но в нем появляются в довольно большом количестве обломки панцирей и чешуй *Anglaspis* sp. и *Zenaspis* (*Cephalaspis?*) sp.

В основании стонишкяйской свиты установлен третий комплекс — *Pteraspidae* gen. ind., *Traquairaspis* sp., *Tesseraspis* sp., *Turinina pagei* и акантоды. Четвертый комплекс характеризует основную часть стонишкяйской свиты. Здесь обнаружены *Belgicaspis crouchi*, *Zascinaspis* sp., *Corvaspis* sp., *Turinina pagei*.

Существенных литологических отличий между тильжеской и стонишкяйской свитами нет — они сложены теми же типами пород и в основном

¹ Принимается нами в широком объеме, согласно интерпретации Дж. Аллена и Б. Тарло (Allen a. Tarlo, 1963).

отличаются лишь количественным их соотношением. В тильжеской свите, особенно в нижней ее части, больше развиты красно-бурые глины с нарушенной горизонтальной слоистостью. В самых низах, в интервале нескольких метров над границей с подстилающими юраскими слоями, глины имеют повышенную карбонатность (до 15—25% равномерно рассеянного в породе доломита), повышенное количество дисперсного пирита, барита и содержат остатки остракод (*Hermannina* aff. *phaseolus*). Тот факт, что указанные глины приурочены лишь к самым низам тильжеской свиты, имеет существенное значение для определения характера нижней границы свиты, т. е. для решения вопроса, имеется ли в основании нижнего девона Прибалтики стратиграфический перерыв или между силуром и девоном постепенный переход, отражающий лишь смену условий осадконакопления.

Отсутствие перерыва в основании нижнего девона Балтийской синеклизы для авторов не вызывает сомнений. Однако некоторые исследователи (Кальо и Сарв, 1966; Никифорова, 1968) на основании анализа палеонтологического материала приходят к выводу о наличии перерыва в прибалтийских разрезах, соответствующего борщовскому горизонту Подолии. Поэтому необходимо более подробно остановиться на сравнении разреза Прибалтики с разрезом Подолии и на характеристике границы между отложениями тильжеской свиты и юраских слоев.

Сравнение разрезов Прибалтики и Подолии показывает, что в Прибалтике смена морских верхнесилурийских отложений красноцветными лагунно-континентальными отложениями нижнего девона произошла раньше и проявилась более резко, чем в Подолии.

Пограничная толща между силуром и девоном (граница юраских слоев и тильжеской свиты) в Прибалтике имеет регрессивный характер. Для верхов юраских слоев, особенно в приближении к окраинам Балтийской синеклизы, характерно ритмичное чередование органогенных детритовых известняков с аргиллитами и желваковыми известняками, которые постепенно сменяются доломитами и мергелями. По окраинам синеклизы (Крякянава, Укмярге) в самых верхах силура появляется красноцветность, а ближе к области сноса (Белорусско-Мазурскому массиву) и прослой песчаника (Вирбалис). В более центральной части синеклизы (Стонишкяй) аргиллиты с прослоями известняков, мергелей и доломитов довольно постепенно сменяются глинистыми мергелями и алевролитами, содержащими остатки раннедевонской ихтиофауны (*Turinia pagei*, *Traquairaspis* sp.). Характерно, что остатки этих раннедевонских форм встречаются в тонких прослоях детритового доломитизированного известняка, которые по литологическим признакам еще можно было бы отнести к юраским слоям (Стонишкяй, Гусевская площадь). По окраинам синеклизы смена литологии более резкая, и отмечается размыв верхов юраских слоев, а также выпадение незначительной части низов тильжеской свиты.

В разрезе Курземской впадины (скв. Лужин, западнее мыса Колка) на границах юраских слоев и тильжеской свиты выделяется пачка мощностью около 10 м, содержащая ихтиофауну «смешанного» типа. Здесь уже встречены остатки *Traquairaspis* sp., *Tesseraspis* sp. наряду с типично даунтонскими формами *Strosipherus identatus* Pand., *Tolypelepis undulata* Pand., *Katoporus* sp., *Logania cuneata* (Gross), *Goniporus alatus* (Gross) и др. В литологическом отношении это типичные породы низов тильжеской свиты — коричневые мергели с прослоями слюдистых песчанистых алевролитов. На основании вышесказанного мы считаем, что в центральных частях синеклизы имеет место постепенный переход от силура к девону без перерыва в осадконакоплении, а по окраинам между этими отложениями размыв и выпадение некоторой части разреза. Остатки ихтио-

фауны зоны *Traquairaspis* в органогенно-детритовом известняке среди сероцветных алевролитов и мергелей, с одной стороны, и с другой — появление в верхах юраских слоев красноцветности и прослоев песчаника уже говорит о наличии «скольжения» фаций, т. е. о появлении по окраинам синеклизы в верхах юраских слоев красноцветности, песчанности и других признаков, характерных для лагунно-континентальных отложений тильжеской свиты и наличии реликтовых прослоев морских отложений юраских слоев в низах тильжеской свиты в более центральных частях синеклизы. Необходимо определить масштаб этой смены фаций, чтобы быть уверенным в синхронности границы, обычно проводимой по литологическим признакам. В скважинах не всегда можно видеть остатки ихтиофауны, а реликтовая фауна беспозвоночных юраского времени связана с реликтовыми лагунно-морскими условиями.

Анализ разрезов и распределение в них остатков ихтиофауны показывают, что «скольжение» фаций приурочено в основном к центральным частям Балтийской синеклизы и отмечается в интервале порядка 10—15 м. В окраинных районах синеклизы (скв. Кункойя, Крякянава, Укмярге) на границе юраских слоев и тильжеской свиты имеются следы размыва, однако мощность верхней части юраских слоев сокращается главным образом за счет выпадения аргиллитов и сокращения мощности ритмов, в то время как количество ритмов и прослоев, составляющих основные ритмы детритовых известняков, существенно не меняется. О том что разрез юраских-минияских слоев не сокращается за счет увеличения мощности тильжеской свиты, косвенно можно судить и по следующим фактам: 1) мощность отложений тильжеской свиты увеличивается в том же западном направлении — к центру синеклизы, как и мощность юраских-минияских слоев; 2) в более центральных частях синеклизы, где отсутствуют следы размыва, в пограничных слоях отмечается появление алевроитового материала.

В разрезах Подолии между морскими отложениями скальского горизонта и красноцветными отложениями заведомо нижнего девона (днепровская серия) залегают мощная толща аргиллитов с прослоями известняков, в которой наряду с реликтовой фауной лудловского бассейна присутствуют раннедевонские формы. Это борщовский и чортковский горизонты. Отсутствие в Прибалтике комплекса фауны беспозвоночных, встречаемой в борщовском и чортковском горизонтах, именно и объясняется той более резкой и необратимой сменой условий седиментации, которая произошла на границе юраских слоев и тильжеской свиты. Лагунно-континентальные условия, господствовавшие в тильжеское время, исключают возможность нахождения фауны беспозвоночных, которая в то время могла существовать в реликтовых бассейнах морского и лагунного характера. Сопоставление тильжеской свиты с борщовским и чортковским горизонтами на основании сходства остатков ихтиофауны представляется вполне правильным.

Недавно отложения нижнего девона были обнаружены в Брестской впадине. В них удалось определить комплекс ихтиофауны, характерной для верхней части тильжеской свиты Прибалтики — *Turinia pagei* (Powrie), *Thelodus? «goebeli»*, *Traquairaspis* sp., *Corvasris* sp., *Tesseractaspis* sp., *Anglaspis* sp., *Zenaspis* sp., *Tyriolepis radiata* Kar.-Tal., акантоды. Вместе с остатками ихтиофауны встречены ядра раковин *Mutationella* sp. плохой сохранности. Птераспиды здесь, так же как и в тильжеской свите Прибалтики, не обнаружены. Как известно, в чортковском горизонте Подолии птераспиды встречаются часто и представлены несколькими родами. В Подолии тильжеской свите, по-видимому, соответствуют отложения борщовского горизонта, а чортковский горизонт может отвечать какой-то части тильжеской и нижней части стонишкяйской свит. Выше в обоих

разрезах залегают отложения зоны *Belgicaspis stouchi* (нижняя часть днестровской серии — верхняя часть стонишкяйской свиты). По-видимому, в Брестской впадине встречены континентальные аналоги борщовского горизонта Приднестровья. Присутствие раковин рода *Mutationella* в чортковском горизонте и в нижнедевонских отложениях Брестской впадины отражает, безусловно, лишь условия опресненного остаточного бассейна.

При выделении стонишкяйской свиты ее автором П. П. Лиепиньшем в самой верхней части свиты был описан комплекс ихтиофауны с *Pteraspis baltica* Liep., *Onchus rarus* Liep., *Porolepis* sp. (Лиепиньш, 1959). На основании этих остатков возраст стонишкяйской свиты определялся как верхний жедин—нижний зиген. Однако более детальный анализ разреза Стонишкяйской скважины и сопоставление его с другими разрезами Литвы показали, что конгломерат, заключающий указанный комплекс ихтиофауны, следует относить не к стонишкяйской свите. Это базальный конгломерат — песчаник вышезалегающий шяшувской свиты, которая на территории Прибалтики с размывом залегает на отложениях стонишкяйской свиты и более древних толщах. Комплекс ихтиофауны, отвечающий верхнему диттону (зоне *Pteraspis leachi* Англии), в разрезе стонишкяйской свиты пока не обнаружен. Таким образом, есть основание считать, что в Прибалтике отложения диттона представлены неполным разрезом — отсутствует верхний диттон; в отношении корреляции стонишкяйской свиты можно утверждать, что стонишкяйская свита в общем соответствует верхнему жедину и среднему диттону, а в Подолии — нижней части днестровской серии.

В отложениях верхней части днестровской серии известны *Pteraspis elongata* Zych., *Pteraspis longirostra* Zych. и *Brachypteraspis latissima* (Zych.). Первые две формы родственны *Pteraspis leachi* White, что дает основание сопоставлять эту часть разреза с верхами диттона Англии (Obruchev а. Karatajute-Talimaa, 1967). Шяшувская свита, как мы уже отмечали, с размывом и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях стонишкяйской свиты и нижнем силуре, а на севере Прибалтики и на более древних отложениях. Повсюду отложения этой свиты начинаются песчаниками с примесью среднезернистого материала и крупного гравия кварца, а местами — плохо и средне окатанных обломков осадочных и кристаллических пород. Базальный песчаник обычно содержит значительную примесь пирита, который иногда образует базально-коррозионный цемент. Разрез свиты сложен мелкозернистыми (на нескольких уровнях с неравномерной примесью фракции 0.25—0.5 мм) песками и песчаниками, светло-серыми, с прослоями горизонтально- и микрокосоволнистослоистых алевролитов и алевритистых глин пепельно-серого цвета, часто с обильными включениями остатков псилофитов. Имеются прослой, мощностью до нескольких метров, глин и глинистых алевролитов коричнево- и лилово-бурого цвета, горизонтальнослоистых, плотных или с зеркалами скольжения, комковатых, доломитизированных. Из базального песчаника шяшувской свиты определены: *Pteraspis baltica* Liep., *Onchus rarus* Liep., *Porolepis* sp. Выше по разрезу (скв. Шяшувис) встречены *Rhinopteraspis cornubica?* (McCoy), *Psammosteidae* gen. ind., *Arctolepididae* gen. ind., *Porolepis posnaniensis* Kade, чешуи нового рода телодонтов и остатки псилофитов.

Вышележащая виеситская свита более глинистая, сложена мелкозернистыми и глинистыми песчаниками, алевролитами сильно слюдистыми, коричневого и серого цвета, часто с охристыми пятнами ожелезнения; глинами красно-коричневыми, массивными и комковатыми с зеркалами скольжения. Суммарная мощность обеих свит обычно до 100 м, хотя в некоторых разрезах западной Латвии достигает 150 м. По условиям

образования шяшувская и виеситская свиты представлены аллювиальными отложениями и отложениями мелких внутриконтинентальных водоемов. По строению обе свиты отражают как бы один крупный цикл. В начале цикла после перерыва в осадконакоплении и размыва (особенно по окраинам синеклизы) нижележащих пород, в результате довольно активного прогибания и привноса терригенного материала образовались преимущественно косослоистые песчаники с прослоями алевролитистых глин и алевролитов; после этого следует тектоническая стабилизация с медленным постоянным прогибанием — отлагаются преимущественно глины; заканчивается цикл очень постепенной активизацией области сноса и увеличением терригенного материала — непрерывными регрессивными ритмами отлагаются глины, глинистые песчаники и алевролиты с постоянным увеличением песчанистого материала.

В виеситской свите (скв. Лиепкальнис) в последнее время были найдены остатки *Rhinopteraspis cornubica* совместно с *Turinia?* sp., *Schizosteus heterolepis?* Преобр., *Arctolepididae* gen. ind., *Porolepis posnaniensis* Kade. Этот факт, а также близость комплексов спор шяшувской и виеситской свит (с преобладанием раннедевонских видов), дает основание датировать отложения шяшувской и виеситской свит как верхний зиген—нижний эмс. Верхний эмс, по всей вероятности, в разрезе Прибалтики отсутствует.

Л и т е р а т у р а

- Л и е п и н ь ш П. П. 1959. Об остатках агнат и рыб нижних слоев девона Прибалтики. Изв. АН Латв. ССР, № 5.
- К а л ь о Д., С а р в Л. 1966. К корреляции верхнесилурийских отложений Прибалтики. Изв. АН Эст. ССР, сер. физ.-мат. и техн. наук, № 2.
- Н и к и ф о р о в а О. И. 1968. Силурийская система и ее подразделения в СССР. Докл. на соиск. учен. степ. доктора геол.-мин. наук. М.
- A l l e n J. R. and T a r l o L. B. 1963. The Downtonian and Dittonian facies of the Welch Borderland. Geol. Mag., v. 100, Nr. 2.
- O b r u c h e v D. and K a r a t a j u t e - T a l i m a a V. 1967. Vertebrate faunas and correlation of the Ludlovian—Lower Devonian in Eastern Europa. J. Linnean Soc. London (Zool.), v. 47, London.

V. N. Karatajute-Talimaa, V. V. Narbutas (USSR)

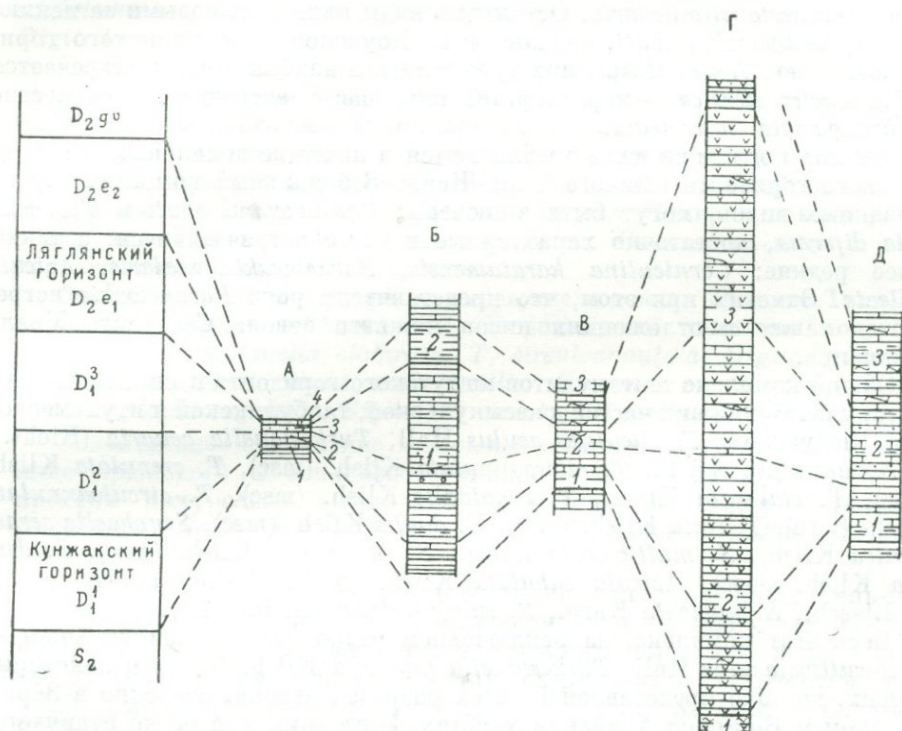
THE LOWER DEVONIAN OF PREBALTIC REGIONS

SUMMARY

The Lower Devonian of Baltic syncline which is typical for the whole Prebaltic regions is discussed. The complete section of variegated lagoon-continental deposits of the Lower Devonian characterized by fish fauna is observed here. The Lower Devonian overlay the marine analogies of Downtonian with remains of graptolites, brachiopods, ostracods etc. (Jura and Minija beds). Accordingly to fish fauna there are established three zones: Traquairaspis zone and Belgicaspis crouchi zone referred to Dittonian, Rhinopteraspis cornubica zone corresponding to Breconian. Tilzh suite refers to the first zone, Stonishkay to the second and Shayshuv and Viesit suites to the third.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ НИЖНЕГО
И СРЕДНЕГО ДЕВОНА СОВЕТСКОГО ТЯНЬ-ШАНЯ ПО ТЕНТАКУЛИТАМ

В Советском Тянь-Шане тентакулитами охарактеризованы отложения нижнего и среднего девона Южного Тянь-Шаня в хребтах Кок-Шаальском, Ферганском, Восточно-Алайском, Алайском, Туркестанском, Зеравшанском, Гиссарском и Кызылкумских возвышенностях.



Корреляция разрезов разнофациальных комплексов девона Южного Тянь-Шаня.

А — известняково-терригенный комплекс Зеравшанского хребта: кунжакский горизонт (1), иштутский горизонт (2), панджрутский горизонт (3), нижний эйфель (4); Б — терригенно-известняковый комплекс западной части Туркестанского хребта: джидалинская свита (1), арпапаятская свита (2); В — известняково-кремнистый комплекс восточной части Туркестанского хребта: кунжакский горизонт (1), талбулакская свита (2), катранская свита (3); Г — эффузивный комплекс Алайского хребта: чилесайская свита (1), яшская свита (2), араванская свита (3); Д — терригенно-карбонатный комплекс Восточно-Алайского хребта: темирджанская свита (1), итульмская свита (2), шартская свита (3).

Наибольшее количество материала происходит из карбонатно-терригенных отложений восточной части Туркестанского хребта и эффузивных образований Алайского хребта.

На основании изучения тентакулитов произведена корреляция этих отложений (см. рисунок). Для этой корреляции использовались также данные по изучению других групп фауны (брахиопод, табулят, ругоз), которые в общем согласуются с данными, полученными по тентакулитам.

Богатый и своеобразный комплекс тентакулитов кунжакского горизонта Зеравшанского хребта почти в том же составе отмечается в верхней части темирджанской свиты Восточного Алая. Более беден он в кунжакском горизонте Туркестанского хребта и в нижней части джесылькульской свиты. В этих отложениях установлены: *Corniculina karatumensis* Klish., *Paranowakia scalaris* (Schl.), *P. intermedia* (Barr.), *P. obti* Bouč.,

P. bohémica Bouč., *Turkestanella kereica* Klish. (msc), *T. diforma* Klish. (msc), *T. acuaria* (Richt.), *Scyphaella multicostata* Klish., *S. shishcatica* Klish. (msc), *Acicula aculeata* Klish. (msc), *A. tubulata* Klish. (msc).

Из всех перечисленных видов наиболее типичными для кунжакского горизонта являются представители рода *Paranowakia*, а также *Corniculina* и ранние *Turkestanella*, неизвестные в перекрывающих отложениях. *Paranowakia intermedia* является зональным видом лохковского яруса Чехии и его аналогов в Карнийских Альпах. В лохковском ярусе и одно-возрастных отложениях Тюрингии известны также *Paranowakia bohémica* и *Turkestanella acuaria*. Остальные виды являются новыми за исключением *Paranowakia obuti*, описанной Б. Боучеком из кунжакского горизонта Средней Азии. Из ранних туркестанелл наиболее часто встречается *Turkestanella kereica* — характерный вид, часто встречаемый совместно с *Paranowakia intermedia*.

Эти два последние вида предлагаются в качестве зональных для кунжакского горизонта Южного Тянь-Шаня. В зональный комплекс, кроме указанных видов, могут быть включены: *Paranowakia obuti* и *Turkestanella diforma*, достаточно характерные и часто встречающиеся, а также более редкие: *Corniculina karatumensis*, *Paranowakia scalaris*, *Acicula aculeata*. Заметим при этом, что представители рода *Paranowakia* встречаются также в отложениях низов нижнего девона Северного Урала и Салаира.

Общий комплекс тентакулитов кштутского горизонта и синхронных по тентакулитам нижних частей джесыкульской, талбулакской и итульмесской свит следующий: *Tentaculites aculus* Hall, *Turkestanella acuaria* (Richt.), *T. rariannulata* Klish., *T. microannulata* Klish. (msc), *T. crenulata* Klish. (msc), *T. clathrata* Klish., *T. conoidalis* Klish. (msc), *T. circuloannulata* Klish. (msc), *T. recta* Klish. (msc), *T. dualis* Klish. (msc), *Scyphaella zeravshanica* Klish., *S. multicostata* Klish., *S. shishcatica* Klish. (msc), *S. dentata* Klish. (msc), *Acicula tubulata* Klish. (msc), *Styliolina domanicence* G. Ljasch., *S. nucleata* Карп., *S. subcylindrica* Klish. (msc).

Весь этот комплекс, за исключением редко встречающихся видов — *Tentaculites aculus* Hall, *Turkestanella punctata* Klish. (msc), и некоторых других, широко представлен во всех разрезах девона, особенно в Зеравшанском и Восточно-Алайском хребтах. Этот комплекс резко отличается от комплекса тентакулитов подстилающих отложений широким распространением здесь представителей родов *Turkestanella* и *Scyphaella*, появлением *Styliolina*. Наиболее обильно представленным видом, известным также из пражского яруса Чехии, нижнего девона Карнийских Альп и Тюрингии, является *Turkestanella acuaria*. Из нижнего девона (гельдербергиана) Северной Америки известен также *Tentaculites aculus* Hall. Стилиолины известны из более молодых средне- и верхнедевонских отложений Урала, Тимана и восточных областей Русской платформы.

В зональный комплекс этой части нижнего девона должны быть включены, кроме зонального вида *Turkestanella acuaria*, характерные и широко распространенные представители группы *T. acuaria*: *T. tanella rariannulata*, *T. microannulata*, *T. crenulata* и реже встречаемые *Tentaculites aculus*, *Turkestanella punctata*.

В верхней части нижнего девона (панджрутский горизонт, средние части итульмесской и талбулакской свит, верхняя часть джесыкульской свиты) устанавливается близкий к описанному выше комплекс тентакулитов, в котором преобладают туркестанеллы (группа *Turkestanella clathrata*). Отсюда известны: *Heteroctenus multidactileos* Klish. (msc), *Uniconus* sp., *Turkestanella acuaria* (Richt.), *T. rariannulata* Klish., *T. microannulata* Klish. (msc), *T. crenulata* Klish. (msc), *T. minima* Klish. (msc), *T. clathrata* Klish., *T. conoidalis* Klish. (msc), *T. circuloannulata* Klish. (msc), *T. recta*

Klish. (msc), *T. dualis* Klish. (msc), *T. confusa* Klish. (msc), *Scyphaella zerafshanica* Klish., *S. multicostata* Klish., *S. shishcatica* Klish. (msc), *S. dentata* Klish. (msc), *Sogdina regularis* Klish. (msc), *S. schewtschenkoi* Klish. (msc), *Homoctenus* sp., *Styliolina domanicense* G. Ljasch., *S. uralica* G. Ljasch., *S. nucleata* Karp., *S. subcylindrica* Klish. (msc), *S. undata* Klish. (msc), *Digitella simplex* Klish. (msc), *D. articulata* Klish. (msc).

Из перечисленного комплекса вновь появляются виды: *Heteroctenus multidactileos*, *Uniconus* sp., *Turkestanella minima*, *T. confusa*, *Sogdiana schewtschenkoi*, *S. regularis*, *Homoctenus* sp., *Styliolina uralica*, *St. undata*, *Digitella simplex*, *D. articulata*.

Особенно характерным для этой части нижнедевонских отложений является присутствие представителей рода *Sogdina*, отмеченных во всех изученных литологических комплексах девона.

Следует отметить, что в верхней части пражского яруса Чехии также характерно присутствие своеобразного рода *Guerichina* и наличие общего вида *Turkestanella acuaria* с пражским ярусом Чехии и одновозрастных отложений Тюрингии и Карнийских Альп. Остальные виды новые за исключением некоторых стилиолин.

Зональным видом верхней части нижнего девона Южного Тянь-Шаня является *Sogdiana schewtschenkoi*. В зональный комплекс могут быть включены *Turkestanella clathrata*, *T. circuloannulata*, *Digitella simplex* и более редкие *Heteroctenus multidactilis*, *Uniconus* sp., *Turkestanella confusa*, *Sogdiana regularis*, *Styliolina undata*, *Digitella articulata*.

Значительное обновление комплекса тентакулитов происходит на границе пражского и злиховского (нижнеэфельского) ярусов. К этому времени приурочено вымирание представителей родов *Turkestanella*, *Scyphaella*, *Sogdiana* и широкое распространение *Nowakia*, *Viriattellina* и *Striatostyliolina*.

Комплекс тентакулитов нижнего эффеля (злихов) Южного Тянь-Шаня, выявленный из верхнего эмса (отложений верхов талбулакской, итуль-меской и араванской свит, низов арпапаятской свиты и из слоистых известняков Зеравшанского хребта), следующий: *Turkestanella minima* Klish. (msc), *Styliolina domanicense* G. Ljasch., *S. uralica* G. Ljasch., *S. nucleata* Karp., *S. subcylindrica* Klish. (msc), *Striatostyliolina peneau* Bouč., *S. striatula* (Nowak), *Calamia constricta* Klish. (msc), *Nowakia zlichovensis* Bouč., *N. barrandei* Bouč. et Prantl, *N. karpinskii* G. Ljasch., *N. parva* Klish. (msc), *N. proninae* (G. Ljasch.), *N. porshnjakovi* Klish. (msc), *Viriattellina pseudogeinitziana* Bouč., *V. almalensis* Klish. (msc), *V. polycylindrica* Klish. (msc), *V. tarda* Klish. (msc).

Из приведенного комплекса общими формами со злиховом Чехии и верхним эмсом Германии являются: *Striatostyliolina striatula*, *S. peneau*, *Nowakia zlichovensis*, *N. barrandei*, *Viriattellina pseudogeinitziana*. Вид *Nowakia karpinskii* известен также из нижнего эффеля Урала. Остальные виды новые, за исключением стилиолин, характерных, как правило, для более молодых отложений.

В зональный комплекс нижнего эффеля (злихова) следует включить *Nowakia karpinskii* и *N. proninae*, широко распространенные и часто встречаемые во всех разрезах; зональные виды *Nowakia zlichovensis* и *N. barrandei*, а также более редкие *Calamia constricta*, *Nowakia parva*, *Viriattellina polycylindrica*.

В отложениях верхнего эффеля Южного Тянь-Шаня (верхняя часть арпапаятской свиты, катранская свита и низы шартской свиты) наблюдается следующий комплекс тентакулитов: *Styliolina domanicense* G. Ljasch., *S. uralica* G. Ljasch., *S. nucleata* Karp., *Striatostyliolina pe-*

neawi Bouč., *S. striatula* (Novak), *Nowakia barrandei* Bouč. et Prantl, *N. proninae* (G. Ljasch.), *N. richteri* Bouč., *N. gyrata* Klish. (msc), *N. porshnjakovi* Klish. (msc), *Viriatellina almalensis* Klish. (msc), *V. pseudogeinitziana* Bouč., и *V. tarda* Klish. (msc).

Из этого комплекса *Nowakia richteri* является зональной формой эйфеля Чехии и Тюрингии. Кроме того, отсюда же известна *Striatostyliolina peneaui*. Виды *Striatostyliolina striatula*, *Nowakia barrandei*, *Viriatellina pseudogeinitziana* известны в Чехии и Тюрингии из более древних отложений (верхнего эмса, злихова).

В зональный комплекс могут быть включены здесь *Nowakia richteri* и *N. porshnjakovi* и более редкая *Nowakia gyrata*.

Отложения живетского яруса охарактеризованы тентакулитами только в Восточно-Алайском хребте, где устанавливается бедный комплекс, представленный исключительно стилиолинами. Переходящими из эйфельского яруса здесь являются *Styliolina domanicense* G. Ljasch., *S. uralica* G. Ljasch., *S. nucleata* Карп., появляется *Styliolina ostalaica* Klish. (msc).

Имеющиеся материалы позволяют предложить следующее зональное подразделение нижнего и низов среднего девона Южного Тянь-Шаня по тентакулитам.

Зона <i>Nowakia richteri</i> и <i>Nowakia porshnjakovi</i>	Верхний эйфель
Зона <i>Nowakia barrandei</i> , <i>N. zlichovensis</i>	Нижний эйфель (злихов)
Зона <i>Sogdiana schewtschenkoii</i>	} Нижний девон
Зона <i>Turkestanella acuaria</i> (max.)	
Зона <i>Paranowakia intermedia</i> , <i>Turkestanella kereica</i>	

Сопоставление выделенных зон с зональным расчленением нижнего и среднего девона Чехии, Тюрингии и Карнийских Альп по тентакулитам (см. таблицу) отчетливо указывает на значительное сходство их в различных регионах.

Так *Paranowakia intermedia* является зональным видом кунжакского горизонта Южного Тянь-Шаня, лохковского яруса Чехии, низов девона Тюрингии и Карнийских Альп.

Более высокие горизонты нижнего девона Южного Тянь-Шаня, соответствующие нижней части пражского яруса Чехии (верхний зиген), характеризуются расцветом родов *Turkestanella* и *Scyphaella* и в первую очередь группы *Turkestanella acuaria*, широко распространенной в Чехии, Тюрингии и Карнийских Альпах.

Верхняя часть пражского яруса (нижний эмс) характеризуется появлением своеобразных форм *Guerichina strangulata* Bouč. в Чехии, «*Uniconus*» *infundibulum* Zagoga в Тюрингии и представителями рода *Sogdiana* в Южном Тянь-Шане, хотя, конечно, нельзя полностью быть уверенным в появлении их на одном стратиграфическом уровне.

Во всех регионах хорошо фиксируется по тентакулитам граница нижнего и верхнего эмса (подошва злихова Чехии, нижнего эйфеля СССР). Здесь появляются и получают широкое распространение *Nowakia*, *Viriatellina* и *Striatostyliolina*.

Зональное деление нижнего эйфеля Южного Тянь-Шаня, злихова Чехии, верхнего эмса Тюрингии несколько различно, так как отдельные виды имеют в разных регионах несколько отличное вертикальное распространение. *Nowakia zlichovensis* в Южном Тянь-Шане встречается в самых низах эйфеля, *Nowakia barrandei* распространена широко, главным образом в верхней части этих отложений.

Верхний эйфель Южного Тянь-Шаня характеризуется широким распространением *Nowakia porshnjakovi*, встречающейся иногда совместно

Зональное расчленение нижнего и среднего девона Чехии, Тюрингии, Карнийских Альп и Южного Тянь-Шаня по тентакулитам

Ярусы	Чехия (Bouček, 1964)	Тюрингия (Zagora, 1964)	Карнийские Альпы (Selli, 1963)	Южный Тянь-Шань
Живетский	<i>Nowakia otomari</i>	—	—	<i>Styliolina ostalaica</i>
Эйфельский	<i>Nowakia sulcata</i> <i>Nowakia holinensis</i> <i>Nowakia richteri</i> <i>Nowakia cancellata</i>	<i>Nowakia sulcata</i> <i>Nowakia richteri</i> <i>Nowakia cancellata</i>		<i>Nowakia richteri</i> <i>Nowakia porshnjakovi</i>
Эмский	Злиховский <i>Nowakia barrandei</i> <i>Nowakia praecursor</i> <i>Nowakia zlichovensis</i>	<i>Nowakia zlichovensis</i>	<i>Striatostyliolina</i> aff. <i>roemeri</i>	<i>Nowakia barrandei</i> <i>Nowakia zlichovensis</i>
	Пражский <i>Guerichina striangula</i> <i>Turkestanella acuaria</i> (max)	<i>Uniconus</i> (?) <i>infundebulum</i> <i>Turkestanella acuaria</i>	<i>Turkestanella acuaria</i>	<i>Sogdiana schewtschenkoi</i> <i>Turkestanella acuaria</i> (max)
Зигенский	Лохковский <i>Paranowakia intermedia</i> <i>Paranowakia bohemica</i>	<i>Paranowakia intermedia</i>	<i>Paranowakia intermedia</i> <i>Paranowakia bohemica</i>	<i>Paranowakia intermedia</i> и <i>Turkestanella kereica</i>
Жединский				

с *Nowakia richteri* — характерной зональной формой эйфельского яруса Чехии и Тюрингии.

В живецких отложениях устанавливается лишь бедный комплекс стилиолин — зона *Styliolina ostalaica*.

Л и т е р а т у р а

- Л я ш е н к о Г. П. 1959. Кониконхии девона Русской платформы. М.
B o u ř e k В. 1964. The Tentaculites of Bohemia. Publish. house of the Czechoslovak Academy of Sciences.
S e l l i R. 1963. Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. Giorn. Geol., s. 2, v. 30, Bologna.
Z a g o r a К. 1964. Tentaculiten aus den Thüringische Devon. Geologie, Jg. 13, H. 10, Berlin.

V. L. Klishevich (USSR)

ZONATION OF THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF THE SOVIET TIEN SHAN ON TENTACULITES

SUMMARY

On tentaculites three zones are recognized in the Lower Devonian and two in the Eifelian. The upper part of the Kunzhak horizon characterized by tentaculites is parallel to the upper part of the Lochkovian. The boundary between the Lower and Middle Devonian is drawn at the base of the Lyaglyan horizon corresponding to the base of the Zlichovian and probably Emsian.

Т. Н. Корень (СССР)

БИОСТРАТИГРАФИЯ И ГРАПТОЛИТЫ НИЖНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДОЛИИ, ПАЙ-ХОЯ И ПОЛЯРНОГО УРАЛА

В последние годы установлено, что основание зоны *Monograptus uniformis* приблизительно соответствует основанию жедина, а находки граптолитов в более высоких горизонтах нижнего девона почти на всех континентах показали, что граптолиты продолжали существовать в течение всего раннего девона.

Эта группа организмов весьма важна для детального биостратиграфического расчленения нижнедевонских отложений: в настоящее время разработана зональная последовательность девонских граптолитов, установлена близость разновозрастных комплексов в удаленных друг от друга разрезах и возможность широких корреляций.

Раннедевонские граптолиты на территории европейской части СССР впервые были обнаружены в 1963—1965 гг. в Подолии, на Урале и Пай-Хое. В Подолии они встречены среди карбонатных отложений с богатой ракушечной и бентосной фауной, на Урале и Пай-Хое в углисто-глинистых и кремнистых сланцах совместно с тентакулитами, пелециподами и наутилоидеями.

Граница силурийской и девонской систем, предлагаемая в основании зоны *Monograptus uniformis*, на изученной территории устанавливается как в платформенных фациях (Подолия), так и в геосинклинальных (Урал, Пай-Хой). В Подолии она определяется совместным нахождением в подошве слоев Тайна (дер. Волковцы, р. Днестр) *Monograptus uniformis angustidens* Přibyl, *Icriodus woschmidti* Ziegl., *Warburgella rugulosa* Alth. и др. и проводится в основании борщовского горизонта. На Урале и Пай-Хое эта граница установлена в толще глинистых сланцев по смене граптолитов зоны *Pristiograptus transgrediens* граптолитами зоны *Monograptus uniformis* s. l.

Подолья

Зона *Monograptus uniformis*. Находки раннедевонских граптолитов в подольском разрезе ограничены зоной *M. uniformis*. Они найдены в борщовском горизонте, где на различных стратиграфических уровнях встречены: *M. uniformis angustidens* (основание, 1 м), *M. uniformis uniformis* (55—130 м) и *M. uniformis brevis* (160 м). На всех указанных уровнях совместно с монографтидами обнаружены многочисленные обломки ветвей *Linograptidae*. Таким образом, большая часть борщовского горизонта соответствует зоне *M. uniformis* s. l., которая в этом разрезе имеет мощность не менее 130 м, а возможно и 160 м. Трудно оценить вертикальное распространение каждого подвида *M. uniformis*, так как граптолиты в этом разрезе были найдены лишь в единичных прослоях мергелей и аргиллитов, разобщенных большими интервалами, которым соответствуют ракушечные отложения.

Подвид *M. uniformis angustidens* (табл. IV, фиг. 1—3) обнаружен в пределах первого метра борщовского горизонта и представлен большим числом экземпляров. В нижележащих отложениях скальского горизонта граптолиты отсутствуют, вышележащие слои, мощностью около 50 м, содержат лишь единичные обломки линографтид. Тот факт, что в этом прослое вместе с граптолитами найдены многочисленные конодонты группы *Icriodus woschmidti* s. l. (первые представители известны в верхах скальского горизонта) и *Warburgella rugulosa* Alth., позволяет предполагать, что это не первое появление подвида *angustidens*. Вертикальное распространение *M. uniformis uniformis* (табл. IV, фиг. 4—6) фактически установлено в интервале от 55 до 130 м, считая от основания борщовского горизонта, где он встречается на всем протяжении в комплексе с конодонтами зоны *woschmidti* s. l. Подвид *M. uniformis brevis* Koren (табл. IV, фиг. 7—14) найден в верхней части митковских слоев в пачке, мощностью около 2 м. Вышележащие слои борщовского горизонта граптолитами не охарактеризованы. Подвид *M. uniformis brevis*, по-видимому, занимает промежуточное положение в филогенетическом ряду *M. uniformis* — *M. praehercynicus* (Корень, 1968). По сравнению с этими видами он характеризуется значительно меньшей длиной рабдосомы, а от *M. uniformis* отличается также ее меньшей шириной. Этот подвид описан по немногочисленным экземплярам недостаточно хорошей сохранности и требует дальнейшего более детального изучения на лучшем материале ввиду большей его стратиграфической ценности для подольского разреза. Близость *M. uniformis brevis* и *M. praehercynicus* и присутствие на этом же стратиграфическом уровне новых конодонтов: *Icriodus eolatericrescens* Mashkova, *I. woschmidti postwoschmidti* Mashkova (Машкова, 1968), позволяет предполагать соответствие этих слоев верхней части зоны *M. uniformis*, либо низам зоны *M. praehercynicus*. Дальнейшие поиски и изучение последних монографтид верхней части борщовского горизонта, особенно митковских слоев (130—160 м), представленных в основном аргиллитами, позволит уточнить их зональную принадлежность. До сих пор в этом интервале разреза (дер. Мусоривка) были встречены лишь единичные обломки ветвей линографтид. Имеются все предпосылки для выяснения положения верхней границы зоны *M. uniformis* и присутствия *M. praehercynicus* в подольском разрезе.

Пай-Хой и Полярный Урал

Силурийские и нижнедевонские отложения Пай-Хоя и Полярного Урала являются типичным примером так называемых «граптолитовых фаций». Они представлены черными углистыми, глинистыми, кремни-

стыми и известковистыми сланцами с прослоями, линзами и конкрециями битуминозных глинистых известняков (см. рисунок). Многочисленные и разнообразные граптолиты, последовательно характеризующие весь разрез, являются почти единственными ископаемыми остатками в этих толщах. Лишь в нижнем девоне наряду с ними также многочисленны пред-

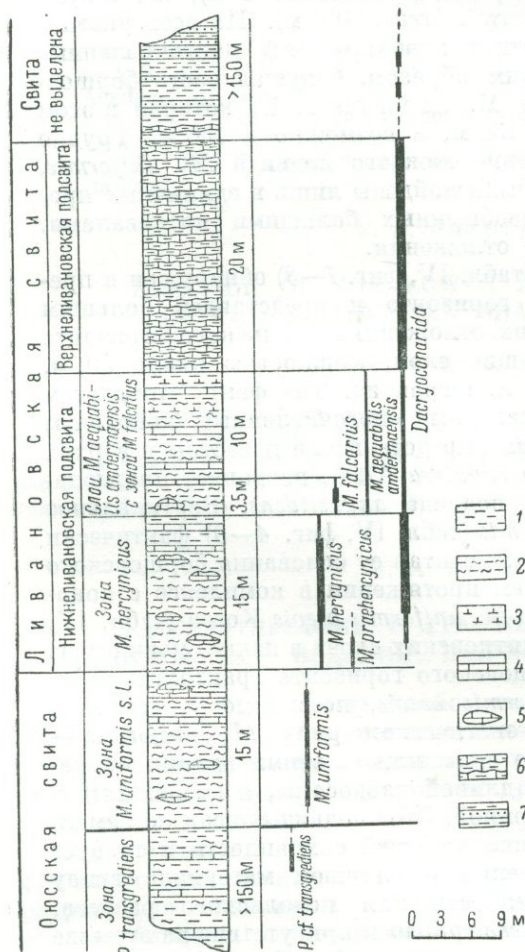
ставители таких планктонных организмов, как тентакулиты, тонкостенные пелециподы и ортоконические наутилоидеи. Мощность силурийского—нижнедевонского разреза около 350—400 м.

В силурийских отложениях Пай-Хоя и Полярного Урала (оюская и харотская свиты) известны почти все граптолитовые зоны, начиная от зоны *Akidograptus acuminatus* нижнего ландовери до зон *Neodiversograptus nilssonii*—*Lobograptus scanicus* нижнего лудлова. Вышележащие верхнесилурийские отложения почти не содержат граптолитов.

Пограничные силурийско-девонские слои как на Пай-Хое (басс. рр. Хенгур, М. Ою, Амдерма), так и на Полярном Урале (рр. Харута и Нянь-ворга-вож) охарактеризованы граптолитами зон *Pristiograptus transgrediens*—*Monograptus uniformis*. Граптолиты зоны *P. transgrediens* более многочисленны и имеют лучшую сохранность в разрезах Полярного Урала, где они представлены наряду с зональной формой десятками экземпляров вида *Linograptus posthumus posthumus* (R. Richter) и имеющих различное число ветвей — от 4 до 12. На Пай-Хое в этом интервале разреза известны лишь редкие представители *Pristiograptus transgrediens* Perner.

Нижняя граница девонской системы на Пай-Хое и Полярном Урале проводится в однообразной по вещественному составу толще сланцев оюской и харотской свит по появлению граптолитов вида *M.*

uniformis Příbyl. Последние из-за сохранности не могут быть определены с точностью до подвида, так как их рабдосомы в различной степени деформированы. Однако морфология и размеры рабдосом, а также положение в разрезе непосредственно выше последних находок *P. transgrediens* позволяет с уверенностью определять их как *M. uniformis* s. l. Наряду с зональными формами в этом интервале встречены многочисленные обломки ветвей и целые экземпляры вида *Linograptus posthumus* (R. Richter), имеющие две ветви.



Стратиграфический разрез нижнедевонских отложений по берегу Карского моря восточнее пос. Амдерма.

1 — глинистые и углисто-глинистые сланцы; 2 — кремнисто-глинистые сланцы; 3 — известковистые и известково-глинистые сланцы; 4, 5 — прослой и конкреции темно-серого глинистого пиритизированного известняка; 6 — глинистые тонкослоистые узловатые («пестелчатые») известняки с неровнобугристыми плоскостями напластования; 7 — глинистые филитовидные сланцы с прослоями кварцитов.

Объем зоны *M. uniformis* на Полярном Урале неизвестен, так как в вышележащих отложениях граптолиты до сих пор не были найдены.

На Пай-Хое в 1967—1968 гг. впервые фаунистически доказан постепенный переход от силура к девону и установлена непрерывная последовательность нижнедевонских отложений, содержащих граптолиты и тентакулиты (Корень, Еномян, 1970). Повсеместно на этой территории оюская свита, содержащая в верхней части граптолиты зоны *M. uniformis*, перекрывается ливановской свитой, основание которой фиксируется появлением первых тентакулитов и граптолитов *Monograptus hercynicus* Perner. Ливановская свита представлена в нижней части толщей сланцев с граптолитами и тентакулитами (нижнеливановская подсвита), в верхней — пачкой «петельчатых» (узловатых) глинистых известняков с тентакулитами (верхнеливановская подсвита). В целом свита имеет раннедевонский возраст и перекрывается кварцитами и сланцами среднего девона.

Исключительный интерес с точки зрения изучения последовательной смены граптолитовых комплексов в раннедевонское время представляет разрез оюской и ливановской свит, обнажающийся по берегу Карского моря у пос. Амдерма. Здесь при пологом моноклиналином залегании в ненарушенной и непрерывной последовательности обнажаются слои от самых верхов нижнего силура (зона *Monograptus testis*) до среднего девона включительно. Верхняя часть оюской и ливановской свиты представлены черными углисто-глинистыми и известковистыми сланцами с прослоями и конкрециями глинистых пиритизированных известняков. Многочисленные остатки граптолитов содержатся во всех разностях пород: в сланцах они сохранились в виде отпечатков, сплюснутых в процессе уплотнения осадка и деформированных под влиянием тангенциального давления; в известняках они обычно пиритизированы и имеют лучшую сохранность. Раковины тентакулитов замещены кальцитом, реже пиритизированы. Они редко сохраняются объемными и обычно расплюснуты, встречаются в виде ядер и отпечатков. В некоторых прослоях глинистых известняков (верхи зоны *M. hercynicus*) тентакулиты являются почти породообразующими и имеют хорошую сохранность. Остатки пелеципод, наутилоидей и проблематичных растений очень многочисленны в известняках, но имеют плохую сохранность, так как всегда деформированы и фрагментарны. Все известковистые разности пород были опробованы на конодонты, однако результаты химического растворения проб, проведенного Т. В. Машковой, оказались отрицательными.

Предлагаемое ниже биостратиграфическое расчленение нижнедевонских отложений Пай-Хоя основано на данных изучения граптолитов. Оно будет уточняться в дальнейшем при исследовании разрезов и описании содержащихся в них граптолитов и тентакулитов. Последние наряду с граптолитами могут быть использованы для корреляции нижнедевонских разрезов Пай-Хоя с разрезами разновозрастных отложений в СССР (Средняя Азия) и за его пределами. Тентакулиты Пай-Хоя представлены маленькими пелагическими формами *Paranowakia*, *Nowakia*, *Corniculina*, *Styliolina*, имеющими широкое географическое распространение. Их стратиграфическая ценность доказана на примере изучения девонских отложений Чехословакии (Bouček, 1964) и подтверждена данными В. Л. Клишевича по Южному Тянь-Шаню (Gorianov et Klishevič, 1967; Клишевич, 1967, 1969).

В результате изучения разрезов по берегу Карского моря у пос. Амдерма, а также по рр. М. Ою, Хенгур, Сопча, Сибирчата и Амдерма в пределах северо-западного Пай-Хоя выше слоев с *P. transgrediens* установлена следующая последовательность нижнедевонских граптолитовых зон.

1. *Monograptus uniformis* s. l. Нижняя граница зоны проводится по появлению первых *Monograptus uniformis* s. l. (табл. V, фиг. 1—2) сов-

местно с *Monograptus aequabilis aequabilis* Přibyl, *Linograptus posthumus* (R. Richter) (двухветвистые формы и обломки ветвей), пелециподами, наутилоидеями и рецептакулитами. В средней части зоны встречаются в основном представители зонального вида, имеющие ширину рабдосомы 2.5 и длину до 50 мм. Здесь с ними также ассоциируют обломки линографтид. В самой верхней части зоны (последние 2 м мощности) наряду с *Monograptus uniformis* Přibyl найдены экземпляры, имеющие меньшую ширину рабдосомы и близкие к *M. praehercynicus* Jaeger. Мощность зоны 15 м.

2. *Monograptus hercynicus* с *Monograptus praehercynicus* в основании. Нижняя граница определяется появлением первых граптолитов, строение рабдосомы и форма сикулы которых позволяют относить их к *Monograptus hercynicus* Perner (табл. V, фиг. 7—11). Первые единичные тентакулиты появляются в 1.5 м выше. Наряду с ними в низах зоны (первые 1.5 м мощности) встречены типичные *Monograptus praehercynicus* Jaeger. (табл. V, фиг. 3—6), а также *M. microdon* Jaeger, *M. aequabilis aequabilis* Přibyl, многочисленные наутилоидеи и редкие пелециподы. Средняя и верхняя части зоны характеризуются массовым количеством представителей зонального вида. Вся зона в целом содержит обильные тентакулиты: *Paranowakia*, *Corniculina*. Верхняя граница зоны четко определяется полным исчезновением зонального и сопутствующих ему видов и появлением нового комплекса граптолитов. Мощность зоны 15 м.

3. *Monograptus falcarius*. Непосредственно выше зоны *Monograptus hercynicus* обнажаются слои мощностью 13.5 м, переполненные *Monograptus aequabilis notoaequabilis* Jaeger, 1969 (табл. VI) (= *M. aequabilis amdermaensis* Koen, 1969). Этому подвиду почти на протяжении всей мощности слоев сопутствует *Monograptus* aff. *thomasi* Jaeger (табл. VII, фиг. 11—13). Первые 3.5 м этих слоев наряду с двумя указанными формами содержат массовое количество представителей нового вида *Monograptus falcarius* Koen (табл. VII, фиг. 1—10). Этот вид в морфологическом отношении продолжает ряд *Monograptus uniformis*—*Monograptus hercynicus*, на котором строится зональное расчленение нижележащих отложений. На этом основании слои, соответствующие всему интервалу распространения вида *M. falcarius* (3.5 м), выделяются в одноименную зону, следующую после зоны *Monograptus hercynicus* в разрезе нижнедевонских отложений Пай-Хоя.

Наряду с граптолитами описываемая зона, как и все слои в целом характеризуются многочисленными тентакулитами и редкими пелециподами.

Сланцы с граптолитами выше по разрезу сменяются серыми слоистыми «петельчатыми» известняками верхнеливановской подбиты, мощностью около 20 м. Эти известняки завершают разрез нижнедевонских отложений на Пай-Хое и согласно перекрываются толщей филлитовидных сланцев и толстоплитчатых массивных кварцитов. Возраст последних на основании палеонтологических находок на Западном Пай-Хое датируется средним девоном.

Корреляция нижнедевонских отложений Подолии, Пай-Хоя и других регионов

Сопоставление нижнедевонских отложений Подолии и Пай-Хоя затруднено различием в вещественном составе отложений и мощности, а также отсутствием в сланцевых толщах Пай-Хоя ракушечной и бентосной фауны, столь характерной для карбонатных отложений Подолии. Об одновозрастности нижней части борщовского горизонта и самой верхней пачки оюской свиты можно говорить лишь на основании установленного соответствия этих частей разреза зоне *Monograptus uniformis*. В обоих регионах эта

зона известна приблизительно в полном объеме, однако ее мощность в подольском разрезе составляет 130—160 м, тогда как на Пай-Хое она равна 15 м.

В пределах СССР зона *M. uniformis* также выделена в айнасуйском горизонте Казахстана, по данным С. М. Бандалетова и Н. Ф. Михайловой, однако ее объем в этих разрезах неизвестен ввиду отсутствия граптолитов в вышележащих отложениях. В других странах, где эта зона присутствует в полной граптолитовой последовательности, ее мощность варьирует: в Баррандиене — от 5 до 40 м (Hornu, 1962), в Тюрингии — от 2 до 4 м (Jaeger, 1959).

Отложения моложе зоны *M. uniformis* в Подолии не содержат граптолитов. На территории СССР в настоящее время эти отложения известны в виде тектонически нарушенных, либо изолированных выходов на Южном Урале (сакмарская свита) и вне граптолитовой последовательности в шиккатском горизонте Средней Азии (Обут, 1968). В этих регионах они характеризуются присутствием *Monograptus hercynicus*. Слои с *M. hercynicus* в Южном Тянь-Шане содержат многочисленные тентакулиты, которые изучаются в настоящее время В. Л. Клишевичем. Возможно, сравнение тентакулитов из разрезов на Пай-Хое, где они послойно характеризуют зону *M. hercynicus*, с тентакулитами из шиккатского горизонта в дальнейшем позволит уточнить, какой части зоны *M. hercynicus* на Пай-Хое соответствуют слои с одноименными граптолитами в Средней Азии.

Разрез нижнедевонских отложений Пай-Хоя, отличающийся непрерывной последовательностью напластования и полнотой фаунистической характеристики, может быть предложен в качестве типового разреза для граптолитовых фаций раннедевонского возраста на территории СССР. В нем обнаружены нижнедевонские граптолитовые зоны *Monograptus uniformis* и *Monograptus hercynicus*, широко известные на этом стратиграфическом уровне в разрезах Западной Европы, Северной Африки и Северной Америки. Промежуточная зона *M. praehercynicus*, являющаяся самостоятельной в разрезах Тюрингии, Баррандиена и Центральной Невады (Jaeger, 1959; Hornu, 1962; Berry, 1967), в пай-хойском разрезе не выделяется. Зональный вид встречен здесь в слоях мощностью 1.5 м совместно с типичными представителями *M. hercynicus*. Присутствие *M. praehercynicus* в нижележащих отложениях, отнесенных к зоне *M. uniformis*, достоверно не установлено. Однако необходимо детальное изучение граптолитов в слоях, пограничных между этими двумя зонами с целью выяснения диапазона распространения *M. praehercynicus* и возможности выделения одноименной самостоятельной зоны в разрезах Пай-Хоя. К сожалению, сланцы в пределах этого интервала сильно кливажированы, и граптолиты обычно имеют плохую сохранность.

Непосредственно выше зоны *M. hercynicus* в единственном разрезе по берегу Карского моря у пос. Амдерма выделяется новая граптолитовая зона *Monograptus falcarius* (Корень, 1969). Можно предположить, что слои, соответствующие этой зоне, будут обнаружены в других разрезах на Пай-Хое, так как они подстилают толщу «петельчатых» известняков, которая по своему характерному облику легко узнается в разрезах.

Анализ комплексов самых молодых граптолитов Пай-Хоя и их положение в разрезе позволяет предполагать, что зона *Monograptus falcarius*, расположенная непосредственно выше зоны *Monograptus hercynicus*, заполняет пробел в граптолитовой последовательности на уровне нижней части пражского яруса.

- Б ан д а л е т о в С. М., М и х а й л о в а Н. Ф. 1968. Верхний силур и граница силура и девона в Казахстане. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- К л и ш е в и ч В. Л. 1967. *Corniculina* — новый род позднесилурийских тентакулитов. Палеонт. ж., № 3.
- К л и ш е в и ч В. Л. 1969. Новые и малоизвестные тентакулиты из верхнего силура Южного Тянь-Шаня. В кн.: Вопросы стратиграфии палеозоя. Л.
- К о р е н ь Т. Н. 1968. Первые находки раннедевонских монографтид в борщовском горизонте Подолии. ДАН СССР, т. 182, № 4.
- К о р е н ь Т. Н. 1969. Верхняя граница зоны *Monograptus hercynicus* на Пай-Хое и ее палеонтологическое обоснование. ДАН СССР, т. 189, № 6.
- К о р е н ь Т. Н. и Е н о к я н В. С. 1970. Силурийские и нижнедевонские отложения северо-западной части Югорского п-ва и о-вов Печорского моря. Ученые зап. НИИГА, № 30, Л.
- М а ш к о в а Т. В. 1968. Конодонты рода *Icriodus* Branson et Mehl., 1938 из борщовского и чортковского горизонта Подолии. ДАН СССР, т. 182, № 4.
- О б у т А. М. 1968. Граптолиты пограничных слоев силура—девона в СССР (с описанием *Zosterophyllum langi* Obut sp. nov.). ДАН СССР, Геол., т. 182, № 4.
- В е р г у W. B. N. 1967. American Devonian monograptias and the Silurian-Devonian boundary. Intern. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.
- В о у ч е к В. 1964. The Tentaculites of Bohemia. Publish. house of the Czechoslovak Academy of Sciences. Praga.
- В о у ч е к В. 1966. Eine neue und bisher jüngste Graptolithen-Fauna aus dem böhemischen Devon. Neus Jahrb. Geol. und Paläont. Mh., Bd. 3, Stuttgart.
- В о у ч е к В. 1967. Significance of Dacryoconarid Tentaculites and Graptolites for the stratigraphy and palaeogeography of the Devonian system. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.
- Г о р я н о в В. В. et К л и ш е в и ч В. Л. 1967. Les Tetrocoralliaires et les Tentaculites des couches de passage Siluro-Devonienne du sud Tien Chan. Intern. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.
- Ж а е г е р Н. 1959. Graptolithen und Stratigraphie des jüngsten Thüringer Silurs. Abhandl. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin. Kl. Chem., Geol., Biol. № 2.
- Ж а е г е р Н. et al. 1969. Fauna (Graptolithen, Brachiopoden) der unterdevonischen Schwarzschiefer Nord Thailands. Neus Jahrb. Geol. und Paläont. Abhandl., Bd. 133, № 2, Stuttgart.
- Н о р н у R. 1962. Das mittelböhmisches Silur. Geologie, Jg. II, H. 8, Berlin.

T. N. Koren (USSR)

LOWER DEVONIAN BIOSTRATIGRAPHY OF PAI-KHOI, POLAR URALS AND PODOLIA ON GRAPTOLITES

Early Devonian graptolites in the European part of the USSR were found in the platform facies of Podolia and geosynclinal facies of the Polar Urals and Pai-Khoi. The Silurian-Devonian boundary is placed at the base of the *M. uniformis* (s. l.) zone. In Podolia the *M. uniformis* zone is established approximately in the whole extent on the *M. uniformis angustidens*, *M. uniformis uniformis* and *M. uniformis brevis* occurrences at different stratigraphic levels in the Borshchov horizon associated with a rich shelly fauna and conodonts. In Pai-Khoi the following sequence of graptolite zones is observed within the continuous section: *Pr. transgrediens*, *M. uniformis* (s. l.), *M. hercynicus* with *M. praehercynicus* at the base. In this section just above *M. hercynicus* zone *M. falcarius* zone is recognized for the first time.

В. Ф. Куликова (СССР)

ГРАНИЦА СИЛУРА—ДЕВОНА И НИЖНЕГО—СРЕДНЕГО ДЕВОНА ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ПЕЛЕЦИПОД КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

Исследования девонских пелеципод Советского Союза в последние годы, а также более раннее изучение их за рубежом, особенно в странах западной Европы, показали возможность успешного использования этой группы фауны в стратиграфических целях, и в частности, для решения актуальных

в настоящее время вопросов границы силура и девона, границ между отделами и ярусами девонской системы.

Значительный интерес в этом отношении представляют пелециподы Кузнецкого бассейна — региона с полными и хорошо изученными разрезами нижнего и среднего девона (Ржонсницкая, 1962, 1968).

Распределение пелеципод в девонских отложениях Кузнецкого бассейна неравномерное. Однако спорные в возрастном отношении пограничные томьчумышский (силуро-девонский), салаиркинский (нижне-среднедевонский) и мамонтовский (эйфельско-живетский) горизонты охарактеризованы представителями этой группы фауны лучше других (см. табл. VIII, IX, X). Наиболее полный разрез томьчумышского горизонта, мощностью до 130 м, имеется на юго-западной окраине Кузнецкого бассейна (С-В склон Салаира) в районе г. Гурьевска, в Толсточихинском карьере. Нижняя часть разреза представлена известково-глинистыми отложениями, верхняя — преимущественно известняковая.

В аргиллитах, алевролитах и глинистых известняках нижней части этого горизонта были встречены: *Mytilarca?* sp., *Myalina?* sp., *Prantliella* cf. *palliat*a (Barr.), *Goniophora transiens* Bill., *G. consimilis* Bill., *Paracyclas perovalis* (Salt.), *Grammysioidea* sp., *Glossites* sp. Роды *Mytilarca* и *Myalina* имеют широкий возрастной диапазон (ордовик—пермь, триас?), однако экземпляры *Mytilarca?* sp. обнаруживают значительное сходство с *Mytilarca* sp. из силура Австралии (Sherrard, 1959).

*Prantliella palliat*a распространена в нижнем девоне Средней Чехии (пражский ярус, верхнеконепрусские известняки) и рифогенных известняках (Wolayer Thörl) Карнийских Альп, сопоставимых по комплексу брахиопод и двустворчатых моллюсков с верхнеконепрусскими известняками. На территории СССР *P. palliat*a встречена в среднедевонских известняках восточного склона Южного Урала, а также в соловыхинском известняке Горного Алтая, относимого, по одним данным, к низам нижнего девона (Халфин, 1948, 1965 и др.), по другим — к верхам нижнего девона (Елкин, Грацианова, 1966; Елкин, 1968).

Goniophora transiens и *G. consimilis* происходят из формации Stonehouse (серия Arisaig) Канады, сопоставляемой с верхним лудловом Англии. Последняя из них распространена в зигене и эмсе Арденн и Рейнской области, а также встречена в салаиркинском горизонте Кузбасса.

Paracyclas perovalis — широко распространенная форма в лудлове Англии, известная из малиновецкого (лудловский ярус) и борщовского горизонтов (тиверский «ярус») Подолии (Синицына, 1968), из киреевских слоев Горного Алтая, сопоставляемых с салаиркинским горизонтом Кузнецкого бассейна. *Glossites* sp. обнаруживает большое сходство также с алтайскими киреевскими глосситесами, особенно с *G. similis* Khalf. и *G. multicos*tatus Khalf. Рассмотренные формы дают основание говорить о принадлежности томьчумышского горизонта к нижнему девону. Из пачки темно-серых слоистых черневобачатских известняков, пограничных с заведомо томьчумышскими и крековскими отложениями, определены *Newellipecten* (*Newellipecten*) *niobe* (Barr.), *Grammysioidea* cf. *mcadamensis* (McLearn), *Glossites* sp. Первая из этих форм характерна для пражского яруса (верхнеконепрусские известняки) Чехословакии (Barrande, 1881; Růžička, Prantl, Příbyl, 1959), формации Mcadam (серия Arisaig) Канады, относимой к нижнему лудлову (McLearn, 1924).

Салаиркинский горизонт, с выяснением возраста которого тесно связан вопрос о проведении границы между нижним и средним девонem в Кузнецком бассейне, широко распространен по юго-западной окраине этого региона и представлен аргиллитами, алевролитами, песчаниками серозеленых и буро-желтых, иногда малиновых тонов, мелкогалечными конгломератами небольшой мощности, а также залегающими среди этих пород

в виде прослоев и пачек, обычно тонкослоистыми, песчано-глинистыми серыми и темно-серыми известняками и мергелями с многочисленными остатками разнообразной фауны и флоры. Породы этого горизонта залегают местами с небольшим размывом, на известняках нижнего девона и согласно перекрываются отложениями эйфельского яруса. Их общая мощность 100—500 м.

Остатки раковин салаиркинских пелеципод были собраны в нескольких районах юго-западной окраины Кузнецкого бассейна, но наибольшее их число происходит из стратотипического разреза в окрестностях г. Гурьевска. По литологическим данным в развитых здесь отложениях выделяется пять пачек: три терригенные и две разделяющие их карбонатной и терригенной. Комплекс пелеципод салаиркинского горизонта четко ограничен и не имеет общих форм, за исключением одной — *Goniophora consimilis* Bill. в ниже- и вышележащих отложениях, что обусловлено, по-видимому, разнофациальностью. Он включает следующие виды: *Pteria (Actinopteria) boydi* (Conr.), *P. (Actinopteria) sp.*, *Pterinea (Tolmaia) cf. squamosa* Khalf., *P. (Tolmaia) lineata lineata* Goldf., *Actinodesma? sp.*, *Mytilarca terebratuloides* Khalf., *Myalina auriculata* Sprist., *Pseudaviculopecten limatus* (Khalf.), *Conocardium rhenanum* Beush., *C. artifex* Barr., *Goniophora consimilis* Bill., *G. metula* V. Kul., *G. trapezoidalis* Kays., *G. cf. omega* Will. et Breg., *Lauriskia? ovalis* Khalf., *Eoschizodus limus* V. Kul., *E. salairicus* V. Kul., *Grammysioidea armorica* (M.-Chalmes), *Ianeaia stropheodontica* V. Kul., *Leptodomella? abrupta* V. Kul., *Vlasta cf. tumescens* Barr., *Palaeosolen* sp.

Среди перечисленных видов отчетливо различаются две группы. Первая группа объединяет виды западноевропейские. Это *Pterinea (Tolmaia) lineata lineata* — вид широко распространенный в верхах нижнего девона Западной Европы (Maillieux, 1937). Появляясь в нижнем эмсе, он достигает своего наибольшего развития в верхнем эмсе Арденн и Рейнских сланцевых гор, реже встречается в культуриюгатовых слоях (низах кувена бельгийских геологов). Известен также из верхнего эмса Верхнего Гарца, где представлен более мелкими формами, чем рейнские (Dahmer, 1946) *Myalina auriculata* описана из зигена Рейнской провинции (Spriestersbach, 1915). *Conocardium rhenanum* происходит из верхнего эмса Рейнской провинции (Beushausen, 1895), отмечается в зигене и распространен во всем эмсе Арденн (Asselberghs, 1946), особенно часто встречаясь в верхнем эмсе этой области. *Conocardium artifex* Barr. — часто встречающаяся форма в верхнеконепрусских известняках (горизонт f) Чехии и сопоставляемых с ними известняках Карнийских Альп (obere Walentinalp, Wolayer Thörl). *Goniophora trapezoidalis* и *G. consimilis* Bill. распространены в нижнем девоне Арденн и Рейнской области, первый вид — в зигене (песчаники Анор и кварциты Таунуса), второй — в верхнем зигене и нижнем эмсе, а также в самых низах нижнего девона Канады и в томьчумышском горизонте Кузнецкого бассейна. *Grammysioidea armorica* (Munier—Chalmes) известна из зигена Бретани (Renaud, 1942).

Для трех форм этой группы: *Goniophora cf. omega*, *Paracyclas* aff. *bilineata*, *Vlasta cf. tumescens* видовая принадлежность установлена лишь приближенно. *Goniophora omega* происходит из нижнего девона (Charman sandstone) Северной Америки (Williams, Breger, 1916); *Paracyclas bilineata* встречается в эйфеле Рейнской области (Brandenburgschichten) (Fuchs, 1915).

Vlasta tumescens — вид, распространенный в силуре Чехословакии, известный также из нижнего девона Урала.

Рассмотренные формы дают возможность сопоставлять салаиркинский горизонт с эмским ярусом Западной Европы. Наличие среди них форм, ши-

роко развитых в верхнем эмсе Арденн и Рейнских сланцевых гор, — *Pterinea (Tolmaia) lineata lineata* Goldf., *Conocardium rhenanum* Beush., встречающихся иногда в низах среднего девона (граувакки Buge и Rouillon), а также присутствие *Paracyclas* aff. *bilineata* — формы, близкой к *P. bilineata* из эйфеля Германии, позволяют сопоставлять его с верхним эмсом.

В состав второй группы входят формы местные, алтае-саянские. К ним относятся ранее известные *Pterinea (Tolmaia) squamosa*, *Mytilarca terebratuloides*, *Pseudaviculopecten limatus*, *Lauraskia? ovalis*, а также вновь установленные автором *Goniophora metula*, *Eoschizodus limus*, *E. salairicus*, *Leptodomella? abrupta* и *Janeia stropheodontica*.

Pterinea (T.) squamosa впервые была описана из девонских отложений Горного Алтая, относимых первоначально к нижнему девону (кондратьевские слои), но в последних стратиграфических схемах по этому району рассматриваемых в составе среднего девона (киреевские слои). Этот вид пользуется массовым развитием в нижнем девоне Северо-Восточного Прибалхашья (Красилова, 1963), указывается из нижнего девона Восточной Монголии (Бобров, 1961) и встречается в пограничных ниже-среднедевонских отложениях Дальнего Востока. *Mytilarca terebratuloides* и *Pseudaviculopecten limatus* также происходит из девона Горного Алтая и имеют, по данным автора этих видов (Халфин, 1948), раннедевонский облик. *Lauraskia? ovalis* впервые появляются в салаиркинском горизонте, своего наибольшего распространения в Кузнецком бассейне достигают в эйфельско-живетское время.

По пелециподам второй группы салаиркинский горизонт хорошо сопоставляется с киреевским горизонтом Горного Алтая. Общими для них формами являются *Pterinea (T.) squamosa*, *Mytilarca terebratuloides*, *Pseudaviculopecten limatus*, а также, по данным Р. Т. Грациановой (1962), *Glossites* aff. *multicostatus* Khalf. и *Dalila exstensa* Tschern. Эта группа может быть увеличена за счет новых видов *Eoschizodus salairicus* и *Leptodomella? abrupta*, близких к алтайским *Praemyophoria acutirostris* Khalf. и *Leptodomella sibirica* Khalf. Одновозрастность салаиркинского и киреевского горизонта подтверждается и общими представителями других групп фауны (Грацианова, 1962; Ржонсницкая, 1968), брахиоподами — *Paraspirifer? gurjevskensis* Ržon., *Leptaenopyxis bouei* (Barr.), *Delthyris tiro* (Barr.), трилобитами — *Praedeckenella kuznetskiensis* (N. Tchern.), *Phacops* ex gr. *altaicus* Tschern. и др., а также их одинаковым положением в разрезе.

Таким образом, салаиркинский горизонт, относимый в настоящее время по общепринятой в СССР стратиграфической схеме к самым низам среднего девона, содержит раннедевонский комплекс пелеципод. Возрастное распределение изученных пелеципод свидетельствует об эмском, скорее всего верхнеэмском, возрасте салаиркинского горизонта. Руководствуясь полученными данными, салаиркинский горизонт по пелециподам надлежит рассматривать в составе нижнего девона и, следовательно, проводить границу между нижним и средним девонам по кровле этого горизонта.

Л и т е р а т у р а

- Б о б р о в В. А. 1961. Новые данные о нижнедевонских отложениях Восточной Монголии. ДАН СССР, т. 138, № 2.
- Г р а ц и а н о в а Р. Т. 1962. О сопоставлении песчано-сланцевых и карбонатных отложений нижнего девона и эйфеля Горного Алтая и северо-восточного склона Салаира. Геология и геофизика, № 5.
- Е л к и н Е. А. 1968. Трилобиты и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири. М.
- Е л к и н Е. А., Г р а ц и а н о в а Р. Т. 1966. О стратиграфическом положении соловыхинского известняка. Геология и геофизика, № 5.
- К р а с и л о в а И. Н. 1963. Стратиграфия и пелециподы верхов силура и нижнего девона северо-восточного Прибалхашья. Тр. ГИН АН СССР, вып. 5.

- Р ж о н с и ц к а я М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонем Европы. Сов. геология, № 10.
- Р ж о н с и ц к а я М. А. 1968. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Т. I. Стратиграфия. Тр. ВСЕГЕИ. Л.
- С и н и ц и н а И. Н. Двустворчатые моллюски скальского, борщовского и чортковского горизонтов Подолии. В кн.: Силурийско-девонская фауна Подолии. Л. Халфин Л. Л. 1948. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томск. политехнич. инст., т. 65, № 1.
- Х а л ф и н Л. Л. 1965. О пелециподах соловыхинского известняка Горного Алтая. Изв. Томск. политехнич. инст. т. 127, вып. 2.
- A s s e l b e r g h s E. 1946. Eodevonian de l'Ardenne et des regions voisines. Mem. Inst. geol. Univ. Louvain, t. XIV.
- B a r r a n d e J. 1881. Système Silurien du centre de la Bohême, v. VI. Acephales. Paris—Prague.
- B e u s h a u s e n L. 1895. Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon. Abhandl. Preuss. geol. Landesanst. N. F., H. 17.
- D a h m e r G. 1946. Revidiertes Verzeichnis der Versteinerungen des Oberharzer Kaleberg-sandstein (Unter-Devon). Sencenberg, Bd. 27, № 4/6.
- F u c h s A. 1914. Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus deutschem Devon. Jahrb. Preuss. geol. Landesanst. Bd. XXXIII, Teil II.
- F u c h s A. 1915. Der Hünsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend). Th. I. Abhandl. Preuss. geol. Landesanst. N. F., H. 79.
- M a i l l i e u x E. 1937. Les Lamellibranches du Devonien Inverieur de l'Ardenne. Mém. Mus. Royal hist. natur. Belgique, № 81.
- M c L e a r n F. H. 1924. Palaeontology of the Silurian Rocks of Arisaig, Nova Scotia. Geol. Surv., Mem. 137, № 118.
- R e n a u d A. 1942. Le Devonian du Sinclinorium Median Brest-Laval. Mém. Soc. Geol. et Miner. de Bretagne, t. VII, Fasc. 2, Palaeontologie.
- R ů ž i č k a B., P r a n t l F., P ř i b y l A. 1959. Some pectinoid Pelecypods from the Silurian and Devonian of Central Bohemia. Acta Mus. Nat. Ptagae., v. XV B., № 1.
- S h e r r a r d K. 1959. Some Silurian Lamellibranchs from New South Wales. Proc. Linnæan Soc. New South Wales, v. LXXXIV, P. 3.
- S p r i e s t e r s b a c h J. 1915. Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon. Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst. N. F., H. 80.
- W i l l i a m s H. S., B r e g e r C. L. 1916. The fauna of the Chapman sandstone of Main. U. S. Geol. Surv., № 89.

V. F. Kulikova (USSR)

SILURIAN—DEVONIAN AND LOWER—MIDDLE DEVONIAN
BOUNDARIES ON DATA OF PELECYPOD STUDY FROM
THE KUZNETSK BASIN

SUMMARY

The study of Devonian bivalved molluscs from the Kuznetsk basin gave the possibility to distinguish among them a range of assemblages which are peculiar for certain stratigraphic subdivisions. The assemblage of bivalved from the Tom'chumysh horizon contains both Silurian and Early Devonian forms, it suggests the Lower Devonian age of the horizon. The assemblage of bivalved molluscs from the Salairka horizon includes the mutual and close to West-European forms mainly Siegenian, Emsian and local Sayan-Altai forms looking like Early Devonian. Thus on bivalved molluscs the Salairka horizon should be considered as the Lower Devonian.

M. Леконт (Бельгия)

АЛЬТЕРНАТИВА ПРИ ВЫБОРЕ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ НИЖНИМ
И СРЕДНИМ ДЕВОНОМ В БЕЛЬГИИ

Выбор границы между граувакками Йерж (верхний эмс) верхов нижнего девона и граувакками Бюр, нижней частью кузнецкого яруса среднего девона является менее значительной проблемой по сравнению

с проблемой границы силура и девона. В данном случае речь идет не о системах, а только о ярусах. Тем не менее в Бельгии эта граница приблизительно совпадает с существенной сменой режима осадконакопления; тектонически спокойный терригенный режим раннего девона, соответствующий первой фазе быстрого расчленения каледонской цепи в Западной Европе, сменяется режимом рифообразования среднего девона и французского века. Между этими двумя режимами естественно имеется переходный период, осадконакопление и фауна которого носят промежуточный характер. К этому и сводится проблема границы нижнего и среднего девона Бельгии.

В 1868 г. Ж. Госселе считал переходным весь комплекс сланцев, песчаников и палеонтологически охарактеризованных так называемых граувакк, залегающих на юге бассейна Динант между красноцветными породами Виненн (средний эмс) и известняками кувен (верхний кувиньен). Он назвал этот комплекс «граувакки Йерж» и отнес его к нижнему девону. В 1875 г. Г. Девальк применил к этим отложениям название «граувакки Бюр».

В 1900 г. Г. Дорлодо предложил подобно тому, как это сделал впервые в 1861 г. Ж. Госселе, подразделить комплекс граувакк на два подъяруса: нижнюю часть (верхний эмс — E_3) с *Euryspirifer arduennensis*, на которую он распространил наименование «граувакки Йерж», и верхнюю часть (нижний кувиньен — Co_1) с *Paraspirifer cultrijugatus*, к которой Е. Майё в 1909 г. применил название «граувакки Бюр», первоначально использованное Девальком в 1875 г. для граувакк Йерж в широком смысле. Это подразделение долгое время без труда использовалось при полевых работах в северной Франции и в Бельгии. Нижняя часть граувакк Йерж в узком смысле (E_3) оставалась неподразделенной, в то время как Е. Майё (Maillieux, Demanet, 1928) для верхней части граувакк Бюр (Co_1) предложил следующее подразделение, которое он позднее, в 1938 г., обосновал более детально, с описанием фауны:

Co_{1c} — сланцы и известняки с *Tetratoma parvula*, «*Dielasma*» *loxogonia*.

Co_{1b} — известковистые сланцы с *Uncinulus orbignyanus*.

Co_{1a} — сланцеватая граувакка со *Stropheodonta piligera* и *Alatiformia alatiformis*.

За последнее время возникли трудности в проведении границ нижнего и среднего девона, во-первых, из-за совместного нахождения (хотя и нечасто) в граувакках Йерж (E_3) *Euryspirifer arduennensis* и *Paraspirifer cultrijugatus* и, во-вторых, из-за того, что хайсдорфские слои Эйфеля, синхронные с Co_{1a} Бельгии, рассматриваются немецкими коллегами как верхнеэмские.

На основании этого Г. К. Эрбен предложил в 1960 г. в Бонне—Брюсселе проводить границу между нижним и средним девонem по подошве горизонта Co_{1b} Бельгии, в то время как автор считал, что эту границу следует принять в основании Co_{1a} , т. е. там, где она традиционно проводилась в типовом разрезе кувенского яруса Бельгии. В результате пришли к соглашению, что необходимы новые исследования и ревизия стратотипа кувенского яруса. Это решение было принято и на Международном геологическом конгрессе в Копенгагене в 1960 г. В соответствии с этим решением были проведены детальные исследования по пересмотру кувенского яруса Бельгии; эту работу выполнили несколько сотрудников лаборатории, возглавляемой автором, при университете в Лувене. П. Бултинк произвел ревизию стратиграфии описанного ранее автором типового разреза Кувена с использованием в основном данных по конодонтам и брахиоподам. Ж. Годфруа (Godefroid, 1968) изучил с точки зрения стратиграфии и палеонтологии более аргиллитовую фацию кувенского яруса в районах Веллин (Wellin) и Грюпон-Жемель (Grupon-Jemelle). Г. Г. Тзыен изучал ру-

гозы кувенского яруса из южной части Динантского бассейна, в основном в районе Кувен.

Из других групп фауны изучаются: кишечнополостные — автором, мшанки — Е. Дессили, трилобиты (которых, к сожалению, мало) — в лаборатории проф. Г. К. Эрбена в Бонне.

В приведенных ниже таблицах (табл. 1—3) дана сводка по брахиоподам, кораллам и конодонтам тремя упомянутыми исследователями из трех горизонтов нижнего кувиньена (слои Бюр).

Пересмотр стратиграфии, в основном проводимый Ж. Годфруа и П. Бултинком, был основан на ревизии брахиопод, так как прежнее стратиграфическое подразделение производилось по этим ископаемым остаткам.

Но поскольку бентосная фауна строго подчиняется среде и, следовательно, стратиграфическое подразделение на зоны может иметь только местное значение, то необходимо принять во внимание пелагическую и предположительно пелагическую фауну. Вот почему стратиграфия по брахиоподам тщательно проверяется по конодонтам, что и было сделано П. Бултинком в типовом разрезе.

Их исследование подтвердило обоснованность подразделения нижнего кувиньена, предложенного Э. Майё, и дало более точное определение каждому члену этого подъяруса. П. Бултинк дал детальное подразделение на зоны по конодонтам, подтверждающее подразделение по брахиоподам.

Co_{1c} палеонтологически охарактеризован недостаточно хорошо. *Tetratomia parvula* (Becl.) встречается редко, и ее распространение не ограничено этим горизонтом, она появляется в Co_{1a} ; «*Dielasma*» *loxogonia* (Schnur) встречается еще реже. Лучшим показателем горизонта у кровли является *Coenites escharoides*.

Co_{1b} характеризуется значительным количеством *Uncinulus orbignyanus* (Vern.), хотя он проникает и в Co_{1c} . Горизонт также характеризуется многочисленными *Zdimir hercynicus* (Halfar), появлением *Polygnathus linguiformis* и *Polygnathus cf. webbi* и исчезновением *Glossinulus mimicus* (Barr.), *Stropheodonta piligera* (Sandb.).

Co_{1a} четко характеризуется: руководящим видом *Glossinulus mimicus* (Barr.), появляющимся в самых верхах верхнего эмса и исчезающим у основания Co_{1b} ; *Limicinella cimex* и *Euryspirifer mosellanus*, *Icriodus nodosus* форма α , *I. cf. latericrescens*, появлением *I. corniger*, *I. nodosus*, *Drepanodus inoptinatus* и в кровле — *Polygnathus cf. webbi*, обилием *Paraspirifer cultrijugatus*, *Stropheodonta piligera*, *Alatiformia alatiformis*, исчезновением *Euryspirifer arduennensis*, *Alatiformia jaekeli*, *Cupularostrum hexatoma wetteldorfensis*, *C. daleidensis*.

Из приведенного списка (табл. 1—3) видно, что фаунистическая характеристика Co_{1a} в основном такая же, как и хайсдорфских слоев Эйфельских гор. Поэтому вопрос сводится к следующему: должны ли мы отнести бельгийский горизонт Co_{1a} , так же как и хайсдорфские слои, к нижнему девону (эмсу), согласно предложению Г. К. Эрбена, или мы должны сохранить, как это имеет место в Бельгии, границу верхний эмс—нижний кувиньен ниже Co_{1a} и хайсдорфских слоев.

Если первое правильно, то какое-то количество видов эмских брахиопод перейдет в слои Бюр, не только в Co_{1a} , но в большем количестве в Co_{1b} и Co_{1c} , что, по-видимому, обусловлено однотипными условиями осадконакопления. Очевидно, что наиболее важное изменение в фауне брахиопод происходит в основании Co_{1a} , где исчезает типичный эмский вид *Euryspirifer arduennensis*, появляются виды, ограниченные Co_{1a} : *Glossinulus mimicus*, *Tetratomia amanshauseri*, *Euryspirifer mosellanus*, *Limicinella cimex*, и виды, которые переходят в другие два горизонта Co_1 : *Schizophoria striatula*, *Bifida lepida*, *Tetratomia tetratoma*, *T. parvula*, *Alatiformia alatiformis*;

Распространение брахиопод в нижнекувенском подъярусе (слои Бюр)
и в верхнем эмсе
(по Godefroid a. Bultynck, 1968)

Brachiopoda	E ₃	Co ₁		
		a	b	c
<i>Stropheodonta gigas</i> (McCoy)	—			
<i>Uncinulus lodanensis</i> (Burb.)	—	—		
<i>Euryspirifer arduennensis</i> (Schnur)	—			
<i>Alatiformia? jackeli</i> (Scup.)	—			
<i>Athyris undata</i> (Defr.)	—			
<i>Stropheodonta piligera</i> (G. & F. Sandb.)	+	—		
<i>Cupularostrum daleidensis</i> (C. F. Roem.)	+	—		
<i>C. hexatoma wetteldorfensis</i> (H. Schmidt)	—			
<i>Uncinulus pila</i> (Schnur)	—			
<i>Glossinulus mimicus</i> (Barr.)	—			
<i>Fimbrispirifer cf. parcefurcatus</i> (Spriest.)	—			
<i>Paraspirifer auriculatus</i> (G. & F. Sandb.)	—			
<i>Euryspirifer paradoxus</i> (Schloth.)	—		+	
<i>Brachyspirifer carinatus</i> (Schnur)	—		+	
<i>Cyrtina heteroclitia</i> (Defr.)	+	+		
<i>Meganteris archiaci</i> (Vern.)	—			
<i>Schizophoria vulgaris</i> (Schloth.)	—			
<i>Zdimir hercynicus</i> (Half.)	+	+	—	
<i>Schuchertella hipponyx</i> (Schnur)	—			
<i>Anoplothea venusta</i> (Schnur)	—			
<i>Leptaena rhomboidalis</i> (Wahl.)	—			
<i>Douvillina taeniolata</i> (G. & F. Sandb.)	+	+	—	
<i>Leptostrophia explanata</i> (Sow.)	+	+	—	+
<i>Schellwienella umbraculum</i> (Schloth.)	+			
<i>Chonetes (Plicochonetes) plebeja</i> Schnur	—			
<i>Ch. (Chonetes) sarcinulata</i> (Schloth.)	—			
<i>Eodevonaria dilatata</i> (C. F. Roem.)	—			
<i>Atrypa gr. reticularis</i> (Linne)	—			
<i>Paraspirifer cultrijugatus</i> (C. F. Roem.)	—			
<i>Eoreticularia curvata</i> (Schloth.)	+	—	—	—
<i>Hysterolites elegans</i> (Stein.)	+	+	+	—
<i>Spinocyrtia subcuspidata</i> (Schnur)	—		+	+
<i>Athyris concentrica</i> (Buch)	—	+	—	—
<i>A. communis</i> (Goss.)	—			
<i>Tetratomia amanshauseri</i> (Dahmer)	—			
<i>Euryspirifer mosellanus</i> (Solle)	—			
<i>Cimicinella cimex</i> (R. & E. Richt.)	—			
<i>Bifida lepida</i> (Roem.)	—			
<i>Schizophoria striatula</i> (Schloth.)	—			
<i>Tetratomia? parvula</i> (Becl.)	—			
<i>Alatiformia alatiformis</i> (Drev.)	—		+	+
« <i>Dielasma</i> » <i>loxogonia</i> (Schnur)	—	+	+	+
<i>Delthyris aculeata</i> (Schnur)	—			
<i>Schizophoria schnuri</i> (Struve)	—		+	—
<i>Productella subaculeata</i> (Murch.)	—		+	—
<i>Chonetes (Plicochonetes) minuta</i> (Goldf.)	—		+	+
<i>Uncinulus orbignyianus</i> (Vern.)	—			
<i>Euryspirifer intermedius</i> (Schloth.)	—			
<i>Desquamatia (Variatrypa) ovata</i> (Copp.)	—			
<i>Schizophoria schnuri blankenheimensis</i> (Struve)	—			
<i>Teichostrophia lepis</i> (Bronn)	—			+
« <i>Camarotoechia</i> » <i>elliptica</i> (Schnur)	—			+
<i>Euryspirifer supraspeciosus</i> (Lotze)	—			+

Распространение рогоз в нижнекувенском подъярусе (слои Бюр)
(по Tsien, 1968)

<i>Rugosa</i>	Co ₁		
	a	b	c
<i>Stringophyllum crassum</i> Tsien			
<i>S. isactis</i> (Frech)			
<i>S. implicatum</i> Tsien			
<i>Tabulophyllum formosum</i> Tsien			
<i>T. firmatum</i> Tsien			
<i>T. multiseptatum</i> Tsien			
<i>Kunthia crateriformis</i> Schlüter			
<i>Breviphyllum planitabulatum</i> Tsien			
<i>B. dilatatum</i> Tsien			
<i>Cystiphyllodes breviseptatum</i> Tsien			
<i>C. corneolum</i> (W. & V.)			
<i>C. cylindricum</i> (W. & V.)			
<i>C. cuneiforme</i> (Wdkd)			
<i>C. logani</i> (Wdkd)			
<i>C. pseudoseptatum</i> (Schlüt.)			
<i>C. primum</i> (Wdkd)			
<i>C. solidum</i> (Wdkd)			
<i>C. tabulatum</i> (Wdkd)			
<i>C. verneiforme</i> (Soshk)			
<i>Hemicystiphyllum periseptatum</i> Tsien			
<i>H. septatum</i> Tsien			
<i>Mesophyllum arcuatum</i> Tsien			
<i>Zonodigonophyllum multiseptatum</i> Tsien			
<i>Z. primum</i> Volbr.			
<i>Z. tenuis</i> (Volbr.)			
<i>Acanthophyllum gerolsteinense</i> (Wdkd)			
<i>A. heterophyllum</i> (E. & H.)			
<i>A. involutum</i> (Wdkd)			
<i>A. radiatum</i> (Wdkd)			
<i>A. vermiculare</i> (Goldf.)			
<i>Calceola sandalina sandalina</i> L.			
<i>Metriophyllum lituum</i> Holwill			
<i>Amplexiphyllum hamiltoniae</i> (Hill)			

Таблица 3

Распространение конодонтов в нижнекувенском подъярусе (слои Бюр)
и в верхнем эмсе
(по Bultynck a. Godefroid, 1968)

<i>Conodonts</i>	E ₃	Co ₁		
		a	b	c
<i>Icriodus latericrescens bilatericrescens</i>				
<i>I. angustus</i>				
<i>I. curvatus</i>				
<i>I. symmetricus</i>	+			+
<i>I. cf. latericrescens</i>				
<i>I. nodosus</i>				
<i>I. nodosus</i> forma α				
<i>I. nodosus</i> forma γ			+	
<i>I. corniger</i>				
<i>Panterodus</i> sp.				

Таблица 3 (продолжение)

Conodonta	E ₃	Co ₁		
		a	b	c
<i>Drepanodus inoptinatus</i>		+		+
<i>Polygnathus cf. webbi</i>			+	+
<i>Coelocerosodontus triangularis</i>				
<i>C. biconvexus</i>				
<i>Polygnathus linguiformis</i>			+	+
<i>Icriodus symmetricus</i> forma α			+	
<i>I. symmetricus</i> forma γ				
<i>Hindeodella austinensis</i>				+
<i>Drepanodus liratus</i>				+
<i>Polygnathus linguiformis</i> forma α				+
<i>Angulodis walrathi</i>				+
<i>Icriodus expansus</i>				+
<i>I. nodosus</i> forma β				+
<i>Oneotodus</i> sp.				

становятся весьма многочисленными представители наиболее типичного вида нижнего кувиньена — *Paraspirifer cultrijugatus*.

Еще более значительным является изменение в фауне конодонтов на том же уровне в противоположность явно бедной фауне верхнего эмса (см. табл. 3).

Наконец, необходимо указать, что именно в Бельгии слои Бюр были отделены в 1900 г. Г. Дорлодо как нижний кувиньен от нижележащего комплекса Йерж. В том же году он определил объем эмского яруса и отнес к нему слои Йерж в узком смысле, характеризующиеся *Euryspirifer arduennensis*. Это является также причиной, согласно которой не следует перемещать границу, имеющую исторический приоритет. Поднять эту границу намного выше уровня исчезновения *Euryspirifer arduennensis* и поднять стратиграфическую границу основного изобилия *Paraspirifer cultrijugatus* означало бы уничтожить довод, который послужил нам для выделения вышеупомянутых граувакк Йерж в широком смысле.

Другой логической альтернативой было бы провести границу между нижним и средним девоном или выше слоев Бюр, или в основании слоев Йерж.

В первом случае мы нарушили бы логическую последовательность осадочных пород, составляющую рифы верхнего кувиньена.

Что касается второй альтернативы — понизить эту границу до нижней части слоев Йерж, где отмечается появление первых *Paraspirifer cultrijugatus* и исчезновение характерной раннедевонской формы *Icriodus latericrescens bilatericrescens*, то она более целесообразна.

Такое решение о проведении границы между нижним и средним девоном приблизит нас к первоначальному пониманию подъяруса Йерж; оно имеет своим преимуществом устранение трудностей, связанных с совместным нахождением *Euryspirifer arduennensis* и *Paraspirifer cultrijugatus*.

Недостатком этого решения является наличие *Euryspirifer arduennensis* ниже и выше такой границы.

Следовательно, желательно сохранить границу нижнего и среднего девона в основании Co_{1a}, где она и проводилась первоначально.

Л и т е р а т у р а

- Maillieux E., Demanet F. 1928. L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. Bull. Soc. belge Géol., t. 38.
- Maillieux E. 1938. Le Couvinien de l'Ardenne et ses faunes. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, Mém. N° 83.
- Godefroid J. 1968. Contribution à l'étude du Couvinien entre Wellin et Jemelle (Bord Sud du bassin de Dinant). Acad. roy. Belgique, Cl. des Sci. S. 2, t. XVII, fasc. 3.
- Bultynck P. 1970. Revision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, t. XXVI.
- Tsien H. H. 1966. Contribution à l'étude des *Rugosa* du Couvinien dans la région de Couvin. Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, t. XXV.

M. Lecompte (Belgium)

POSSIBLE ALTERNATIVE IN CHOOSING THE BOUNDARY BETWEEN THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN IN BELGIUM

SUMMARY

The boundary between the Lower and Middle Devonian in Belgium is attributed to the transition between two essentially various regimes of sedimentation: regime of terrigenous sedimentation corresponding to the first phase of intensive destruction of Caledonian mountains of Western Europe and regime of reefogenic Carbonaceous sedimentation.

Investigations done by Belgium geologists according to the recommendation of the 22nd session of the International geological congress showed that it had been established in Belgium correctly though it coincides with the basement of Heisdorfer beds of Eifelian.

However it is impossible to exclude the possibility of drawing the boundary lower in the base of Hierges greywackes where the first appearance of *Paraspirifer cultrijugatus* corresponding to the extinction of *Icriodus latericrescens bilatericrescens* is marked.

This biostratigraphic interpretation should return to the original volume of Hierges greywackes in broad sense including properly Hierges (now Emsian) and Bure (now Co_1) and should allow to eliminate difficulties due to overlap of each other *Euryspirifer arduennensis* and *Paraspirifer cultrijugatus*. The presence of *E. arduennensis* lower and upper of this boundary gives the basis to consider that it is desirable to preserve it in the foot of Bure (Co Ia).

А. И. Ляшенко, Г. П. Ляшенко, М. Ф. Жаркова,
А. Д. Архангельская, Л. С. Батрукова, К. А. Ермакова,
Н. К. Иолтуховская, Т. С. Лукина,
Н. С. Миронова, Н. С. Овнатанова (СССР)

О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ ЭЙФЕЛЕМ И ЖИВЕТОМ НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ И УРАЛЕ

Вопрос о границе между эйфельским и живетским ярусами на Русской платформе и Урале в последние годы приобрел не только теоретическое, но и практическое значение. В связи с большими геолого-поисковыми и разведочными работами на Русской платформе более точное сопоставление девонских отложений в различных частях платформы и Урала стало особенно необходимым.

В результате комплексного изучения девонских отложений Русской платформы и Урала нами получены данные, позволяющие сопоставить девонские отложения Русской платформы и Урала во многом иначе, чем это дано в унифицированной схеме 1962—1965 гг., и повысить границу между эйфельским и живетским ярусами.

Так, например, отложения нижней части девона центральных, северо-западных и значительной части восточных районов Русской платформы, а также Тимана — ряжские, морсовские, мосоловские и черныярские слои

и их аналоги — авторами относятся к эйфельскому ярусу и сопоставляются с такатинскими, кальцеолово-бийскими и афонинскими отложениями восточной части Русской платформы и Урала. По унифицированной схеме 1962—1965 гг., эти отложения повсюду, кроме востока платформы и Урала, относятся к живетскому ярусу и все вместе сопоставляются с одним афонинским горизонтом, который в указанной схеме отнесен к живетскому ярусу.

Принятие той или иной точки зрения резко меняет представление об истории геологического развития Русской платформы в среднедевонскую эпоху.

В восточной части Русской платформы и на Урале большинством исследователей границу между эйфельским и живетским ярусами проводят по подошве афонинского горизонта. Отложения кальцеолового и бийского горизонтов охарактеризованы многочисленной и разнообразной фауной, среди которой определены эйфельские кораллы — *Favosites goldfussi* Orb., *Calceola sandalina acuminata* Mans., *Syringopora eifelensis* Schlüt., *Pseudozonophyllum versiforme* Mark. и др.; брахиоподы — *Lingula (Bicarinatina) bicarinata* Kut., *Schizophoria bistriata* Tschern., *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Gypidula multiplicata* (Roem.), *Conchidiella*¹ *baschkirica* (Vern.), *Paeckelmannia sumganensis* Tjzh., *Emanuella usjvensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjzh. и др.; кониконхи — *Contractenus markovskii* G. Ljasch., *Viriatella usjvensis* G. Ljasch., *Heteroctenus mosolovicus* G. Ljasch. и др.; остракоды — *Fabalicypriis holuschurmensis* Pol., *Coeloenella testata* Pol., *Microcheilinella larionovae* Pol., *Marginia lobanovensis* Pol., *Bairdia lepidocentri* Krömm., *B. strictica* Krömm., *B. kultrjugati* Krömm., *Bairdiocypris biesenbachi* Krömm.; криноидеи — *Cupressocrinus rossicus* Antr. Отсюда определены также кальцеоловый и бийский комплексы спор (Чибрикова, 1962).

Многие кальцеолово-бийские кораллы, брахиоподы и остракоды характерны для эйфельских (кувенских) отложений Западной Европы. Известняки бийского горизонта без видимых следов перерыва покрываются черными битуминозными сланцами и известняками афонинского горизонта, охарактеризованного специфичным комплексом фауны.

Среди брахиопод встречена часть видов общих с бийским горизонтом — *Schizophoria bistriata* Tschern., *Paeckelmannia sumganensis* Tjzh., *Gypidula multiplicata* (Roem.) и др., и часть специфичных видов — *Chonetes afoianus* Ljasch., *Leiorhynchus archensis* Ljasch., *Atrypa frequens* Tjzh., *Spinatrypa* ex gr. *bifidaeformis* (Tschern.), *Undispirifer tripherus* Tjzh., *Emanuella* ex gr. *pachyrincha* (Vern.), представители родов *Chascothyris*, *Bornhardtina*. Среди кораллов встречена *Calceola sandalina vestfalica* Lotze. Кониконхи представлены местными видами *Styliolina uralica* G. Ljasch. и др. Среди остракод, по данным А. А. Рождественской, встречены *Evlanella scrobiculata* Pol., *Bairsiella eleganta* L. Eg., характерная для бийского горизонта и мосоловских слоев, *Nesamyslia bohemia* Snaidr., известная из эйфеля Чехии, *Eurychilina mirabilis* Pol., встречающаяся как в эйфельских, так и в живетских отложениях Русской платформы, и др.

На отложениях афонинского горизонта на Урале с размывом залегают песчано-глинистые отложения чувовской свиты или воробьевских слоев, охарактеризованные живетской фауной *Stringocephalus burtini* Defr.

На большей части территории Волго-Уральской области эйфельский ярус представлен базальной терригенной и карбонатной толщами. Базальная терригенная толща (пономаревские слои по А. И. Ляшенко) сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов и гли-

¹ Соответствует роду *Zdimir* Barrande. (Ред.).

нистых известняков в верхней части. По Е. В. Чибриковой она охарактеризована кальцеоловым комплексом спор. М. Ф. Жарковой в этих отложениях встречены споры зоны *Traareotrilites*, а А. Д. Архангельской — споры зоны *Hymenozonotrilites inassuetus*, характерные для ряжского горизонта. Мощность пономаревских слоев — около 15—30 м. Карбонатная толща, кроме верхней пачки, подразделяется на алябьевские и садакские слои.

Алябьевские слои сложены темно-серыми, в различной степени глинистыми известняками и охарактеризованы смешанной кальцеолово-бийской фауной. Среди брахиопод здесь встречены *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Nuguschella polita* Tjzh., *Athyris subconcentrica* Vern. и др. Из кониконх определены *Contractenus markovskii* G. Ljasch., *Viriatella tarchanensis* G. Ljasch. и др. Среди кораллов встречены *Calceola sandalina* Lam., *Favosites goldfussi* Orb. и др. Остракоды наряду с кальцеолово-бийскими видами содержат также некоторые морсовские формы — *Cavellina explicata* L. Eg., *Aparchitellina agnes* L. Eg. и др. М. Ф. Жарковой в этих отложениях выделены споры зоны *Blefarotrilites*, характерной для морсовских слоев, а А. Д. Архангельской — кальцеоловый комплекс спор (зона *Hymenozonotrilites inassuetus*).

Верхняя, более глинистая и песчаная, пачка алябьевских слоев охарактеризована кальцеолово-бийскими брахиоподами и кораллами с *Megastrophia uralensis* и *Calceola sandalina*, морсовско-бийскими остракодами и морсовским комплексом спор зоны *Blefarotrilites*, по М. Ф. Жарковой, и подзоны *Hymenozonotrilites biformis* зоны *Periplecotrilites*, по А. Д. Архангельской.

В отложениях садакских слоев, сложенных известняками, наблюдается совместное нахождение и чередование бийских брахиопод — *Megastrophia uralensis*, *Conchidiella baschkirica* и др., и мосоловских видов — *Paeckelmannia philippovae* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., *Emanuella mesodevonica* Ljasch. и др., бийских и мосоловских остракод с примесью морсовских и живетских видов. Кораллы садакских слоев представлены эйфельскими видами *Favosites goldfussi* Orb., *Syringopora eifelensis* Schlut. и др., кониконхи — *Heteroctenus mosolovicus* G. Ljasch. и др.

В западном направлении наблюдается постепенное замещение бийской фауны мосоловской. В садакских слоях обнаружен бийско-мосоловский комплекс спор (*Periplecotrilites*, *Hymenozonotrilites monogrammos* Arch.).

Самая верхняя пачка карбонатной толщи в восточной части Волго-Уральской области сложена черными битуминозными сланцами и известняками и охарактеризована афонинской фауной, в том числе брахиоподами — *Leiorhynchus archensis* Ljasch., *Undispirifer tripherus* Tjzh. и др., кониконхами — *Styliolina uralica* Ljasch. и др.

В западном направлении наблюдается постепенная смена битуминозных пород афонинского горизонта более светлыми глинисто-карбонатными. Появляются *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Emanuella balaschensis* Ljasch. и др.

На карбонатной толще с разрывом залегают отложения воробьевских слоев с фауной *Stringocephalus burtini* Defr. и др. и только в более западных разрезах — песчаники ольховских слоев.

На Нижнем Поволжье и в центральных областях Русской платформы нижняя часть среднего девона представлена ряжскими, морсовскими, мосоловскими и чернойярскими слоями.

Ряжские слои сложены песчаниками и алевролитами и почти не содержат фауны. Отсюда описана *Lingula (Bicarinata) rjasanensis* Batr. М. Ф. Жарковой в этих отложениях выделены споры зоны *Euzoruchinotrilites* и *Traareotrilites*, а А. Д. Архангельской — споры зоны *Hymenozonotrilites inassuetus*. На северо-западе ряжским слоям по спорам соответствует пярнуский горизонт.

Морсовские слои сложены в нижней части галогенными и ангидритодоломитовыми и в верхней — глинисто-доломитовыми породами. Из верхней части описаны *Lingula (Bicarinatina) lyskovensis* Batr., филлоподы *Trigonostheria membranacea* (Pacht), а также остракоды *Aparchitellina agnes* L. Eg., *A. monocornis* L. Eg., *Cavellina explicata* L. Eg. и др. М. Ф. Жарковой из этих слоев выделена споровая зона *Blefarotriletes*. А. Д. Архангельской из переходной пачки между ряжскими и морсовскими слоями выделена зона *Hymenozonotriletes bififormis*, а из собственно морсовских слоев — зона *Periplecotriletes*.

Мосоловские слои сложены преимущественно известняками и охарактеризованы остатками разнообразной фауны. Брахиоподы представлены видами: *Lingula (Bicarinatina) bicarinata* Kut., *Paeckelmannia philippovae* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., *Emanuelle mesodevonica* Ljaschu и др. На Нижнем Поволжье встречены эйфельские формы — *Carinata arimaspus* (Eichw.), *Conchidiella* sp. и др. Из кониконх описан *Heteroctenus mosolovicus* G. Ljasch. Из кораллов здесь встречены эйфельские виды — *Pseudozonophyllum versiforme* Mark., *Syringopora eifelsenis* Schlüt. и др., из криноидей — *Cupressocrinus rossicus* Antr. Остракоды в районах Нижнего Поволжья и южной части Рязано-Саратовского прогиба представлены смешанным мосоловско-бийским комплексом, включающим характерные мосоловские виды — *Voronina voronensis* Pol., *Evlanella scrobiculata* Pol. и др. и кальцеолово-бийские виды *Microcheilinnella larionovae* Pol., *M. affinis* Pol. и др. М. Ф. Жарковой в отложениях горизонта выделена зона *Gleichotriletes*, которой соответствует зона *Hymenozonotriletes monogrammos* А. Д. Архангельской.

На юго-восточном Приитиманье в отложениях омринской свиты наряду с мосоловскими брахиоподами и остракодами встречены эйфельские кораллы — *Calceola sandalina sandalina*.

В северо-западных районах платформы морсовским и мосоловским слоям соответствует наровский горизонт, содержащий брахиоподы *Bicarinatina bicarinata* Kut., аналогичные комплексы спор и некоторые эйфельские остракоды.

Черноярские слои сложены глинами темно-серыми и зеленовато-серыми с прослоями известняков. Они охарактеризованы более бедной, чем мосоловская, фауной, среди которой встречены брахиоподы: *Lingula (Bicarinatina) tichomirovi* Batr., *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Spinatrypa* ex gr. *bifidaeformis* (Tschern.), *Emanuelle* ex gr. *pachyrincha* (Vern.), *E. balaschensis* Ljasch. и др. В одном случае найдена крупная раковина, по-видимому относящаяся к роду *Chascothyris*. В Саратовской области встречается *Emanuelle rotunda* Tjazh., характерная для афонинского горизонта. Из кониконх определены — *Styliolina uralica* и др. Остракоды в нижней части горизонта близки к мосоловским, а в верхней — представлены специфичным комплексом видов. Споры, по данным С. Н. Наумовой, А. Д. Архангельской и других исследователей, неотличимы от мосоловских.

Отложения черноярских слоев с разрывом перекрываются песчано-глинистыми отложениями ольховских слоев, а там, где последние отсутствуют, воробьевскими слоями.

Ольховские слои охарактеризованы бедной и еще не изученной фауной. В этих слоях выделяется своеобразный комплекс спор, который резко отличается от мосоловско-черноярского и близок к воробьевско-старооскольскому. Наиболее крупная смена спор, по данным большинства исследователей, происходит на границе черноярских и ольховских слоев.

Изложенные данные показывают несостоятельность сопоставления ряжских, морсовских, мосоловских и черноярских слоев только с одним афонинским горизонтом, как это дано в унифицированной схеме.

Изложенные выше, а также и другие данные свидетельствуют в пользу одновозрастности не только кальцеолово-бийских, но и афонинских отложений на Урале и в восточной части платформы, а также ряжских, морсовских, мосоловских и черноярских слоев центральных областей Русской платформы. Эти отложения соответствуют по крайней мере кальцеоловому, бийскому и афонинскому горизонтам Урала и востока платформы (см. таблицу).

Сопоставление отложений эйфельского и нижней части живетского ярусов Русской платформы и западного склона Урала

Ярус	Области Русской платформы			Западный Урал
	Северо-Западная	Центральная	Восточная	
Живетский	Нижнетартугские слои	Воробьевские слои		
		Ольховские слои		
Эйфельский	Наровский горизонт	Черноярские слои		Афонинский горизонт
		Мосоловские слои	Садакские слои	Бийский горизонт
	Морсовские слои	Алябьевские слои	Кальцеоловый горизонт	
	Пярнуский горизонт	Ряжские слои	Пономаревские слои	Вязовский ?

В пользу проведения границы эйфель—живет в кровле афонинского и черноярского горизонтов говорит также наличие перерыва в осадкообразовании в кровле указанных отложений, прослеживающегося от Урала до западных границ СССР и, по-видимому, значительного по длительности, так как на большой территории выпадают ольховские слои, имеющие в районе Саратова мощность до 200 м, а также афонинский и черноярский горизонты в ряде районов Русской платформы.

*A. I. Lyashenko, G. P. Lyashenko, M. F. Zharkova,
A. D. Arkhangelskaya, L. S. Batrukova, K. A. Ermakova,
N. K. Yoltukhovskaya, T. S. Lukina,
N. S. Mironova, N. S. Ovnatanova (USSR)*

ON THE EIFELIAN-GIVETIAN BOUNDARY ON THE RUSSIAN PLATFORM AND IN THE URALS

SUMMARY

A more higher position of the Eifelian-Givetian boundary than that in the unified scale is proved. In the Urals it is drawn at the top of the Afonin horizon, while on the Russian platform at the base of the Cherny Yar beds and their equivalents. Thus, the Ryazhsk, Morsovo, Masolov and Cherny Yar beds are not assigned to Givetian but to Eifelian.

ТИХООКЕАНСКИЙ ТИП РАННЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В строении Монголо-Охотской складчатой области важная роль принадлежит отложениям девонской системы. В пределах Забайкалья и Дальнего Востока нижний и средний девон представлены мощными толщами морских терригенных, карбонатных и вулканогенных образований.

Нижний отдел слагается преимущественно песчаниками и алевролитами, в областях же, прилежащих к поднятиям, появляются конгломераты, туфы, туффиты и пестроцветы. Известняки распространены значительно реже и встречаются обычно в виде биогермов.

В среднем девоне значение глинистых, карбонатно-глинистых и карбонатных пород резко возрастает. Особенно это относится к нижней половине среднего девона, среди осадков которого немалую роль играют рифогенные образования.

Соотношения девона с подстилающими отложениями силура не всегда одинаковы. В зонах длительного прогибания силурийские отложения постепенно, без следов перерыва, переходят в отложения девона. Примером может служить Верхнее Приамурье, где нижний девон тесно связан с омутнинской свитой силура, граница между ними условна и проводится обычно по появлению первых элементов раннедевонской фауны. В большинстве других районов Дальнего Востока непосредственного контакта между силуром и девоном не наблюдалось. Местами, как например в Восточном Забайкалье, по левобережью р. Аргуни (Нерченско-Заводской район) известны четко выраженные перерывы.

Органические остатки, встреченные в толщах девона, представлены богатыми комплексами различных групп фауны, характеризующими отдельные стратиграфические подразделения. На основании выделения характерных комплексов органических остатков весь разрез девона Дальнего Востока подразделен на местные слои, которые прослеживаются и далее на юго-запад в районы Забайкалья и Северо-Восточной Монголии.

Нижний девон, в пределах рассматриваемой территории, обнаружен в западной части Дальнего Востока (районы Верхнего Приамурья и Зейский район) и на юге Хабаровского края (Урмийский район). В остальных районах нижний отдел из разреза выпадает и девонская система обычно начинается отложениями, соответствующими эйфельскому или живетскому ярусам европейской шкалы или формациям онондага или гамильтон североамериканской.

Отложения нижнего девона распространены в целом в тех же регионах, что и силурийские. В Верхнем Приамурье нижний девон входит в состав большеверской свиты. Он здесь, как говорилось ранее, без следов перерыва залегает на омутнинской свите силура, охарактеризованной в средней и верхней частях очень своеобразными органическими остатками, широко распространенными в венлоке и лудлове Тувы и Монголии (*Tuvaella račkovskii* Tchern., *T. gigantea* Tchern., *Tannuspirifer pedaschenkoi* Tchern. и многие др.).

Граница между силуром и девоном фиксируется по появлению органических остатков раннего девона.

Нижний девон по сравнению с силуром охарактеризован совершенно обновленным составом фауны, среди которой наравне с брахиоподами возрастает роль кораллов, мшанок, трилобитов и криноидей.

Число видов брахиопод сильно возрастает и значительно меняется. Среди брахиопод, особенно во вторую половину раннего девона, преобла-

дают строфомениды и спирифериды. Очень характерно присутствие многочисленных лептоцеллид. Наиболее типичными являются *Chonostrophia aff. complanata* Hall et Clarke, *Anoplia* cf. *nucleata* (Hall), *Rhyptomella musculosa asiagenes* Modz., *Leptostrophia magnifica* (Hall), *Rhytostrophia beckii* (Hall), *Plethorhyncha? subspeciosa* Modz., *Leptocoelia* cf. *acutiplicata* (Conr.), *Coelospira concava* (Hall), *C. aff. virginia* Amsd., *Anoplothea longoplicata* Modz., *Paraspirifer* ex gr. *cultrijugatus* (Roem.), *Costispirifer arenosus* (Conr.), *Kozlowskiellina perlamellosa* (Hall), из кораллов встречены *Barrandeophyllum perplexum* Роѳта и *Lindstr6mia minima* Spass.

В нижней части свиты в Верхнем Приамурье, вблизи перехода ее в нижележащую омутнинскую свиту, обнаружены остатки колоний табулят и мшанок: *Favosites porfirievi oldoica* J. Dubat., *Stromatotrypa solida* Modz.

Значительно более обильными находками табулят охарактеризована верхняя половина большеверской свиты. Среди них присутствуют *Pleurodictyum mongolicum* Tchern., *P.?* *parvum* J. Dubat., *P.?* *uruschense* J. Dubat., *P.?* *obliquitabulatum* J. Dubat. и др. Этот своеобразный комплекс кораллов, по мнению специалистов, характерен для бассейнов раннего девона Дальнего Востока.

Очень ценными руководящими органическими остатками нижнего девона являются колонии мшанок и членики стеблей морских лилий, среди которых для нижнего девона особенно характерны *Fistulipora eurina* Modz., *Eridotrypa clara* Modz., *Lioclema florea* Modz., *L. subramosum* Ulr. et Bassl., *Decacrinus orientalis* Yelt., *D. aff. pennatus* Yelt., *Kuzbassocrinus decemlobatus* Yelt., *Anthinocrinus raricostus* Yelt.

Некоторые из указанных представителей криноидей, помимо нижнего девона Дальнего Востока, широко распространены в разновозрастных отложениях Казахстана и Кузнецкого бассейна.

Среди трилобитов значительную роль в определении возраста играют остатки дальманитид — *Odontochile* aff. *ulrichi* Delo, *Anchiopella extrema* Z. Max. и факонид — *Paciphacops (Paciphacops) logani asiaticus* Z. Max. (для нижней половины свиты) и *Paciphacops (Viaphacops) pipa* H. et. Cl. (для верхней).

В Северной Америке группа *P. (Paciphacops) logani* характеризует гелдербергские отложения, а группа *P. (Viaphacops) cristata* и *P. (V.) pipa* — отложения улстер и онондага.

Большое значение для определения возраста переходных от силура к девону слоев имеют колонии *Favosites porfirievi oldoica* J. Dubat., близких к колониям основного вида *F. porfirievi* Tchern., известных в низах девона Кузнецкого бассейна.

Как следует из приведенного выше, основная масса органических остатков, присутствующих в нижнем девоне, довольно своеобразна; наряду с наличием эндемичных форм, свойственных лишь морскому бассейну Монголо-Охотской зоогеографической провинции, встречаются представители фауны, известные как в раннем девоне Казахстана (Джунгаро-Балхашской зоогеографической провинции), отчасти в раннем девоне Алтая и Кузнецкого бассейна (Алтае-Саянской зоогеографической провинции), так и в раннем девоне (времени образования осадков группы улстер) Северной Америки (Аппалачской зоогеографической провинции). Причем число видов, остатки которых известны в группе улстер Северной Америки, в верхней части разреза заметно возрастает. Сопоставления ряда разрезов нижнего девона рассматриваемой территории дало возможность в нижней части нижнего девона выделить слой с *Favosites porfirievi oldoica* и *Paciphacops (Paciphacops) logani asiaticus*; в верхней части — слой с *Pleurodictyum mongolicum*, *Rhytostrophia beckii*, *Kozlowskiellina perlamellosa*, *Paciphacops (Viaphacops) pipa*.

Для Дальнего Востока и прилежащих к нему регионов (Забайкалья, северных областей Китая, Монголии) наиболее важное значение имела трансгрессия среднего и начала позднего девона. Ее осадки, особенно осадки живетского—начала франского века (времени образования осадков группы гамилтон Северной Америки), на территории Монголо-Охотской складчатой области встречаются почти повсеместно.

Литологически средний девон обычно делится на два различных комплекса. Осадочные образования нижней половины среднего девона (Восточное Забайкалье, Амуро-Зейский прогиб) характеризуются развитием рифогенных известняков. Отложения верхней половины обычно терригенные.

Фауна эйфеля (близкого по времени отложениям фации онондага Северной Америки) знаменуетя, с одной стороны, значительным развитием рифообразующих организмов — табулят и ругоз, крупных древовидных мшанок (сем. *Fistuliporidae*), сетчатых мшанок (сем. *Fenestellidae*) и сопутствующих им криноидей; с другой — в местах, лишенных рифогенных образований, — распространением остатков брахиопод, трилобитов и некоторых других групп животных.

В Амурской области и в южной части Хабаровского края эти отложения выделены как слои с *Favosites halanensis*, *Stenophyllum spinulosum* (в рифогенной фации) и синхроничные им с *Fimbrispirifer divaricatus*, *Delthyris missouriensis* (в нормальной, осадочной фации).

В Амуро-Зейском прогибе Дальнего Востока эти слои входят в состав имачинской свиты (мощностью 600—1200 м), прослеживающейся в Верхнем Приамурье, Зейско-Селемджинском и Гарь-Мамыньском районах (выделенной в дальнейшем в качестве имачинского горизонта).

В Верхнем Приамурье в имачинской свите, согласно залегающей на большеверской, развиты коралловые и мшанковые органогенные известняки, образующие мощные прослои и линзы между слоями рассланцованных известковистых алевролитов.

Подразделяется имачинская свита на две толщи: нижнюю и верхнюю; нижнюю — криноидно-кораллово-мшанковую и верхнюю — криноидно-мшанковую.

Из ругоз в нижней толще наиболее широко распространены: *Lithophyllum corneulum* Wdkd., *Stenophyllum spinulosum* Soshk. и *Pseudomicroplasma imatchensis* Spass.; однако в строении рифов этой толщи первенствующую роль играют табуляты: *Favosites halanensis* J. Dubat., *Squameofavosites mixtus* J. Dubat., *Squameofavosites crassimuralis* J. Dubat., *Tyrganolites* aff. *tchernyshevi* Dubat.; значительно меньше — колонии родов *Syringopora* и *Thamnopora*.

Особенно многочисленны остатки крупных колоний мшанок *Fistuliporidae* совместно с кораллами, принимавшие немалое участие в строении крупных рифогенных образований этого района. В верхней толще доминирующую роль играют сетчатые мшанки, преимущественно представители родов *Fenestella*, *Semicoscium*, *Hemitrypa*, *Hemitrypella* и *Reteporina*.

Третьим важным участником строения рифов, как сказано выше, являются криноидеи. Многочисленные членики стеблей морских лилий часто переполняют толщу рифа. Среди члеников криноидей обычно встречаются формы, наиболее широко распространенные в среднем девоне: *Hexacrinites?* ex gr. *mamillatus* Yelt. et J. Dubat., *Anthinocrinus floreus* Yelt., *Kuzbassocrinus binidigitatus* Yelt., *Pentagonocyclicus vastus* Yelt. et J. Dubat. и др.

Среди алевролитов и сланцев свиты, помимо значительно более редких остатков кораллов, мшанок и криноидей, встречаются раковины брахиопод и панцири трилобитов. Наиболее распространены *Protoleptostrophia* aff. *perplana* (Cong.), *Brachyprion nalivkini* Khalf., *Stropheodonta patersoni*

Hall, «*Acrospirifer*» ex gr. *korovini* Khalf., *Paraspirifer* aff. *accuminatus* (Hall), *Fimbrispirifer divaricatus* (Hall), *Delthyris missouriensis* Tansey, *Reedops* aff. *sephalotus* Havle et Corda.

В нижней части свиты можно встретить остатки трилобитов родов *Calymene*, *Odontochile* (*O. kailensis* Z. Max.) и брахиопод *Leptaenopyxis bouei* (Barr.) и *Rhytistrophia beckii* (Hall), представители которых в отложениях моложе раннего эйфеля неизвестны. Фауна нижней части среднего девона помимо эндемичных черт по своему составу близка к комплексам фауны, остатки которой известны и в формации онондага Северной Америки, и в значительной степени обладают чертами, свойственными Тихоокеанской зоогеографической области.

Наиболее распространены на территории Монголо-Охотской складчатой области осадки живецкого—раннефранского времени. Литологически они трудно различимы и обычно рассматриваются как единые стратиграфические подразделения (свиты), хотя по комплексам органических остатков они могут быть подразделены на различные по возрасту местные слои: слои с *Mediospirifer martianofi*, *Mucrospirifer mucronatus* и *Euryspirifer* ex gr. *cheehiel*, соответствующие живецкому веку, и слой с *Cyrtospirifer achmet*, *Spinocyrtia ali* и *Mucrospirifer mucronatus*, отвечающие отложениям франского времени.

Характернейшей особенностью отложений указанного выше возраста является обилие органических остатков (мшанок, брахиопод, трилобитов, криноидей), переполняющих, как правило, эти слои и нередко образующих ракушняки.

В Амуро-Зейском прогибе (район Верхнего Приамурья, Зейско-Депский, Гарь-Мамынский и др.) к живецкому — началу франского века (времени отложения группы гамилтон) относятся образования ольдойской свиты (мощность 300—900 м). Представлена она рассланцованными алевролитами, известковистыми песчаниками и известняками с прослоями ракушняков, изредка с включением конгломератов и гравелитов. Среди богатого комплекса органических остатков наибольшее значение имеют брахиоподы, представленные здесь более чем 85 видами. В основной, нижней, части свиты наиболее известны *Schuchertella arctostriata* (Hall), *Waagenoconcha ? nekhorschewi* Nal., *Protoleptostrophia perplana* (Conr.), *Stropheodonta callawayensis* Swall., *S. concava* Hall, *Spinatrypa spinosa* (Hall), *Desquamatia desquamata* (Sow.), *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *M. angustus* (Hall), *M. thedfordensis* Schim. et Gr., *M. ? consobrinus* (Orb.), «*Spirifer*» *sculptilis* var. *marylandensis* Pross., *Mediospirifer audaculus* (Conr.), *M. martianofi* (Stuck.), *Spinocyrtia marcyi* (Hall), *S. granulosa* (Conr.), *S. euryteines* (Owen), *Euryspirifer* ex gr. *cheehiel* (Kon.), *Syringothyris occidentalis* (Swall.), *Elytha fimbriata* (Conr.), *Athyris spiriferoides* Eaton. и многие другие.

В верхних слоях свиты совместно с *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.) и *Spinatrypa spinosa* (Hall) встречаются раковины *Cyrtospirifer achmet* Nal. и *Spinocyrtia ali* (Nal.).

Наиболее легко ольдойская свита и ее аналоги определяются по присутствию в них среди раковин брахиопод многочисленных спириферид — *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *M. angustus* (Hall), *M. thedfordensis* Schim. et Gr., *M. ? consobrinus* (Orb.), *Mediospirifer martianofi* (Stuck.), *Spinocyrtia marcyi* (Hall), *Euryspirifer* ex gr. *cheehiel* (Kon.), а в ее верхней части — *Cyrtospirifer achmet* Nal. и *Spinocyrtia ali* (Nal.).

Немногочисленные колонии табулят, встреченные в нижней (основной) части свиты, принадлежат видам: *Thamnopora ? originalis* J. Dubat., *Rhachopora modzalewskae* Sok.; мшанки и трилобиты представлены остатками *Fistulipora subsphaerica* Yang, *Fenestella vera* Ulr., *Semicoscinium bugusunicum* Nekh., *Polypora* ex gr. *losikha* Nekh., *Dechenella ? bejen-*

sis Z. Max., *Phacops rana* var. *milleri* Stew., *Acantopyge* aff. *hammeri* (Barr.), *Ph. guranensis* Z. Max. и другими формами.

Наиболее широко и разнообразно по сравнению с низами девона представлены членики стеблей морских лилий, переполняющие некоторые прослойки свиты. Среди них наиболее широко распространены гексакриниды: *Hexacrinites? mamillatus* Yelt. et J. Dubat., *H.? biconcavus* Yelt. et J. Dubat. и др. Помимо представителей этой группы стеблей, наиболее распространены *Entrochus dentatus* Quen., *Pentagonocyclus vastus* Yelt. et J. Dubat., *P. firmus* Yelt. Комплекс органических остатков ольдойской свиты довольно своеобразен. В нем наряду с присутствием типичных представителей позднеживетских форм Западной Сибири (Кузнецкого бассейна, Минусинской котловины) и Алтая (т. е. Алтае-Саянской зоогеографической провинции), таких как *Mediospirifer martianofi* (Stuck.) *Euryspirifer cheehiel* (Kon.), встречаются остатки представителей многочисленных видов, широко распространенных в формации гамилтон Северной Америки (Аппалачской зоогеографической провинции). Наиболее типичными из североамериканских форм здесь можно назвать *Schuchertella arctostriata* (Hall), *Sch. prolifica* Schuch., *Megastrophia concava* (Hall), *Stropheodonta textilis* Hall, *Protoleptostrophia perplana* (Conr.), *Chonetes coronatus* Hall, *Spinatrypa spinosa* (Hall), *Mucrospirifer mucronatus* (Conr.), *M. angustus* (Hall), *M. thedfordensis* Schim. et Gr., «*Spirifer*» *sculptilis* (Hall), *Spinocyrtia euryteines* (Owen), *S. marcyi* (Hall), *S. granulosa* (Conr.), *Elytha fimbriata* (Conr.) и многие другие.

Весьма интересно большое сходство рассматриваемого комплекса брахиопод с остатками брахиопод живетских отложений Центрального Казахстана (Джунгаро-Балхашской зоогеографической провинции), где наравне с европейскими формами неоднократно отмечалось присутствие большого числа североамериканских видов. Типичными казахстанскими раннефранскими представителями в верхней части ольдойской свиты являются *Cyrtospirifer achmet* Nal. и *Spinocyrtia ali* (Nal.).

Идентичность органических остатков, распространенных в свитах востока и северо-востока рассматриваемой территории (в Сухотинском, Урмийском и Нимано-Мельгинском прогибах), с ольдойской свитой Амуро-Зейского прогиба, дала возможность в пределах указанных прогибов выделить ольдойский горизонт.

Ольдойский горизонт можно проследить не только на Дальнем Востоке, но и западнее — в Забайкалье и на территории Северо-Восточной Монголии.

Органические остатки живетского времени Западного Приохотья и Аянского прогиба, в составе которых главенствующую роль играют табулята, сильно отличаются от остатков фауны ольдойского горизонта. Общий тип фауны, известный во всех подразделениях девона Дальнего Востока и Забайкалья, в основном сохраняет облик, присущий Тихоокеанской зоогеографической области.

Исследуя комплексы органических остатков, обнаруженных в толщах осадочных образований девона Дальнего Востока, Забайкалья, Монголии и прилегающих регионов, можно отметить, что фауна девона помимо своих присущих ей особых региональных черт с возрастом все более и более приобретает особенности Тихоокеанской зоогеографической области и образует особую Монголо-Охотскую провинцию, довольно близкую к Аппалачской провинции Северной Америки.

Л и т е р а т у р а

- Б и о с т р а т и г р а ф и я палеозоя Саяно-Алтайской области. 1960. Средний палеозой, т. II, под ред. Л. Л. Халфина. Тр. СНИИГГИМС, вып. 20.
- К а п л у н Л. И. 1960а. Палеонтологическое обоснование стратиграфии девона Северо-Восточного Прибалхашья. Тр. Совещ. по унифик. стратигр. схем допалеозоя и палеозоя Вост. Казахстана. Алма-Ата, ИГН АН Каз. ССР.

- Каплун Л. И. 1960б. Брахиоподы нижнего девона Северного Прибалхашья. Мат. по геологии и полезным ископаемым Казахстана, вып. I (26). М.
- Модзалевская Е. А. 1958. Средний палеозой бассейна Верхнего Амура. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 5, Л.
- Модзалевская Е. А. 1965. Палеонтологическое обоснование стратиграфии среднего палеозоя Дальнего Востока и Забайкалья. Биостратиграфический сборник, вып. I, ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 115, Л.
- Полевой атлас характерных комплексов фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины. 1955, Под ред. М. А. Ржонсницкой, В. С. Мелешенко. М.
- Ржонсницкая М. А. 1952. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. М.
- Тихомиров И. Н. 1960. Стратиграфия среднего палеозоя Газимуро-Заводского района Восточного Забайкалья. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 25, Л.
- Amos A. and Boucot A. J. 1963. A revision of the Brachiopod family *Leptocoellidae*. *Paleontology*, v. 6, pt. 3.
- Boucot A. J. and Johnson J. C. 1967. Species and distribution of *Coelospira* (*Brachiopoda*). *J. Paleontology*, v. 41, № 5.
- Branson E. B., Tansey V. O., Stewart G. A. 1922. The Devonian of Missouri. *Missouri Bur. Geol. and Mines.*, ser. 2, v. 17.
- Muir-Wood H. M. 1962. On the morphology and classification of the Brachiopod suborder *Chonetoidea*. *British Museum (Natur. History) London*.
- Rickard L. V. 1964. Correlation of the Devonian Rocks in New York State. *N. Y. State Museum and Sci. Serv. Geol. Surv.*, Map. a. Chert ser., № 4.
- Schimer W. and Schrock R. 1947. *Index fossils of North America*. New York.

E. A. Modzalevskaia (USSR)

THE PACIFIC TYPE OF THE EARLY
AND MIDDLE DEVONIAN OF THE FAR EAST

SUMMARY

On the basis of fossils assemblage recognition the section of the Lower and Middle Devonian in the Far East is subdivided into suites and beds and fauna belonging to the Pacific zoogeographical area including the Dzhungar-Balkhash, Mongolo—Okhotsk and Appalachian zoogeographical provinces is proved.

Ю. С. Надлер (СССР)

ФИТОПЛАНКТОН И СПОРЫ ИЗ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САЛАИРА

Палинологические исследования девонских отложений северо-восточной, восточной и южной окраин Кузбасса, а также центральных районов Кузнецкого Алатау и Горной Шории выявили богатые и многочисленные споровые комплексы во всех трех отделах девонской системы. Разнообразные и часто не похожие друг на друга познедевонские споровые комплексы удалось сопоставить благодаря постоянному контролю со стороны остатков фауны, детально разработанной стратиграфии и достаточной общности разрезов в фациальном отношении. Хуже обстояло дело при установлении возраста среднедевонских и особенно раннедевонских комплексов спор. Отложения, из которых они были извлечены, в большинстве случаев представлены типичной формацией древнего красного песчаника. В этих отложениях остатки фауны практически отсутствуют, а неполнота разрезов в отдельных районах и резкая фациальная изменчивость затрудняют их точную стратиграфическую увязку.

В то же время на юго-западной окраине Кузбасса, в пределах Салаирского кряжа, имеются детально изученные морские карбонатные отложения нижнего и среднего девона. Из этих отложений в течение ряда лет изучались обильные остатки многих групп фауны, а в последнее время и

флоры. Но микрофлористической характеристики до последних лет указанные отложения не имели.

Изучение методом спорового анализа девонских отложений Салаира преследовало две цели: 1) выявить споровые комплексы и сравнить их с уже имеющимися комплексами спор Кузнецкого Алатау, 2) проследить изменения комплексов спор из разновозрастных, но разнофациальных отложений.

Образцы для спорового анализа отбирались в трех районах: 1) в окрестностях г. Гурьевска и к северо-западу от него до дер. Ново-Пестерево, 2) в верховьях р. Чумыш, выше дер. Костенковой, по рр. Томь-Чумыш и Кара-Чумыш, 3) на левобережье р. Чумыш между деревнями Казанка и Красный Яр. Всего было отобрано 82 образца с остатками спор и других микроскопических организмов из коллекций автора, Г. С. Харина (ЗСГУ) и С. А. Степанова (СНИИГГИМС). Наибольшее количество образцов взято из окрестностей г. Гурьевска. В Толсточихинском карьере они были взяты из верхних горизонтов сухой свиты, из томьчумышского и крековского горизонтов. Образцы были представлены, главным образом, известняками, темно-серыми и серыми, плитчатыми и массивными, в меньшей степени алевролитами и песчаниками (сухая свита). Из Старогурьевского карьера и его окрестностей изучались темно-серые известняки, известковые песчаники и зеленые алевролиты с проблематичными остатками флоры крековского горизонта, светло-серые органогенно-обломочные известняки малобачатского горизонта, зеленые алевролиты, песчаники, аргиллиты с остатками флоры (салаиркинский горизонт). В Акарачкинском карьере были отобраны на споровый анализ разнообразные известняки шандинского горизонта, а также алевролиты и аргиллиты его верхней части. В Малосалаиркинском карьере изучены отложения мамонтовского горизонта, представленные песчаниками, алевролитами, аргиллитами с редкими остатками флоры, а также темными слоистыми и светлыми рифогенными (пестеревские) известняками. Салаиркинский и шандинский горизонты (терригенные их части) изучались также в разрезах по р. Ур, у дер. Ново-Пестерево.

В верховьях р. Чумыш, выше дер. Костенковой, изучались образцы из крековских, салаиркинских и шандинских отложений, представленные серыми и зелеными алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с остатками флоры и разнообразной фауны.

На левобережье р. Чумыш, у Красного Яра, изучались нижнедевонские отложения, представленные конгломератами, песчаниками и алевролитами с остатками флоры плохой сохранности. Этот разрез расположен на юге Салаира, на стыке с северными районами Горной Шории, где в нижнем и среднем девоне накапливались типичные вулканогенные толщи.

Обработка образцов проводилась по обычной схеме, включающей дезинтеграцию, мацерацию и обогащение. Карбонатные породы растворялись в 10% растворе соляной кислоты, а терригенные предварительно дробились до диаметра 1—0.5 мм и обрабатывались плавиковой кислотой при подогреве или без него в зависимости от хода реакции. Мацерация включала окисление оставшегося осадка концентрированной азотной кислотой в течение 5—50 и более минут, в зависимости от характера окисляемого органического материала, и щелочение 5%-м раствором едкого калия. Следует отметить, что многие образцы, особенно собранные в верховьях р. Чумыш, требовали длительной обработки, применения дополнительного окисления в гипохлорите натрия и перекиси водорода. Обогащение производилось путем центрифугирования в жидкости Туле удельного веса 2.23 при скорости 1200—1500 оборотов в 1 мин.

Распределение спор, фитопланктона и других микроскопически малых органических остатков в изученных отложениях оказалось крайне неравномерным как в количественном, так и в основном в качественном отношении.

В районе г. Гурьевска, где более двух третей изученных образцов составляли известняки, были встречены остатки, преимущественно разнообразного фитопланктона, сколекодонты и в небольших количествах споры высших растений. Наиболее богатыми оказались темно-серые разности слоистых известняков крековского, шандинского и мамонтовского горизонтов. Светло-серые органогенно-обломочные, рифогенные известняки малобачатского и мамонтовского горизонтов содержали лишь единичные остатки фитопланктона; споры и сколекодонты в них обнаружены не были. Никаких определенных остатков не содержали и тонкие, существенно глинистые прослой в плитчатых известняках томьчумышского и крековского горизонтов, отобранных из Толсточишинского карьера.

В терригенных породах верхней части сухой свиты, салаиркинского и шандинского горизонтов содержались лишь единичные, плохо сохранившиеся споры, большинство из которых обнаруживало явный трехлучевой рубец. Исключение составляют алевролиты средней части стратотипического разреза салаиркинского горизонта, в которых встречены споры хорошей сохранности. Причины бедности спорами образцов, по всем внешним качествам благоприятных для спорового анализа, пока не ясны. Скорее всего они связаны с особенностями палеогеографической обстановки.

В верховьях р. Чумыш большинство изученных образцов содержит богатые комплексы спор высших растений. Фитопланктон и сколекодонты встречены только в верховьях р. Кара-Чумыш, у дер. Красная Поляна, где образцы из томьчумышского и крековского горизонтов были представлены известняками.

В разрезе по р. Чумыш, у дер. Красный Яр, также обнаружены только споры высших растений. Лучше всего они сохранились в зелено-серых алевролитах.

Таким образом, для ниже- и среднедевонских отложений изученной территории Салаира получены два типа комплексов микроостатков. Один из карбонатных осадков, в котором преобладает фитопланктон, и второй для терригенных отложений, где доминируют споры наземных растений.

Среди остатков фитопланктона преобладают гладкие формы из группы *Acritarcha* (табл. XI, фиг. 1—14). Они иногда встречаются группами (табл. XI, фиг. 1), но наиболее обычны одиночные формы из родов *Protoleiosphaeridium*, *Leiosphaeridia*. Остатки фитопланктона обнаружены в образцах из карьеров в окрестностях г. Гурьевска в больших количествах, иногда по несколько сотен экземпляров в одном образце. Наблюдения над ними позволили выделить несколько формальных видов, различающихся особенностями морфологии оболочек.

Особую группу микроостатков, также широко распространенную в карбонатных девонских отложениях окрестностей г. Гурьевска, составляют сколекодонты (табл. XI, фиг. 15—24), представляющие собой части челюстного аппарата мелких многощетинковых червей из класса *Polychaeta* (Геккер, Ушаков, 1962, стр. 446—447). Эти остатки состоят из хитиноподобного вещества, имеют размер от 40 до 200 мкм в длину, представлены разрозненными пластинками различной морфологии.

Споры высших растений, обнаруженные в девонских отложениях Салаира, относятся, по классификации С. Н. Наумовой, к нескольким подгруппам, обычным в девоне. Главным образом встречены формы, имеющие однослойную и двухслойную оболочку, гладкую и орнаментированную бугорками и шипиками небольших размеров (табл. XII, фиг. 1—16).

Распределение спор, фитопланктона и сколекодонтов по разрезу нижнедевонских и эйфельских отложений Салаира оказалось неравномерным, что позволило сделать некоторые выводы о стратиграфической приуроченности отдельных видов и комплексов. Рассмотрим особенности микрофлористической характеристики свит.

1. Сухая свита (верхняя часть). Встреченные формы спор и фитопланктона *Leiotriletes pullatus* Naum., *L. microrugosus* (Ibr.) Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Protoleiosphaeridium solediforme* Tim., *Protoleiosphaeridium fissuratum* Nadler (msc), *Hymenospheraeridium planum* Nadler (msc), *Leiosphaeridia complicata* Nadler (msc) имеют широкое вертикальное распространение и типичны для вышележащих отложений девона.

2. Томьчумышский горизонт характеризуется уже большим разнообразием микрофоссилий. Характерной для него является форма *Hymenospheraeridium planum* Nadler (msc) (табл. XI, фиг. 12). Необходимо отметить также общность многих широко распространенных форм томьчумышского и крековского горизонтов, таких как *Protoleiosphaeridium solediforme* Tim., *Protoleiosphaeridium planum* Nadl. (msc), *Pr. suberectum* Nadl. (msc), а также некоторых форм сколекодонтов (табл. XI, фиг. 15—19, 24).

3. Крековский горизонт. Если комплексы фитопланктона и сколекодонтов этого горизонта почти ничем не отличаются от комплексов подстилающих и перекрывающих толщ, то палинологическая характеристика, полученная в терригенных отложениях в разрезах по р. Чумыш, относимых условно к крековскому горизонту, своеобразна и примечательна. В споровых комплексах крековского горизонта явно преобладают споры простого строения, гладкие или со слабо развитой скульптурой поверхности экзины. Комплексы спор характеризуются следующими доминирующими формами: *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Naum., *L. devonicus* Naum., *L. plicatus* (Waltz) Naum., *L. plicatus* (Waltz) Naum. var. *major* Nadl. (msc), *L. pullatus* Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Retusotriletes translaticius* Tschibr. var. *major* Nadl. (msc). Некоторые из этих форм изображены на табл. XII, фиг. 1—7. Комплексы спор крековского горизонта близки комплексам, полученным нами из красногорской и тельбесской свит восточной окраины Кузбасса, Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Кроме того, они обнаруживают большое сходство с известными в литературе раннедевонскими споровыми комплексами (Андреева, 1962; Шепелева, 1963; Веножинскене, 1964; Radforth and McGregor, 1954; Richardson, 1967; Rauscher, Doubinger, Manche-Bain, 1965).

4. Малобачатский и салаиркинский горизонты, по нашим данным, достаточно определенной микрофлористической характеристики не получили.

Из фитопланктона наиболее часто встречаются *Protoleiosphaeridium solediforme* Tim., *Protoleiosphaeridium planum* Nadl. (msc).

5. Шандинский и мамонтовский горизонты ни по спорам, ни по фитопланктону, по нашим данным, практически не различаются. Отличия же от раннедевонских комплексов существенны и заключаются прежде всего в гораздо большем морфологическом разнообразии форм. Только для указанных горизонтов характерны следующие виды фитопланктона: *Protoleiosphaeridium unilobatum* Nadl. (msc), *Protoleiosphaeridium trilobatum* Nadl. (msc), *P. marginatum* Nadl. (msc). В отложениях этого времени особенно обильны *Protoleiosphaeridium suberectum* Nadl. (msc), *P. orbiculatum* Staplin, *Leiosphaeridia complicata* Nadl. (msc). Среди сколекодонтов в среднем девоне появляются очень своеобразные морфологические формы (табл. XI, фиг. 21—23).

В споровом комплексе этих горизонтов также имеются новые формы, отсутствовавшие в раннем девоне: *Archaeozonotriletes circumsaepum* Tschibr.,

Retusotriletes cf. *sterlibaschevensis* Tschibr., *Lophotriletes perpusillus* Naum., *Leiotriletes nigratus* Naum. var. *gracilis* Nadl. (msc) и др. (табл. XII, фиг. 8—16). Наряду с ними имеется много общих форм с раннедевонскими, хотя их процентные содержания в тех образцах, где подсчитывалось 200 экземпляров определенных спор, несравнимы. Необходимо также отметить, что из мамонтовского горизонта изучались главным образом карбонатные породы, в которых споры редки.

Микрофлористические характеристики свит девонских отложений Салаира, кратко проанализированные выше, позволяют сделать некоторые общие выводы.

1. Полученные материалы свидетельствуют о значительных различиях в микрофлористических характеристиках нижнедевонских и среднедевонских отложений. Имеющиеся данные по образцам салаиркинской свиты еще недостаточны для того, чтобы сделать выводы о ее возрасте на основании комплексов спор.

2. Выявлено большое сходство споровых комплексов сухой свиты, томьчумышского и крековского горизонтов с комплексами одновозрастных отложений девона.

3. Получено два типа комплексов микроостатков, один из которых, состоящий из фитопланктона и сколекодонтов, характерен для карбонатных отложений, а второй, содержащий споры высших растений, развит в терригенных отложениях.

Л и т е р а т у р а

- А н д р е е в а Е. М. 1962. Важнейшие среднедевонские споры Кузнецкого бассейна. В кн.: Материалы к фито­стратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 70.
- В е н о ж и н с к и е А. И. 1964. Споровые комплексы стонишкяйской, шяшувской и виеситской свит Литвы. В кн.: Вопр. стратиграфии и палеогеографии девона Прибалтики. Вильнюс.
- Г е к к е р Р. Ф., У ш к о в Б. В. 1962. Черви. В кн.: «Основы палеонтологии (губки археоциаты)». М.
- Ш е п е л е в а Е. Д. 1963. Споры из отложений нижнего девона подольского Приднестровья. В кн.: Материалы по региональной стратигр. СССР. М.
- R a d f o r t h N., M e G r e g o r D. 1954. Some plant microfossils, important to Precarboniferous stratigraphy and contributing to our knowledge of the early floras. *Canad. J. Bot.*, v. 32.
- R a u s c h e r R., D o u b i n g e r J., M a n c h e - B a i n A. 1965. Spores et acritarches du Devonien Inférieur (Siegénien) du Cotentin. *Bull. Serv. carte géol. Alsace et Lorraine*, v. 18, № 4.
- R i c h a r d s o n J. B. 1967. Some British Lower Devonian spore assemblages and their stratigraphic significance. *Rev. Paleobot. and Palynol.*, v. 1, Amsterdam.

Ju. S. Nadler (USSR)

PHYTOPLANKTON AND SPORES OF THE DEVONIAN OF THE SALAIR REGION

SUMMARY

Two types of microfossils assemblage were discovered in the Lower and Middle Devonian deposits of the Salair region. The first one is represented by smooth forms of the Acritarcha group and scolecodonts and is known from calcareous sediments. The second one is common for terrigenous sediments and consists exclusively of spores of land plants. Distribution of microfossils in the section gives the possibility to obtain a distinct palynological characteristics almost for all Devonian formations of the Salair.

К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ ЭЙФЕЛЬСКОГО
И ЖИВЕТСКОГО ЯРУСОВ НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Девонские отложения в пределах Русской платформы развиты на громадной территории. Однако если морской верхний девон развит почти повсеместно, то этого нельзя сказать относительно морского среднего девона и особенно его нижнего яруса — эйфельского. Это обусловлено, как известно, тем, что трансгрессия моря в это время происходила с юго-востока и захватывала преимущественно восточную и центральную зоны Русской платформы.

Саратовское Поволжье является, пожалуй, местом наиболее полных разрезов среднего девона, и, естественно, последние являются тем опорным материалом, которым необходимо руководствоваться при решении вопроса о границе между эйфельским и живетским ярусами.

Т. П. Федорова (1967) дает следующую стратиграфическую схему среднего девона.

	Живетский ярус	Муллинские слои
		Ардатовские слои
		Воробьевские слои
		Черноярские слои
		Мосоловские слои
	Морсовские слои	
Эйфельский ярус		Бийский горизонт

Граница между эйфельским и живетским ярусами тем самым проводится по подошве морсовских слоев. Однако такая трактовка стратиграфии среднедевонских отложений в настоящее время не является общепринятой. В геологической литературе можно найти указания на принадлежность морсовских слоев к эйфельскому ярусу. Подробное изложение дискуссии по данному вопросу не входит в задачи автора. Целью настоящей небольшой работы является желание автора поделиться новыми и интересными данными, которые он получил в результате обработки богатых коллекций двустворчатых моллюсков из керна многочисленных буровых скважин, любезно предоставленных Нижневолжским научно-исследовательским институтом геологии и геофизики.

В морсовских слоях встречены следующие довольно многочисленные двустворчатые моллюски: *Aviculopecten (Lyriopecten) sp. sp.*, *Janeia phaseolina* Goldf., *Leda obscura* Hall., *Leptodomus sp.*, *Microdon bellistriatus* Hall., *Modiomorpha alata* Congr., *M. epigona* Beush., *M. sp.*, *Nucula aquisgranensis* Beush., *Nuculites oblongatus* Hall., *Palaoneilo plana* Hall., *Paracyclas sp.*, *Pteria (Actinopteria) sp.*, *Pteria (Leptodesma) aff. derupta* Wenjukow, *Pteria (Leptodesma) sp.*, *Pteria (Pteronites) sp.*, *Pterochaenia fragilis* Hall.

Этот список включает девять ранее описанных форм, причем ни одна из них не встречена в отложениях более древних, чем живетские. Североамериканские виды *Leda obscura*, *Microdon bellistriatus*, *Modiomorpha alata*, *Nuculites oblongatus* и *Palaoneilo plana* приурочены к отложениям гамильтон; рейнские формы *Janeia phaseolina*, *Modiomorpha epigona* и *Nucula aquisgranensis* найдены в стрингоцефаловых слоях, и, наконец, весьма распространенная *Pterochaenia fragilis* встречена в США как в живетских, так и франских отложениях. Следует отметить, что экземпляр, определенный нами как *Modiomorpha alata*, имеет большое сходство с молодыми экземплярами, изображение которых находим в монографии Дж. Холла (Hall, 1885, табл. 37), и отличается от взрослых значительно меньшими размерами.

Три вида из приведенного выше списка, а именно *Microdon bellistriatus*, *Nuculites oblongatus* и *Modiomorpha alata*, пока встречены лишь в морсовских слоях Саратовского Поволжья. Во всех слоях живетского яруса Саратовского Поволжья встречены остатки *Leda obscura*, *Nucula aquisgranensis* и *Palaeoneilo plana*. Что касается оставшихся трех видов — *Janeia phaseolina*, *Modiomorpha epigona* и *Pterochaenia fragilis*, то картина их геологической истории аналогична — каждая из этих двустворок встречается в морсовских слоях, которыми начинается живетский ярус, в муллинских слоях, завершающих отложения этого яруса, а также в некоторых промежуточных слоях. *Janeia phaseolina*, например, встречается в ардатовских, *Modiomorpha epigona* — в воробьевских, а *Pterochaenia* — в ардатовских и воробьевских слоях. Отсутствие этих форм в отложениях других слоев живетского яруса Саратовского Поволжья, вероятно, объясняется недостаточной полнотой палеонтологических сборов.

Весь морсовский комплекс двустворчатых моллюсков своеобразен и легко отличим от соответствующих комплексов более молодых живетских слоев. Что же касается пелеципод бийского горизонта, то они крайне бедны — пока встречен один экземпляр неполной сохранности *Pteria* (*Actinopteria*) sp.

Своеобразие морсовскому комплексу придают новые виды, каждый из которых обладает неповторимыми особенностями. Описание новых видов выходит, к сожалению, за рамки настоящей небольшой работы.

Л и т е р а т у р а

- Федорова Т. П. 1967. Геология и нефтегазоносность Саратовского Поволжья. Саратов. М-во геол. СССР. Ниж.-Волж. научн.-исслед. инст. геол. и геофиз. Hall J. 1885. Palaeontology of New York, v. V, pt. 1 (*Lamellibranchiata* II). N. Y.

B. V. Nalivkin (USSR)

ON THE EIFELIAN AND GIVETIAN BOUNDARY ON THE RUSSIAN PLATFORM

SUMMARY

The different species of bivalved mollusca prove to be abundant in the Givetian of Saratov region, when its section is considered as a whole.

They pronouncedly mark its lower boundary, with the base of the Morsovo beds.

The Morsovo beds contain 17 different species of bivalved mollusca. While none of them are found within more ancient Eifelian formations, nine of these species are described from the Stringocephalus beds of the Rhinish region and partly from Hamilton beds of the USA.

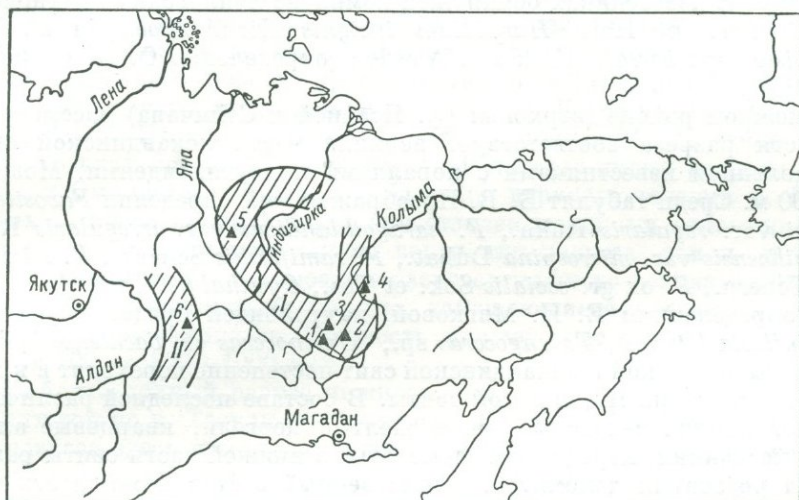
A. A. Николаев (СССР)

ГЛАВНЕЙШИЕ РАЗРЕЗЫ ВЕРХНЕГО СИЛУРА, НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ

В пределах Северо-Востока СССР наиболее полные и лучше изученные разрезы силура и девона имеются в Омудевских горах и хребте Тас-Хаяхта. В других районах наблюдается частичное или полное выпадение из разреза силурийских отложений. Так, на Приколымском поднятии, Омолонском и Охотском массивах разрез среднего палеозоя начинается отложениями нижнего и местами среднего девона, что свидетельствует

о существовании в этих районах длительного перерыва в осадкообразовании. Достаточно полные разрезы верхнего силура, нижнего и среднего девона известны на окраинах рассматриваемой территории — в хребте Сетте-Дабан и на Чукотском п-ве.

Отложения верхнего силура, нижнего и среднего девона на Северо-Востоке представлены главным образом морскими карбонатными, карбонатно-терригенными и терригенными осадками. В небольшой степени развиты лагунные отложения. В районах Омолонского массива и в хр. Сетте-Дабан среди отложений девона существенное значение имеют вулканогенные образования, среди которых местами отмечаются наземные магматические излияния.



Схематическая карта расположения главных разрезов верхнесилурийских, нижне- и среднедевонских отложений на Северо-Востоке СССР. Составил А. А. Николаев.

1 — Колымо-Индигирская структурно-фациальная зона: 1 — бассейн р. Таскан, 2 — бассейн верхнего течения р. Ясачной, 3 — ручьи Авр, Салага, Красивый.
4 — Известняковый карьер, 5 — хр. Тас-Хаяхта; II — Сетте-Дабанская структурно-фациальная зона: 6 — бассейн р. Хандыга.

На территории Северо-Востока СССР для рассматриваемого отрезка времени можно выделить несколько структурно-фациальных зон и подзон, различающихся между собой характером тектонических движений и фациальными типами осадков. Среди этих подразделений в стратиграфическом отношении лучше изучены две зоны: Колымо-Индигирская и Сетте-Дабанская (см. рисунок), при этом наибольший интерес представляет первая зона, где установлены непрерывные разрезы верхнего силура, нижнего и среднего девона, сложенные морскими осадками с обильными скоплениями разнообразной фауны.

Ниже рассматриваются важнейшие разрезы верхнего силура, нижнего и среднего девона, выявленные за последние годы на территории Колымо-Индигирской структурно-фациальной зоны. В пределах Омулевских гор и в верховьях р. Ясачной эти разрезы были изучены автором настоящего очерка (при участии Б. В. Преображенского и В. В. Ковехова). Нижнедевонские отложения, развитые на правом берегу р. Колымы (Известняковый карьер) и в хр. Тас-Хаяхта, в последние годы изучались Р. Е. Алексеевой (1967), В. Н. Дубатовым (1969). Материалы указанных исследователей использованы при составлении корреляционной схемы (см. вкладку) и при описании разрезов.

Данные по стратиграфии и фауне нижнего девона хр. Сетте-Дабан получены из работ М. А. Ржонсницкой (1961, 1962, 1966) и Р. Е. Алексеевой (1967).

Верхний силур

В Омудевских горах разрез верхнего силура начинается пачкой, мощностью не более 50 м, тонкослоистых известняков с *Lissatrypa* ex gr. *linguata* (Barr.) и сланцев с граптолитами *Saetograptus chimaera* (Barr.), составляющими верхнюю часть сандуганской свиты.

Выше согласно лежит бизонская свита, сложенная массивными светло-серыми мраморизованными известняками и доломитами, мощностью 400—900 м. В известняках обнаружен комплекс лудловских брахиопод — *Conchidium greeni* Hall, *Harpidium insignis* Kirk, *Brooksina alaskensis* Kirk, *Lissatrypa borealis* Kirk and Amsden (определения О. И. Никифоровой).

В смежном районе (верховья рр. Ясачной и Сеймчана) рассматриваемой части разреза соответствует верхняя часть хекандинской свиты, представленной известняками с кораллами и наутилоидеями. Мощность 100—200 м. Среди табулят Б. В. Преображенский определил *Favosites* aff. *hisingeri* var. *regularis* Rukh., *F. haragothlandicus* var. *irregularis* Rukh., *F. kennihoensis* var. *microspina* Dubat., *F. ramiformis* Schark., *F. seimtschannensis* Tchern., *F.* ex gr. *socialis* Sok. et Tes., *Cystihalysites* sp.

По определениям Е. И. Мягковой, наутилоидеи представлены *Huro-niella inflecta* (Parks), *Tafangoceras* sp., *Armenoceras* cf. *bachtense* Bal.

Породы бизонской и хекандинской свит постепенно переходят в красноцветные отложения мирнинской свиты. В составе последней различаются красные, кирпично-красные, реже желтые мергели, кварцевые алевролиты и песчаники, изредка конгломераты; в нижней части свиты развиты прослой розоватых доломитов. Вещественный состав и мощность свиты непостоянны. Максимальную мощность (до 700 м) свита имеет в разрезах по руч. Мирному (басс. р. Омудевки) и по р. Хекандя — левому притоку р. Ясачной. В других участках мощность равна 200—400 м. В более восточных участках басс. р. Ясачной наблюдается полное выпадение свиты из разреза силура.

По направлению на юго-запад от руч. Мирного красноцветные терригенные породы мирнинской свиты замещаются карбонатными отложениями. Так, в бассейне р. Таскан в разрезе свиты преобладают уже карбонатные породы — доломиты, мергели, глинистые известняки. В основании свиты по р. Вечерней в доломитах обнаружены банковые скопления остатков *Conchidium knighti* (Sow.); в средней части свиты развиты обильные остракоды *Herrmannina* (?) sp., *Moierina simplex* Abush. (определения А. Ф. Абушик), редко мелкие колонии кораллов *Parastriatopora* sp. и брахиоподы *Protathyris* ex gr. *didyma* (Dalm); верхняя часть свиты, мощностью 100—200 м, сложена красными и желтыми мергелями, песчаниками и доломитами. Общая мощность карбонатной толщи около 700 м.

Таким образом, в разрезе верхнего силура Омудевских гор различаются три части: нижняя — известняково-сланцевая с граптолитами раннего лудлова, средняя — известняково-доломитовая с пентамеридами, характерными обычно для лудловского яруса, и верхняя — пестроцветная, песчано-мергелисто-доломитовая. Возраст последней еще недостаточно ясен. Р. Е. Алексеева (1967) мирнинскую свиту относит к нижнему девону. Более рационально эту свиту оставить в составе верхнего силура и сопоставить ее с надлудловскими слоями.

Сходные отложения верхнего силура, но еще слабо изученные, известны в хр. Тас-Хаяхта. В этом районе разрез верхнего силура также завершается пестроцветными отложениями, заключающими местами гипсы.

Широкое распространение в верхах силура пестроцветных пород свидетельствует об обмелении морского бассейна и развитии лагунных условий осадконакопления, завершивших крупный силурийский цикл седиментации на территории Колымо-Индибирской структурно-фациальной зоны. Сходная обстановка, по-видимому, существовала в районе хр. Сетте-Дабан.

Нижний девон

По сравнению с верхним силуром отложения нижнего девона на Северо-Востоке имеют более широкое площадное распространение. Осадки этого возраста установлены на Колымском массиве, в северо-восточной части Омолонского массива, на побережье пролива Лонга, на Чукотском п-ве и в хребте Сетте-Дабан. Детальное биостратиграфическое изучение разрезов нижнего девона проведено в Колымо-Индибирской и Сетте-Дабанской структурно-фациальных зонах (Р. Е. Алексеева, В. Н. Дубатов, А. А. Николаев, Б. В. Преображенский, М. А. Ржонсницкая).

В пределах первой зоны наибольший интерес имеют разрезы, находящиеся в Омудевских горах и в бассейне верхнего течения р. Ясачной. В этих районах нижний девон представлен морскими отложениями, фациально изменяющимися как по вертикали разреза, так и на площади их распространения. В строении разрезов нижнего девона основное значение имеют карбонатные породы, замещающиеся местами глинистыми сланцами и песчаниками. Мощность нижнедевонских отложений варьирует от 400 до 800—1000 м.

Наиболее полный разрез нижнего девона изучен в южной части Омудевских гор по р. Таскан и ее притокам Нелюдимой и Вечерней. В строении разреза здесь принимают участие (снизу вверх): нелюдимская свита, известняково-сланцевая толща, толща известняков с *Tryplasma altaica* (Дуб.).

В пределах Омудевских гор нелюдимская свита получила очень широкое распространение и отчетливо выделяется в разрезах среднего палеозоя вещественным составом пород и палеонтологическими особенностями. Свита сложена плотными слоистыми карбонатными породами, среди которых особенно характерны пелитоморфные и разнотерристые известняки, доломитистые известняки и реже доломиты. Преобладающее распространение в свите имеют рифовые известняки, с которыми ассоциируются часто органогенно-обломочные известняки и осадочные известняковые брекчии. В верхней части свиты (пачка F) наблюдаются пласты мелкообломочных известняков. Мощность свиты в стратотипическом разрезе по р. Нелюдимой около 500 м. В других участках мощность возрастает до 800 м.

Нелюдимская свита хорошо отделяется от пограничных с ней отложений верхнего силура, с которым она связана согласным залеганием и постепенным переходом.

По органическим остаткам в составе нелюдимской свиты различаются следующие три части (снизу вверх).

1. Слои со *Squameofavosites attenuatus* мощностью примерно 180 м, с комплексом табулят — *Favosites forbesi* var. *kolimensis* Rukh., *F. yermolaevi* Tchern., *F. admirabilis* Dubat., *F. fungites* Sok., *F. kemali* Her. et Gaer., *F. clarus* Yanet, *F. socialis* Sok. et Tes., *F. tarejaensis* Tchern., *Squameofavosites attenuatus* Smirn., *S. thetidis* Chekh., *S. obtusispinosus* Yanet.

2. Слои с *Favosites socialis*, мощностью около 300 м, с комплексом табулят — *Favosites socialis* forma *typica* Sok. et Tes., *F. socialis* forma *laeta* Dubat., *F. socialis* forma *heterostila* Dubat., *F. pseudosocilis* Dubat., *F. sibiricus* Peetz, *F. clarus*, *F. ramiformis* Schark., *F. ex gr. yermolaevi* Tchern.,

F. ex gr. terraenovae Tchern.; остракод — *Leperditia ex gr. scalaris* Jones, *Eukloedenella* sp. В разрезе по р. Вечерней из верхней части данной толщи собраны брахиоподы — *Gypidula* sp., *Cymostrophia stephani* (Barr), «*Stegerhynchus*» ex gr. *nympha* (Barr.), *Carinatina* ex gr. *arimaspa* (Eichw) (сборы и определения А. А. Николаева), и трилобиты — *Crotalocephalus* sp., *Ganinella* sp. (определения З. А. Максимовой).

3. Слой с *Howellella minima*, мощностью 50—100 м, заключают табуляты — *Favosites socialis*, *F. yermolaevi*, *F. kolymensis* Tchern., *Caliapora macroporosa* Dubat.; брахиопод — *Chonetes* sp., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Howellella minima* Ržon; остатки панцирных рыб — *Kolymaspis sibirica* Bistrov.

В комплексе табуляты преобладают местные формы, принадлежащие группе *Favosites socialis*. В то же время здесь присутствуют виды, встречающиеся в томьчумышском и крековском горизонтах Кузнецкого бассейна, которые дают основание отнести нелюдимскую свиту к нижней половине нижнего девона — к лохковскому ярусу Чехословакии или к жединскому ярусу и нижней половине зигенского яруса Западной Европы.

В бассейне р. Таскан породы нелюдимской свиты согласно и с постепенным переходом перекрываются известняково-сланцевой толщей,¹ состоящей из тонко переслаивающихся черных известняков и известково-углисто-глинистых и глинистых сланцев. Для пород толщи очень характерны обильные скопления тентакулитов; в основании толщи обнаружены остатки неопределимых пелеципод и брахиопод, позвонки рыбы, и в верхней части аммоноидеи *Anetoceras* cf. *hunsrueckianum* Erben, *Erbenoceras* sp. А. Erben и псилофиты. По заключению Б. И. Богословского, изучившего аммоноидеи, последние близки формам, которые известны исключительно из верхнезигенских сланцев Хунсрюк Рейнской области, что позволяет отнести рассматриваемые отложения к верхнему зигену. Мощность не менее 200 м.

Вышележащая толща представлена массивными и толстослоистыми органогенными известняками, содержащими табуляты — *Favosites kolymensis*, *Pachyfavosites kozlovskii* Sok., *Caliapora* sp., *Striatopora minuscula* Tchud., *Crassialveolites* ex gr. *crassus* Lec. (определения Б. В. Преображенского), и ругоз — *Tryplasma altaica* (Дуб.), *Taimyrophyllum speciosum* Tchern., *T. kolymensis* Bulv. (определения Э. З. Бульванкер). Мощность 50—70 м.

Описанный тип разреза нижнедевонских отложений характерен для бассейна р. Таскан. На восточном склоне Омудевских гор (р. Красивая, ручьи Авр, Салага) в составе нижнего девона наблюдаются только карбонатные породы. Разрез карбонатной толщи приведен в работе Р. Е. Алексеевой, А. И. Сидяченко, В. Г. Хромых (1968).² Нижняя, большая часть этого разреза, являющаяся аналогом нелюдимской свиты, сложена доломитами, доломитизированными известняками и известняками с обильными строматопоридеями: *Amphipora krekovi* Yavor., *A. batschatensis* Yavor., *A. pinguis* Yavor., *A. ramosa* (Phill.), *Clathrodictyella* sp., *Columnostroma intexta* (Yavor.), *Paramphipora dilusida* Yavor., *P. mirabilis* Yavor., *P. tomiensis* Yavor., *P. rasilis* Yavor., *P. vesiculosa* Yavor. (сборы и определения В. Г. Хромых). Кроме того, здесь встречены табуляты и в самых верхах толщи брахиоподы *Strophochonetes* sp., *Rugoleptaena* ex gr. *emarginata* (Barr.), *Schuchertella* sp., *Clorindina* cf. *paranucleolata* (Khalf.). *Stegerhynchus* ex gr. *nympha* (Barr.), *Spinatrypa* cf. *taskanensis*

¹ При геологическом картировании эта толща и вышележащие известняки с *Tryplasma altaica* ошибочно относились к вечернинской свите эйфельского яруса.

² Всю толщу карбонатных пород нижнего девона авторы именуют нелюдимской свитой, что не соответствует стратотипу этой свиты.

(Nal.), *Eospirifer* cf. *vetulus* (Eichw.) (сборы и определения Р. Е. Алексеевой). Мощность толщи 300—350 м. В приведенном выше списке строматопороидей ряд форм являются руководящими для томьчумышского горизонта Кузнецкого бассейна.

Верхняя часть разреза нижнего девона представлена темно-серыми известняками, местами с прослоями черных известково-углистых сланцев и включениями черных кремней, криноидными известняками и доломитами. Мощность 100 м. Обильные остатки строматопороидей — *Hermatostromella* sp., *Clathrostroma lekense* Yavor., *Stromatopora racemifera stellaris* V. Khalf; табуляты, ругоз — *Tryplasma altaica* (Dyb.); брахиопод — *Cymostrophia* sp., *Gypidula* ex gr. *pseudoacutolobata* Ržon., *Clorindina* sp., *Productella* sp., *Nymphorhynchia* ex gr. *pseudolivonica* (Barr.), *Uncinulus* sp., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Spinatrypa taskanensis* Nal., *Punctatrypa munieri* (Gruenew.), *Carinatina arimaspa* (Eichw.), *C. paradoxa* (Scupin), *Dentatrypa kolymensis* (Nal.), *Janius vetulus* (Eichw.), *J. irbitensis* (Tschern.), редкие — трилобитов и остракод (Алексеева и др., 1968).

Комплексы строматопороидей и брахиопод свидетельствуют о нижнедевонском возрасте верхней толщи. Предположительно она сопоставляется с пражским ярусом или с верхним зигеном и нижним эмсом.

В бассейне верхнего течения р. Ясачной отложения нелюдимской свиты (известняки с *Favosites socialis*) отмечаются только на некоторых участках; на большей части этой территории на красноцветных породах мирнинской свиты верхнего силура, по-видимому, со стратиграфическим перерывом лежат породы крохальской свиты.³ В строении стратотипа этой свиты различаются (снизу вверх).

1. Песчаники серые, кварцитовидные и аркозовые, с прослоями алевролитов; сверху пелитоморфные известняки с ругозами — *Tryplasma altaica* (Dyb.), брахиоподами — *Howellella minima* Ržon. (обильные скопления), *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., криноидеями, гастроподами, пелциподами и остракодами — *Herrmannina* ex gr. *phaseolus* (His.). Мощность 40 м.

2. Толща переслаивающихся кварц-полевошпатовых и полимиктовых алевролитов и песчаников, органогенных известняков с органическими остатками плохой сохранности. Мощность около 200 м.

3. Известняки пелитоморфные, частично органогенные с обильными остатками кораллов — *Favosites kolymensis* Tchern., *Squameofavosites bohemicus* (Pošta), *S.* cf. *saaminicus* Chekh., *S. sokolovi* Chekh., *Crassialveolites* sp., *Syringopora* cf. *caespitosa* Tchern. Мощность 110 м.

Общая мощность свиты 350 м.

В других участках из верхней части крохальской свиты собраны кораллы — *Tryplasma altaica*, *Taimyrophyllum carinatum* Bulv. (определение Э. З. Бульванкер); мшанки — *Fenestella borealis* Schish.; брахиоподы — *Fimbrispirifer pseudoconcinus* Nikif. (определение М. А. Ржонницкой); трилобиты — *Kolihapeltis linguata* (Novak), *Dechenellurus bimarginatus* Z. Max. (определение З. А. Максимовой).

На правом берегу р. Колымы (Известняковый карьер) и в хр. Тас-Хаяхтах установлен карбонатный тип разреза нижнего девона. В первом районе, по данным В. Н. Дубатолова (1969), нижняя часть разреза представлена в основном доломитами и алевролитами, выше — известняками, местами доломитизированными известняками с примесью алевритового материала. Обильные строматопороидей, среди которых определены *Plectostroma* cf. *intertexteforma* (V. Khalf.), *Intexedictyon kolymensis* Hrom., *Stromatopora* cf. *compacta* Yavor., *Labechia* cf. *sibirica* Yavor. и др., табуляты *Favosites socialis* форма *heterostila* Dubat., *F. socialis* форма *laeta* Dubat.,

³ Свита названа по руч. Крохаль, левому притоку р. Ирюди.

F. graciosus Rukh., *F. clarus* Yanet., *F. admirabilis* Dubat., *F. oblongus* Rukh., *F. hemisphaericus* Rukh., *Caliapora macroporosa* Dubat., *Pachyfavosites* ex gr. *hidensiformis* (Miron.) и др. Из брахиопод встречены (Алексеева и др., 1968) находки *Protathyris sibirica* Zinch. Мощность 165 м.

В верхней части, сложенной известняками и в меньшей степени доломитами, присутствуют строматопороидеи — *Actinostroma* cf. *kuzbassikum* Yavor., *Intexedictyon devonicum* Hrom., табуляты *Favosites* ex gr. *socialis* Sok. et Tes., *F. graciosus* Rukh., *Striatoporella gratica* Rukh., *S. multiperforata* Rukh., *Caliapora macroporosa* Dubat. и др. Мощность 120 м.

Описанная часть разреза нижнего девона может быть сопоставлена с нелюдимской свитой Омулевских гор. Выше нее располагается однородная толща известняков, мощностью 200 м, содержащая ветвистые табуляты — *Thamnopora elegantula* Tchud., *Striatoporella* ex gr. *gratica* Rukh. и др., которые, по мнению В. Н. Дубатолова, характеризуют верхнюю часть нижнего девона. Предположительно она может быть сопоставлена с пражским ярусом нижнего девона.

В хр. Тас-Хаяхтах нижний девон в полном его объеме представлен датнинской свитой, сложенной известняками с обильными остатками табулят и брахиопод.

В нижней части свиты содержатся табуляты — *Favosites mammilatus* Tchern., *F. oblongus* Rukh., *F. admirabilis* Dubat. группа, *Favosites socialis* Sok. et Tes., *Squameofavosites pseudofungites* Barsk., *Striatopora tschichatschewi* Peetz, *Parastriatopora dogdensis* Dubat., *Caliapora macroporosa* Dubat.; брахиоподы — *Machaeraria pygmaea* Aleks., *Hebetoechia* cf., *lata* Aleks., *Spinatrypa tichiensis* Ržon., *Howellella prima* Aleks., *Protathyris sibirica* Zinch., а также строматопороидеи, гастроподы, остракоды. Мощность 236 м.

В средней части свиты известняки местами переслаиваются с черными аргиллитами. Комплекс табулят, приведенный выше, пополняется *Thamnopora incerta* Regn., *Gracilopora nana* (Dubat.), *Jacutiopora dogdensis* Dubat., *Grabaulites dubovicovi* Dubat. В верхней части толщи наряду с табулятами в большом количестве содержатся брахиоподы — *Howellella minora* Ržon. Мощность 120 м.

Верхняя часть датнинской свиты характеризуется распространением известняков, местами глинистых, с прослоями алевроито-глинистых сланцев. В известняках заключены строматопороидеи, табуляты, мшанки, брахиоподы, тентакулиты и остракоды. Из табулят определены *Pachyfavosites* ex gr. *polymorphus* (Goldf.), из брахиопод — *Eoglossinotoechia taimyrica taimyrica* (Nikif.), *Howellella minora* Ržon., *Protophragmapora chobotchalensis* Aleks. и др. Мощность не менее 170 м.

Органические остатки, заключенные в отложениях датнинской свиты, дают основание сопоставить нижнюю и среднюю ее части с нелюдимской свитой Омулевских гор; верхняя часть коррелируется с более высокими частями нижнего девона (пражским ярусом).

В заключение описания разрезов нижнего девона следует отметить, что степень палеонтологической изученности этих отложений еще не достаточна для твердого выделения ярусных подразделений. Однако на основании изучения кораллов на территории Кольмо-Индибирской структурно-фациальной зоны, представляется возможным выделить в составе нижнего девона два биостратиграфических горизонта: нижний — нелюдимский (со стратотипом по р. Нелюдимой) и верхний — крохальский (со стратотипом в районе р. Крохаль). Детальное палеонтологическое обоснование выделения первого горизонта приведено в монографии В. Н. Дубатолова (1969). Второй горизонт выделен автором настоящей статьи на основании остатков табулят и ругоз, изученных В. Н. Староверовым (1966) и Э. З. Бульванкер (1965).

Двухчленное строение нижнего девона, основанное на изучении брахиопод, установлено также в Сетте-Дабанской структурно-фациальной зоне. По данным М. А. Ржонсницкой (1961, 1966, и др.) и Р. Е. Алексеевой (1967), в составе нижнего девона здесь выделены горизонты: нижний — тихоручьевский (по Р. Е. Алексеевой, нижнесеттедабанский) и верхний — белаякский (по Р. Е. Алексеевой, верхнесеттедабанский). Названные горизонты могут быть частично сопоставлены с нелюдским и крохальским горизонтами Колымо-Индибирской структурно-фациальной зоны.

В каждой структурно-фациальной зоне горизонты делятся на более мелкие местные подразделения — слои.

Касаясь возрастной принадлежности горизонтов, можно высказать предположение, что нелюдский горизонт (в составе полного объема нелюдской свиты) может быть отнесен к лоховскому ярусу нижнего девона Чехословакии, а крохальский горизонт (в составе крохальской свиты, без нижней ее части) — к пражскому ярусу.

Вместе с тем в разрезах нижнего девона терригенно-карбонатного типа (бассейны рр. Таскан и Ясачной) могут быть намечены общепринятые ярусные подразделения, т. е. жединский, зигенский, нижнеэмский ярусы. Однако для обоснования выделения этих ярусов необходимы более детальные биостратиграфические исследования, сопровождающиеся изучением всех групп фауны. Особый интерес в этом отношении должны иметь аммониты.

Средний девон

В пределах Колымо-Индибирской структурно-фациальной зоны средний девон представлен наиболее полно и включает в себе отложения эйфельского и живетского ярусов.

В составе эйфельского яруса Омудевских гор выделены две свиты: нижняя — вечернинская и верхняя — урультунская.

Вечернинская свита залегает согласно и с постепенным переходом на отложениях нижнего девона. Нижняя часть свиты, мощностью 100 м, сложена средне-тонкослоистыми и плитчатыми темно-серыми известняками, переслаоенными черными известково-глинистыми сланцами. Известняки, обнажающиеся по р. Таскан (в устье руч. Ожидание) и по руч. Салага, на восточном склоне Омудевских гор, содержат обильную и разнообразную фауну. Среди брахиопод наиболее характерны *Ivdelinia novosemica* (Tscherk.), *I. ivdelensis* (Khod.), *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Dentatrypa kolymensis* (Nal.), *Spinatrypa taskanensi* (Nal.), *Punctatrypa munieri* (Gruelew.), *Janius* cf. *irbitensis* (Tschern.), *J. vetulus* (Eichw.) и др. (определения М. А. Ржонсницкой). Вместе с брахиоподами присутствуют: пелециподы — *Buchiola* cf. *sexcostata* A. Roem., *Phenacocyclus pohli* Roq., *Pseudoaviculopecten trifidocostalis* V. Kul. (msc), *Glossites concentricus* (Goldf.) (определения В. Ф. Куликовой); головоногие — *Mimagoniatis* sp., *Parentites* sp., трилобиты — *Crotalocephalus sternbergi borealis* Z. Max., *Thysanopeltella taskanica* Z. Max., *Harpes* aff. *montagnei* Hawle et Corda, *Eremiproetus* aff. *eremita* (Barr.), *Acanthaloma (Kettneraspis)* cf. *pigra* (Barr.), *Basidechnella* aff. *dombrovensis* Gur., *Lacunoporaspis* aff. *contermina* Yelkin (определения Э. А. Максимовой); криноидеи — *Cupressocrinites* cf. *scaber* Schultz.

Верхнюю часть свиты образует толща известково-глинистых сланцев с прослоями известняков, мощностью 120—130 м. Органические остатки бедны; местами отмечаются находки табулят, тентакулитов и псилофитов. В обнажениях на правом берегу р. Колымы в верхах свиты развиты песчаники с псилофитами *Psilophyton princeps* Daw., *Hostimella* sp. и др. (определения А. Р. Ананьева).

В комплексе органических остатков, собранных в отложениях вечернинской свиты, обнаруживаются формы, которые позволяют сопоставить

эту свиту, с одной стороны, с салаиркинским горизонтом Кузнецкого бассейна, и с другой — со злиховским ярусом Чехословакии и верхним эмсом Арденно-Рейнской области (Ржонсницкая, 1962).

Урультунская свита согласно лежит на породах вечернинской свиты и образована в нижней части известковыми алевролитами и выше по разрезу известково-глинистыми сланцами и мергелями, которые в свою очередь постепенно сменяются комковатыми глинистыми известняками с обильными остатками брахиопод, кораллов и криноидей. Мощность 200 м.

Из отложений свиты определены табуляты (В. Н. Дубатовым) — *Favosites goldfussi* Orb., *Pachyfavosites polymorphus* (Goldf.), *P. bystrowi* Yanet, *P. vilvaensis* Sok., *Alveolitella polenowi* (Peetz), *Caliopora elegans* Yanet, *Syringopora crispa* Schlüt., *S. supragigantea* Sok.; ругозы (Э. З. Бульванкер) — *Pseudozonophyllum latum* Soshk., *P. versiforme* (Mark.), *Campophyllum soeticum* Schlüt., *Aulacophyllum vesiculatum* (Loss), *Minussiella solida* Bulv.; брахиоподы (М. А. Ржонсницкой) — *Gypidula omulevskiensis* Ržon., *Stropheodonta* aff. *bitubirosa* Grünv., *Schellwienella umbraculum* (Schloth.), *Atrypa* ex gr. *schandiensis* Ržon., *A. nicolaei* Ržon., *Spinatrypa aspera* (Schloth.), *Undispirifer* cf. *frequens* Bubl., *U.* (?) *subgregarius omulevskiensis* Ržon., *Elythyra* ex gr. *salaireica* Ržon.

Среди перечисленных брахиопод наиболее типичны и широко распространены *Atrypa nicolaei*, *Gypidula omulevskiensis*, *Elythyra* ex gr. *salaireica*.

Живетский ярус. В Омuleвских горах установлены два типа разрезов живетского яруса. Первый тип разреза — существенно карбонатный, распространен в бассейне р. Таскан и на левобережье р. Урультун. Он представлен в основании конгломерато-брекчиями, известковыми песчаниками, алевролитами и пестрыми мергелями, мощностью около 100 м. Последние постепенно переходят в толщу коралловых известняков и известковых доломитов, мощностью до 500 м. В известняках заключены колонии табулят — *Pachyfavosites* sp., *Thamnopora cervicornus* (Blainv.), *Crassialveolites* sp., *Pachycanalicula* sp.; гелиолитид — *Heliolites* ex gr. *vulgaris* Tchern.; брахиопод (определения М. А. Ржонсницкой) — *Gypidula* cf. *globosa* (Schnur), *Emanuella* cf. *takwanensis* (Kays.), *Stringocephalus burtini* Defr., *Rensselandia gibbosa* Cloud, *Bornhardtina* sp.

Второй тип разреза живетских отложений наблюдается на восточном склоне Омuleвских гор, по ручьям Красивому и Сердару, а также в нижнем течении р. Урультун, где их представляет вояхская свита. В составе свиты различаются красные и желтые мергели, местами гипсы, ангидриты и доломиты; изредка встречаются известковые песчаники. Известняки имеют подчиненное значение. В основании свиты прослеживается горизонт массивных серых брекчиевидных известняков с линзами конгломератов, в цементе которых обнаружены табуляты — *Favosites* aff. *goldfussi* Orb., *Alveolites* cf. *maillieuxi* Lec. В прослоях известняков, залегающих выше по разрезу, собраны ругозы — *Dialythophyllum tenuiseptatum* Bulv., *Aulacophyllum cylindricum* Bulv., брахиоподы — *Gypidula* cf. *globosa* Schnur, *Productella subaculeata* (Murch.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Cyrtina heteroclyta* Defr. Мощность 200—300 м.

Сходные по вещественному составу и органическим остаткам среднедевонские отложения развиты в хр. Тас-Хаяхта. В Сетте-Дабанской структурно-фациальной зоне аналогов вечернинской свиты не обнаружено. К более верхним частям эйфельского яруса, возможно, относится туфо-песчаниковая толща, перекрываемая карбонатно-сульфатными отложениями живетского яруса.

Живетские отложения повсеместно без перерыва сменяются карбонатными породами франского яруса.

Л и т е р а т у р а

- А л е к с е е в а Р. Е. 1967. Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. М.
- А л е к с е е в а Р. Е., С и д я ч е н к о А. И., Х р о м ы х В. Г. 1968. О возрасте нелюдимской свиты Омuleвских гор (Северо-Восток СССР). В кн.: Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. М.
- Б о г д а н о в Н. А., Ч у г а е в а М. Н. 1960. Палеозойские отложения Омuleвских гор. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4.
- Б о г д а н о в Н. А. 1961. Очерк стратиграфии и тектоники хр. Тас-Хаяхта. Изв. АН СССР, сер. геол., № 9.
- Б у л ь в а н к е р Э. З. 1965. Первые данные о девонских ругозах Северо-Востока СССР. В кн.: Ругозы палеозоя СССР. М.
- Д у б а т о л о в В. Н. 1969. Табуляты и биостратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. М.
- Д у б а т о л о в В. Н., Н и к о л а е в А. А., П р е о б р а ж е н с к и й Б. В. 1968. Стратиграфия и табуляты нелюдимской свиты. В кн.: Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. М.
- М е р з л я к о в В. М. 1964. К стратиграфии ордовика и силура Омuleвских гор. Сов. геология, № 10.
- Н и к о л а е в А. А. 1958. Стратиграфия и тектоника Омuleвских гор. Мат. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 12, Магадан.
- Н и к о л а е в А. А. 1965. Верхояно-Чукотская геосинклиальная область. В кн.: Стратиграфия СССР. Силурийская система. М.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1961. К биостратиграфическому расчленению девона Северо-Востока СССР. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 42, Л.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1962. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонем Европы. Сов. геология, № 10.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. 1966. Девонские отложения Северо-Востока СССР. В кн.: Геологическое строение северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.
- С т а р о в е р о в В. Н. 1966. О некоторых нижнедевонских фавозитидах бассейна р. Колымы. Матер. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 19. Магадан.
- N i c o l a e v A. A. and R z h o n s n i t s k a y a M. A. 1967. Devonian of North-eastern USSR. Internat. Symposium of the Devonian system, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 1, Calgary.

A. A. Nikolaev (USSR)

THE MAIN UPPER SILURIAN, LOWER AND MIDDLE DEVONIAN SECTIONS OF THE NORTH-EASTERN USSR AND THEIR CORRELATIONS

SUMMARY

The most representative Upper Silurian, Lower and Middle Devonian sections (Nelyudim and Krokhal horizons) of the Eifelian (Vechernyi and Urultun horizons) and Givetian situated within the limits of the Kolyma-Indigirka structural-facial zone, i. e. Tas-Khayakhtakh Ridge, Omulevsk Mountains, Kolyma River are considered.

Correlations with sections of the Sette-Daban structural-facial zone and with stages of West Europe and Czechoslovakia are given.

Н. В. Нилова (СССР)

О ВОЗРАСТЕ АЙНАСУЙСКОГО И КАРАЭСПИНСКОГО ГОРИЗОНТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА ПО БРАХИОПОДАМ

В вопросе о проведении границы между силуром и девонем в Центральном Казахстане до сих пор нет необходимого единства мнений. В настоящее время над акканским горизонтом верхнего силура с *Conchidium knighti* Sow., *Pentamerus oblongiformis* Nikif., *Heliolites interstinctus* L., *H. bohemicus* Wentz. и другими органическими остатками в вертикальной последовательности выделяется четыре горизонта: айнасуйский, кара-

эспинский, прибалхашский и сарджальский. Одни исследователи (Каплун, 1958; Красилова, 1959; Михневич, Нилова, 1965; Publitschenko, 1960) до последнего времени рассматривали айнасуйский и караэспинский горизонты в составе силурийской системы, проводя границу между силуром и девоном в основании прибалхашского горизонта; другие (Ушатинская, 1966; Левицкий, Стукалина и др., 1968) эту границу проводили в кровле айнасуйского горизонта.

В связи с дискуссионностью вопроса особенный интерес представляет выяснение взаимосвязей комплексов фауны айнасуйского и караэспинского горизонтов, формировавшихся на рубеже силурийского и девонского периодов.

Автором были изучены брахиоподы из стратотипов этих горизонтов и многочисленных разрезов на территории Центрального Казахстана (южная окраина Карагандинской области и Северо-Восточного Прибалхашья), содержащих близкие комплексы органических остатков.

Стратотипом айнасуйского горизонта является разрез по реке Айна-Су к юго-востоку от Караганды (Борисяк, 1955). Отложения, входящие в состав этого горизонта, представлены зелеными, бурыми, коричневыми, лиловыми известковистыми песчаниками с прослоями глинисто-известковистых конкреций; глинистыми сланцами, зелеными алевролитами. Породы переполнены органическими остатками, относящимися к самым разнообразным группам — табулятам, ругозам, криноидеям, мшанкам, трилобитам, брахиоподам.

Описание разреза дается снизу вверх.

1. Неравномерно зернистые, полимиктовые песчаники лиловато-зеленого цвета, переходящие по простиранию и вверх по разрезу в мелкогалечные полимиктовые конгломераты. В обломках преобладают эффузивы среднего и кислого состава. Мощность 10 м.

2. Мелкозернистые, полимиктовые песчаники зеленовато-серого цвета со слабым лиловым оттенком. Содержат органические остатки очень плохой сохранности. Мощность 13 м.

3. Песчаники средне-грубозернистые, аналогичные слою 2. Мощность 47 м.

4. Мелкозернистые аркозовые песчаники зеленого цвета с известковистым цементом. Содержат остатки гастропод, члеников морских лилий, брахиопод очень плохой сохранности. Мощность 60 м.

5. Среднезернистые, полимиктовые песчаники лилового цвета с известковистым цементом. Мощность 68 м.

6. Мелкозернистые, полимиктовые песчаники серого цвета. Мощность 24 м.

7. Переслаивание мелко- и среднезернистых песчаников бурого цвета. Тонкие прослой крупнозернистых песчаников с члениками морских лилий, редкими остатками брахиопод: *Resserella elegantuloides* (Kozl.). Мощность 52 м.

8. Известковистые алевролиты зеленого цвета с большим количеством разнообразных органических остатков. Наиболее характерные из них: *Favosites hisingeri* Edw. et H., *F. forbesi* Edw. et H., *Ramullophyllum reticulatum* Nik. (msc), *R. heliophylloides* Nik. (msc), *Resserella elegantuloides* (Kozl.), *Anastrophia magnifica* Kozl., *Strophonella* (*Strophonella*) *podolica minuta* Nil. (msc), *Stegorhynchella angaciensis triplicata* Bor., *Meristella kazachstanica* Bor.¹ Мощность 16 м.

9. Переслаивание мелкозернистых известковистых песчаников, алевролитов и алевритистых глинистых сланцев. Породы окрашены в зеленый цвет. Имеются прослой органогенных известняков и кремнисто-известковистых конкреций шаровой и уплощенной формы. Органические остатки: *Dicoelosia kazachstanica* Nil. (msc), *Anastrophia magnifica* Kozl., *Clorinda pseudolinguiifera* Kozl., *Gypidula ainasuensis* Nil. (msc), *Strophonella* (*Strophonella*) *podolica minuta* Nil. (msc), *Atrypa dzwinogradensis* Kozl., *Coelospira virginia* Amsden, *Eospirifer* (*Eospirifer*) *mikhnevichi* Nil. (msc), *Delthyris* (*Delthyris*) *kazachstanica* Bor., *Chonetes aurita* Bor. и многие другие. Мощность 16 м.

10. Песчаники и алевролиты зеленого цвета, не содержащие органических остатков. Мощность 230 м.

Общая мощность айнасуйского горизонта по приведенному разрезу 536 м.

¹ Ругозы определялись Т. В. Николаевой, табуляты — О. П. Ковалевским, криноидеи — Г. А. Стукалиной, трилобиты — З. А. Максимовой.

В целом брахиоподы айнасуйского горизонта, распространенного на территории Нурина синклиория и Балхашского антиклинария, представлены следующими видами: *Isorthis szajnochai* Kozl., *Resserella elegantuloides* (Kozl.), *Dicoelosis kazachstanica* Nil. (msc), *Anastrophia magnifica* Kozl., *Gypidula ainasuensis* Nil. (msc), *Clorinda pseudolingwifera* Kozl., *Plectodonta* sp., *Leptaenopyxis* sp., *Leptostrophia* sp. (ex gr. *rotunda*), *Maoristrophia carinata* (Bor.), *Tastaria tasta asiatica* (Bor.), *Strophonella* (*Strophonella*) *podolica minuta* Nil. (msc), *Schellwienella* (*Schellwienella*) *elliptica elliptica* Bor., *Dictyonella minutireticulata* Bor., *Chonetes aurita* Bor., *Eodevonaria* sp., *Stegorhynchella angaciensis angaciensis* (Tchern.), *S. angaciensis triplicata* (Bor.), *Tadschikia asiatica* Nil. (msc), *Lisatrypa kazachstanica* Bor., *Atrypa dzwinogrodensis* Kozl., *A. nalivkinioidea* (Bor.), *Coelospira virginia* Amsden, *Eospirifer* (*Eospirifer*) *mikhnevichi* Nil. (msc), *Metaplasia* (?) *rectilateralis* Bor., *Delthyris* (*Delthyris*) *kazachstanica* Bor., *Meristella kazachstanica* Bor.

Стратотипом караэспинского горизонта является (Михневич, Нилова, 1965) песчано-сланцевая толща, трансгрессивно залегающая на подстилающих ее образованиях, находящаяся в междуречье Талдыэспе-Караэспе. Отложения, входящие в состав этого горизонта, представлены голубовато-зелеными алевролитами, зелеными сланцами, зеленовато-серыми известковистыми песчаниками с линзами светло-серых и бело-розовых органогенных известняков. Породы этой толщи обогащены карбонатным материалом и переполнены органическими остатками, относящимися к самым разнообразным группам.

Наиболее типичный разрез песчано-сланцевой толщи находится к юго-востоку от сопки, с вершиной, имеющей абсолютную отметку 847.9 м, где в его строении участвуют (снизу вверх).

1. Среднегалечные конгломераты, содержащие хорошо окатанные гальки различных интрузивных, вулканогенных и осадочных пород. Мощность 90 м.
 2. Мелкозернистые зеленовато-серые известковистые песчаники с остатками *Leptaena acuticuspidata* Amsden, *Atrypa gravis* Nil., *Nucleospira robusta agadyrensis* Nil. и др. Мощность 10 м.
 3. Линза светло-серых с розоватым оттенком известняков, содержащих *Azuolites borissiakae* (Tchern.), *Favosites pactum* Chekh., *F. weissermeli* Regn., *F. cf. nikiiforovae* Chekh., *Squameofavosites gurieviskiensis* Mir., *Heliolites lindströmi* Kov., *Squameolites aksarlensis* Kov., *Crotalocrinites rugosus* Mill., *Isorthis perelegans* (Hall.), *Isorthis fornicatimcurvata* (Fuchs), *Anastrophia bedrovi* Nil., *Rhynchotretra cuneata* (Dalm.), *Delthyris* (*Delthyris*) *saffordi* (Hall), *Altafella contorta* Kulk., *Howellella mercurii* (Goss.), *Espella kazachstanica* Nil., *Merista kazachica* Nil., *Scutellum lichaooides* Web., *Crotalocephalus sternbergi* Bock. Максимальная мощность линзы 25 м. при протяженности более 200 м.
 4. Зеленые известковистые алевролиты, переслаивающиеся с голубовато-серыми сланцами. Мощность 110 м.
 5. Светло-серые известковистые песчаники и алевролиты, содержащие остатки *Favosites terranovaе* Tchern., *Squameofavosites uralensis* Yanet, *Heliolites interstinctus* L., *Pseudoplasmopora karaespensis* Kov., *Crotalocrinites rugosus* Mill., *Pentagonocyclicus immeditatus* Velt., *Isorthis fornicatimcurvata* (Fuchs), *Nucleospira robusta agadyrensis* Nil. и др. Мощность 90 м.
 6. Зеленовато-серые алевролиты и алевролитистые сланцы. Мощность 34 м.
 7. Известковистые песчаники и алевролиты с остатками *Favosites pactum* Chekh., *F. weissermeli* Regn., *Crotalocrinites rugosus* Mill., *Isorthis fornicatimcurvata* (Fuchs), *Leptaena acuticuspidata* Amsden, *Atrypa gravis* Nil., *Stegorhynchella angaciensis triplicata* Bor., *Howellella mercurii* (Goss.). Мощность 106 м.
 8. Голубовато-зеленые известковистые сланцы, содержащие органические остатки плохой сохранности. Мощность 60 м.
 9. Желтовато-серые сланцы. Мощность 80 м.
 10. Желтовато-серые известковистые песчаники. Мощность 14 м.
- Выше согласно залегают отложения, содержащие органические остатки, характерные для прибалхашского горизонта. Общая мощность караэспинского горизонта по приведенному разрезу 619 м.

В целом караэспинский горизонт, распространенный в Нурина синклиории, Балхашском антиклинарии, а также в пределах хребта

Тарбагатай (г. Караджал), охарактеризован следующими брахиоподами: *Isorthis perelegans* (Hall), *I. fornicatimcurvata* (Fuchs), *Dicoelosia kazachstanica* Nil. (msc), *Anastrophia magnifica* Kozl., *A. bedrovi* Nil., *Koturella septima* Nil. (msc), *Clorinda pseudolinguifera* Kozl., *Leptaena acuticuspidata* Amsden, *Leptaenopyxis* cf. *bouei* *rectangulata* Uschat., *Rugoleptaena* cf. *emarginata* (Barr.), *Leptostrophia rotunda rotunda* Publ., *Maoristrophia carinata* (Bor.), *Tastaria tasta tasta* (Rukav.), *T. spinosa* (Nil.), *T. aksarlyensis aksarlyensis* (Nil.), *Strophonella (Strophonella) podolica podolica* (Siem.), *Schellwienella (Schellwienella) elliptica balchaschiensis* Nil. (msc), *S. (Schellwienella) devonica* Nil., *Chonetes* cf. *proliferus* Kozl., *Eodevonaria* sp., *Rhynchotretra cuneata* (Dalm.), *Stegorhynchella angačiensis triplicata* (Bor.), *Tadschikia asiatica* Nil. (msc), *Wilsoniella borissiakae* (Nil.), *Pleiopleurina* (?) *tebesgensis* Nil. (msc), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Atrypa gravis* Nil., *Coelospira virginia* Amsd., *Eospirifer (Eospirifer) togatus togatus* (Barr.), *Delthyris (Delthyris) saffordi* (Hall), *Altajella* aff. *contorta* Kulk., *Howellella mercurii* (Goss.), *H. (?) taldyespensis* Nil. (msc), *Espella kazachstanica* Nil., *Merista kazachica* Nil., *Nucleospira robusta agadyrensis* Nil.

Анализ брахиопод айнасуйского и караэспинского горизонтов позволил установить тесную генетическую связь, существующую между этими двумя комплексами. В айнасуйское время появляются единичные представители некоторых видов, испытывающих расцвет в караэспинское время. К ним относятся: *Dicoelosia kazachstanica*, *Clorinda pseudolinguifera*, *Maoristrophia carinata*, *Eodevonaria* sp., *Stegorhynchella angačiensis triplicata*, *Tadschikia asiatica*, *Coelospira virginia*. Кроме того, некоторые виды, жившие в айнасуйское время, можно рассматривать как предковые формы караэспинских видов. Например, от *Leptostrophia* sp. (ex gr. *L. rotunda*), появляющейся в айнасуйском горизонте произошел караэспинский вид *L. rotunda rotunda*, от *Tastaria tasta asiatica* — *T. tasta tasta*, от *Strophonella (Strophonella) podolica minuta* — *S. (Strophonella) podolica podolica*, от *Schellwienella (Schellwienella) elliptica elliptica* — *S. (Schellwienella) elliptica balchashiensis*. Вид *Atrypa dzwinogradensis* тесно генетически связан с караэспинским видом *A. gravis*, *Eospirifer (Eospirifer) mikhnevichi* — с *E. (Eospirifer) togatus togatus*, *Delthyris (Delthyris) kazachstanica* — с *D. (Delthyris) saffordi*.

Несмотря на тесную связь брахиопод айнасуйского и караэспинского горизонтов, между ними существует и значительное различие. Для каждого горизонта свойственен особый комплекс брахиопод (см. таблицу).

Присутствие в айнасуйском комплексе таких родов, как *Leptaenopyxis*, *Maoristrophia*, *Tastaria*, *Eodevonaria*, говорит о первом появлении в айнасуйское время представителей девона. В то же время в этом комплексе еще присутствует значительный элемент силура. Характерными для силура родами являются *Dyctionella*, *Stegorhynchella*, *Tadschikia*, *Lissatrypa*, *Coelospira*.

В караэспинское время получают дальнейшее развитие рода *Leptaenopyxis*, *Maoristrophia*, *Tastaria*, *Eodevonaria*. Наряду с ними появляются роды *Rugoleptaena*, *Wilsoniella*, *Pleiopleurina*, *Altajella*. Таким образом, в караэспинском горизонте по сравнению с айнасуйским увеличивается девонский элемент. С другой стороны, все еще продолжают существовать характерные силурийские роды — *Rhynchotretra*, *Stegorhynchella*, *Tadschikia*, *Coelospira*.

Нельзя не отметить большого сходства, существующего между караэспинским и прибалхашским комплексами брахиопод. В прибалхашском горизонте присутствуют такие виды, как *Isorthis perelegans*, *Rugoleptaena* cf. *emarginata*, *Maoristrophia carinata*, *Schellwienella (Schellwienella) devonica*, *Stegorhynchella angačiensis triplicata*, *Wilsoniella borissiakae*, *Howellella mercurii*, впервые появившиеся в караэспинское время. А такие

**Распределение брахиопод в стратотипических разрезах айнасуйского
и караэспинского горизонтов**

Вид	Горизонт			
	айнасуй-ский	караэспинский	прибал-хашский	сарджаль-ский
<i>Gypidula ainasuensis</i> Nil. (msc)				
<i>Delthyris kazachstanica</i> Bor.				
<i>Eospirifer (Eospirifer) mikhnevichi</i> Nil. (msc)				
<i>Meristella kazachstanica</i> Bor.				
<i>Strophonella (Strophonella) podolica minuta</i> Nil. (msc)				
<i>Schellwienella (Schellwienella) elliptica elliptica</i> Bor.				
<i>Tastaria tasta asiatica</i> (Bor.)				
<i>Resserella elegantuloides</i> (Kozl.)				
<i>Isorthis szajnochai</i> Kozl.				
<i>Plectodonta</i> sp.				
<i>Chonetes aurita</i> Bor.				
<i>Stegorhynchella angačiensis angačiensis</i> (Tchern.)				
<i>Dictyonella minutireticulata</i> Bor.				
<i>Metaplasia (?) rectilateralis</i> Bor.				
<i>Atrypa dzwinogradensis</i> Kozl.				
<i>A. nalivkinioides</i> (Bor.)				
<i>Lissatrypa kazachstanica</i> Bor.				
<i>Tadschikia asiatica</i> Nil. (msc)				
<i>Coelospira virginia</i> Amsd.				
<i>Wilseniella borissiakae</i> (Nil.)				
<i>Stegorhynchella angačiensis triplicata</i> (Bor.)				
<i>Eodevonaria</i> sp.				
<i>Dicoelosia kazachstanica</i> Nil. (msc)				
<i>Clorinda pseudolinguifera</i> Kozl.				
<i>Anastrophia magnifica</i> Kozl.				
<i>A. bedrovi</i> Nil.				
<i>Koturella septima</i> Nil. (msc)				
<i>Delthyris (Delthyris) saffordi</i> (Hall)				
<i>Eospirifer (Eospirifer) togatus togatus</i> (Barr.)				
<i>Espella kazachstanica</i> Nil.				
<i>Altajella contorta</i> Kulk.				
<i>Delthyris (Delthyris) sarykoliensis</i> Nil. (msc)				
<i>Nucleospira robusta agadyrensis</i> Nil.				
<i>Merista kazachica</i> Nil.				
<i>Nucleospira tebesgensis</i> Nil. (msc)				
<i>Schellwienella (Schellwienella) elliptica bal-chashiensis</i> Nil. (msc)				
<i>Tastaria aksarlyensis aksarlyensis</i> (Nil.)				
<i>T. tasta tasta</i> (Rukav.)				
<i>Leptaenopyxis cf. bouei rectangulata</i> Uschat.				
<i>Leptaena acuticuspidata</i> Amsd.				
<i>Isorthis fornicatimcurvata</i> (Fuchs)				
<i>Chonetes cf. proliferus</i> Kozl.				
<i>Pleiopleurina (?) tebesgensis</i> Nil. (msc)				
<i>Rhynchotrete cuneata</i> (Dalm.)				
<i>Spirigerina supramarginalis</i> (Khalf.)				
<i>Atrypa gravis</i> Nil.				
<i>Leptostrophia rotunda rotunda</i> Bubl.				
<i>Howellella mercurii</i> (Goss.)				
<i>Schellwienella (Schellwienella) devonica</i> Nil.				
<i>Tastaria spinosa</i> (Nil.)				
<i>Rugoleptaena cf. emarginata</i> (Barr.)				
<i>Isorthis perelegans</i> (Hall)				
<i>Lissatrypa atheroidea</i> Twenh.				
<i>Maoristrophia carinata</i> (Bor.)				

виды, как *Leptaenopyxis cf. bouei rectangulata*, *Leptostrophia rotunda rotunda*, *Tastaria tasta tasta*, *T. aksarlyensis aksarlyensis*, жившие в караэспинское время, могут, по всей видимости, рассматриваться как предковые формы *Leptaenopyxis bouei bouei*, *Leptostrophia rotunda granda*, *Tastaria tasta tastaformis*, *Tastaria aksarlyensis longa*, существовавшие в прибалхашское время.

Появление в айнасуйском горизонте *Isorthis szajnochai*, *Resserella elegantuloides*, *Anastrophia magnifica*, *Clorinda pseudolinguifera*, *Atrypa dzwinogradensis* позволяет коррелировать эти отложения с борщовским горизонтом Подолии (скорее всего, с нижней его частью) и его возрастными аналогами.

Присутствие в караэспинском горизонте *Anastrophia magnifica*, *Clorinda pseudolinguifera*, *Rugoleptaena cf. emarginata*, *Strophonella (Strophonella) podolica podolica*, *Chonetes cf. proliferus* говорит о возможности сопоставления отложений, входящих в его состав, с верхней частью борщовского горизонта Подолии.

Такие виды, как *Leptaenopyxis bouei*, *Rugoleptaena cf. emarginata*, *Spirigerina supramarginalis*, *Eospirifer (Eospirifer) togatus togatus*, *Altajella contorta*, позволяют коррелировать караэспинский горизонт с кунжакским горизонтом Средней Азии, томьчумышским — Салаира, ремневскими и частично с соловьихинскими известняками Горного Алтая. И наконец, присутствие в караэспинском горизонте такого характерного для нижнего жедина Бельгии и Северной Франции вида, как *Howellella mercurii*, дает основание рассматривать эти отложения как аналоги нижнего жедина Арденно-Рейнской области.

Из всего вышесказанного вытекает следующее:

1. Между айнасуйским, караэспинским и прибалхашским комплексами брахиопод существует тесная связь и преемственность развития, что позволяет говорить о том, что формирование этих комплексов происходило в течение одного этапа, охватывающего время накопления отложений айнасуйского, караэспинского и прибалхашского горизонтов.

2. Между айнасуйским и караэспинским комплексами брахиопод существует достаточно существенное различие, что делает правомерным выделение айнасуйского и караэспинского горизонтов, представленных близкими по фациальному составу отложениями.

3. В айнасуйское время появляются первые представители девонских родов, получившие дальнейшее развитие в караэспинское время. В караэспинском горизонте элемент девона сильно увеличивается. Наряду с этим в обоих горизонтах содержится значительное количество силурийских родов.

4. Анализ брахиопод айнасуйского горизонта указал на возможность коррелировать отложения, входящие в его состав с борщовским горизонтом Подолии (скорее всего его нижней частью) и его возрастными аналогами. Караэспинский горизонт сопоставляется с верхней частью борщовского горизонта Подолии, кунжакским горизонтом Средней Азии, томьчумышским горизонтом Салаира, ремневскими и частично соловьихинскими известняками Горного Алтая, нижним жедином Бельгии и Северной Франции.

5. В связи с тем что, по последним данным, борщовский горизонт на основании находок граптолитов зоны *Monograptus uniformis* сопоставляется с нижним жедином Арденно-Рейнской области, айнасуйский и караэспинский горизонты могут рассматриваться в составе жединского яруса.

Л и т е р а т у р а

- Б о р и с я к М. А. 1955. Силурийские брахиоподы из Карагандинской области. Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., палеонт. и стратигр., вып. 3.
- К а п л у н Л. И., Р у к а в и ш н и к о в а Т. Б. 1958. Граница силура и девона в Северо-Восточном Прибалхашье. Изв. АН СССР, сер. геол., № 11.
- К р а с и л о в а И. Н. 1959. Стратиграфия и пелециподы верхнего силура и нижнего девона Северо-Восточного Прибалхашья. ДАН СССР, т. 127, № 5.
- Л е в и ц к и й Е. С., С т у к а л и н а Г. А., П о л о ж и х и н а А. И., У ш а т и н с к а я Г. Т. 1968. Караэспинский горизонт Северного Прибалхашья (к проблеме границы силура и девона). Вестн. МГУ, сер. геол., № 2.
- М и х н е в и ч И. П., Н и л о в а Н. В. 1965. Караэспинский горизонт верхнесилурийских отложений в Центральном Казахстане. В кн.: Стратиграфия нижнепалеозойских и силурийских отложений центрального Казахстана, Л.
- У ш а т и н с к а я Г. Т. 1966. Брахиоподы исенской и биотарской свит. В кн.: Н. П. Четверикова, В. А. Сытова и др. Стратиграфия и фауна силурийских и нежнедевонских отложений нуринаского синклинория. Матер. по геол. Ц. Казахстана, т. VI, МГУ.
- B u b l i t s c h e n k o N. L. 1960. Terrigene Fazies des Devons in Kasachstan. Prager Arbeits. über die Stratigraphie des Silurs und des Devons. Praha.

N. V. Nilova (USSR)

ON THE AGE OF THE AINASU AND KARAESPE HORIZONS OF CENTRAL KAZAKHSTAN ON BRACHIOPODS

SUMMARY

There is a close relationship between the Ainasu and Karaespe brachiopod assemblages expressed by the similarity of a generic and specific contents. On the other hand there is a considerably clear difference between them consisting in increase of a Devonian element in Karaespe time (appearance of the Devonian genera: *Rugoleptaena*, *Wilsoniella*, *Pleiolepturina*, *Altajella*). This permits recognition of the Ainasu and Karaespe horizons. Both horizons are correlative with the Borshchov horizon of Podolia and thus in the light of recent data may be considered in the Gedinnian.

Д. В. Обручев (СССР)

ЗНАЧЕНИЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ДЛЯ КОРРЕЛЯЦИИ СИЛУРИЙСКИХ И НИЖНЕ-СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СССР

За 10 лет, прошедших со времени опубликования сводки по ихтиофауне нижнего и среднего палеозоя СССР (Обручев, 1958), накопилось много новых материалов, особенно благодаря применению методов химического растворения пород и изучению мелких чешуй бесчелюстных и рыб, которые позволяют значительно пересмотреть прежние данные. При составлении настоящей статьи использованы как литературные, так и неопубликованные материалы — Э. Ю. Марк-Курик — по Эстонии, В. Н. Каратайте-Талимаа и Л. А. Лярской — по южной Прибалтике.

Лландовери—лудлов

Если не касаться описанных из глауконитового песчаника нижнего ордовика «зубов» *Archodus* и *Palaeodus*, оригиналы которых утеряны, а находки больше не повторялись, то древнейшие остатки позвоночных в Советском Союзе были встречены на р. Нижняя Чунку в бассейне Подкаменной Тунгуски (Москаленко, 1968). Здесь в нижнем лландовери найдены мелкие пластинки, похожие на тессеры *Astraspis* из среднего ордо-

вика США, а в верхнем лландовери — несколько форм телодонтов, внешне напоминающих *Logania scotica* (Traquair) из венлока (?) Англии и *Phlebolepis elegans* (Pander) из лудлова Эстонии.

В Туве, в нижней части разреза р. Элегест, относимой к лудлову, встречены чешуи *Logania scotica*, что говорит за более древний возраст этих слоев. В верхней части того же разреза, относимой по беспозвоночным к даунтону, найдены своеобразные телодонты (сообщение В. Н. Карагаюте-Талимаа).

Недавние находки в венлоке арктической Канады представителей семейства *Cyathaspididae*, среди которых обнаружены формы, похожие на «*Cyathaspis*», например *Ptomaspis* с р. Зирень-Гупана бассейна р. Белой на Урале, подтверждает венлокский возраст отложений, установленный А. Ф. Лесниковой по беспозвоночным.

В классическом разрезе на о-ве Сааремаа, который в последнее время переизучен эстонскими геологами, имеет место следующее распределение остатков позвоночных.

В верхах яагарахского горизонта (венлок) найдены: *Thelodus schmidti* (Pand.), *Th. laevis* (Pand.), *Logania martinssoni* Gross (преобладает), *L. cruciformis* Gross. Этот горизонт коррелируется со слоями Халла на о-ве Готланд и со слоями g_2 в Рингерике близ Осло, где имеются те же телодонты, но встречены также и *Osteostraci*, близкие к видам из следующего горизонта Ротсикуля (=Каарма, K_1) (Gross, 1968).

В ротсикульском горизонте в его нижней части, отнесенной также к венлоку, остатки позвоночных найдены в вийтаских слоях: *Thelodonti* — *Thelodus schmidti*, *Th. laevis*, *Logania martinssoni* (редко), *Phlebolepis elegans* Pand. (редко); *Osteostraci* — *Tremataspis schmidti* Rohon, *T. simonsoni* Rohon, *Saaremaaspis mickwitzi* (Rohon), *Witaaspis schrenckii* (Pander), *Thyestes verrucosus* Eichw.

Почти та же фауна встречена в верхней части ротсикульского горизонта, в везикуских слоях, отнесенных уже к нижнему лудлову: *Thelodonti* — *Thelodus schmidti*, *Th. laevis*, *Logania martinssoni* (редко); *Osteostraci* — *Tremataspis schmidti*, *Saaremaaspis mickwitzi*, *Oeselaspis pustulata* Patt., *Witaaspis schrenckii*; *Anaspida* — *Saarolepis oeselensis* (Rob.). Таким образом, ротсикульский горизонт содержит единый комплекс ихтиофауны.

Несколько иной комплекс характеризует паадласский горизонт, в котором богатая ихтиофауна имеется только в средней части, химмистеских слоях: *Thelodonti* — *Thelodus schmidti*, *Th. laevis*, *Th. trilobatus* Hoppe, *Th. parvidens* Ag., *Logania* sp., *Phlebolepis elegans*; *Osteostraci* — *Tremataspis mammillata* Pand., *T. milleri* Patt., *T. panderi* Rob., *T. patteni* Rob., *T. rohani* Rob., *T. scalaris* Rob., *Darthmutia gemmifera* Patt., *Oeselaspis pustulata*, *Witaaspis schrenckii*, *Procephalaspis oeselensis* (Rob.); *Anaspida* — *Saarolepis oeselensis*; *Acanthodei* — *Nostolepis striata* Pand., *Gomphodus sandelensis* Pand.; *Actinopterygii* — *Andreolepis hedei* Gross.

В нижней части паадласского горизонта (сауверские слои) и в верхней (удуверские слои) встречены только некоторые из перечисленных видов телодонтов, акантод и анаспид. Для этой фауны характерно богатство остеостраками (хотя число видов *Tremataspis*, вероятно, искусственно), появление акантод и *Thelodus parvidens*, свойственных и вышележащим горизонтам.

За исключением остеостраков, очень близка по составу ихтиофауна слоев Хемсе на о-ве Готланд, которые сопоставлялись то с каармскими слоями, то с каугатумским горизонтом.

Найденный С. В. Черкесовой на Вайгаче, под гребенским горизонтом, экземпляр циатаспид представляет, видимо, новый вид рода *Archaeogonaspis*,

указываемого их нижнего и среднего лудлова, и в частности из слоев Хемсе.

К верхнему лудлову отнесен и курессаарский горизонт, выделенный из нижней части каугатумского. В нем найдены немногочисленные чешуи телодонтов, акантод и лучеперых: *Thelodonti* — *Thelodus parvidens*, *Th. costatus* (Pand.), *Th. trilobatus*, *Th. sculptilis* Gross, *Logania* sp., *Katiporus* sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *Gomphodus sandelensis*; *Actinopterygii* — *Andreolepis hedei*.

С курессаарским горизонтом, видимо, могут сопоставляться верхи пагегайского горизонта Литвы, где недавно найден *Thelodes parvidens*. Однако там же встречен *Monograptus formosus*, а в Польше *Monograptus* ex gr. *formosus* встречен в скважине Мельник над Бугом (сообщение Э. Томчиковой) на одном уровне с *Tolypelepis undulata*, который на Сааремаа появляется только в верхней части каугатумского горизонта. С курессаарским горизонтом могут быть сопоставлены также слои Овед-Рамсоаза Южной Швеции, содержащие те же виды телодонтов (включая *Thelodes sculptilis*), а также неописанных остеостраков, циатаспид и акантод.

Даунтон

Собственно каугатумский горизонт отнесен уже к даунтону. Его нижняя часть (эйгуские слои) содержит ту же, но менее богатую видами фауну, что и верхняя (лыюские слои), где найдены: *Thelodonti* — *Thelodus parvidens*, *Th. costatus*, *Logania* sp. (редко); *Heterostraci* — *Strosipherus indentatus*, Pand., *Tolypelepis undulata* Pand.; *Acanthodei* (много) — *Nostolepis striata*, *N. gracilis* Gross, *Gomphodus sandelensis*, *Onchus roemeri* Hoppe, *O. tenuistriatus* Ag. Эта фауна по составу приближается к фауне вышележащего охесаарского горизонта: *Thelodonti* — *Thelodus parvidens* (преобладает), *Th. costatus*, *Th. trilobatus*, *Th. bicostatus* Hoppe, *Katoporus tricavus* Gross, *K. triangulus* Gross, *Logania cuneata* (Gross) (преобладает), *L. cf. kummerovi* Gross, *Goniporus alatus* (Gross); *Heterostraci* — *Strosipherus indentatus*, *Tolypelepis undulata*; *Acanthodei* (очень много) — *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, *Gomphodus sandelensis*, *Poracanthodes punctatus* Brotz., *Onchus tenuistriatus*, *O. purchisoni* Ag., *Arthrodira* (*Gemuendiniiformes*) — *Tyriolepis radiata* Kar.-Tal.

К нижнему даунтону относится минияский горизонт Литвы, в низах которого найдена ихтиофауна, идентичная каугатумской и охесаарской: *Thelodonti* — *Thelodus parvidens*, *Goniporus alatus*; *Heterostraci* — *Strosipherus* sp., *Tolypelepis* sp., *Anaspida* gen. ind.; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, *Gomphodus sandelensis*, *Poracanthodes punctatus*, *Climatius* sp.

Одновозрастна и пачка на севере Тимана (р. Великая), отделенная перерывом как от хальмерской свиты нижнего лландовери, так и от вышележащей эптарминской свиты. Содержающаяся в ней фауна: *Thelodonti* — *Katoporus* (= *Trimerolepis*) *timanicus* Kar.-Tal., *Logania ludlowiensis* Gross (I чешуя); *Heterostraci* — *Strosipherus indentatus*; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *Gomphodus sandelensis*, *Onchus roemeri*, *Climatius curvatus*.

Фауна лудловской костной брекчи, образующей основание даунтона в Англии, еще не переизучена, и только телодонты позволяют сравнение с охесаарским горизонтом и одновозрастными отложениями в СССР (Gross, 1967): *Thelodus parvidens*, *Th. bicostatus*, *Logania ludlowiensis*. Одновозрастна и часть северогерманских валунов, отнесенных В. Гроссом к зоне *Th. parvidens*.

Охесаарским горизонтом кончается разрез на о-ве Сааремаа. Вышележащая толща вскрыта скважинами в Литве и Латвии. Здесь в нижней и средней частях юраского горизонта (залегającego на минияском) встречены многочисленные акантоды и чешуи анаспид («зона акантод»): *Anaspida*

gen. ind. *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, *Gomphodus sandelensis*, *Onchus* sp., *Climatius* sp.

Сама по себе эта фауна позволяет корреляцию только в широких пределах верхний лудлов—даунтон. В верхней части юрского горизонта в одном образце скважины Стонишкяй (гл. 1217—1222.3 м) найдены: *Thelodonti* — *Logania kummerovi* (2 экз.), *L. cuneata*; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *Gomphodus sandelensis* («зона *L. kummerovi*», установленная В. Гроссом по северогерманским валунам).

В самых верхах юрских слоев, в скв. Стонишкяй (гл. 1211—1217 м) и Таураре (1007 м) установлена «зона *Katoporus tricavus*»: *Thelodonti* — *Katoporus tricavus* Gross (= *Trimerolepis lithuanica* Kar.-Tal.), *Goniporus alatus*, *Logania cuneata*; *Heterostraci* — *Strosipherus* sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *Gomphodus sandelensis*, *Climatius* sp.

В Подолии самая древняя находка была сделана в верхах скальского горизонта; это фрагмент головы диттонского рода циатаспид *Irregulareaspis*.

В борщовском горизонте найдены только чешуи акантод типа *Nostolepis* и шиши *Onchus*. По этим остаткам и по положению под чортковским горизонтом эти отложения следует относить к даунтону.

К самым верхам даунтона, возможно, относится ептарминская свита на Северном Тимане (р. Великая), содержащая следующий комплекс ихтиофауны: *Thelodonti* — *Katoporus timanicus*; *Heterostraci* — *Strosipherus indentatus*, *Tolypelepis timanica* Obr., *Traquairaspis* (?) sp.; *Osteostraci* — *Timanaspis kossovoi* Obr., *Didymaspis* cf. *grinrodi* Lank., *Cephalaspis* sp.; *Acanthodei* — *Onchus* cf. *verus* Schmidt.

К даунтону также, по-видимому, принадлежит нижняя часть зубовской свиты Сибирской платформы, где найдены циатаспиды — *Steinaspis miroshnikovii* Obr.

ДИТТОН

Отложения, эквивалентные нижнему диттону (зоне *Traquairaspis* — *Protopteraspis leathensis*, представлены в Литве тильжеской свитой, в Подолии — чортковским горизонтом. Ихтиофауна первой содержит: *Thelodonti* — *Turinia pagei* (Powrie), *T.* (?) cf. *oervigi* Kar.-Tal., *Thelodus* sp.; *Heterostraci* — *Traquairaspis* sp., *Corvaspis karatajuteae* Tarlo, *Tesseraspis talimaiae* Tarlo, *Anglaspis* sp., *Pteraspidae* inc. gen. *Acanthodei*.

Аналогичная фауна найдена в скв. 12—С Брестской впадины (гл. 337—400 м): *Thelodonti* — *Turinia pagei*, *T.* (?) *oervigi*, *Thelodus* sp.; *Heterostraci* — *Traquairaspis* sp., *Corvaspis* sp., *Tesseraspis* sp.; *Osteostraci* — *Cephalaspis* sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, *Gomphodus sandelensis*, *Onchus* sp.

Фауна чортковского горизонта очень богата: *Thelodonti* — *Turinia pagei*, *T.* (?) *oervigi*, *Apalolepis obruchevi* Kar.-Tal., *Thelodonti* ind.; *Heterostraci* — *Polymerolepis whitei* Kar.-Tal., *Seretolepis elegans* Kar.-Tal., *Traquairaspis* sp., *Corvaspis* sp., *Poraspis sturi* (Alth), *Seretaspis zychi* Stensiö, *Poraspididae* inc. gen., *Podolaspis podolica* (Alth), *Pteraspis* (?) *kneri* Lank., *Pteraspidae* inc. gen.; *Osteostraci* — *Cephalaspis* sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis*, *Gomphodus*, *Onchus*; *Arthrodira* — *Palaeacanthaspis vastis* Brotz., *Dobrowlania podolica* Stensio, *Tyriolepis radiata*, *Radotina* (?) sp.

Большинство этих форм переходит в иваневский горизонт, кроме *Polymerolepis*, *Seretaspis*, *Palaeacanthaspis*, *Dobrowlania*. Исключительно иваневскому горизонту свойственны: *Irregulareaspis stensioi* Zych, *Steinaspis kiaeri* Zych, *Loricopteraspis althi* Stensiö (*Heterostraci*). Встречаются в иваневском горизонте и переходят в вышележащие красноцветы дернестровской серии (бабинские или устечские слои), соответствующие верхнему диттону (зоне *Althaspis leachi*), следующие формы: *Thelodonti* — *Turinia pagei*; *Heterostraci* — *Corvaspis* sp., *Poraspis sturi*, *Poraspididae* inc. gen.,

Podolaspis podolica, *Pteraspis kneri* (?), *Zascinaspis heintzi* (Brotz.), *Z. magnipinealis* (Brotz.), *Zascinaspis* sp., *Belgicaspis crouchi* (Lank.), *Pteraspidae* inc. gen.; *Osteostraci* — *Cephalaspis kozlowskii* Zych, *C.* sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis*, *Gomphodus*, *Onchus*; *Arthrodira* — *Tyriolepis radiata*.

В днестровской серии по ихтиофауне выделяется три зоны. В 1-й зоне появляются: *Heterostraci* — *Weigeltaspis alta* Brotz., *Weigeltaspis* sp., *Tesseraspis* (?) sp., *Pteraspis gracilis* (?), *Mylopteraspis* (?) sp., *Althaspis elongata* (Alth), *A.* sp.; *Arthrodira* — *Kujdanowiaspis rectiformis* (Brotz.), *K. podolica* Stensio, *Kujdanowiaspis* sp.

Кроме перечисленных форм для этой зоны указываются: *Osteostraci* — *Cephalaspis* aff. *hoeli* Stensio, *C.* aff. *salweyi* Egert., *Benneviaspis* cf. *longicornis* Wängsjö, *Securiaspis* sp. (Wängsjö, 1952).

Для 2-й зоны характерны: *Heterostraci* — *Podolaspis podolica*, *Althaspis elongata*, *Pteraspis kneri*, *P. latissima* Zych; *Acanthodei*, *Arthrodira* — *Acanthaspis vomeriformis* Brotz., *Plataspis brevicornis* Heintz.

В 3-й зоне встречены: *Heterostraci* — *Pteraspis kneri*, *Pt. latissima*, *Althaspis elongata*, *A. longirostra* (Zych); *Osteostraci* — *Benneviaspis* cf. *grandis* Wängsjö, *B.* cf. *lövgreeni* Wängsjö; *Arthrodira* — *Kujdanowiaspis buczacziensis* (Brotz.).

В Литве верхний диттон представлен стонишкяйской свитой, ихтиофауна которой еще недостаточно известна. Отсюда указываются: *Thelodonti* — *Turinia pagel*; *Heterostraci* — *Traquairaspis* sp., *Tesseraspis* sp., *Corvaspis* cf. *kingi* Woodw., *Anglaspis* sp., *Poraspidae* inc. gen., *Belgicaspis crouchi*, *Zascinaspis* sp.; *Osteostraci* — *Cephalaspis* (?) sp.; *Acanthodei* — *Nostolepis gracilis*, *Gomphodus sandelensis*, *Onchus* sp.; *Arthrodira*.

К диттону, может быть, относится дежневская свита Северной Земли, откуда А. П. Быстров определил *Poraspis polaris* Kiaer, *Corvaspis* sp. и *Pteraspis* sp. (Егiazаров, 1958).

В Туве в разрезе р. Элегест в красноцветно-эффузивной толще найдены: в долине Кутук к Ю-В от д. Арыг-Бажи — *Tannuaspis levenkoi* Obr. на г. Адыр-Тей близ оз. Хадын, к ЮЗ от Кызыла — *Tuvaspis margaritae* Obr. и у пос. Самагалтай — чешуи цефаласпид, фрагмент птераспид, плавниковые лучи акантод, возможно диттонского возраста.

Брекон (зиген-эме)

Верхняя часть нижнего девона в Южной Прибалтике представлена шяшувской и виеситской свитами, объединяемыми под названием кемерской серии. Из шяшувской свиты указаны: *Thelodus* (?) sp.; *Pteraspis baltica* Liep., *Psammosteidae* inc. gen., *Nostolepis* (?) sp., *Onchus rarus* Liep., *Arctopelidiformes* sp., *Porolepis* sp.

Из виеситской свиты (скв. Лиенкальнис, гл. 702.7 м) — *Rhinopteraspis dunensis* (Roemer) (= *Rh. cornubica* М'Соу), вместе с *Porolepis* датирующим эти слои.

Таким образом, всю кемерскую серию, которую относили к эйфелю, приходится перенести в нижний девон.

На северо-западе Сибирской платформы и юго-западном Таймыре обильная ихтиофауна известна из слоев, сопоставляемых с зигеном и, может быть, верхами жедина — курейская свита, базальная пачка которой содержит: мелкие амфиаспиды *Aphataspis kiaeri* Obr., *Putoranaspis prima* Obr., *Kureyaspis salebrosa* Nov. На Таймыре этой пачке может быть соответствовать белокаменские слои, хотя в них встречены и фрагменты более крупных амфиаспид вышележащих слоев: *Prosarctaspis taimyrica* Nov., *Tareyaspis* (?) *venusta* Nov., *Argyriaspis* (?) *tscherkesovae* Nov., *Gunaspis* (?) *orientalis* Byst., *Onchus* aff. *penetrans* Bryant.

Несколько выше в курейской свите появляются: *Gerronaspis dentata* (Obr.), *Angaraspis urvantzevi* Obr., *Siberiaspis plana* Obr., *Radotinidae*, *Porolepis* sp.

Курейская свита, верхняя половина: *Olbiaspis coalescens* Obr., *Siberiaspis plana* Obr., *Angaraspis urvantzevi* Obr. В самых верхах к ним присоединяются *Hibernaspis macrolepis* Obr., *Eglonaspis rostrata* Obr., *Edaphaspis bystrowi* Nov., *Tareyaspis* (?) sp., *Rhinopteraspis* (?) *maslovi* Obr., чешуи и тессеры цефаласпид, *Onchus* cf. *verus* Schmidt, *Norilaspis hamata* Obr., *Arctolepidiformis* (немного), *Porolepis kureikensis* Vorob. (много).

С курейской свитой сопоставляются урюмские слои Таймыра, в которых содержатся *Tareyaspis venusta*, *Gabreyaspis tarda* Nov., *Empedaspis inermis* Nov., *Argyriaspis tcherkesovae* Nov., *Pelaspis teres* Nov., *Siberiaspis* (?) sp., *Rhinopteraspis* ? *maslovi*, *Norilaspis* sp., *Porolepis taimyrica* Vorob. (много).

Эндемичность этой фауны (эндемичны не только виды, но и весь численно преобладающий отряд амфиаспид) затрудняет ее сравнение. Только род *Porolepis*, широко распространенный начиная с зигена до эйфеля, показывает, что курейская свита не может быть древнее зигена (верхов дитона). Две находки *Rhinopteraspis* отнесены к этому роду условно (по узору дентиновых гребешков на рostrальной пластинке) и могут датировать эту свиту как зиген. *Radotinidae* известны из радотинского и коньепрусского известняков Чехословакии и из зигена (таунус—кварцит) Рейнских гор и, возможно, из чортковского горизонта Подолии. Вероятно, к зигену же относится находка радотин из Полярного Приуралья (Интинский район, р. Б. Сыня, колл. В. Д. Чехович), датированная S₂—D₁.

С урюмскими-толбатскими слоями сопоставляется горизонт губы Моржовой на Ю-З Новой Земли, со *Sphaerirhynchia valnevi* Nikif. *Porolepis* sp.

Может быть одновозрастна и находка неопределимых птераспид на побережье Чукотки, за Тоннельным (колл. Ю. Г. Рогозова).

Морские беспозвоночные заставляют относить к эмсу значительную часть разведочинской свиты С-З части Сибирской платформы. Здесь можно объединить списки рыб трех нижних пачек: *Amphiaspis argos* Obr., *Angaraspis* sp., *Gerronaspis dentata* (Obr.), *Pelurgaspis macrorhyncha* Obr., *Eglonaspididae*, *Rhinopteraspis* (?) sp., *Norilaspis hamata*, крупные акантоды — *Haplacanthus* sp. и *Porolepis* sp., *Orvikuina* sp.

Аналоги этой части разведочинской свиты на Таймыре чисто морские и почти не содержат остатков рыб. В толбатских слоях отмечены: *Onchus* cf. *verus*, *Arctolepididae*, *Onychodus* sp. В юнходских слоях — те же формы, кроме *Onchus*.

В этой толще наряду с преобладающими раннедевонскими формами (гетеростраки) появляются единично формы среднего девона (*Haplacanthus*, *Orvikuina*, крупные артродиры). С ней можно сопоставить верхнюю часть свиты Вуд-Бей Шпицбергена, где многочисленны арктолепиды, убывают в числе бесчелюстные и появляются уже крупные артродиры.

К интервалу эмс—эйфель относится находка *Porolepis* в низах казанлинской свиты к северу от Саратова. Вечернинская свита на Колыме, в которой был найден *Kolymaspis sibirica* Byst. датируется эмс—нижним эйфелем.

В связи с находкой *Wijdeaspis* в свите Вуд-Бей, к верхам эмса может относиться и 4-ая пачка разведочинской свиты с богатой морской фауной и рыбами: *Gerronaspis* (?) sp. (единично), *Wijdeaspis* cf. *arctica* (Heintz), *Porolepis* sp.

Эйфель

К эйфелю относят верхнюю фосфоритоносную пачку разведочинской свиты СЗ Сибирской платформы, где рыбы представлены неопределимыми фрагментами гетеростраков, крупными артродирами и редкими *Porolepis*.

Более обильны остатки ихтиофауны в вышележащей мантуровской (тынепской) свите: плавниковые пины акантод, *Wijdeaspis* cf. *arctica* (Heintz), *Actinolepis* sp., *Angarichthys hyperboreus* Obr., *Porolepis* sp., *Onychodus* sp., *Dipterus* sp.; *Orvikuina* sp.

На Таймыре сюда относят толщу глинистых доломитов с ихтиофауной: *Wijdeaspis* cf. *arctica*, *Arctolepididae*, *Porolepis* sp., *Onychodus* sp., *Dipterus* sp.

На Северной Земле найдена такая же ихтиофауна в альбановской свите (определения А. П. Быстрова): *Haplacanthus* sp., *Homacanthus* sp., *Nodocosta* sp., *Archeacanthus* cf. *quadrisulcatus* Kade, *Wijdeaspis* cf. *arctica*, *Actinolepis* sp., *Coccosteidae* inc. gen., *Heterostius* sp., *Homostius* sp., *Porolepis* sp., *Glyptolepis* sp., *Dipterus* sp.

Наиболее изучена среднедевонская ихтиофауна в Главном девонском поле. Обычно вся она считалась живетской, однако детальное прослеживание горизонтов по скважинам и сопоставление с разрезами всей платформы дает основание некоторым исследователям (Тихомиров, 1967) нижнюю часть среднедевонских отложений, пярнуские, наровские и арукюльские слои относить к эйфелю. Это облегчает сопоставление с разрезами Сибирской платформы и Шпицбергена.

Из пярнуских слоев (Тори) известны: *Schizosteus heterolepis* (Preobr.), *Tartuosteus* sp., *Psammolepis toriensis* (Mark—Kurik), *Actinolepis tuberculata* Ag., *Homostius* sp., *Byssacanthus dilatatus* Ag., *Porolepis posnaniensis* Kade, *Glyptolepis* sp., *Osteolepididae* inc. gen. В скв. Талси (50 км к западу от Риги), где пярнуские слои лежат непосредственно на юрских, в их основании найдены: *Psammolepis toriensis*, *Cephalaspidiformes*, *Byssacanthus dilatatus*, *Thursius talsiensis* Vorob.

В ряжском горизонте, который к Главному полю выклинивается, в калужской скважине найдены: *Schizosteus* sp., *Actinolepis* (?) sp., *Millerosteus* (?) cf. *orvikui*, *Byssacanthus dilatatus*.

Фауна наровских слоев богаче: *Schizosteus striatus* (Gross), *S. splendens* (Eichw.), *Pycnosteus* sp.; *Haplacanthus marginalis* Ag., *Homacanthus gracilis* (Eichw.), *Archeacanthus quadrisulcatus* Kade (= *Devononchus concinnus* (Gross)); *Actinolepis tuberculata*, *Millerosteus* (?) *orvikui* (Gross), *Homostius* sp., *Heterostius* sp., *Holonema* sp., *Byssacanthus dilatatus*, *Gyroptychius grossi* Vorob., *Thursius fischeri* (Eichw.), *Glyptolepis* sp. *Dipterus serratus* (Eichw.), *Moythomasia* (?) sp.

В нижней части белого девона Донбасса, сопоставляемой с ряжско-морсовскими слоями (Тихомиров, 1967), т. е. с пярну-наровскими, на Мокрой Волновахе найдены плохой сохранности рыбы (переопределение): *Coccosteus* cf. *grossi*, *Arthrodira* gen. ind., *Byssacanthus dilatatus*, *Dipterus pauciporus* Obr. Присутствие *C.* cf. *grossi* говорит в пользу более молодого — арукюльского возраста.

Арукюльские слои (нижнелужские, нижнетартуские) имеют близкую, но еще более богатую фауну: *Schizosteus asathini* Obr., *Pycnosteus palaeformis* Preobr., *P. pauli* Mark (выше по разрезу), *Tartuosteus giganteus* (Gross), *T.* (?) *luhai* Mark-Kurik, *Ganosteus artus* Mark-Kurik, *Psammolepis proia* Mark-Kurik, *Haplacanthus marginalis*, *Homacanthus gracilis*, *Archeacanthus quadrisulcatus*, *Nodocosta pauli*, *Actinolepis tuberculata*, *Holonema obrutshevi* Mark, *Deirosteus* sp., *Coccosteus grossi* O. Obr., *Livosteus grandis* (?), *Homostius sulcatus* (Kutorga), *H. formosissimus* Asm., *H. latus* Asm., *Heterostius convexus* Asm., *H. ingens* Asm., *Byssacanthus dilatatus*, *Asterolepis estonica* Gross, *Porolepis posnaniensis*, *Glyptolepis* sp., *Gyroptychius pauli* Vorob., *Thursius estonicus* Vorob., *Dipterus* sp., *Orvikuina vardiaensis* Gross.

Некоторые элементы этой фауны найдены далеко на востоке, в скважине у ст. Шарья на р. Ветлуге, на гл. 2091—2104 м: *Pycnosteus palaeformis*, *Holonema* sp., *Asterolepis* sp., *Osteolepididae* inc. gen., а также *Ptyctodus*.

С эйфельскими ихтиофаунами Русской и Сибирской платформ сопоставима фауна Грей Хоэк Шпицбергена, в которой наряду с реликтами бесчелюстных и сократившимся числом арктолепид имеются *Wijdeaspis*, *Homostius*, *Heterostius*, *Porolepis*.

В Шотландии средний Олд-Ред, отложения Оркадского озера, ограничен перерывами сверху и снизу. В ихтиофауне отсутствуют псаммостейды и *Porolepis*, а *Asterolepis* встречен только на Оркнейских и Шотландских о-вах. Это вызвано различием фаций. Нижняя часть оркадской серии, с *Coccosteus* и *Pterichthys*, может сопоставляться с пярнускими и наровскими слоями, верхняя — с *Dickosteus* и *Homostius* — с арукюльскими. К этой части на Оркнейских о-вах приурочен *Asterolepis orcadensis*. По данным Э. И. Воробьевой, остеолепиды родов *Gyroptychius* и *Thursius* аналогичны из наровских слоев и низов оркадской серии, из арукюльских слоев и верхней части этой серии. Только самые верхи оркадской серии относятся к живету (см. ниже).

Живет

Ихтиофауна буртнекских слоев (верхнелужских, верхнетартуских): *Pycnosteus tuberculatus* (Rohon), *Tartuosteus maximus* Mark, *Ganosteus stellatus* Rohon, *Psammosteus bergi* (Orb.), *Actinolepis* sp., *Holonema haermae* Mark, *Coccosteus markae* O. Obr., *Livosteus grandis* (Gross), *Plourdosteus* sp., *Homostius* sp., *Heterostius* sp., *Asterolepis dellei* Gross, *Asterolepis* sp., *Glyptolepis* sp., *Hamodus lutkevitchi* Obr., *Gyroptychius elgae* Vorob., *Dipterus* sp. Характерна полная смена видового состава (кроме акантод) и в то же время преemblенность фаун, исчезновение раннедевонских реликтов, кроме *Actinolepis*. Только с Урала вместе с *Actinolepis* из живета описан *Porolepis*.

На Шпицбергене одновозрастна свита Вийде-бей, но имеющиеся определения рыб недостаточно полные: птераспиды (?), псаммостейды, *Homostius*, *Heterostius* (?), *Holonema*, *Asterolepis* cf. *orcadensis*, *Asterolepis* sp., чешуи и зубы «ризодонтид». Считающаяся несколько более молодой свита Мимер-валли содержит близкую фауну: *Pycnosteus nathorsti* Tarlo, *Atopacanthus* sp., *Holonema* cf. *radiatum* Obr., *Asterolepis scabra* (Woodw.), *Dictyosteus arcticus* Stensio, *Glyptolepis* sp., *Onychodus arcticus* (Woodw.), *Rhadinichthys* (?) sp. Здесь *Pycnosteus* указывает на буртнекский возраст, *A. scabra* ближе к нижнефранским *A. ornata* и *A. maxima*. Может быть, свита частью соответствует перерыву между буртнекскими и гауйскими слоями.

В самой верхней части среднего Олд-реда Шотландии имеются 3 эндемичных рода — *Microbrachius*, *Tristichopterus*, *Pentlandia*; четвертый, *Watsonosteus*, найден в низах гауйских слоев. Видимо, только эта часть разреза (John-Groats и Eday) отвечает живету. Аналоги этих слоев на Шотландских о-вах содержат *Asterolepis thule* и по сходству этого вида с *A. maxima* сопоставляются частью со слоями Nairn, что сомнительно, так как последние трансгрессивно и с угловым несогласием перекрывают слои с *Microbrachius* и относятся уже к верхнему девону.

Следует отметить, что отнесенные нами к эйфелю отложения Главного девонского поля и Шотландии до сих пор полностью или в значительной части относят к живетскому ярусу. Это, по-видимому, объясняется тем, что сравнение со стратотипом эйфеля невозможно из-за почти полного отсутствия в нем остатков рыб, а в живете имеются некоторые близкие формы. Однако последние при дальнейшем изучении оказались принадлежащими разным родам и семействам и потеряли свое значение для корреляции. Сопоставление шотландского разреза по флоре (Jarvik, 1949) частью с эйфелем, частью с живетом также неубедительно, так как из при-

водимых для живета растений только одно не встречено в эйфеле. В обеих областях, по-видимому, значительная часть живета отсутствует в результате размыва, а в Шотландии — и дислокации (перерыв между средним и верхним девонем).

Л и т е р а т у р а

- Б а л а б а й П. П. 1960. До вивчення птераспід нижнього девону Поділля. Повідомлення П. Філогенез і поширення птераспід. Розленування подільського олд-реду. Наук. зап. Наук.-природози. Муз. АН УРСР, т. 8.
- Е г и а з а р о в Б. Х. 1958. Девонские отложения западной части архипелага Северной Земли. Сб. статей по геол. Арктики, в. 7 (Тр. НИИГА, т. 67).
- К а р а т а ю т е - Т а л и м а а В. Н. 1968. О стратиграфическом положении и корреляции даунтонских отложений (минийские и юраские слои) Южной Прибалтики. В кн.: Стратигр. нижн. палеозоя Прибалт. и коррел. с др. регион. Вильнюс.
- М а р к - К у р и к Э. Ю. 1969. Позвоночные. В кн.: Силур Эстонии. Таллин.
- М о с к а л е н к о Т. А. 1968. Лландоверийские остатки *Agnatha* в Сибири. В кн.: Очерки по филогении и систематике ископаемых рыб и бесчелюстных. М.
- О б р у ч е в Д. В. 1958. К биостратиграфии ихтиофаун нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. геология, № 11.
- О б р у ч е в Д. В. и К а р а т а ю т е - Т а л и м а а В. Н. 1968. Фауны позвоночных и корреляция лудловских и нижнедевонских отложений Восточной Европы. В кн.: Очерки по филоген. и систематике ископ. рыб и бесчелюстн. М.
- Т и х о м и р о в С. В. 1967. Этапы осадконакопления девона Русской платформы. М.
- В р о т z e n F. 1936. Beitrage zur Vertebratenfauna des Westpodolischen Silurs und Devons. I. *Protaspis arnelli* n. sp. und *Brachipteraspis latissima* Zych. Arch. Zool., Bd. 28 A., № 22.
- G r o s s W. 1967. Uber Thelodontier-Schuppen. Palaeontographica A. Bd. 127, №. 1—2.
- G r o s s W. 1968. Die Agnathen-Fauna der silurischen Halla-Schichten Gotlands. Geol. föreni Stockholm förhandl. Bd. 90.
- J a r v i k E. 1949. On the Middle Devonian crossopterygians from the Hornelen Field in Western Norway. Univ. Bergen Arsbok 1948, Naturv. rekke, № 8.
- М а р к - К у р и к Е. 1969. Distribution of the vertebrates in the Silurian of Estonia. Lethala, v. 2, №. 2.
- О б р у ч е в Д., К а р а т а ю т е - Т а л и м а а В. 1967. Vertebrate faunas and correlation of the Ludlovian-Lower Devonian in eastern Europe. J. Linnean Soc. London (Zool.), v. 47, No 311.
- S t e n s i o E. 1958. Les Cyclostomes fossiles ou Ostracodermes. Traite de Zool., t. 13, fasc. 1.
- W a n g s j ö G. 1952. The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitsbergen. IX. Morphologic and systematic studies of the Spitsbergen cephalaspids. Skr. Norsk Polarinst., No 97.

D. V. Obruchev (USSR)

THE IMPORTANCE OF THE VERTEBRATES FOR THE CORRELATION OF THE SILURIAN LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF THE USSR

SUMMARY

The author gives a review of practically all fish-bearing formations of the Silurian—Middle Devonian of the Soviet Union, with complete lists of their vertebrate faunas, and their correlation with each other and with some West European and Spitsbergen sections.

That the Kemeru series of the Baltic section which was considered Eifelian in age, belongs in fact to the Lower Devonian, while the true Eifelian comprises the Pärnu, Narova, and Aruküla (Lower Luga) beds. Only the Burtniek (Upper Luga) beds belongs to the Givetian.

КОРРЕЛЯЦИЯ НИЖНЕДЕВОНСКИХ ТОЛЩ ЮГО-ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА И СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО БРАХИПОДАМ И ПОЗВОНОЧНЫМ

Уточнение биостратиграфической корреляции разнофациальных разрезов остается одной из актуальных проблем стратиграфии нижнего девона. Глубокие различия палеонтологических комплексов служат препятствием при разработке единой ярусной шкалы для разрезов разного фациального типа. Поэтому до сих пор продолжают существовать самостоятельные, плохо сопоставимые между собой ярусные схемы для «карбонатных», «терригенных» и «пестроцветных» типов разреза нижнего девона. Эти схемы сильно отличаются друг от друга и трактовкой положения границы нижнего девона и силура, нижнего и среднего девона и т. д.

Особенно большие трудности вызывает сопоставление разрезов карбонатного типа, охарактеризованных остатками разнообразных морских беспозвоночных, с пестроцветными толщами, возраст которых основывается главным образом на изучении остатков позвоночных (бесчелюстных и рыб).

Для решения этой проблемы очень интересны те немногочисленные разрезы «переходного типа», в которых совместно встречаются остатки морских беспозвоночных, бесчелюстных и рыб. На территории Северной Сибири такие разрезы известны на юго-западе Таймырского п-ва (Черкесова, Патрунов, Смирнова и др., 1968) и в соседних северо-западных районах Сибирской платформы (Крылова, 1962; Меннер, 1967). Новые материалы позволяют уточнить корреляцию нижнего девона Северной Сибири с опорным разрезом Кузнецкого бассейна и наметить возможность сопоставления с ярусами Баррандиена, Арденно-Рейнской области и Уэлса (Черкесова, Патрунов, Кузьмин, 1968).

Характеристика разрезов и палеонтологических комплексов

Юго-западный Таймыр. Опорный разрез нижнего девона составлен по обнажениям на р. Тарее. Его общая мощность составляет около 400 м. С учетом палеонтологических данных, состава пород и этапов седиментации разрез разделен на два горизонта: нижний — усть-тарейский и верхний — злобинский, которые в свою очередь подразделяются на слои.

Базальные пласты нижнего девона, как и его граница с подстилающей толщей серых, палеонтологически не охарактеризованных доломитов и известняков верхнего силура, не обнажены. Видимый разрез *усть-тарейского горизонта* начинается белокаменскими слоями, кроме того, к нему относятся залегающие выше урюмские и толбатские слои.

Белокаменные слои (более 60 м) образованы переслаиванием седиментационных глинистых доломитов, гипсов, обладающих характерной ленточной слоистостью, и немногочисленных пластов аргиллитов. Остатки организмов редки и представлены главным образом остракодами и эвриптеридами. Из брахиопод найдены *Howellella* sp. (ex gr. *angustiplicata* Kozl.), среди бесчелюстных и рыб определены новые формы амфиаспид — *Prosarctaspis taimyrica* Nov., *Tareyaspsis venusta* Nov., *Gunaspis orientalis* Byst., *Argyriaspis tcherkesovae* Nov., акантоды — *Onchus* aff. *penetrans* Bryant.

В урюмских слоях (около 90 м) внизу преобладают седиментационные и водорослевые доломиты, переслаивающиеся с сильно глинистыми до-

ломитами и аргиллитами, а сверху — известняки и глинистые сланцы. Среди известняков изредка встречаются органогенно-обломочные разновидности. Окраска пород серая, иногда зеленовато-серая, желтая, черная, изредка переходящая в красновато-бурую. Некоторые пласты обогащены алевролитовым материалом. В известняках, особенно в верхней части толщи, много табулят — *Favosites mammilatus* Tchern., *F. socialis forma heterostila* Dubat., *F. admirabilis* Dubat., *Squameofavosites tarejaensis* Tchern., *Striatopora peetzi* Dubat., *Tiverina vermiculata* Sok. et Tes. и др., ругоз — *Tryplasma altaica* (Dyb.), мшанок. Из брахиопод присутствуют *Spinatrypa tichiensis* Ržon., *Cyrtina* sp., *Protathyris* sp., многочисленные *Hebetoechia* (*Hebetoechia kuzmini* Tchern. и др.); среди бесчелюстных встречаются в основном амфиасписы — *Tareyaspis venusta* Nov., *Gabreyaspis tarda* Nov., *Argyriaspis tcherkesovae* Nov., *Empedaspis inermis* Nov., *Pelaspis teres* Nov., *Siberiaspis* (?) sp. Интересны находки гетеростраков — *Rhinopteraspis* sp., артродир — *Norilaspis* sp., и многочисленных остатков кистеперых — *Porolepis taimyrica* Vog. Однако в целом для урюмских слоев более характерны угнетенные палеонтологические комплексы с преобладанием остракод, пелеципод, гастропод.

Голбатские слои (50 м) представлены серыми комковатыми известняками с пропластками глинистых сланцев. Подчиненную роль играют пласты глинистых сланцев и плитчатых известняков. Из органических остатков встречены *Favosites nikiforovae* Chekh., *Tryplasma altaica* (Dyb.), *Fistulipora angustanula* L. Nekh., тентакулиты, брахиоподы — *Spinatrypa tichiensis* Ržon., обильные варианты — *Hebetoechia vagranica parva* Tcherk. и *Lanceomyonia varia varia* Tcherk., а также *Aldanispirifer* sp., *Nucleospira ventricosa* Hall и др., трилобиты — *Scabriscutellum boreum* Z. Max., криноидеи и редкие остатки позвоночных — *Arctolepididae*, *Onychodus* sp., *Onchus* cf. *verus* Schmidt.

Некоторые формы табулят и брахиопод усть-тарейского горизонта сохраняют элементы силурийского облика, тогда как общий облик комплекса позвоночных типично раннедевонский. Усть-тарейский горизонт сопоставляется с нижним подотделом нижнего девона Сибири (Елкин, Грацианова и др., 1968).

К верхнему подотделу нижнего девона относится *злобинский горизонт*, который отличается от усть-тарейского типично девонским обликом беспозвоночных и монотонным строением разреза, представленного чередованием известняков и глинистых сланцев. В составе злобинского горизонта выделяются даксанские, юнходские и тарибигайские слои, содержащие обильные комплексы остатков морских организмов.

Даксанские слои (70 м) сложены переслаивающимися пачками глинистых сланцев и богатых органогенным материалом известняков (последние преобладают). Маломощные известняковые прослойки внутри глинистых пачек содержат фосфатные нодулы. Широко развита доломитизация известняков, а у верхней границы толщи появляются редкие прослойки седиментационных доломитов. В комплексе органических остатков наиболее многочисленны табуляты — *Favosites kolymensis* Tchern., *F. compositus* Tchern., *Squameofavosites frequens* Smirn., *S. obtusispinosus* Dubat., *S. sokolovi* Chekh., *Crassialveolites krekovenski* Dubat. и др. Встречаются также ругозы — *Tryplasma altaica* (Dyb.), *Pseudomicroplasma salairica* (Peetz), *Taimyrophyllum speciosum* Tchern. и брахиоподы — *Cymostrophia alfa* Kulk., *Gypidula kayseri* (Peetz), *Eoglossinotoechia taimyrica* (Nikif.), *Glossinotoechia paricostata* Tcherk. и др. Отмечены мелкие неопределимые остатки костей рыб.

Юнходские слои (50 м) преимущественно сложены серыми, изобилующими органогенно-обломочным материалом, известняками и вторичными доломитами. Количество глинистых сланцев уменьшается. В них отме-

чены фосфатные нодулы, а в известняках — кремни. Состав органических остатков заметно однообразнее, чем в даксанских слоях, но при этом увеличивается содержание микроскопических кониконхий. Среди табулят определены *Squameofavosites nodulosus* Smirn., *Crassialveolites abramovi* Dubat. Из ругоз характерен *Pseudozonophyllum primitivum* Krav., из брахиопод — *Gypidula verae* Ržon., *Eoglossinotoechia taimyrica taimyrica* (Nikif.) и др. Найдены остатки рыб — *Arctolepididae*, *Onychodus* sp.

В тарибигайских слоях (33 м) становится больше глинистых сланцев, но преобладают известняки, пласты которых здесь отличаются наибольшей мощностью, разнообразием петрографического состава и остатков организмов. По-прежнему много микроскопических раковин кониконхий. Часто встречаются пласты вторичных доломитов и линзы черных кремней. Кораллы характеризуются обновлением родового и видового состава по сравнению с юнходскими слоями: *Favosites goldfussi* Obr., *Gephyropora flabellum* Smirn., *Squameofavosites mixtissimus* Smirn., *Xystriphyllum taimyricum* (Krav.), найдены мшанки — *Leptotrypa ordinaria* L. Nekh., *Fistulipora nordica* L. Nekh., среди брахиопод встречаются *Eoglossinotoechia taimyrica taimyrica* (Nikif.), появляются *Trigonirhynchia ventricosa tarejaensis* Tcherk., *Leiorhynchus remissus lepida* Tcherk., *Nymphorhynchia opima* Tcherk., *Howellella jacutica* Ržon. и др.

А. Г. Кравцов, определявший кораллы, относит тарибигайские слои уже к среднему девону. Мы же начинаем разрез среднего девона с вышележащей толщи, выделяемой в местную зону *Favosites regularissimus* (более 50 м). Она сложена глинистыми сланцами с прослоями органогенно-обломочных известняков. Граница с подстилающими тарибигайскими слоями согласная. Состав ископаемых: табуляты — *Favosites regularissimus* Yanet, *Squameofavosites bohemicus* (Počta), *Syringopora crispa* Schluter и др.; ругозы — *Zonophyllum parvum* (Markov), *Arcophyllum septatum* Bulv., мшанки — *Leptotrypa ordinaria* L. Nekh., брахиоподы — *Stropheodonta* (*Brachyprion*) ex gr. *subarctica* Aleks., *Glossinotoechia insolita* Tcherk., *Trigonirhynchia ventricosa* Tcherk., *T. postvenstricosa* Tcherk., *T. latiuscula* Tcherk. и др. Стратиграфически выше залегает толща (70 м) серых и белесых глинистых доломитов с остатками среднедевонских рыб — *Arctolepididae*, *Arthrodira*, *Wijdeaspis* cf. *arctica* (Heintz), *Porolepis* sp., *Onychodus* sp., *Dipterus* sp.

Отложения нижнего девона в тарейском разрезе образуют четкую трансгрессивную серию, начинающуюся лагунными глинисто-карбонатными сульфатонесными осадками и заканчивающуюся преимущественно карбонатной толщей, сформировавшейся в нормально морских условиях. Наиболее широкое распространение трансгрессии приходится на зобинское время (вторая половина раннедевонской эпохи). Начало среднего девона ознаменовалось регрессией моря.

Северо-запад Сибирской платформы. Нижнедевонские образования выходят на поверхность или вскрыты буровыми скважинами вдоль северо-западного и северо-восточного борта Тунгусской синеклизы. Наиболее полные разрезы известны в Норильском районе и южнее по рр. Кулюмбе, Курейке и др. Норильский район расположен ближе всего к юго-западному Таймыру и строение нижнего девона здесь напоминает тарейский разрез.

В Норильском районе и на р. Курейке палеонтологически охарактеризованные отложения верхнего силура представлены серыми известняками и доломитами (10—50 м) с *Parastriatopora kureikiana* Sok. et Tes., *Protathyris* ex gr. *dydima* Dalm., *Leperditia lumaea* Abusch., *Schrenckia multa* Abusch. Выше залегает толща (20—200 м) преимущественно серых доломитов, гипсов и ангидритов, которую также относят к верхнему силуру. Нижне-

девонские отложения, залегающие согласно на силурийских, образуют три свиты: зубовскую, курейскую и разведочнинскую.

Зубовская свита (20—200 м) — пестрые мергели, аргиллиты, гипсы, ангидриты с редкими остатками остракод. У подошвы найдены остатки мелких циатаспид *Steinaspis miroshnikovi* Obr., а в верхней части свиты меростоматы *Stylonurus menneri* Nov., *Borchgrevinkium taimyrense* Nov.

Курейская свита (20—80 м) — внизу преимущественно серые, а выше зеленые, красно-коричневые, пестрые аргиллиты, глинистые доломиты, мергели. У подошвы свиты местами встречаются линзы сульфатов. Остатки остракод, бесчелюстных и рыб, трохилисков особенно обильны в верхней половине разреза. В базальной пачке курейской свиты содержатся лингулы, бесчелюстные *Aphathaspis kiaeri* Obr., *Putoranaspis prima* Obr., *Kureyaspis salebrosa* Nov., несколько выше появляются *Angaraspis urvantzevi* Obr., *Siberiaspis plana* Obr., *Porolepis* (?) sp., *Radotinidae*, *Lingula lewisi* Sow., *Glossites* sp., *Ctenobolbina* aff. *tomtchumychensis* Pol., *Hughmilleria* sp. Для низов верхней половины свиты характерны бесчелюстные *Olbiaspis coalescens* Obr., *Gerronaspis dentata* (Obr.), *Siberiaspis plana* Obr., *Angaraspis urvantzevi* Obr., выше к ним присоединяются *Hibernaspis macrolepis* Obr., *Eglonaspis rostrata* Obr., *Edaphaspis bystrowi* Nov., *Tareyaspis* (?) sp., *Rhinopteraspis* (?) sp. Встречаются обильные фрагменты кистеперых *Porolepis kureikensis* Vog. и немногочисленные *Arctolepididae* (*Norilaspis hamata* Obr.), *Cephalaspisiformes*, *Onchus* cf. *verus* Schmidt. Разрез курейской свиты завершается «переходной пачкой» (0—30 м) — пестрых, иногда фосфоритоносных аргиллитов, мергелей со следами мелких перемылов, редкими *Howellella* sp. и обильными остатками позвоночных, среди которых преобладают бесчелюстные *Rhinopteraspis* (?) sp., *Amphiaspis* sp., *Siberiaspis* sp., *Eglonaspisidae* и др., кистеперые *Porolepis* sp., артродиры *Norilaspis* sp., впервые в значительных количествах появляются крупные *Arthrodira*.

В северо-восточных районах Тунгусской синеклизы курейская свита изобилует крупными остракодами, которые были определены как *Leperditia fabago* Rein., *L. cf. antisclariis* Swart., *L. ex gr. tyraica* Schmidt и др., а возраст вмещающих отложений — как лудловский. Позднее в этих слоях был собран типичный курейский комплекс позвоночных. Отсюда же происходят *Bradiodonti* gen. n., а из нижней части свиты А. П. Быстровым описаны бесчелюстные *Sanidaspis sibirica* Bystr. и *Gunaspis orientalis* Bystr. Девонский возраст курейской свиты сейчас не вызывает сомнений.

Разведочнинская свита (60—150 м) разделяется на несколько толщ и пачек.

1. Нижняя фосфоритоносная пачка (10—20 м) резко отличается от красноватых пород курейской свиты. Это преимущественно серые, иногда листоватые аргиллиты («глинистые сланцы») с желваками фосфорита, южнее г. Норильска они иногда переслаиваются с пестрыми алевролитами, силицитами, маногансидеритами. Внутри и особенно у основания пачки отмечаются следы размывов. Местами встречаются остатки табулят *Parastriatopora* cf. *ržonsnickajae* Dubat., наутилоидей, гастропод, тентакулитов, брахиопод *Lingula bicarinata* Kut., *Eoglossinotoechia* (?) sp., *Chonetes* ex gr. *sarcinulata* Schloth. Среди позвоночных обычно преобладают остатки артродир, но еще много бесчелюстных *Amphiaspis argos* Obr., *Pelurgaspis macrohincha* Obr., *Rhinopteraspis* (?) sp., *Eglonaspisidae*, встречаются акантоды, кистеперые *Porolepis* sp.

2. Толща (40—60 м) серых и коричневых тонкослоистых аргиллитов (глинистых сланцев), иногда частично замещающихся кремнистыми породами, алевролитами и песчаниками; редкие *Howellella* sp., *Lingula* sp., *Chonetes* sp., тентакулиты, меростоматы, рыбы *Arctolepididae*, *Gerronaspis* (?) sp., *Onchus* sp., иногда отпечатки растений *Taeniocrada deche-*

niana Goerr., *Drepanophycus* cf. *spinaeformis* (Goerr.), *Psilophyton* cf. *princeps* (Daws.).

3. Толща (30—70 м) серых и коричневых аргиллитов с прослоями известняков, доломитов, анкеритов, иногда фосфоритов и наибольшим для разведочинской свиты количеством и разнообразием остатков морских ископаемых. Позвоночные — почти исключительно артроиды (*Wijdeaspis* cf. *arctica* Heintz), кистеперые *Porolepis* sp., единичные бесчелюстные *Gerroaspis* (?) sp.

Из табулят в самой верхней части толщи определены *Crassialveolites* ex gr. *crassus* (Lec.), *C.* aff. *pollicularis* Dubat., *Aulocystis* sp. Комплекс брахиопод толщи 3 ранее считали типично эйфельским, но затем были найдены формы, характеризующие верхи нижнего девона и пограничные слои нижнего и среднего девона *Eoglossinotoechia taimyrica norilskense* (Kryl.), *Trigonirhynchia ventricosa* Tcherk., *T. postventricosa* Tcherk., *Howellella jacutica* Ron., *Brachyprion* aff. *verchoyanica* Alex. Таким образом, приходится считать возраст большей части толщи, датированной эйфелем, может быть, хотя бы частично, и раннедевонским. Положение границы нижнего и среднего девона внутри разведочинской свиты остается не определенным.

4. Верхняя фосфоритоносная пачка (2—12 м) — серые и пестрые аргиллиты, алевролиты, фосфориты с раковинами лингул, многочисленными костями артроид (в том числе крупных форм *Evenkosteus mennerorum* Obr., *Hyposteus kureikaе* Obr.), редкими чешуями *Porolepis* sp. и единичными фрагментами бесчелюстных. Облик комплекса позвоночных — среднедевонский.

Отложения разведочинской свиты согласно или с разрывом перекрыты мантуровской свитой среднего девона, сложенной пестроцветными аргиллитами, мергелями, доломитовыми мергелями, ангидритами, каменной солью. Нижняя часть свиты и небольшая базальная пачка с алевролитами и песчаниками содержит остатки остракод, гастропод, рыб: *Arthrodira*, *Wijdeaspis* cf. *arctica* Heintz, *Actinolepis* sp., *Angarichthys* sp., *Dipterus* sp., *Orvikaina* sp., *Onchus* sp., *Onychodus* sp., *Porolepis* sp., трохилски.

В раннем девоне Норильский и Тарейский районы располагались в сопряженных седиментационных бассейнах, принадлежащих одной тектонической макроструктуре (северо-западная окраина Сибирской платформы), общими для них были области сноса терригенного материала, близкими были и климатические условия. Район юго-западного Таймыра находился на отмелем морском шельфе и только во время наибольшего сокращения морского бассейна оказывался в прибрежной полосе пересыхающих лагун. Норильский же район располагался на границе между Таймырской областью преобладания морских условий осадконакопления и обширной континентальной низменностью, распространявшейся на юг в глубь Сибирской платформы.

Общность тектонического развития Норильского района и юго-западного Таймыра, приуроченность их к смежным седиментационным бассейнам обусловили сходный характер эволюции раннедевонского осадконакопления, совпадение максимумов регрессий и трансгрессий, периодов усиления привноса терригенного материала, активизации тектонических движений. Этапам локальных перерывов в Норильском районе соответствовало накопление мощных глинистых пачек на Тарее. Различия палеогеографических обстановок определили особенности фациального и петрографического состава сравниваемых разрезов: преимущественно морские карбонатные фаши с разнообразными остатками беспозвоночных на Таймыре, преимущественно терригенные, часто пестроцветные прибрежные и лагунные осадки с позвоночными в Норильском районе.

Корреляция разрезов

Для сопоставления норильского и тарейского разрезов, кроме палеонтологических, использованы литологические и историко-геологические данные.

Несмотря на различие родового состава амфиаспид, урюмские слои тарейского разреза могут быть уверенно сопоставлены с курейской свитой (и, может быть, частично с переходной пачкой разведочнинской свиты Сибирской платформы).

Белокаменные слои соответствуют самой нижней части курейской или сульфатоносным отложениям верхов зубовской свиты. Стратиграфические аналоги толбатовских слоев в Норильском разрезе не ясны.

Злобинский горизонт и местная зона *Favosites regularissimus* — отвечающие времени наиболее широкого распространения морских условий осадконакопления, сопоставляются с большей верхней частью разведочнинской свиты. Толщам 3—4 разведочнинской свиты соответствуют юнходские, тарбигагские слои, вероятно, верхняя часть даксанских слоев и, возможно, низы зоны *Favosites regularissimus*. Хорошо увязываются низы мантуровской свиты с верхней костеносной толщей доломитов тарейского разреза.

Корреляция с опорным разрезом Салаира может быть проведена только по беспозвоночным. По брахиоподам, табулятам и кораллам даксанские слои соответствуют верхнекрековским, юнходские — малобачатским, зона *Favosites regularissimus* — салаиркинским. По табулятам толбатовские слои ориентировочно коррелируются с нижнекрековскими (или верхами томьчумышских), а урюмские со средней частью томьчумышских слоев. Следовательно, в Норильском районе средней части томьчумышских слоев соответствует курейская свита, а низам — зубовская. Не исключено, что аналоги нижней части зубовской свиты на Салаире не представлены вследствие крупного перерыва в основании томьчумышских слоев.

Сопоставление с Подолией, Прибалтикой и Уралом может быть произведено следующим образом. В белокаменных и урюмских слоях встречаются *Tiverina*, *Howellella*, *Cyrtina*, напоминающие некоторые формы из борщовского и чортковского горизонтов (тиверского «яруса») Подолии, однако комплекс позвоночных, по крайней мере урюмских слоев и курейской свиты, не позволяет проводить такую параллелизацию. Вероятнее, что урюмские слои и курейская свита близки по возрасту более молодым отложениям шяшувской свиты Прибалтики, где наряду с бесчелюстными появляются обильные остатки *Porolepis*. Ихтиофауна мантуровской свиты Сибирской платформы несколько напоминает комплекс нижних слоев эйфеля Прибалтики и Главного девонского поля (ряжские и морсовские слои). В районах Печорского Урала слои с *Radotina*, выделенные В. Д. Чехович в 1962 г., можно коррелировать с отложениями устьтарейского горизонта Таймыра и нижней частью разведочнинской свиты Норильского района. Филипчукская свита, где встречается *Porolepis* и артродиры (в том числе *Wijdeaspis*) (Першина и др., 1968), вероятно, соответствует верхней части разведочнинской свиты Норильского района. Залегающие выше такатинская свита и вязовский горизонт Урала, содержащие *Wijdeaspis* и других артродир, а также диптерид, ориентировочно параллелизуются с эйфельскими отложениями низов мантуровской свиты.

Таким образом, несмотря на эндемичность бесчелюстных, возраст комплекса позвоночных курейской свиты и урюмских слоев, судя по уровню развития гетеростраков, появлению арктолепид и массовому нахождению кистеперых *Porolepis*, не может быть древнее зигена (Обручев, 1958, 1961 и др.). Возможно, что он соответствует среднему—верхнему зигену или нижнему брекону. Облик гетеростраков зубовской свиты не противо-

речит отнесению ее к даунтону и жедину (Обручев, Каратаюте-Талимаа, 1968). Находки остатков *Rhinopteraspis* в нижней фосфоритоносной пачке разведочнической свиты ограничивают верхний возрастной предел этой пачки нижним эмсом. Скорее всего, вышележащая часть разведочнической свиты тоже относится к эмсу. Определить положение границы нижнего и верхнего эмса по остаткам позвоночных из средней и верхней частей разведочнической свиты невозможно. Ихтиофауны верхнего эмса и нижнего эйфеля вообще малоизвестны, все же можно думать, что позвоночные низов мантуровской свиты, скорее всего, эйфельские.

Л и т е р а т у р а

- Е л к и н Е. А., Г р а ц и а н о в а Р. Т., А л е к с е е в а Р. Е., Ч е р к е с о в а С. В. 1968. Расчленение и корреляция нижнего девона Сибири. ДАН СССР, т. 180, № 1.
- К р ы л о в а А. К. 1962. Стратиграфия и брахиоподы девона Сибирской платформы. Тр. ВНИГРИ, вып. 200.
- М е н н е р В. В. 1967. Девон Сибирской платформы. В кн.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. СНИИГГИМС. Новосибирск.
- О б р у ч е в Д. В. 1958. К биостратиграфии ихтиофаун нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. геология, № 11.
- О б р у ч е в Д. В. 1961. Ихтиофауна. Класс *Ostacodermi*. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. 2. Тр. СНИИГГИМС, т. 20.
- О б р у ч е в Д. В., К а р а т а ю т е - Т а л и м а а В. Н. 1968. Фауна позвоночных и корреляция лудловских и нижнедевонских отложений Восточной Европы. В кн.: Очерки по систематике и филогении бесчелостных и рыб. М.
- П е р ш и н а А. И., Ц ы г а н к о В. С. 1968. Биостратиграфия и корреляция отложений верхнего силура, нижнего и среднего девона севера Урала.
- Р е ф. докл. к III Международному симпозиуму по границе силура и девона, Ленинград, 1968.
- Ч е р к е с о в а С. В., П а т р у н о в Д. К., С м и р н о в а М. А., К у з ь м и н А. М., К р а в ц о в А. Г., Н е х о р о ш е в а Л. В. 1968. Тарейский нижнедевонский опорный разрез (Центральный Таймыр). Уч. зап. НИИГА, сер. палеонтол. и биостратигр., вып. 22.
- Ч е р к е с о в а С. В., П а т р у н о в Д. К., К у з ь м и н А. М. 1968. Корреляция нижнедевонских отложений р. Тарей и Норильского района и сравнение их с эталонными разрезами нижнего девона. Уч. зап. НИИГА, сер. палеонтол. и биостратигр., вып. 22.

D. V. Obruchev, *S. V. Cherkesova*, *V. V. Menner*,
L. I. Novitskaya, *D. K. Patrunov* (USSR)

DATING AND CORRELATION OF LOWER DEVONIAN DEPOSITS OF SOUTH-WESTERN TAIMYR AND THE SIBERIAN PLATFORM ON BRACHIOPODS AND VERTEBRATES

SUMMARY

Complete sections of Lower and lower Middle Devonian deposits yielding different marine fossils associated with bones of jawless vertebrates and fish are known on the territory of the Soviet Union only in southwestern Taimyr and northwestern Siberian platform. Study of the sections permits to correlate sections of different facial type and make more accurate the correlation of the Lower Devonian of Siberia with stages of Ardenn-Rhinish area.

М. Пайхлова, Н. Лобановский, Е. Томчикова (ПНР)

НИЖНИЙ ДЕВОН ПОЛЬШИ

Введение

Нижнедевонские отложения распространены на значительной территории Польши, но их можно непосредственно наблюдать только в Свентокшиских горах и Судетах.

Помимо этих двух районов, осадки данного возраста обнаружены во многих скважинах в предгорьях Карпат, Краковско-Силезском нагорье, в южной Мазовше, Люблинском нагорье и в Померании (рис. 1) (Rajchlowa, 1968).

Наиболее полные разрезы нижнедевонских отложений известны в северной части в районе Лысогор в Свентокшиских горах, в южной Мазовше и на Люблинском нагорье. Чаше всего встречаются обломочные породы, такие как песчаники, аргиллиты и алевролиты с прослоями карбонатных пород нижней части разреза. Довольно бедная фауна представлена морскими и лагунно-пресноводными комплексами, встречающимися вместе с растительными остатками. Морские комплексы состоят в основном из пелеципод, криноидей, тентакулитов, трилобитов и остракод, которые описаны Е. Томчиковой (Tomczukowa, 1962), Г. Лобановским (Lobanowski, 1962) и изучаются в настоящее время Б. Хайлашем (Hajlasz, 1968) и Е. Витвиком. На основании полученных данных эти отложения подразделены на жединский, зигенский и эмский ярусы. В комплексах лагунной и пресноводной фауны преобладают гигантостраки и рыбы. Рыбы были изучены Е. Кульчицким (Kulczycki, 1960) и Л. Б. Тарло (L. B. Tarlo, 1964); флора изучалась Л. Якубовской (Jakubowska, 1968).



Рис. 1. Карта распространения нижнего девона в Польше.

I — Померания, II — Южная Мазовша, III — Люблинское нагорье, IV — Свентокшиские горы, V — предгорье Карпат, VI — Краковско-Силезское нагорье, VII — Судеты.

Жедин

Накопление нижнедевонских отложений происходило в морских и континентальных условиях. Морской бассейн, сохранившийся с силура, охватывал западную, центральную и частично восточную Польшу. На западе он соединялся с морем, которое тогда существовало в Тюрингии, Гарце и Арденнах, а на востоке — с сильно обмелевавшим бассейном Волыни и Подолии. На юге море было ограничено сушей, поднятие которой произошло в результате древнепалеозойского складкообразования, а на севере и северо-востоке — континентальными участками докембрийской Восточно-Европейской платформы, по периферической части которой сохранились отдельные лагунные и пресноводные бассейны (рис. 2).

Морские отложения, переходные от силура к девону, обнаружены в районе Лысогор и в Свентокшиских горах, в Мазовше и на Люблинском нагорье. Они формировались в пределах морского бассейна, существовавшего от силура до девона.

В Свентокшиских горах морские отложения самых низов жедина представлены бостовскими слоями, перекрывающими отложения с *Monograptus angustidens* верхней части ржепинских слоев, отнесенными к подялскому ярусу (Tomczukowa, 1962). Породы бостовских слоев, местами доломитизированные и известковистые, состоят из серых алевролитов, аргиллитов

с прослоями песчаника. Богатая фауна была обнаружена в этих слоях в окрестностях Красной Горы Бостова и Псары-Кяты. Этот комплекс фауны представлен брахиоподами родов *Orbiculoidea*, *Isorthis*, *Camarotoechia*, *Stropheodonta*, *Schuchertella*, *Cyrtina* и т. д., многочисленными пелециподами *Nuculites* и *Ctenodonta*, более редкими *Pterinea* и др., многочисленными тентакулитами, мшанками, криноидеями, обильными, но неопределимыми остракодами и остатками скелетов рыб. Среди трилобитов, описанных Е. Томчиковой (Tomczykowa, 1962), установлены следующие виды: *Acastella heberti heberti* (Gross.), *A. heberti elsana* R. et E. Richt., *A. tiro* R. et E. Richt., *Warburgella rugulosa* (Alth), *Treveropyge ebbae* R. et E. Richt.



Рис. 2. Палеогеографическая карта жедина Польши.

Фации на рис. 2—4: 1 — морская, 2 — континентальная.

100 м, фауны мало. Среди комплексов фауны этих отложений имеются пелециподы, такие как *Pterinea*, *Parallelodon*, *Cleidophorus*, *Lunulicardium* и т. д.; брахиоподы — *Orbiculoidea*, *Schuchertella*, *Chonetes*, *Camarotoechia* и др.; криноидеи, много неопределимых остатков остракод и трилобитов рода *Acastella*.

Верхняя часть жедина представлена аргиллитами и темно-серыми алевролитами, местами известковистыми, слоистыми, с прослоями в несколько сантиметров, плотных органогенно-детритовых известняков или иногда ракушечников с остатками бентосной фауны. В этих отложениях наблюдаются многочисленные поверхности размыва. Отмечается также характерная цикличность осадконакоплений от известняков в основании, через аргиллиты до алевролитов в кровле. Мощность циклотем не превышает 1 м. Богатая фауна в основном представлена пелециподами — *Grammysia*, *Pterinea*, *Ctenodonta* и др., брахиоподами — *Schuchertella euzona* (Fuchs), «*Camarotoechia*» *percostata* (Fuchs), *Mesodouvellina triculta* (Fuchs), *Isorthis fornicatimcurvata* (Fuchs); тентакулитами — *Tentaculites gyracanthus* Eaton, *T. nikiforovae* G. Ljasch., *T. estonicus* G. Ljasch., *Heteroctenus opiparus* Hajlasz (Hajlasz B., 1968), многочисленными остракодами и большим количеством трилобитов рода *Acastella*. Кроме того, эти отложения содержат растительные остатки.

Нижнежединские отложения установлены также в окрестностях Коцска на Люблинском нагорье, где они представлены темно-серыми алевритами с зеленоватым оттенком, содержащими небольшое количество брахиопод

Верхнежединские отложения состоят из аргиллитов с прослоями песчаников и местами алевролитов. Они содержат брахиоподы: *Schuchertella euzona* (Fuchs), «*Camarotoechia*» *percostata* (Fuchs), *Isorthis fornicatimcurvata* (Fuchs), «*Spirifer*» sp., пелециподы — *Grammysia*, *Pterinea*, *Nuculites*, *Ctenodonta* и т. д., тентакулиты, многочисленные остракоды и многочисленные трилобиты рода *Acastella*.

В Мазовше жединские отложения были обнаружены в окрестностях Цепелява. В основании жедина здесь преобладают темно-серые алевролиты с нечетко выраженной слоистостью, мощностью около

рода *Isorthis* и трилобитов *Acastella heberti elsana*, *A. cf. tiro* и *Warburgella rugulosa*.

Помимо морских отложений жедина, в этом районе развиты и другие породы этого же возраста, но в континентальной фации. Они встречаются в восточной и юго-западной окраинных частях Лысогор в Свентокшских горах, а также в северо-восточной части Люблинского нагорья. В Свентокшских горах их присутствие было установлено в окрестностях Слупча, Божий Дар (Pawłowska, 1961) и Кланув (Czarnocki, 1936), где они представлены алевритами и пестроцветными аргиллитами, преимущественно зеленого и вишнево-красного цвета. Прослойки песчаников встречаются среди переслаивающихся аргиллитов и алевролитов. В этих отложениях найдены также остатки *Parapteraspis* и *Cephalaspis*, а также *Gigantotraca*. Сходные отложения встречаются в окрестностях Краснистав на Люблинском нагорье. Обломки скелета *Agnata* из *Pterospidomorpha*, относящихся к группам *Cythaspida* и *Pteraspida*, были найдены в пестроцветных вишнево-красных и зеленых аргиллитах и алевролитах с прослойками светлоокрашенных, в основном среднезернистых песчаников. Согласно Е. Кульчицкому (устное сообщение), обломки скелета *Agnata*, которые встречаются в Красниставе, указывают на жединский возраст этих отложений.

Распределение морских и континентальных отложений показывает, что в это время происходило медленное отступление моря, покинувшего сначала северо-восточные районы Люблинского нагорья, а затем восточную и юго-восточную часть района Свентокшских гор. Предполагаемая северо-восточная граница этого бассейна проходила вдоль зоны, вытянутой южнее Хелм, через Кок в направлении Тарволин, тогда как юго-западная граница распространения моря шла от Нарол через Янув Любельский и Лысогор, возможно продолжаясь в широтном направлении к западу. На участках, с которых море отступило, происходило осадконакопление в непрерывно образующихся лагунах, впадинах и на дне равнины древних высохших озер, в которые материал приносился с обширного континента, включавшего в то время значительную часть докембрийской Восточно-Европейской платформы (Pajchłowa, 1959).

Зиген

Зигенские отложения имеют почти такое же распространение, как и жединские. Их присутствие установлено в Свентокшских горах, в южной Мазовше, на Люблинском нагорье и в Судетах.

Морские отложения зигена в Свентокшских горах известны в районе Лысогор, в южной Мазовше и восточных Судетах. В остальных районах отложения этого возраста представлены континентальной фацией.

В Восточных Судетах девонские отложения, отнесенные к зигену, встречаются в окрестностях Шлухолазы, где они представлены комплексом пород, состоящим из слюдястых сланцев и кварцитов с тонкими прослойками эффузивных и пирокластических пород. В этом комплексе уже на территории Чехословакии найдены многочисленные брахиоподы, среди них *Hysterolites hystericus pachypleura*.

В районе Лысогор в Свентокшских горах зигенские отложения представлены песчаниками с прослойками глин, содержащими бедную фауну брахиопод, тентакулитов, пелеципод родов *Grammysia* и *Pterinea* и трилобитов — *Acastawa*, *Phacopina* и *Homolanotus* (описание этой фауны в настоящее время подготавливается к печати).

В Мазовше в окрестностях Цепелюв и Пёнки нижняя часть зигенских отложений состоит из серых, слабо доломитизированных аргиллитов с тонкими прослойками тонкозернистого кварцевого песчаника с доломитовыми цеменатами. В этих отложениях наблюдаются размывы и следы пол-

занья донных организмов. Количество прослоев песчаника возрастает в верхних слоях комплекса. Многочисленная фауна особенно обильна в более карбонатной нижней части комплекса. В верхней части комплекса фауна явно менее многочисленна. В этом комплексе преобладают *Grammysia*, *Acastawa*, *Phocopina*, *Homalonotus*, *Tentaculites cf. antarcticus* Fisch., *T. formosus* Hajlasz, *T. absimilis* Hajlasz, *T. mirabilis* Hajlasz (Hajlasz, 1968).

Выше по разрезу слои содержат, кроме фауны, довольно многочисленные растительные остатки. Постепенный переход от морских к континентальным отложениям наблюдается и в верхнем зигене.



Рис. 3. Палеогеографическая карта зигена Польши.

жений этого комплекса. Лишь иногда встречаются прослои грубо- и среднезернистого песчаника. Ясная цикличность отложений — от песчаников в основании через песчанистый аргиллит к пелитовому аргиллиту в кровле — четко видна в разрезе. Циклотемы часто отделены друг от друга поверхностями размыва и тонкими слоями внутрiformационной брекчии.

Немногочисленные органические остатки сохранились только в виде обломков головных щитов гигантостраков и мелких остатков псилофитовой флоры. Относительно многочисленны следы ползания и трубки проблематичных червей.

Регрессия, заметная уже в жедине, продолжалась в зигене. Отступая к западу, море охватило Силезско-Моравскую область. В нижнем зигене морские отложения были также развиты в западной окраинной части Лысогор в Свентокшских горах и на юге Мазовше. В верхнем зигене море покинуло также южную часть Мазовше и, возможно, даже значительную часть Лысогор в Свентокшских горах. Осадконакопление в континентальных условиях, сходное с осадконакоплением в Львовском бассейне и в районах Прибалтики (СССР), происходило на значительной территории, охватывающей часть Лысогор в Свентокшских горах, южную часть Мазовше, Люблинское нагорье и, вероятно, даже Померанию (рис. 3).

Эмс

Эмские отложения в Польше являются одними из широко распространенных отложений нижнего девона. Подобно жединским и зигенским отложениям они встречаются в Судетах, Свентокшских горах, Помер-

рании, южной Мазовше и на Люблинском нагорье. Кроме того, они распространены в Краковско-Силезской горной области и в предгорье Карпат.

Эмские морские отложения до сих пор известны лишь в восточных Судетах и в Свентокшиских горах.

В восточных Судетах они слагают верхнюю часть комплекса слюдястых сланцев с прослоями кварцитов и кварцитовых сланцев. Как и в зигенских отложениях, комплекс фауны, состоящий из брахиопод и пелеципод, найден также на территории Чехословакии.

В Лысогорах (Свентокшиские горы) морские отложения верхнего эмса представлены песчаниками, переслаивающимися с алевролитами. В нижней части разреза песчаники темно-серые с лиловым или вишнево-красным оттенком, а в верхней — светло-серые или даже белые. Песчаники встречаются в виде слоев различной мощности, отделенных друг от друга пестроцветными глинами. В нижней части комплекса здесь преобладают кварцевые тонкозернистые и очень плотные песчаники, содержащие отсортированный кластический материал с прослоями алевролитов, иногда аргиллитов. В нижней части толстослоистых песчаников встречаются прослой туффитов, образовавшиеся при излиянии кислой магмы. Песчаники содержат большое количество брахиопод, ядер спириферид. Брахиоподовых слоев немного, мощность их достигает нескольких десятков сантиметров. В других слоях фауна встречается спорадически и представлена пелециподами, трилобитами, брахиоподами, криноидеями, тентакулитами и плакодермами.

Верхняя часть разреза эмса состоит из трещиноватых кварцевых песчаников, тонкозернистых, в основном тонкослоистых. В верхней части песчаников наблюдается переход от тонко- к средне- и грубозернистым. Текстура песчаников беспорядочная, иногда слоистая, материал с более грубой фракцией образует линзовидные образования, встречающиеся в тонкозернистом материале. Повсеместно среди песчаников развиты конгломераты. Преобладающим в песчаниках минералом является кварц, встречающийся в ассоциации с небольшим количеством акцессорных минералов, таких как измельченный биотит, серицит, мусковит, полевои шпат и реже встречающиеся тяжелые минералы, такие как циркон, рутил и турмалин.

Комплекс эмской фауны, сосредоточенный в слоях нижней части разреза и встречающийся спорадически в верхней части, позволил Е. Чарноцкому (Czarnocki, 1936) подразделить отложения эмса на нижнюю и верхнюю толщи. Согласно Г. Лобановскому, комплекс фауны верхнего эмса состоит из следующих наиболее важных видов: *Schizophoria vulvaria* (Schl.), *Stropheodonta taeniolata* (Sandb.), *Stropheodonta piligera* (Sandb.), *Paraspirifer cultrijugatus* (F. Roem.), *Euryspirifer paradoxus* (Schl.), *E. arduennensis* (Schnur), *Spinocyrtia longicisa* (Dahm.), *S. cf. crassifulcita* (Spriest.), *S. robustifulcita* (Spriest.), *Alatiformis? dorsocava* (Spriest.), *Eoreticularia curvata* (Schl.), *Cryptonella macrorhyncha* (Schnur), *Cleidophorus ellipticus* (Mauer), *Palaeoneilo maureri* (Beush.), *P. hercynica* (Beush.), *Nuculopsis (Palaeonucula) krachtae* (A. Roem.), *Leda securiformis* (Goldf.), *Pterinea (Tolmaia) lineata* Goldf., *P. costulata* A. Roem., *P. laevis* Goldf., *Myophoria inflata* (A. Roem.), *Paracyclas rugosa* (Goldf.), *Grammysia* sp., *Leptodomella striatula* F. (Roem.), *Treveropyge rotundifrons* (Emmrich).

Приведенный выше комплекс фауны обнаруживает значительные сходства с комплексом того же возраста, известного из отложений Верхнего Гарца. В районе Свентокшиских гор верхнеэмские отложения переходят в среднедевонские, представленные алевролитами с прослоями мергелей, известняков и песчаников, которые содержат богатую фауну кораллов, брахиопод, большое количество мшанок, тентакулитов, трилобитов и остракод. Среди остракод обращает на себя внимание присутствие вида *Kozlov-*

skiella corbis (Příbyl) — руководящего вида самых низов эйфеля Верхнего Гарца.

Помимо эмских отложений с морской фауной на территории Польши широко развиты континентальные отложения. Подобно осадкам более древних ярусов нижнего девона континентальные отложения встречаются в Померании, Мазовше, на Люблинском нагорье и в районе Кельце в Свентокшиских горах. Кроме того, континентальные эмские отложения появляются в Краковско-Силезской горной области и в предгорьях Карпат, где они несогласно перекрывают складчатые додевонские породы.

Породы континентальных фаций характеризуются по всей площади их развития пестрой окраской, большей частью зеленой и вишнево-красной. Они представлены переслаиванием алевролитов, аргиллитов и песчаников. Спорадически встречаются прослои конгломератов. В этих отложениях наблюдается диагональная и косая слоистость, проявляющаяся еще более ярко благодаря наличию мусковита. В зернах песчаника преобладающим минералом является кварц, который встречается в ассоциации с небольшим количеством полевого шпата и чешуек слюды обычно разного размера. Анализы по определению содержания акцессорных минералов показали присутствие циркона, рутила, турмалина, граната и кианита. Цемент песчаников обычно глинистый и иногда железистый.



Рис. 4. Палеогеографическая карта эмса Польши.

Отложения континентальных фаций на Люблинском нагорье и в Мазовше характеризуются преобладанием пелитового материала, в то время как в отложениях этого же возраста, встречающихся в Краковско-Силезской горной области и в предгорье Карпат, наблюдается значительно большее количество грубообломочного материала. Другой характер развития обнаруживают континентальные отложения в Померании, где преобладают аргиллиты и песчаные аргиллиты с большим содержанием слюды, а также глинистые и ступково-комковатые известняки. Многие прослои конгломератов, состоящие из разного грубообломочного материала, иногда содержат остатки древнепалеозойской фауны (Lobanowski, 1968) и обломки среднепалеозойских пород. Комплекс фауны, встречающейся в континентальных отложениях, беден. В прослоях песчаника встречаются рассеянные обломки скелетов позвоночных или костеносная брекчия. Костеносная брекчия найдена в Кельце, в районе Свентокшиских гор и в окрестностях Цепелюв в Мазовше. Брекчия состоит из остатков позвоночных, отнесенных к *Crossopterygii* — *Porolepis*, к *Pteraspida* — *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy) и к *Psammesteida* — родам *Guerichosteus* и *Hariosteus*. Кроме того, алевролиты и аргиллиты содержат много остатков *Gigantostroma* и растений; последние представлены *Taenioocrada*, *Psilophyton*, *Drepanophycus*, *Sporogonites*, *Aphylopteris*, *Hostimella* и микроспорами (Jakubowska, 1968). Для эмса по сравнению с нижними ярусами нижнего девона характерны более обширные области осадконакопления, захватывающие также территорию южной и частично северо-западной Польши. В этих

районах осадконакопление происходило на погружающихся сильно денудированных додевонских горных массивах, а также в зонах прибрежных низменностей, которые окружали морской бассейн. В Судетах, в центральной Польше и, возможно, на периферии северо-западной части Свентокшиских гор морской бассейн, вероятно, существовал непрерывно с зигена. На протяжении эмса Лысогорская область Свентокшиских гор была покрыта морем, которое постепенно затопляло район Кельце (южная часть) Свентокшиских гор, а также западную часть Краковско-Силезской горной области (рис. 4). На территории центральной и восточной части Краковско-Силезской горной области, предгорья Карпат, района Кельце (южная часть) Свентокшиских гор, Люблинского нагорья, Мазовше и Померании, которые окружали море, осадконакопление происходило в континентальных условиях. На рубеже нижнего и среднего девона эти участки также стали местом постоянной трансгрессии моря, которая в эйфеле господствовала почти на всей территории, где теперь встречены девонские отложения в Польше, за исключением Западных Судет.

Л и т е р а т у р а

- C z a r n o s k i J. 1936. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świątokrzyskich. Sprawozd. PIG, t. 8, z. 4, Warszawa.
- H a j l a s z B. 1968. Dolnodewońskie tentakulity z wierceni Ciepeliów IG I. Kwart. Geol., t. 12, z. 4, Warszawa.
- J a k u b o w s k a L. 1968. Badania paleobotaniczne-stratygraficzne osadów dewońskich w wierceniach Ciepeliów i Dorohucza. Kwart. Geol., t. 12, z. 3, Warszawa.
- K u l c z y c k i J. 1960. *Porolepis (Crossopterygii)* from the Lower Devonian of the Holy Cross Mountains. Acta Palaeontol. Pol. 5, 1, Warszawa.
- L o b a n o w s k i H. 1962. Forma *Treveropyge rotundifrons* (Emmrich) w dolnym dewonie Pasma Klonowskiego i jej znaczenie stratygraficzne. Księga Pam. J. Samsonowicza Wyd. Geol., Warszawa.
- L o b a n o w s k i H. 1968. Wstępne dane o dewonie struktury Chojnic. Acta Geol. Pol. Warszawa.
- P a j c h l o w a M. 1959. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 5, Dewon. Inst. Geol., Warszawa.
- P a j c h l o w a M. 1968. Geology of Poland, T. I, Stratigraphy, Devonian. Inst. Geol., Warszawa.
- P a w l o w s k a K. 1961. W sprawie wieku warstw bostowskich w związku z problemem granicy pomiędzy sylurem i dewonem w Górach Świątokrzyskich. Kwart. Geol., t. 5, z. 3, Warszawa.
- T a r l o L. B. 1964. Psammosteiformes (*Agnatha*) — a review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland. I. General part. Palaeontol. Polon., Warszawa.
- T o m c z y k o w a E. 1962a. Zespoły fauny w sylurze Polski. Inst. Geol., Bd. 174, Warszawa.
- T o m c z y k o w a E. 1962b. Warstwy bostowskie i ich odpowiedniki facjalno-stratygraficzne. Przegl. Geol., No. 8, Warszawa.

M. Pajchłowa, H. Lobanowski, E. Tomczykowa (Poland)

LOWER DEVONIAN OF POLAND

In Poland the Lower Devonian deposits are developed both in marine and continental facies. The Gedinnian and Siegenian, marine deposits — occur in the northern part of the Świątokrzyskie Mts., and are found in bore holes Ciepeliów and Rock. The fauna is here represented by the trilobites and brachiopods. The upper part of the Siegen are developed in continental facies.

The marine deposits of Emsian age are known to occur only in the northern part of the Świątokrzyskie Mts. The continental Emsian deposits are widespread in South Poland, in the Lublin Upland, and in the area of Pomerania.

The marine deposits of the Lower Devonian contain faunal assemblages which allow to make a detailed subdivision into horizons and a correlation with the west European, Volhynian and Podolian deposits of the same age.

ЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАСЧЛЕНЕНИЯ НИЖНЕ- И СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ СССР

Остатки девонских растений в СССР стали изучаться сравнительно детально только в последние 15—16 лет. За этот период было получено много новых, интересных данных о их распространении, систематическом составе, классификации, этапах эволюции и палеобиографии. Проведенные разносторонние исследования позволили выявить ряд характерных комплексов для определенных отрезков геологического времени, которые могут быть использованы как при определении возраста, так и при корреляции девонских отложений. Такие комплексы растений представляют особую ценность при стратиграфическом расчленении лагунных и континентальных толщ, зачастую лишенных других органических остатков.

Особенно большое значение имеют комплексы растений, выявленные в разрезах, где геологический возраст и стратиграфическое положение слоев достаточно четко обосновано данными изучения морской фауны. Сопоставление с такими комплексами многочисленной локальной флоры из континентальных толщ даст возможность установить последовательность их развития и решить наиболее достоверно вопрос о их возрасте. Только на этой основе и при обязательном учете палеобиогеографических особенностей изменения составов одновозрастной флоры в отдаленных районах можно проводить сопоставление девонских отложений по растительным остаткам в мировом масштабе. В настоящее время в связи с еще недостаточно четко выявленными характерными комплексами растений для отдельных ярусов девона расчленение на ярусы континентальных толщ, фаунистически не охарактеризованных, представляет большие трудности.

На территории Советского Союза ранне- и среднедевонские растения известны в настоящее время на Кольском п-ве, Тимане, Русской платформе, на Среднем и Южном Урале, в Донецко-Днестровской впадине, Казахстане, Средней Азии, на Таймыре, север-западе Сибирской платформы, в Алтае-Саянской области, на Северо-Востоке СССР, в Приморье и на Чукотке.

Исследования монографического характера проведены пока только для девонских растений Донецко-Днестровской впадины (Ищенко, 1965, 1968), Урало-Поволжья (Чиркова-Залесская, 1957), Казахстана (Сенкевич, 1961), Алтае-Саянской области (Ананьев, 1955, 1959, 1961; Лепехина, Н. М. Петросян, Г. П. Радченко, 1962).

По этим же районам имеется целый ряд небольших статей, посвященных главным образом описанию растений (Ананьев, 1954, 1957, 1960; Ищенко, 1961; Петросян, 1959, 1960; Сенкевич, 1956, 1957; Юрина, 1964, 1965, и др.). Кроме того, имеются отдельные статьи, посвященные изучению девонских растений в других районах (Криштофович, 1937; Сенкевич, 1959; Петросян, 1968, и др.).

Широкое и детальное исследование девонских растений дало возможность накопить интересные материалы о закономерностях изменения состава одновозрастной флоры удаленных районов. Проявляются эти закономерности как в географическом распространении отдельных форм, так и в различном соотношении одних и тех же элементов во флоре разных областей. Подобные отличия дают основание выделить на территории СССР уже начиная с раннего девона три палеофитогеографические области: Европейскую, Казахстанскую и Тунгусскую, существовавшие на протяжении всего девона (Petrosjan, 1967). В пределах СССР значительный интерес представляют растительные комплексы, изученные из раннего девона Подолы (Европейская палеофитогеографическая область) и раннего

и начала среднего девона Салаира (Тунгусская палеофитогеографическая область).

В этих районах остатки растений встречаются в отложениях, возраст которых уверенно датирован морской фауной.

Наиболее древний девонский растительный комплекс встречен в основании томьчумышского горизонта, в переходных слоях от сухой свиты к этому горизонту, на северо-восточном склоне Салаира. По фауне возраст томьчумышского горизонта определяется как раннежединский.

В этих отложениях встречаются многочисленные довольно однообразные остатки растений. Последние по морфологическому строению более всего сходны с древними псилофитами таких родов, как *Rhynia*, *Cooksonia* и *Zosterophyllum*. К сожалению, несмотря на значительное количество встреченных здесь отпечатков, среди них не было обнаружено фертильных участков побегов; в связи с этим не представляется возможным отнести эти остатки растений ни к одному из перечисленных родов.

Большинство остатков представлены небольшими (60 мм длиной и 1—2 мм шириной) голыми, многократно дихотомически разветвленными через различные интервалы обрывками растений. Последние выделены в новый род и вид *Pseudosajania pumila* gen. et sp. nov. (рис. 1).

На некоторых остатках сохранились участки с обугленными фитолеймами, которые были отмацерированы. На одном из таких участков были обнаружены поры, напоминающие по строению устьица.

К сожалению, пока эта находка единична, и ее не удалось сохранить для изображения. Вероятно, дальнейшее изучение фитолейм подтвердит наличие у *Pseudosajania pumila* устьичного аппарата.

Кроме отпечатков псевдосаяния, был найден один плохо сохранившийся фрагмент другого растения. Вряд ли следовало его описывать, если бы в дальнейшем из отложений тиверского яруса Подолии не были найдены такие же остатки, но в большем количестве и значительно лучшей сохранности. Эти своеобразные фоссилии выделены в другой новый род и вид *Salairia bicostata* gen. et sp. nov. (рис. 2). Судя по отпечаткам, наибольшая длина которых достигает 30, а ширина 1 мм, они принадлежали маленьким растениям, разветвленным дихотомически, через значительные интервалы. Их поверхность была покрыта длинными (до 3 мм в длину), гибкими выростами, расположенными по спирали. Выросты конусовидной формы с широким основанием и игловидной верхушкой. На имеющемся материале трудно установить, являются выросты эмергенцами, или это уже филлоиды. По значительным размерам, широкому основанию выросты несколько напоминают филлоиды одного из наиболее древних плаунов *Baragwanathia longifolia* Lang et Cookson из раннего девона Австралии (Jaeger, 1966). Ранее отложения, в которых были найдены остатки барагванатии, считались силурийскими (Lang and Cookson, 1936).

Кроме описанных выше отпечатков, в отложениях томьчумышского горизонта найдены остатки, отнесенные к роду *Taeniocrada* White.

Таким образом, в настоящее время самый древний растительный комплекс, известный в девонских отложениях Сибири, представлен тремя видами: *Pseudosajania pumila*, *Salairia bicostata*, *Taeniocrada* sp.

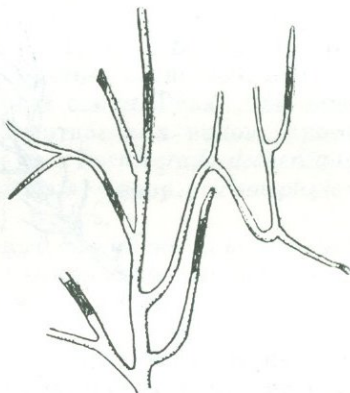


Рис. 1. *Pseudosajania pumila* gen. et sp. nov.

Северо-восточный склон Салаира, р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер; томьчумышский горизонт.

Как уже было отмечено выше, в отложениях чортковского горизонта Подолии (тиверский ярус), развитых по р. Днестр против Зазулинцев (обн. 69, обр. 69¹), О. И. Никифоровой были найдены в большом количестве отпечатки *Salairia bicostata*. Помимо них, из отложений этого горизонта на левом берегу р. Днестр, у с. Дорошево из сборов того же автора (обр. 77А) были определены отпечатки, по внешнему облику очень сходные со сферическим талломом *Pachytheca* (Hooker) Salter. Из отложений борщовского горизонта (Волковский овраг, обр. 57, колл. О. И. Никифоровой) в единичном экземпляре был найден отпечаток, сходный с *Pseudosajania pumila*.

В силурийских отложениях Подолии, в рестевских (у с. Китайгород, обр. 36) и рашковских слоях (у с. Трубчин, обр. 38) скальского горизонта,



Рис. 2. *Salairia bicostata*
gen. et sp. nov.

Подолия, р. Днестр, против д. Зазулинцы, обр. 69А; чортковский горизонт.



Рис. 3. *Podolia discreta*
gen. et sp. nov.

Подолия, левый берег р. Днестр, у с. Трубчин, обр. 38; рашковские слои.

О. И. Никифоровой были найдены растительные остатки, первоначально отнесенные нами к *Pseudosajania pumila* (Никифорова, Предтеченский, 1968). Более детальное изучение отпечатков и сравнение с типичными экземплярами *Pseudosajania pumila* Салаира показало их отличие от этого вида.

Фоссилии из силурийских отложений Подолии характеризуются более извилистыми и плоскими осями, часто расширенными к верхушке, обильно и беспорядочно разветвленными. Эти отпечатки обнаруживают внешнее сходство с водорослевыми талломами и скорее всего не являются остатками высших сосудистых растений. Поэтому они условно отнесены к водорослям *Podolia discreta* gen. et sp. nov. (рис. 3).

Следовательно, из отложений тиверского яруса Подолии в настоящее время изучен следующий растительный комплекс: *Salairia bicostata*, *Pseudosajania pumila* и *Pachytheca* sp. Он близок к растительному комплексу из отложений томьчумышского горизонта Салаира.

Интересно присутствие в Подольском комплексе такой древней водоросли, как *Pachytheca* sp. Остатки последней известны из нижней части даунтона Шотландии, из венлокских отложений Англии, из копанинских слоев Чехословакии. В томьчумышском комплексе Салаира появляются уже типичные представители девонской флоры — род *Taeniocrada*.

Представители этого рода широко распространены в раннем и среднем девоне и доживают до позднего девона. Изученный комплекс является наиболее древним из известных на территории СССР. Он довольно своеобраз-

разен, существенно отличается от ранее изученных комплексов растений бедностью видового состава, примитивностью устройства и небольшими размерами входящих в него представителей. Он несколько сходен с растительными комплексами, известными из даунтонских отложений Англии и пржидольских слоев Чехословакии, которые также не отличаются видовым разнообразием, а такие представители, как *Cooksonia* и *Zosterophyllum*, ветвлением и внешним обликом стерильных побегов очень близки к салаирской *Pseudosajania*.

Второй раннедевонский комплекс изучен из отложений бьертдагской свиты, развитой в Тувинской впадине. Возраст ее как раннедевонский определяется по положению в разрезе выше фаунистически охарактеризованного силура и ниже отложений барыкской свиты, содержащей остатки раннедевонских остракод. Он представлен следующими видами: *Eldychemia kirkinskajae* (Anan.) comb. nov., *Eogaspesia gracilis* Daber., *Taeniocrada tuvaensis* Petros., *Psilophyton burnotense* (Gilk.) Kr. et Weyl., *Bjertdagia punctata* Petros. (новый род и вид), *Aphylopteris rudis* Radcz., *Dawsonites* sp., *Pachythesca* sp. Близок к этому комплексу и, вероятно, несколько моложе растительный комплекс из отложений кендейской свиты Тувинской впадины. В последнем наряду с присутствием бьертдагских видов, кроме *Pachythesca*, появляются *Psilophyton princeps* Daws., *Taeniocrada decheniana* (Goepf.) Kr. et Weyl., *Drepanophycus spinaeformis* Goepf., *Tomiphyton primaevum* Zal., *Hoegopyton sibiricum* (Lep.) Radcz.

В Южно-Минусинской котловине приведенный комплекс присутствует в отложениях имекской свиты, в Горном Алтае в отложениях нижней части каракудюрской свиты, в Рыбинской впадине в средней части ассафьевской свиты.

Из среднедевонских растительных комплексов представляют интерес растительные комплексы, изученные из фаунистически охарактеризованных отложений салаиркинского и шандинского горизонтов Салаира, из киреевской, кувашской и онгудайской свит Горного Алтая.

Из салаиркинских слоев известны *Psilophyton burnotense*, *Psilophytites* sp., *Taeniocrada decheniana*, *Drepanophycus gaspianus*, *Salairophyton batschattensis* Petros. (новый род и вид), *Protocephalopteris praecox* (Hoeg) Anan. Из отложений шандинского горизонта определены: *Psilophyton burnotense* (Gilk.) Kr. et Weyl., *Psilophyton princeps* Daws., *Taeniocrada decheniana* Goepf., *Uralia camdjalensis* Petros., *Protocephalopteris praecox* (Hoeg) Anan. Из отложений киреевской и кувашской свит определены: *Psilophyton princeps* Daws., *P. burnotense* (Gilk.) Kr. et Weyl., *Drepanophycus spinaeformis* Goepf., *D. gaspianus* (Daws.), *Jenisseiphyton rudnevae* Anan., *Uralia camdjalensis* Petros. Из отложений онгудайской свиты определены: *Blasaria sibirica* (Zal.) Kryshch., *Uralia camdjalensis* Petros., *Protocephalopteris praecox* (Hoeg) Anan., *Psilophytites* sp.

Таким образом, для рассмотренных комплексов характерно присутствие в их составе наряду с древними видами, такими как *Psilophyton princeps*, *P. burnotense*, *Drepanophycus spinaeformis*, *Taeniocrada decheniana*, существенно новых элементов, первых представителей типа прапапоротников — *Uralia camdjalensis*, *Protocephalopteris praecox* — и появление более высокоорганизованных плауновидных — *Blasaria*, *Salairophyton*.

С салаиркинским растительным комплексом нами сопоставляются растительные комплексы из саглинской свиты Тувы и Западного Саяна, из антроповской свиты Горной Шории, из верхов матаракской и низов шунетской свит Северо-Минусинской котловины, толочковской свиты Южно-Минусинской котловины и из верхов карымовской свиты Рыбинской впадины.

Учитывая появление в салаиркинском горизонте остатков более высокоорганизованных растений по сравнению с раннедевонскими, границу

между нижним и средним девоном следует проводить в основании салаир-кинского горизонта.

Второй среднедевонский растительный комплекс изучен из отложений мамонтовского горизонта Салаира.

Вопрос о принадлежности мамонтовского горизонта эйфельскому или живетскому ярусу на основании изучения остатков фауны до сих пор остается дискуссионным (Ржонсницкая, 1968).

Растительный комплекс, изученный из отложений мамонтовского горизонта, представлен следующими видами: *Psilophyton salairicum* Step., *Psilophytites rectissinum* Hoeg, *Thursophyton milleri* Nath., *Barrandeinopsis beliakovii* Krysh., *Protolepidodendron scharianum* Krejci, *Protocephalopteris praecox* Anan., *Aneurophyton germanicum* Kr. et Weyl., *Pseudouralia sibirica* Petros., *Caudophyton aguatitilis* Step., *Harbula marinus* Step.

С ним сопоставляется растительный комплекс из отложений атакшильской свиты Тувы и толочковской свиты Минусинской котловины. Последние сохраняют в своем составе больше архаических форм (*Jenisseiphyton rudnevae*, *Protoborinophyton obrutschevii*) по сравнению с растительным комплексом, изученным из отложений мамонтовского горизонта. Однако появление в составе комплексов таких форм, как *Aneurophyton germanicum*, *Protocephalopteris praecox*, *Barrandeinopsis beliakovii*, *Protolepidodendron scharianum*, указывает на их сходство.

Учитывая преобладание в растительном комплексе, выделенном из отложений мамонтовского горизонта, видов, более характерных и широко распространенных в живетском веке, и учитывая отличие мамонтовского комплекса растений от более древнего эйфельского, мы склонны считать возраст мамонтовского горизонта скорее живетским.

Как бы ни решился в окончательном виде — при комплексном изучении всех групп фауны и флоры — вопрос о возрасте мамонтовского горизонта, установленная последовательность развития растительных комплексов от более древних к более молодым, соответствующая определенным историко-геологическим этапам, сохранится. Каждый из разобранных растительных комплексов характеризуется появлением новых элементов, с одной стороны, и угасанием или почти полным вымиранием древних элементов — с другой, что знаменует собой последовательную эволюцию девонской флоры.

Л и т е р а т у р а

- А н а н ь е в А. Р. 1954. О нижнедевонской флоре юго-западной части Западной Сибири. Вопросы геологии Азии, т. I. М.
- А н а н ь е в А. Р. 1955. Девонская система. Растения. В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, т. I. М.
- А н а н ь е в А. Р. 1957. Новые ископаемые растений из нижнедевонских отложений у с. Торгашино в юго-восточной части Западной Сибири. Бот. журнал, т. XVII, № 5.
- А н а н ь е в А. Р. 1959. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. Томск.
- А н а н ь е в А. Р. 1960. О возрасте изыкской и шунетской свит на северном склоне Ботеневского кряжа. Тр. Томского унив., т. 146.
- А н а н ь е в А. Р. 1961. Девонская система. Описание руководящих форм. Растения. Водоросли. В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Л.
- И щ е н к о Т. А. 1961. О находке среднедевонской флоры на южной окраине Донецкого бассейна. ДАН СССР, т. 137, № 3.
- И щ е н к о Т. А. 1965. Девонская флора Большого Донбасса. АН УССР, Киев.
- И щ е н к о Т. А. 1968. Флора верхов нижнего—низов среднего девона подольского Приднестровья. Палеонтология и стратиграфия нижнего палеозоя Вольно-Подолли. Киев.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. 1937. Верхнедевонские растения из северо-восточной части ловозерских тундр Кольского п-ова. Изв. АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, № 4.

- Лепехина В. Г., Петросян Н. М., Радченко Г. П. 1962. Важнейшие девонские растения Алтае-Саянской горной области. Матер. к фитостратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной обл., нов. сер., т. 70, Л.
- Никифорова О. И., Предтеченский Н. Н. 1968. Путеводитель геологической экскурсии по силурийским и нижнедевонским отложениям Подолии (среднее течение р. Днестр). III Международный симпозиум по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л.
- Петросян Н. М. 1959. Новые данные к палеоботанической характеристике Тувинской свиты Минусинской котловины. Инф. сб. ВСЕГЕИ, № 10, Л.
- Петросян Н. М. 1960. Новые среднедевонские псилофитовые Алтае-Саянской области. В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ч. I. М.
- Петросян Н. М. 1968. Новые протобаритофитоны Тимана. В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ч. I. М.
- Ржонсницкая М. А. 1968. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Стратиграфия, т. I. Л.
- Ржонсницкая М. А., Яворский В. И., Харин Г. С., Куликова В. Ф., Петросян Н. М., Елкин Е. А., Желтоногова В. А., Зинченко В. Г., Андреева Е. М., Надлер Ю. С. 1968. Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам девона северо-восточного Салаира. III Международный симпозиум по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л.
- Сенкевич М. А. 1956. Новые данные о флоре среднего девона Северного Казахстана. ДАН СССР, т. 106, № 2.
- Сенкевич М. А. 1957. О девонских растениях Казахстана. Сборник памяти А. Н. Криштофовича. М.—Л.
- Сенкевич М. А. 1960. Ископаемые растения верхнего девона Тимана. Тр. ВНИГРИ. вып. 16, Палеонтологический сб. № 3, Л.
- Сенкевич М. А. 1961. Описание флоры девона Казахстана. Мат. по геол. и полезным ископаемым Казахстана. вып. I (26). Стратиграфия и палеонтология. М.
- Чиркова-Залеская Е. Ф. 1957. Деление терригенного девона Урало-Повольжья на основании ископаемых растений. М.
- Юрина А. Л. 1964. Новый девонский вид рода *Cooksonia* (псилофитовые). Палеонтологический ж., № 1, М.
- Юрина А. Л. 1965. Новый прапапоротник из среднего девона Казахстана. Палеонт. ж., № 3. М.
- Jaeger H. 1966. Two late *Monograptus* species from Victoria, Australia and their significance for dating the Baragwanathia flora. Proc. Roy. Soc. Victoria, v. 79, № 2.
- Lang W. H. and Cookson J. 1936. On a flora including vascular land plants associated with *Monograptus* in rocks of silurian age from Victoria, Australia. Phil. Trans. Roy. Soc. London, B., v. 224.
- Petrosjan N. M. 1967. Stratigraphic importance of the Devonian. Flora of the USSR. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.

N. M. Petrosjan (USSR)

THE SIGNIFICANCE OF PLANT COMPLEXES
FOR THE DIVISION OF LOWER
AND MIDDLE DEVONIAN DEPOSITS OF SOME
REGIONS OF THE USSR

SUMMARY

The difficulty of the correlation of Devonian deposits with plant remains in widely spaced regions is noticed.

Two Early Devonian and two Middle Devonian plant assemblages studied from reliably dated Devonian deposits are described. Among them for the first time a plant assemblage from Tiverian deposits is described.

Within the Tunguska palaeophytogeographical area Devonian deposits with plant remains are correlated on the basis of the assemblages studied.

ЗНАЧЕНИЕ ОСТРАКОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА
О ГРАНИЦЕ ЭЙФЕЛЯ И ЖИВЕТА НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ
И УРАЛЕ

В среднедевонских отложениях восточной окраины Русской платформы содержатся разнообразные комплексы остракоид. Они позволяют расчленять эти отложения на дробные стратиграфические подразделения.

В эйфельском ярусе по остракоидам отчетливо датируются вязовский (на западном склоне Урала), койвенский (кальцеоловый) и бийский горизонты (западный склон Урала, восточная окраина Русской платформы).

Эйфельские отложения рассматриваемого региона сопоставляются по остракоидам с одновозрастными образованиями Тимана и Кузнецкого бассейна. Общий родовой состав, а также ряд общих и близких видов остракоид делают возможным также сопоставление этих отложений с эйфельским ярусом Рейнской области. Общими видами, описанными К. Кроммельбайном в 1950 и 1952 гг., являются: *Bairdiocypris biesenbachi* Krömm., *Bairdia cultrijugati* Krömm., *B. sfictica* Krömm., *B. lepidocentri* Krömm., и др. Кроме этих видов для верхней части эйфельского яруса (бийских слоев) характерны: *Coelenellina testata* Pol., *C. cavitata* Rozhd., *Healdianella faseolina* Rozhd., *Pachydomella* (?) *magna* Rozhd., *Reversocypris* (?) *pokornyi* Rozhd., *Microcheilinella larionovae* Pol., *M. notabilis* Pol., *Bairdiocypris cordiformis* Rozhd., *Baschkirina memorabilis* Rozhd., *Fabalicypis holyschurmensis* (Pol.) и др.

Живетские отложения западного склона Урала начинаются битуминозными известняками и сланцами афонинского горизонта. В нижней части обнажения у с. Усть-Утка, находящегося в 4 км от стратотипического разреза Афонины брови, встречены прослой известняка, содержащие множество раковин *Aparchitellina agnes* (L. Eg.) — вида, характерного для морсовских слоев Русской платформы. Выше этих прослоев у с. Усть-Утка и в разрезе Афонины брови найдены раковины типичного мосоловского вида — *Voronina voronensis* Pol. В бассейне р. Ай в обнажении у с. Глухой остров в верхней части афонинского горизонта, представленного серыми известняками с характерной фауной брахиопод, встречен комплекс остракоид, содержащий мосоловский вид *Uralina scrobiculata* (Pol.). Другие виды комплекса — *Libumella circulata* Rozhd., *Microcheilinella infradomanica* Rozhd., *M. convexa* Rozhd. и др. — распространены в аналогах афонинского горизонта на восточной окраине и в центральных районах Русской платформы (мосоловских слоях), а также в верхней части живетского яруса.

Присутствие общих видов остракоид позволяет сопоставлять афонинский горизонт Урала с морсовскими и мосоловскими слоями нарковского горизонта Русской платформы.

На восточной окраине платформы в разрезах Башкирии, Оренбургской, Куйбышевской, Саратовской областей над известняками бийского горизонта с разнообразной и богатой фауной остракоид развиты карбонатные отложения, в нижней части которых прослеживается прослой известняка, содержащий наиболее распространенные морсовские виды остракоид, — *Aparchitellina agnes* (L. Eg.), *A. monocornis* (L. Eg.), *Cavellina explicata* L. Eg. и др. Морсовский комплекс остракоид встречен также в Волгоградской и Кировской областях. Характерной особенностью морсовского комплекса является полное обновление видового состава и — также в отличие от бийского — малочисленность видов при обилии особей.

Выше отложений с морсовскими остракоидами в разрезах Башкирии, Татарии, Оренбургской, Куйбышевской, Волгоградской, Саратовской и

Кировской областей развита своеобразная ассоциация остракод. Ее отличает смещение видов, свойственных морсовским и мосоловским слоям наровского горизонта Русской платформы, афонинскому горизонту Урала и старооскольскому горизонту верхней части живетского яруса Русской платформы, здесь встречается также ряд бийских видов. Наиболее характерны — *Aparchites tuimazensis* Rozhd., *Coelonellina cavitata* Rozhd., *Libumella circulata* Rozhd., *Gravia volgaensis* Pol., *Pribylites (Parapribylites) unicostata* (Pol.), *Polenovaella misera* (Mart.), *Dizygopleurella plavskensis* Sam. et Smirn., *Knoxiella accepta* Pol., *Marginia selebratis* Pol., *M. catagrapha* Pol., *M. sculpta* Pol., *Voronina voronensis* Pol., *Uralina scrobiculata* Pol., *Microcheilinella infradomanica* Rozhd., *M. convexa* Rozhd., *M. lariovovae* Pol., *Reversocypris mosolovicus* L. Eg., *Bairdiocypris vastus* Pol., *B. eifliensis* (Keg.), *Samarella crassa* Pol., *Bairdia plicatula* Pol., *B. volatilis* Rozhd., *B. tikhyi* Pol., *B. navicula* Mart., *Fabalicocypris holuschurmensis* (Pol.), *Baschkirina sublimus* Rozhd., *Bairdiella eleganta* L. Eg.

Состав комплекса дает полное основание сопоставлять рассматриваемую часть разреза (вместе с морсовским прослоем) с афонинским горизонтом Урала и с верхнеморсовскими и мосоловскими слоями наровского горизонта Русской платформы.

Вместе с тем особое внимание привлекает отличие морсовского комплекса остракод от бийского, развитого в нижележащих отложениях. Их различает, помимо резкой смены видового состава, иной морфологический и экологический характер. На смену разнообразному по систематическому составу и очень богатому по числу видов бийскому комплексу (около 90 видов) приходит новый — однообразный, состоящий в основном из нескольких видов морсовский комплекс, характерным признаком которого является обилие особей. В качестве примера может быть приведен состав остракод из одного образца, взятого в районе Советска Кировской области (скв. 1, гл. 2338—2343 м). Из него было выделено 136 раковин остракод. При этом 115 раковин пришлось на три рода, а в них на четыре вида: *Aparchitellina agnes* (L. Eg.) — 27 раковин, *Eulanella crassa* (L. Eg.) — 27 раковин, *E. radiata* (L. Eg.) — 20 раковин, *Cavellina explicata* L. Eg. — 41 раковина. В комплексе определены еще 7 видов, на которые остается по несколько раковин. По данным Г. П. Мартыновой (1962), раковины *Aparchitellina agnes* (L. Eg.), *A. monocornis* (L. Eg.), *Cavellina explicata* L. Eg. в верхнеморсовских отложениях юго-восточного Притиманья образуют скопления и являются породообразующими. На Урале, по данным Г. П. Ляшенко и нашим, в нижней части афонинского горизонта обнаружено обилие раковин только одного вида — *Aparchitellina agnes* (L. Eg.).

Общеизвестно, что обилие особей при малом видовом составе и морфологическом однообразии форм характеризует неблагоприятные условия обитания. Учитывая значительную приспособляемость остракод к изменениям среды обитания, нельзя не прийти к выводу, что должны были создаться особенно неблагоприятные условия, чтобы разнообразная, пышно развитая ассоциация остракод бийского времени быстро сменилась однообразной, несущей несомненные черты угнетения морсовской ассоциацией.

Приведенные данные, а также существенное значение живетских видов в комплексах остракод афонинского горизонта и мосоловских слоях наровского горизонта обосновывают проведение границы между эйфельским и живетским ярусами в основании афонинского горизонта (по подошве морсовских слоев).

Богатая и разнообразная ассоциация остракод старооскольского горизонта верхней части живетского яруса востока платформы имеет общий видовой состав с комплексом остракод чеславского горизонта западного склона Урала и старооскольского горизонта центральной части Русской платформы. Она тесно связана с ассоциацией остракод афонинского (мо-

соловского) горизонта, где появляется целый ряд видов, широко распространенных в верхней части живетского яруса. Наиболее характерны для старооскольского комплекса: *Zaborovia obscura* Pol., *Gravia volgensis* Pol., *Pribylites (Parapribylites) unicastata* Pol., *Selebratina curta* Pol., *Uchtovia abundans* (Pol.), *Knoxiella accepta* Pol., *Marginia selebratis* Pol., *M. sculpta* Pol., *M. catagrapha* Pol., *Dizygopleura clara* Pol., *Cavellina modesta* Rozhd., *Jenningsina cavernosa* Pol., *J. posneri* Pol., *Amphissites pulcher* Pol., *Bairdiocypris plicatilis* Rozhd., *B. vastus* Pol., *B. eifliensis* (Keg.), *Samarella crassa* Pol., *Bairdia aperta* Pol., *B. affluens* Rozhd., *B. plicatula* Pol., *B. binodosa* Pol.

Общий родовой состав приведенных остракод, а также ряд общих и близких видов обуславливают сходство с живетскими комплексами Рейнской области, Чехословакии, Польши, Канады и США.

A. A. Rozhdestvenskaya (USSR)

THE IMPORTANCE OF OSTRACODA FOR THE SOLUTION OF PROBLEM OF BOUNDARY OF EIFELIAN AND GIVETIAN ON THE RUSSIAN PLATFORM AND IN THE URALS

SUMMARY

Middle Devonian deposits of the region in question are finely subdivided on ostracods. This group of fossils gives possibility to correlate Eifelian deposits with those of Timan, Kuznets basin. Givetian is correlated with contemporaneous formations of central areas of the Russian platform, Rhine, Poland, Czechoslovakia, Canada, and USA. A sharp difference in a specific content and ecological aspect of the Biya and Morsovo ostracod assemblages allows to place the Eifelian-Givetian boundary at the base of the Afonin horizon (at the base of the Morsovo beds) which is correlative with the Narova horizon.

Н. Я. Спасский, А. Г. Кравцов (СССР)

ГРАНИЦЫ И ЯРУСНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА СССР ПО ЧЕТЫРЕХЛУЧЕВЫМ КОРАЛЛАМ

В основе биостратиграфии любого периода лежат этапы эволюции животных и растений. Вот почему решение вопроса о границах систем, отделов и ярусов не может не базироваться на тщательном анализе изменений таксономического состава крупных групп органического мира. Девонский период характеризуется существованием различных групп морских беспозвоночных животных, среди которых одно из значительных мест занимают четырехлучевые кораллы.

В истории развития четырехлучевых кораллов отчетливо проявляются несколько крупных рубежей, к которым приурочено появление новых адаптивных признаков. Первым таким рубежом в истории тетракораллов является начало среднего ордовика, когда они впервые возникают и сразу же расходятся на два основных ствола — одиночные и колониальные. К этому же времени приурочено заложение таких основных элементов скелета, как сетты и днища. Несколько позднее среди горизонтальных элементов скелета формируется пузырчатая ткань, а септальный аппарат, кроме сплошных септ, иногда строится из разобценных трабекул.

Второй крупный рубеж приходится на начало лландовери. Относительно примитивные скелетные элементы значительно усложняются; возникают сложные днища, появляются осевые структуры, в стволе оди-

ночных кораллов широко распространяется внутривагеточное деление, а у колониальных — астреовидность колоний (т. е. редукция наружных стенок кораллитов). Еще более значительным этапом является третий, приуроченный к началу девона. Этот этап новых адаптивных признаков связан с появлением новых типов пузырчатой ткани (подковообразные и лондалеовидные пузыри), веерообразного расхождения септ, септальных конусов, колошарного ободка и т. д.

Последний этап крупных адаптивных изменений приурочен к началу карбона, когда почти во всех группах появляются кораллы со сложными осевыми колоннами, каниноидно утолщенными септами, дифференцированными днищами, а в некоторых случаях с заложением септ третьего порядка. Такие важные признаки, как перечисленные выше, характеризуют таксоны очень высокого ранга (отряд, подотряд). С перечисленными рубежами связано появление основных таксономических единиц четырехлучевых кораллов. Начало девона характеризуется появлением *Phyl-lisartraeina*, *Thamnophyllina*, *Acrophyllina*, *Macgeeiina* и *Heliophyllina*. К этому же времени исчезают представители *Ketophyllina* и *Calostylina*, а к концу раннего девона вымирают арахофиллины, циатофиллины и ликофиллины. Эти основные изменения в таксономическом составе происходят к началу образования томьчумышского горизонта Салаира и его стратиграфических аналогов в других областях (караэспинский горизонт Прибалхашья, средняя часть петропавловской свиты Северного Урала, урюмские слои Таймыра).

Если граница силурийской и девонской систем находит свое обоснование в изменении таксономического состава в ранге подотрядов, то деление системы на отделы базируется на изменении (по их появлению, расцвету и исчезновению) состава семейств. К концу раннего девона (т. е. к концу раннего эмса) исчезают представители семейств *Dinophyllidae*, *Petraiidae*, *Lykophyllidae*, *Zelophyllidae*, *Araeopomatidae* и др. Однако новых семейств не возникает. Обновление на этом рубеже идет на уровне родового состава.

Следующее значительное изменение подобного ранга совпадает с концом живетского века, когда исчезают представители таких древних семейств, как *Tryplasmatidae*, *Cystiphyllidae*, *Digonophyllidae*, *Zonophyllidae*, *Chonophyllidae* и *Mycophyllidae* (т. е. полностью вымирают цистифиллиды и кодонофиллины). В позднем девоне продолжают развиваться главным образом те семейства, которые появились в начале девона.

Наиболее полные и лучше изучаемые разрезы девона (Салаир, Северное Прибалхашье, восточный склон Северного Урала, Таймыра) позволяют проследить ряд существенных закономерностей в изменении родового состава четырехлучевых кораллов. Наиболее древние комплексы (томьчумышского горизонта Салаира, караэспинского горизонта Прибалхашья, средней части петропавловской свиты Урала, урюмских и толбатских слоев Таймыра) характеризуются значительным количеством силурийских родов: *Entelophyllum*, *Strombodes*, *Neobrachiellasma*, *Araeopoma*, *Phaalactis*, *Circophyllum*, *Schlotheimophyllum* и др. (табл. 1). Помимо этих силурийских родов, большое значение приобретают вновь появившиеся *Fasciphyllum*, *Neomphyma*, *Lindstroemia*, *Salairophyllum* и т. д.

Второй раннедевонский комплекс (крековский горизонт Салаира, прибалхашский горизонт Казахстана, верхняя часть петропавловской свиты Урала, даксанские слои Таймыра) отличается от первого почти полным исчезновением силурийских реликтов, появлением и широким распространением большого числа девонских родов, таких как *Dendrostella*, *Pseudotryplasma*, *Zonophyllum*, *Acantophyllum* и др. (табл. 1, 2).

Комплекс кораллов конца раннего девона (малобачатский горизонт Салаира, сарджальский горизонт Казахстана, слои с *Karpinskia conjugula*

Таблица 1
Распространение родов четырехлучевых кораллов в СССР

Род	Салаир						Северо-Восточное Прибалхашье						Северный Урал						Таймыр					
	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{zl}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{zl}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{zl}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{zl}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}
<i>Astrictophyllum</i>																								
<i>Dendrostella</i>		+			+	+					+		+	+	+	+	+	+					+	+
<i>Columnaria</i>					+	+																		
<i>Fasciophyllum</i>	+			+	+								+	+	+	+	+					+	+	
<i>Loyolophyllum</i>			+	+	+											+	+							
<i>Alaiophyllum</i>																+								
<i>Entelophyllum</i>		+																						
<i>Strombodes</i>							+																	
<i>Neomphyma</i>	+												+	+										
<i>Spongophyllum</i>	+			+	+	+							+	+	+	+	+						+	
<i>Neospongophyllum</i>					+	+																		
<i>Minussiella</i>																								
<i>Xystriphyllum</i>				+	+											+	+					+	+	
<i>Taimyrophyllum</i>			+		+										+						+	+		
<i>Lyrielsma</i>			+														+							
<i>Endophyllum</i>											+													
<i>Iowaphyllum</i>			0+																					
<i>Billingsastraea</i>																+	+							
<i>Ydelephyllum</i>																0+								
<i>Eridophyllum</i>					+																			
<i>Disphyllum</i>						+						+												
<i>Hexagonaria</i>						+						+												
<i>Stellatophyllum</i>																+								
<i>Thamnophyllum</i>				+	+					+	+						+							
<i>Trapezophyllum</i>										+														
<i>Pachyphyllum</i>						+						+												
<i>Neobrachyelasma</i>							0+																	
<i>Enterolasma</i>							0+			+														
<i>Syringaxon</i>			+						+	+														
<i>Barrandeophyllum</i>					+			+	+	+						+	+							
<i>Pseudopetraia</i>																+	+			+				

Таблица 1 (продолжение)

Род	Салаир						Северо-Восточное Прибалхашье						Северный Урал						Таймыр						
	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	
<i>Neaxon</i>								+			+														
<i>Nicholsoniella</i>									+																
<i>Lindstromia</i>									+	+															
<i>Nalivkinella</i>									+																
<i>Oligophyllum</i>																+									
<i>Tryplasma</i>	+	+	+														+								
<i>Pseudotryplasma</i>	+	0+															+								
<i>Rhizophyllum</i>		+															+								
<i>Araeopoma</i>																									
<i>Pseudomicroplasma</i>	+	+					0+																		
<i>Nardophyllum</i>																									
<i>Digonophyllum</i>																									
<i>Cystiphyllodes</i>																									
<i>Patridophyllum</i>																									
<i>Pseudodigonophyllum</i>							0+	0+																	
<i>Dialytophyllum</i>																									
<i>Atelophyllum</i>																									
<i>Zonophyllum</i>																									
<i>Pseudozonophyllum</i>																									
<i>Diplochone</i>																									
<i>Arcophyllum</i>																									
<i>Holocantia</i>																									
<i>Phaulactis</i>							0+	0+																	
<i>Circophyllum</i>	0+																								
<i>Schlotheimophyllum</i>																									
<i>Chlamytophyllum</i>																									
<i>Mucophyllum</i>																									
<i>Pseudamplexus</i>	+																								
<i>Pseudamplexophyllum</i>																									
<i>Calceola</i>																									
<i>Zelophyllum</i>	0+																								

Таблица 1 (продолжение)

Род	Салаир						Северо-Восточное Прибалхашье						Северный Урал						Таймыр					
	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}	D ₁ ¹	D ₁ ²	D ₁ ³	D ₂ ^{z1}	D ₂ ^e	D ₂ ^{gv}
<i>Aphyllum</i>		+					0+												+					
<i>Pilophyllum</i>	0+						0+						+											
<i>Salairophyllum</i>	0+						0+						+											
<i>Ramulophyllum</i>							0+																	
<i>Ptychophyllum</i>																								
<i>Acanthophyllum</i>				+	+	+			+	+			+	+	+	+	+							
<i>Ptenophyllum</i>						+																		
<i>Stringophyllum</i>																								
<i>Stenophyllum</i>										+	+											+	+	
<i>Grypophyllum</i>				+	+	+																		
<i>Spongophylloides</i>	0+				+	+							0+	0+		+	+	+						
<i>Heliophyllum</i>					+	+				0+							+	+		0+	+			
<i>Glossophyllum</i>																								
<i>Gurievskiella</i>				0+																				
<i>Neostriophyllum</i>						+																		
<i>Bethanyphyllum</i>																								
<i>Tabulophyllum</i>					+	+																		
<i>Multicarnophyllum</i>										0+														
<i>Hemiaulacophyllum</i>																								+

Условные обозначения: + известное распространение; 0+ вероятное нахождение рода; ярусы: D₁¹ — жединский, D₁² — зигенский, D₁³ — нижне-эмский, D₂^{z1} — злиховский, D₂^e — эйфельский, D₂^{gv} — живетский.

Таблица 2 (продолжение)

Род	СССР						Чехословакия					Испания		Франция		США					Аляска, Канада				Австралия											
	желез.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	желез.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.	нижн.		
<i>Gyropophyllum</i>																																				
<i>Helicophyllum</i>																																				
<i>Neostriphophyllum</i>																																				
<i>Bethanophyllum</i>																																				
<i>Tabulophyllum</i>																																				
<i>Aulacophyllum</i>																																				

Примечание. В таблице для зарубежных провинций указываются только те роды, которые встречаются в пределах СССР.

Урала, юнходские слои Таймыра) характеризуется широким распространением таких повсеместно известных родов, как *Loyolophyllum*, *Xystriphyllum*, *Jowaphyllum*, *Billingsaera*, *Nicholsoniella*, *Chlamydoephyllum* и др., часть из которых заканчивает свое развитие к концу среднего девона.

Таким образом, в раннем девоне четко обособляются три последовательных комплекса кораллов, для первого из которых характерен смешанный силуро-девонский состав родов, второй отличается появлением значительного количества типично девонских родов (в том числе и короткоживущих, местных), а третьему присуще преобладание широко распространенных раннедевонских родов (табл. 1, 2).

Наиболее ранние среднедевонские родовые комплексы (салаирский горизонт Салаира, казахский горизонт Казахстана, слои с *Favosites regularissimus* Урала, тарибигаийские слои Таймыра) характеризуются прежде всего увеличением количества родов, большая часть которых принадлежит к молодым семействам (*Billingsaera*, *Trapezophyllum*, *Digonophyllum*, *Stringophyllum* и т. д.). По сравнению с этим комплексом следующий является в количественном и качественном отношении более богатым. Кораллы шандинского и мамонтовского горизонтов Салаира, бесобинского горизонта Казахстана, койвенского и бийского горизонтов Урала, нгансанских слоев Таймыра и их стратиграфических аналогов принадлежат к типично среднедевонским, широко распространенным родам, таким как *Calceola*, *Xystriphyllum*, *Eridophyllum*, *Hexagonaria*, *Oligophyllum*, *Dohmophyllum*, *Stenophyllum*, *Bethanophyllum* и т. д. В то же время сохраняют свое значение и более древние элементы, к которым можно отнести *Fasciophyllum*, *Spongophyllum*, *Taimyrophyllum*, *Cystiphylloloides* и т. д.

Последний среднедевонский комплекс кораллов характеризуется резким сокращением количественного и обеднением качественного состава родов. К его началу вымирают почти все основные представители древних семейств и сохраняются только такие единичные их элементы, как *Tryplasma*, *Pseudomicroplasma* и *Cystiphylloides*. Особое значение приобретают роды *Disphyllum*, *Phyllipastraea*, *Thamnophyllum*, *Heliophyllum*, чье развитие особенно характерно для позднедевонского этапа эволюции четырехлучевых кораллов.

Таким образом, и для среднего девона характерно существование трех последовательных родовых комплексов, первый из которых имеет смешанный, примерно равный ранне-среднедевонский состав, второй отвечает эпохе максимального распространения и расцвета среднедевонских родов, а третий — времени их угасания.

Если для Советского Союза нами уже были указаны отложения, содержащие кораллы одного возраста, то ниже перечисляются некоторые основные стратиграфические единицы зарубежных территорий.

Однако сразу следует оговориться, что степень изученности ранне-среднедевонских четырехлучевых кораллов в пределах Западной и Центральной Европы, Северной Америки и Австралии ниже, чем в СССР, что затрудняет точную корреляцию девона этих территорий.

Первый раннедевонский комплекс в общем приближении по времени соответствует жедину Арденн и лохкову Баррандиена (табл. 2), второй — примерно зигену, а третий — раннему эмсу. Двум последним в разрезе Баррандова палеозоя отвечает прагиен (табл. 2).

Первому среднедевонскому комплексу соответствует по времени поздний эмс Арденно-Рейнской области и злихов Баррандиена. Второй среднедевонский комплекс отвечает эйфелю Западной Европы, а третий — живету (табл. 2).

Значительные затруднения вызывает сопоставление ранне- и среднедевонских комплексов Евразии (включая и Советский Союз) и Северной Америки (Аппалачская провинция). Здесь раннедевонскими можно считать комплексы гельдербергиена и дирпаркиена (Орискани), в то время как первому и второму среднедевонским будут отвечать Онондага и Сенека, а живетскому — гамилтонский. Разрезы нижнего и среднего девона Аляски и Канады близки и рассматриваются вместе (табл. 2). Австралийские разрезы хорошо коррелируются с европейскими.

Л и т е р а т у р а

- Дубатовов В. Н., Спасский Н. Я. 1964. Стратиграфический и географический обзор кораллов СССР. М.
Спасский Н. Я. 1967. Пути распространения девонских четырехлучевых кораллов. Зап. ЛГУ, т. III, вып. 2, Л.
Спасский Н. Я. 1968. Закономерности пространственно-временного распространения родов и видов (на примере четырехлучевых кораллов). Ежегодник ВПО, № XVIII, 1965—1967. Л.

N. Ya. Spassky, A. G. Kravtsov (USSR)

BOUNDARIES AND STAGE SUBDIVISION OF THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN OF THE USSR ON TETRACORALS

SUMMARY

The Silurian-Devonian boundary is grounded by the change of taxonomic tetracoral content in the rank of suborders. Boundaries of series are characterized by the change in the family content.

Three Early Devonian and three Middle Devonian tetracoral assemblages are recognized they differ from each other not only by systematic generic and specific content but by the relationships in time and space. Threefold subdivision of the Lower and Middle Devonian of the USSR is correlative with stratigraphic schemes of Western Europe, Australia, and North America.

Н. Я. Спасский, В. Н. Дубатов, А. Г. Кравцов (СССР)

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РАННЕ- И СРЕДНЕДЕВОНСКИХ МОРЕЙ ЗЕМНОГО ШАРА (НА ПРИМЕРЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРАЛЛОВ)

Проблема палеобиогеографического районирования девона земного шара фактически еще не решена. Препятствием к этому до сих пор являются неравномерная изученность фауны и флоры, недостаточное внимание к палеобиогеографии и отсутствие обобщающих исследований по стратиграфической и географической приуроченности отдельных групп органического мира. Первым опытом палеобиогеографического районирования СССР по кораллам была работа В. Н. Дубатова и Н. Я. Спасского (Дубатов, Спасский, 1964), а за пределами Советского Союза подобная попытка ранее была предпринята Д. Хилл (Hill, 1957).

Анализ фактического материала по распространению девонских кораллов земного шара позволил установить, что возникновение новых родов (и видов) приурочено к сравнительно немногочисленным центрам, которые могут быть названы первичными ареалами. Первичный ареал, или центр возникновения, совпадает с зоной, характеризующейся условиями, способствующими усилению процессов мутагенеза. Для групп организмов, обитавших в полосе прибрежного мелководья, такими факторами были регрессия моря и связанная с ней аридизация климата.

Пространственно область регрессии совпадает с зоной складкообразования. Территория, на которой складываются условия, благоприятные для возникновения новых таксонов, имеет не только четкую пространственную, но и временную характеристику, ибо регрессия следует за эпохой складкообразования.

Каждой биогеографической провинции, как правило, отвечает один (реже два-три) первичный ареал возникновения родов, а району — первичный ареал возникновения видов. Возникнув в первичном ареале, род (вид) проходит несколько фаз пространственно-временного распространения.

Полный цикл состоит из четырех фаз, последовательно сменяющих друг друга. В первую из них вид (род) является неозндемиком, во вторую — полирегионалом, в третью — полипровинциалом, а в четвертую — реликтоэндемиком (Спасский, 1967). В своем развитии вид или род может остановиться на любой из фаз. Одновременно в одном комплексе (характеризующем определенный временной интервал и территорию) присутствуют виды и роды, находящиеся в разных фазах развития.

Начало девонского периода совпадает с геократической эпохой, названной каледонской складчатостью. Обширная регрессия моря, аридизация климата, резкая перестройка ландшафтов в областях каледонской складчатости явились причиной широкого развития явлений эндемизма. Наибольшее количество вновь появившихся родов кораллов приходится на регрессивную раннедевонскую эпоху. Первичные ареалы возникновения родов пространственно связаны с геосинклинальными морями Евразии, Австралии, Африки и Америки. В раннем девоне преобладают эндемичные формы, среди которых главную роль играют неозндемики,

Ареалы возникновения основных раннедевонских родов кораллов

Род	Первичный ареал возникновения												
	аппалачский	магрибский	западно-европейский и балканский	тыньшанский	уральский	новоземельский	таймыро-колымский	казахстанский и джунгаро- балхашский	алтае-сайянский	монголо-охотский	индо-синийский	восточно-австралийский	калифорнийско-канадский
<i>Procteria</i>	+												
<i>Platyaxum</i>	+												
<i>Hamarilopora</i>		+											
<i>Holacanthopora</i>		+											
<i>Thecia</i>		+											
<i>Pachystriatopora</i>		+											
<i>Michelinia</i>		+											
<i>Cleistopora</i>			+										
<i>Dendrozoum</i>			+										
<i>Roemeripora</i>			+										
<i>Rudacites</i>				+									
<i>Tyrganolites</i>				+									
<i>Riphaeolites</i>					+								
<i>Echyropora</i>					+								
<i>Pseudoroemeria</i>					+								
<i>Striatoporella</i>							+						
<i>Grabaulites</i>							+						
<i>Jakutiopora</i>							+						
<i>Rosstopora</i>							+						
<i>Axualites</i>								+					
<i>Plicatomurus</i>								+					
<i>Tiverina</i>								+					
<i>Astrocerium</i>								+					
<i>Corolites</i>									+				
<i>Hillaepora</i>									+				
<i>Spiroclados</i>									+				
<i>Oculipora</i>									+				
<i>Scoliopora</i>									+				
<i>Dendropora</i>									+				
<i>Syringolites</i>									+				
<i>Crassialveolites</i>									+				
<i>Pachypora</i>									+				
<i>Lecomptia</i>									+				
<i>Gephyropora</i>										+			
<i>Fossipora</i>											+		
<i>Natalophyllum</i>												+	
<i>Billingsastraea</i>	+												
<i>Eridophyllum</i>	+												
<i>Hexagonaria</i>	+												
<i>Zaphrentis</i>	+												
<i>Siphonophrentis</i>	+												
<i>Nalivkinella</i>	+												
<i>Pseudoblothrophyllum</i>	+												
<i>Aknysophyllum</i>	+												
<i>Combophyllum</i>	+												
<i>Acrophyllum</i>	+												
<i>Metriophyllum</i>		+											
<i>Thamnophyllum</i>			+										

Род	Первичный ареал возникновения												
	аппалачский	магрибский	западно-европейский и балканский	тяньшанский	уральский	новоземельский	таймыро-колымский	казахстанский и джунгаро-балхашский	алтае-сайнский	монголо-охотский	индо-сиинийский	восточно-австралийский	калифорнийско-канадский
<i>Metrionaxon</i>			+										
<i>Neaxon</i>			++										
<i>Nicholsoniella</i>			+										
<i>Calceola</i>			++										
<i>Stringophyllum</i>			+										
<i>Kionelasma</i>				+									
<i>Pseudodigonophyllum</i>				++									
<i>Oligophyllum</i>				+									
<i>Astrictophyllum</i>					+								
<i>Nardophyllum</i>					++								
<i>Grypophyllum</i>					+								
<i>Cystiphyllodes</i>						+							
<i>Zonophyllum</i>						+							
<i>Taimyrophyllum</i>							+						
<i>Pseudozonophyllum</i>							++						
<i>Hemiaulacophyllum</i>							+						
<i>Linströmia</i>								+					
<i>Ridderia</i>								++					
<i>Patridophyllum</i>								++					
<i>Heliophyllum</i>								++					
<i>Multicarinophyllum</i>								++					
<i>Neokyphophyllum</i>								+					
<i>Jowaphyllum</i>									++				
<i>Stellatophyllum</i>									++				
<i>Pseudotryplasma</i>									++				
<i>Gurjevskiella</i>									+				
<i>Amurolites</i>									+				
<i>Gazimuria</i>										+			
<i>Fossopora</i>										++			
<i>Lyrielasma</i>											+		
<i>Natalophyllum</i>											++		
<i>Zelolasma</i>											++		
<i>Sulcorphyllum</i>											++		
<i>Trapezophyllum</i>											++		
<i>Heliophrentis</i>											+		
<i>Nevadaphyllum</i>												+	
<i>Bethanuyphyllum</i>												++	
<i>Eurekaephyllum</i>												++	
<i>Papiliophyllum</i>												++	+

хотя участие реликтоэндемиков тоже велико. В то же время полирегиональные и полипровинциальные роды составляют меньшинство.

В начале девона четко вырисовываются следующие палеобиогеографические провинции (рис. 1): Средиземноморская (Западная и Центральная Европа, Малая Азия, Иран, Гималаи), Магрибская (Северная Африка), Урало-Тяньшаньская (Новая Земля, Вайгач, Пай-Хой, Урал и Тянь-Шань), Джунгаро-Балхашская (Северное Прибалхашье и Джун-

гарский Алатау), Алтае-Саянская (Салаир, Алтай), Индиги́ро-Колы́мская (Таймыр, Северо-Восток СССР), Монголо-Охотская (Забайкалье, Амур), Индо-Синийская (Индокитай, юго-западный Китай), Восточно-Австралийская (Восточная Австралия, Тасмания, Новая Зеландия), Калифорнийско-Канадская (Калифорния, Невада, Британская Колумбия, Аляска), Аппалачская (Нью-Йорк, Онтарио) и Амазонская (гипотетическая, поскольку данных по кораллам очень мало). В пределах Средиземноморской палеобиогеографической провинции обособляются отчетливо два первичных ареала возникновения — Западно-Европейский и Балканский. Для

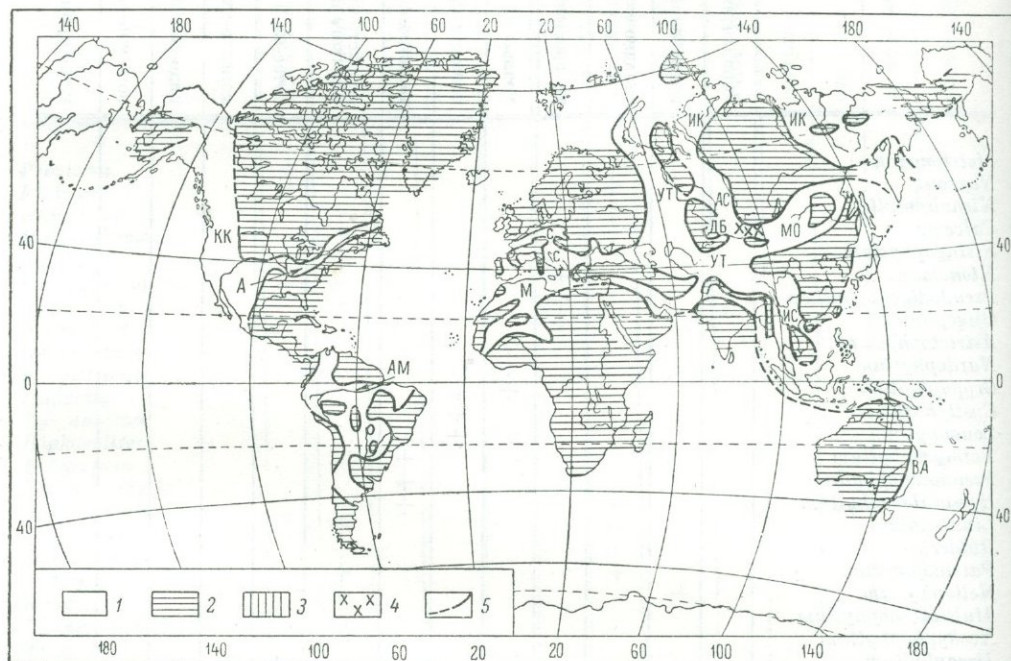


Рис. 1. Палеобиогеографическая схема раннего девона.

1 — море; 2 — суша; 3 — эпиконтинентальные отложения; 4 — область вулканических отложений; 5 — граница суши. Провинции: А — Аппалачская, М — Магрибская, С — Средиземноморская, УТ — Урало-Тяньшаньская, ДБ — Джунгаро-Балхашская, АС — Алтае-Саянская, ИК — Индиги́ро-Колы́мская, МО — Монголо-Охотская, ИС — Индо-Синийская, ВА — Восточно-Австралийская, КК — Калифорнийско-Канадская, АМ — Амазонская.

первого характерны появления родов *Cleistopora*, *Dendrozoum*, *Neaxon*, *Nicholsoniella*, *Calceola*, а для второго — *Thamnophyllum*, *Stringophyllum* (см. таблицу). Магрибская провинция отличается появлением *Holacanthopora*, *Pachystriatopora*, *Metriophyllum*. В Урало-Тяньшаньской провинции устанавливаются три первичных ареала — Новоземельский (*Cystiphyllodes*, *Zonophyllum*, *Digonophyllum*), Уральский (*Astrictophyllum*, *Nardophyllum*, *Grypophyllum*, *Riphaeolites*) и Среднеазиатский (*Rudacites*, *Tyrganolites*, *Kionelasma*, *Pseudodigonophyllum*, *Oligophyllum*). Джунгаро-Балхашская провинция характеризуется появлением *Axualites*, *Lindstromia*, *Ridderia*, *Patridophyllum*, *Heliophyllum*, *Multicarinothyllum*, *Neokyphophyllum*. В Алтае-Саянской провинции возникают *Corolites*, *Hillaepora*, *Iowaphyllum*, *Stellatophyllum*. Индиги́ро-Колы́мская провинция характеризуется появлением *Striatoporella*, *Jakutiopora*, *Taimyrophyllum*, *Pseudozonophyllum*, *Hemiaulacophyllum*. В Монголо-Охотской провинции возникают *Gazimuria* и близкие к *Pleurodictyum* новые роды. Индо-Синийская провинция является ареалом возникновения *Gephyropora* и др.

В Восточно-Австралийской провинции впервые появляются *Natalophyllum*, *Lyrielasma*, *Zelolasma*, *Sulcorophyllum*, *Trapezophyllum*. Калифорнийско-Канадская провинция характеризуется возникновением *Radiastraea*, *Heliophrentis*, *Nevadaphyllum*, *Bethanyphyllum*. Аппалачская провинция резко отличается от всех остальных совершенно своеобразными *Procteria*, *Siphonophrentis*, *Pseudoblothrophyllum*, *Aknysophyllum*, *Combophyllum*, *Acrophyllum*.

Если своеобразие и самостоятельность провинций определяется неоэндемиками и реликтоэндемиками, то присутствующие в комплексе полирегионалы и полипровинциалы (наряду с неоэндемиками, быстро расширяющими свой ареал) позволяют установить связи между фаунами отдельных провинций и проследить основные пути распространения родов.

Для раннего девона удастся наметить следующие основные пути расселения родов (причем отдельные роды могут проходить их неполностью и в разных направлениях):

1) *Pseudozonophyllum*, *Nalivkinella* и др. расселялись с территории Западной Арктики на Урал, в Средиземноморье и в Северную Америку; 2) *Natalophyllum*, *Tyrganolites*, *Gephyropora*, *Cystiphyllodes*, *Lyrielasma*, *Trapezophyllum* — из Западной Арктики на Урал, в Среднюю Азию, Китай и в Австралию; 3) *Squameofavosites*, *Parasriatopora*, *Cystiphyllodes*, *Taimyrophyllum* — из Западной Арктики на Урал в Алтае-Саянскую область; 4) *Cystiphyllodes*, *Bethanyphyllum*, *Taimyrophyllum* — из Западной Арктики в Канаду и на Атлантическое побережье Америки; 5) *Squameofavosites*, *Roemeripora*, *Enterolasma*, *Neaxon*, *Barrandeophyllum*, *Endophyllum* — из Алтае-Саянской области в Среднюю Азию (или Джунгаро-Балхашье), в Средиземноморье; 6) *Tyrganolites*, *Hexagonaria*, *Eridophyllum*, *Heliophyllum* и др. из Американо-Атлантического сектора в Северную Африку, в Средиземноморье, Среднюю Азию (Джунгаро-Балхашье) и в Монголо-Охотскую область; 7) *Favosites*, *Squameofavosites*, *Riphaeolites*, *Taimyrophyllum*, *Pseudozonophyllum*, *Tryplasma* — с Урала в Западную Арктику — Индигиро-Колымскую провинцию; 8) *Zaphrentis* — из Аппалач в Калифорнию — Монголо-Охотскую область; 9) *Lyrielasma*, *Rhizophyllum* — из Австралии в Калифорнию и Канаду; 10) *Gephyropora*, *Eridophyllum*, *Xystriphyllum*, *Trapezophyllum* и др. из Австралии — в Индо-Синийскую провинцию, Среднюю Азию, в Средиземноморье.

В наибольшей изоляции от остальных провинций находилась своеобразная по фауне Аппалачская, которая характеризуется отличным от других комплексов родов кораллов, в связи с чем относится к самостоятельной Американо-Атлантической палеобиогеографической области. Остальные провинции были тесно связаны между собой и объединяются в Австрало-Евразийскую область.¹

К началу среднего девона (кувиньен, злихов, поздний эмс) не произошло сколько-нибудь сильных изменений в палеобиогеографии. Но начавшаяся крупнейшая трансгрессия в эйфеле значительно облегчила связь между соседними провинциями, что в свою очередь привело к резкому изменению соотношений в родовых комплексах. В эпоху максимального расширения моря неоэндемики практически исчезают и господствуют полипровинциальные роды. Особое значение приобретают *Favosites*, *Thamnopora*, *Alveolites*, *Crassialveolites*, *Coenites*, *Heliolites*, *Spongophyllum*, *Xystriphyllum*, *Billingsastraea*, *Hexagonaria*, *Thamnophyllum*, *Barrandeophyllum*, *Nalivkinella*, *Tryplasma*, *Cystiphyllodes*, *Calceola*, *Acanthophyllum*, *Stenophyllum*, *Heliophyllum*, *Bethanyphyllum*, представленные в различных провинциях комплексом близких или тождественных видов.

¹ Название биогеографических провинций и областей не всегда увязаны с ранее выделенными по другим группам фауны и требуют уточнения (Ред.).

Большинство раннедевонских неоэндемиков в эйфеле превращаются в полирегиональные и полипровинциальные формы.

Эпиконтинентальные моря, возникшие в результате трансгрессии на территории платформ в эйфеле, в живетском веке во многих районах продолжали расширяться. Процесс медленного стирания границ между отдельными провинциями продолжался. Это привело к укрупнению палеобиогеографических провинций в пределах главным образом Австрало-Евразийской области. Урало-Тяньшаньская, Алтае-Саянская, Джунгаро-Балхашская, Индигиро-Колымская провинции, четко прослеживавшиеся

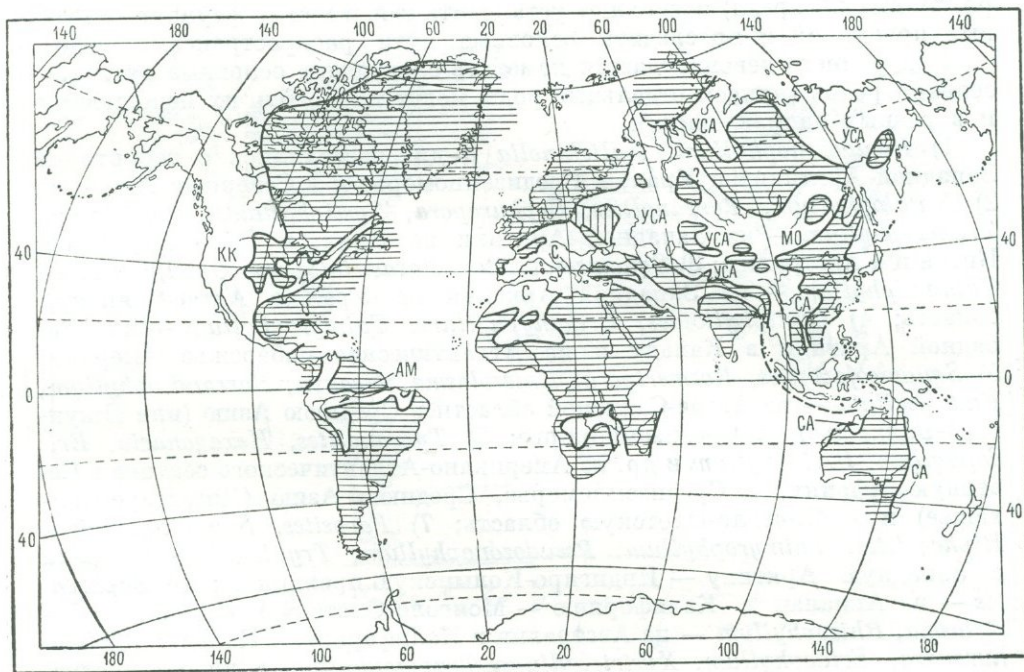


Рис. 2. Палеобиогеографическая схема живетского века среднего девона.

Провинции: А — Аппалачская, С — Средиземноморская, УСА — Урало-Северо-Азиатская, МО — Монголо-Охотская, СА — Сино-Австралийская, КК — Калифорнийско-Канадская, АМ — Амазонская. Остальные обозначения как на рис. 1.

в раннем и начале среднего девона, слились в единую Урало-Северо-азиатскую. Такой же процесс происходит и при сглаживании отличий между Индо-Синийской и Восточно-Австралийской провинциями, в результате чего возникла Сино-Австралийская. Магрибская провинция соединилась со Средиземноморской (рис. 2).

В комплексе кораллов отдельных провинций конца среднего девона главенствующая роль принадлежит полипровинциальным родам, в то время как провинциальные отличия подчеркиваются, как правило, реликтоэндемиками с сокращающимися или разорванными ареалами (причем в их роли выступают эйфельские полипровинциалы — *Favosites*, *Caliapora*, *Billingsastraea*, *Tryplasma*, *Calceola*, *Acanthophyllum*, *Taimyrophyllum* и др.).

В конце живетского века стираются отличия между Американско-Атлантической и Австрало-Евразийской областями. Позднеживетские кораллы Аппалачской провинции имеют типичный австрало-евразийский облик (*Iowaphyllum*, *Hexagonaria*, *Pachyphyllum* и др.). Происходит как бы понижение ранга палеобиогеографических единиц: Американско-Атлантичес-

ская область превращается в часть Северо-Американской провинции. Таким образом, к позднему девону возникает единая Американо-Австрало-Евразийская палеобиогеографическая область (рис. 3).

Процесс укрупнения захватил также Евразию и Австралию. Провинциальные отличия прежних биогеографических единиц превратились в региональные.

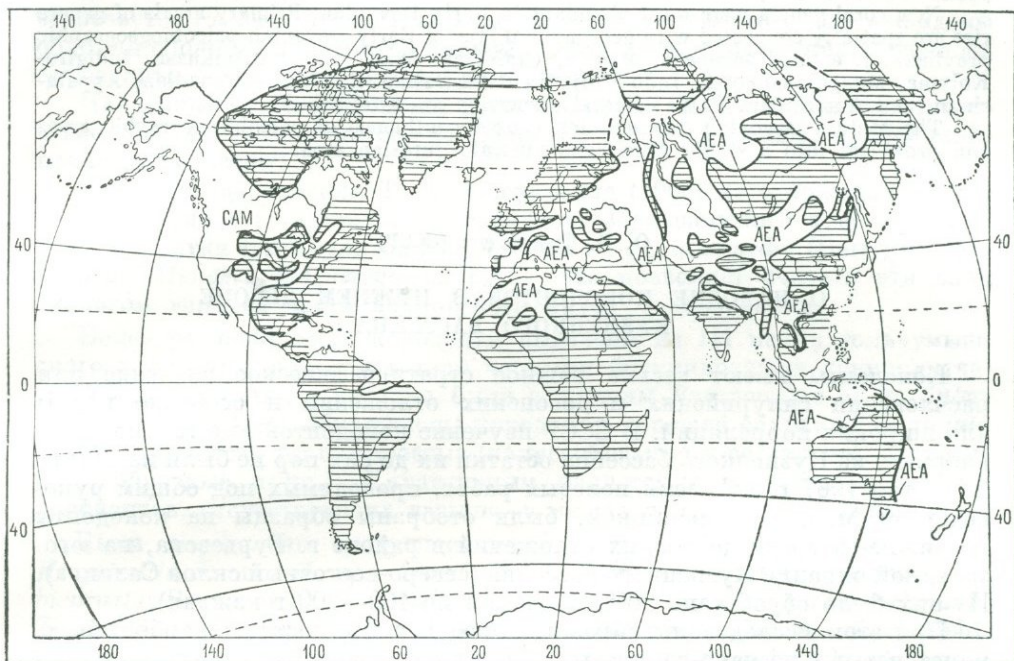


Рис. 3. Палеобиогеографическая схема позднего девона.

Области: CAM — Северо-Американская, AEA — Австрало-Евразийская. Остальные обозначения как на рис. 1.

Все изложенное выше четко обрисовывает главный процесс: возникновение в раннем девоне двенадцати провинций, принадлежавших к двум областям, и постепенное их слияние к позднему девону.

Эта линия развития находит свое отражение и в изменении состава родовых комплексов кораллов. Если в раннем девоне преобладающую роль играли неоэндемики и реликтоэндемики, то по мере развития трансгрессии на первый план выходят полирегионалы и полипровинциалы.

Л и т е р а т у р а

- Дубатов В. Н., Спасский Н. Я. 1964. Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. М.
- Спасский Н. Я. 1967. Пути распространения девонских четырехлучевых кораллов. Зап. Ленингр. Горного и-та; т. LIII, вып. 2. Л.
- Hill D., 1957. The sequence and distribution of Upper Paleozoic Coral faunas. Austral. J. sci., v. 19, № 3a.

PALEO BIOGEOGRAPHIC ZONATION OF EARLY AND MIDDLE
DEVONIAN SEAS OF THE GLOBE
(EXAMPLIFIED BY DEVONIAN CORALS)

SUMMARY

New coral genera were most abundant in Early Devonian. Primary areals of genera rise are spatially connected with geosynclinal seas of Early Devonian paleobiogeographic provinces, i. e. Mediterranean, Magrib, Ural-Tien Shan-Dzhungar-Balkhash, Indigiro-Kolyma, Mongolo-Okhotsk, Indo-Sinij, East Australian, Kalifornia, Canadian, Appalachian, and Amazonian. Paths of coral dispersion are established.

The Middle Devonian transgression caused confluence of paleobiogeographic areas and provinces into a single Americano-Australo-Eurasian area.

О. Б. Тимофеева (СССР)

О НАХОДКЕ КОНОДОНТОВ В НИЖНЕМ ДЕВОНЕ
КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНА

Конодонты имеют весьма важное стратиграфическое значение для расчленения силурийских и девонских отложений и особенно ценны для широких корреляций. В СССР изучение конодонтов еще только начинается, и из Кузнецкого бассейна остатки их до сих пор не были известны.

Летом 1967 г. во время полевых работ, проводимых под общим руководством М. А. Ржонсницкой, были отобраны образцы на конодонты из нижне- и среднедевонских отложений в районе г. Гурьевска, на юго-западной окраине Кузнецкого бассейна (северо-восточный склон Салаира). Из них было обработано 30 проб (весом по 100—200 г каждая).

При этом исследованы образцы пород разного состава: карбонатных, мергелистых и песчано-глинистых. Из них 24 образца были взяты из темно-серых битуминозных известняков, в каждом из которых после растворения 12% CH_3COOH были обнаружены остатки конодонтов. В остальных, менее карбонатных, пробах, измельченных путем первоначального растворения известкового цемента 12% CH_3COOH и дальнейшего отмучивания, конодонты найдены не были.

Сохранность и количество выделенных из карбонатных пород конодонтов, в связи с малым весом проб, оказались недостаточными для установления возраста вмещающих пород. Но эти первые опыты подтвердили предположение М. А. Ржонсницкой о присутствии конодонтов в разрезе девонских отложений Кузнецкого бассейна, а также замеченный многими исследователями факт, что наиболее благоприятными для получения конодонтов являются карбонатные, битуминозные темно-серые (почти черные) породы, содержащие макрофауну трилобитов, тентакулитов, остракод, в то время как в светлых коралловых известняках и в песчано-глинистых отложениях конодонты встречаются значительно реже.

Летом 1968 г. была собрана новая коллекция образцов на конодонты из девонских отложений юго-западной окраины Кузнецкого бассейна. Были исследованы образцы из самых нижних горизонтов нижнедевонских отложений, вскрытых в Толсточи́хинском карьере (г. Гурьевск): сухой свиты, I, II, III пачек томьчумышского горизонта, черневобачатских и нижнекрековских известняков крековского горизонта. Этот материал в настоящее время находится в обработке. В данной статье излагаются лишь данные предварительного его изучения.

В песчанистых и аргиллитовых отложениях сухой свиты, коралловых известняках II пачки томьчумышского горизонта и в нижнекрековских

светло-серых массивных слоях крековского горизонта конодонты найдены не были.

В I пачке томьчумышского горизонта, представленной глинистыми тонкослоистыми известняками темно-серого цвета с прослоями буровато-серых аргиллитов и глинистых сланцев, конодонты найдены лишь в прослоях известняка.

В коллекции преобладают конодонты рода *Paltodus*. Особенно часто встречается *Paltodus unicastatus* Brans. et Mehl, а кроме того, здесь найдены обломки сложных конодонтов плохой сохранности, среди которых удалось определить *Spathognathodus optimus* Mosk.

Найденные конодонты имеют пепельно-серый цвет и отличаются отсутствием блеска, что характерно для конодонтов, приуроченных к геосинклинальным областям.

Эти два вида описаны Т. А. Москаленко (1966) из отложений маргиналиевых слоев (=кунжакский горизонт) Зеравшанского хребта, содержащих остатки тентакулитов *Paranowakia* ex gr. *intermedia* (Barr.) и граптолитов *Monograptus hercynicus* Pern., что позволяет считать эти слои аналогом верхней части лохковского яруса Чехословакии.

Более разнообразные конодонты выделены из III пачки томьчумышского горизонта, представленной черными битуминозными тонкоплитчатыми известняками, в которых были встречены *Paranowakia* ex gr. *intermedia* (Barr.). Здесь обнаружены конодонты хорошей сохранности темного бурого цвета всех типов: простые (конусообразные и ветвистые), сложные (листообразные и др.). Характерным является присутствие ветвистых конодонтов, отсутствующих в выше- и нижележащих отложениях.

Были определены следующие виды: *Hindeodella equidentata* Rhod., *H. priscilla* Stauf., *H. sp.*, *Lonchodina* cf. *greilingi* Wallis., *Neoprioniodus bicurvatus* Brans. et Mehl, *Ozarkodina media* Wallis., *O. typica denckmanni* Ziegl., *O. ziegleri tenuiramea* Wallis., *Paltodus unicastatus* Brans. et Mehl, *Plectospathodus* cf. *extensus* Rhod., *Scolopodus devonicus* Bisch. et Sann., *Spathognathodus optimus* Mosk., *Spathognathodus* sp., *Trichonodella excavata* Brans. et Mehl, *T. symmetrica* Brans. et Mehl.

Эти виды известны из нижнедевонских отложений Тюрингии и Рейнских сланцевых гор (Bischoff, Sannemann, 1958; Ziegler, 1960; Jentsch, 1962), а также выделены Т. А. Москаленко (1966) из маргинальных слоев Зеравшанского хребта и Т. В. Машковой (1968) из борщовского горизонта Подолии. Сопоставление комплексов раннедевонских конодонтов Кузнецкого бассейна, Подолии, Зеравшанского хребта, Тюрингии, Франкевальда и Рейнских сланцевых гор Германии видно из таблицы.

В комплексах конодонтов из указанных районов, описанных В. Циглером, М. Енчем и Т. В. Машковой, присутствует *Icriodus woschmidti*, позволяющий сопоставить отложения, вмещающие остатки этого вида, с 12-й зоной — *Icriodus woschmidti* — схемы О. Валлизера, с нижним жедином Рейнской области и с нижней частью лохковского яруса Чехословакии. В верхней части томьчумышского горизонта этот вид отсутствует. В комплексе конодонтов III пачки томьчумышского горизонта присутствуют три очень характерные формы — *Paltodus unicastatus*, *Ozarkodina typica denckmanni* и *Spathognathodus optimus*, которые были описаны Т. А. Москаленко в 1966 г. из кунжакского горизонта Зеравшанского хребта (р. Шишкат), являющихся, по ее данным, аналогом верхней части лохковского яруса Чехословакии.

Девять видов рассматриваемого комплекса конодонтов являются общими с описанными в 1958 г. Т. Бишофом и Д. Заннеманом из тентакулитовых известняков Франкенвальда, условно отнесенных к зигену.

Распространение раннедевонских конодонтов в Кузнецком бассейне и некоторых других районах

Виды	Кузбасс (СВ Салаир)		Зеравшанский хр.	Подолія	Тюрингия, Франкенвальд		Рейнские сланцевые горы	
	Томьчумышский горизонт		кунжакский горизонт	борщовский горизонт	тентакулитовый желвакообразный известняк	тентакулитовый известняк	Хюингхойзерские слои (Ockzige Kalke)	
	I пачка	III пачка						
<i>Hindeodella equidentata</i> Rhodes		+			+	+	aff.	+
<i>H. priscilla</i> Stauffer		+			+	+	+	
<i>H. cf. sp.</i> Ethington and Furnish		+						
<i>Lonchodina cf. greolingi</i> Walliser		+				+		+
<i>Neoprioniodus bicurvatus</i> Branson et Mehl		+			+	+	+	+
<i>Ozarkodina typica denekmani</i> Ziegler		+	+	+	+	+	+	+
<i>O. ziegleri tenuiramea</i> Walliser		+					+	
<i>O. media</i> Walliser		+	aff.				+	
<i>Paltodus unicastatus</i> Branson et Mehl	+	+	+	+				
<i>Plectospathodus cf. extensus</i> Rhodes		cf.				+		cf.
<i>Scolopodus devonicus</i> Bischoff et Sannemann		+					+	
<i>Spathognathodus optimus</i> Mosk.	+	+	+	+				
<i>Spathognathodus sp.</i> Jentzsch		+	+			+		
<i>Trichonodella excavata</i> Branson et Mehl		+			+	+	+	+
<i>T. symmetrica</i> Branson et Mehl		+			+			aff.

Таким образом, возраст III пачки томчумышского горизонта, по видимому, является аналогом верхней части лохковского яруса Чехословакии.

Комплекс конодонтов, выделенный из залегающих стратиграфически выше темно-серых черневобачатских известняков, относимых к низам крековского горизонта, более бедный. Здесь встречены *Ozarkodina typica denckmanni* Ziegl., *O. aff. media* Wallis., *Paltodus unicastatus* Brans. et Mehl, *Spathognathodus optimus* Mosk.

Недостаточное количество материала не позволяет установить точный возраст черневобачатских известняков. Однако сходство комплекса конодонтов с найденным в подстилающих отложениях III пачки томчумышского горизонта дает основание рассматривать их также как аналоги верхней части лохковского яруса Чехословакии.

Л и т е р а т у р а

- М а ш к о в а Т. В. 1968. Некоторые конодонты скальского и борщовского горизонтов Подолии. В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Центр. Европы. М.
- М о с к а л е н к о Т. А. 1966. Первая находка позднесилурийских конодонтов в Зеравшанском хребте. Палеонт. ж., № 2.
- B i s c h o f f G. und S a n n e m a n n D. 1958. Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenforsch. Bd. 86, Wiesbaden.
- E t h i n g t o n R. L. and F u r n i s h W. M. 1962. Silurian and Devonian conodonts from Spanish Sahara. J. Paleontol., v. 36, No. 6.
- J e n t z s c h I. 1962. Conodonten aus dem Tentakulitenknollenkalk (Unterdevon) in Thüringen. Jg. 11, Geologie, No. 8, Berlin.
- W a l l i s e r O. H. 1964. Conodonten des Silur. Abhandl. geol. Hess. Landesamtes. Bodenforsch. H. 41, Wiesbaden.
- Z i e g l e r W. 1960. Conodonten aus dem Rheinischen Unterdevon (Gedinnium) des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge). Palaontol. Zs. Bd. 34, No. 2.

O. B. Timofeewa (USSR)

ON FINDING OF CONODONTS IN THE LOWER DEVONIAN OF KUSNETSK BASIN

SUMMARY

The article gives the list of conodonts which were found for the first time in limestones of Tomchumysh horizon and in Chernevobachat limestones of Krekov horizon of the Lower Devonian of Salair (the South-Western margin of Kusnetsk basin). The preliminary determination and also the similarity with the complexes found in Germany, Podolia and Zeravshan ridge allow to make the conclusion on conformity of Tomchumysh horizon of Salair with Lohkavian stage of Czechoslovakia.

В. Н. Тихий (СССР)

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ СССР В РАННЕМ И СРЕДНЕМ ДЕВОНЕ

История развития территории СССР в девоне обусловлена ее тектоническим строением, унаследованным от предшествующих геологических периодов. Как видно на прилагаемой схематической карте палеотектонического районирования (рис. 1), западная часть Советского Союза в раннем девоне входила в состав Восточно-Европейской (Русской) платформы с архейским складчатым фундаментом. На севере она была ограничена северо-восточной ветвью Грампианской геосинклинали, протягивавшейся через Баренцево море от границ Норвегии к северному берегу Новой Земли.

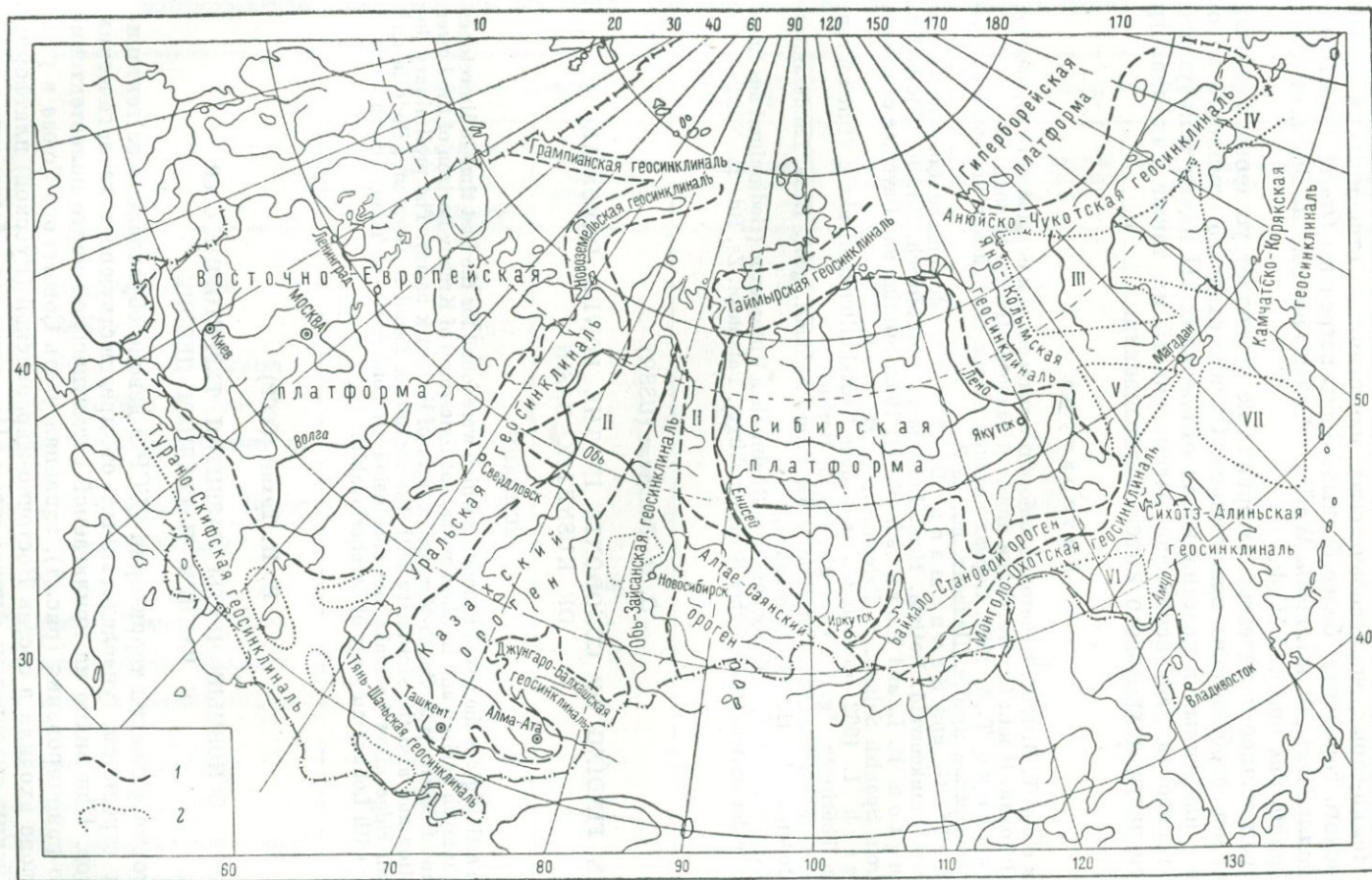


Рис. 1. Схема тектонического районирования СССР для раннедевонской эпохи.

1 — границы областей с различным геотектоническим режимом; 2 — границы срединных массивов в геоинклиналях.

С юга платформа примыкала к Турано-Скифской геосинклинали и следующей за ней геосинклинали Большого Кавказа. С востока ее ограничивала Уральская геосинклиналь, переходящая на севере в Новоземельскую. На юге, в районе Аральского моря, Уральская геосинклиналь соединялась с Тяньшаньской геосинклиналью.

К северу от последней располагался Казахский каледонский эпигеосинклинальный ороген, который в среднем девоне рассматривается как область переходного режима от орогена к платформе. С юго-востока в него вдается Джунгаро-Балхашская геосинклиналь, продолжающаяся на территории Китая. Далее к востоку располагался Алтае-Саянский ороген, отделенный от Казахского меридионально вытянутой Обь-Зайсанской геосинклиналью, которая на территории Западно-Сибирской низменности вдавалась в область переходного режима от орогена к платформе.

В восточной части Советского Союза располагались: Сибирская платформа, Таймырская и Яно-Колымская геосинклинали, Анюйско-Чукотская и Камчатско-Корякская геосинклинали, разделенные Колымо-Омолонским срединным массивом. С юго-востока платформа была ограничена Байкало-Становым орогеном, за которым располагались Монголо-Охотская и Сихотэ-Алиньская геосинклинали, разделенные Бурейским срединным массивом.

Эпохи раннего и среднего девона, находясь на рубеже двух геотектонических мегациклов палеозоя, характеризуются обширными поднятиями, завершившими каледонский цикл, и новыми погружениями, местами сопровождавшимися складчатостью, относимыми к ранним этапам герцинского цикла.

О климатических условиях и их изменении в течение девонского периода мы можем судить как на основании распространения литолого-фациальных индикаторов палеоклимата, так и по палеомагнитным данным. К сожалению, палеомагнитные данные не всегда совпадают с палеоклиматическими. Это может объясняться тем, что палеомагнитные широты вычислены по усредненным данным для отделов и ярусов, тогда как палеоклиматические данные отражают изменения в течение веков. Кроме того, для палеомагнитных реконструкций использованы весьма ограниченные данные, не позволяющие экстраполировать их на всю территорию Советского Союза.

В течение отдельных веков положение климатических зон на территории СССР заметно менялось. Установлено, что на западе Русской платформы в живетском веке имела место двукратная, а во франском, возможно, даже трехкратная смена климатических условий. При этом аридная зона продвигалась на восток в Подмосковье и Нижнее Поволжье. На севере Сибирской платформы в течение раннего девона происходит значительное увлажнение климата. Возможно, что все это было связано с изменениями положения экватора в пределах рассматриваемых промежутков времени, для которых палеомагнитные данные отсутствуют.

Вычисленный палеомагнитный экватор, по данным А. Н. Храмова, имел довольно стабильное положение. Пределы его изменения не превышали 5° . Он располагался в северо-западном направлении под углом в $55-65^\circ$ к современному и проходил через Русскую платформу, временами перемещаясь на юго-западный ее борт. При этом Северный Урал и Центральный Казахстан постоянно находились в пределах $15-25^\circ$ с. ш.

По палеоклиматическим данным, экватор также располагался в пределах Русской платформы, но временами перемещался на Урал и в Казахстан, в пределах $20-25^\circ$ с. ш.

Тропический гумидный пояс на территории СССР в раннем девоне, по-видимому, отсутствовал. В эйфельском веке в северном направлении

от экватора он простирался как минимум до 14° с. ш. В раннем живете он вновь сужается. Наименьшая его ширина в северном полушарии составляла около 6°. В позднеживетское время гумидная зона увеличилась в самой узкой ее части до 19°. Во франском веке она вновь сокращается до 6—3°, а в фамене — до 2—1° (рис. 2).

Что касается границы аридной и северной гумидной зон, то она выражена весьма неясно. Условно ее можно провести по 45° с. ш. через Амурскую область и юго-восточные районы Якутии.

В раннем девоне завершается каледонский диастрофизм, возникают новые горные сооружения: в Северном Тянь-Шане и в Центральном Казахстане, на Западном Саяне и, по-видимому, на продолжении Норвежских каледонид. Возможны поднятия в Восточном Приуралье.

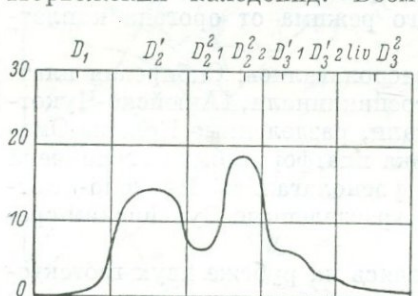


Рис. 2. Изменение минимальной ширины тропической гумидной зоны северного полушария на территории СССР в течение девона.

Возобновляются глыбовые поднятия и происходит размыв ранее сформировавшихся возвышенностей: Алтая, Кузнецкого Алатау, Восточного Саяна, Байкальского и Станового нагорья, Бурейских, Омолонских гор и др., продолжавшиеся и в последующее время.

В раннем девоне горные массивы достигали наибольшей высоты. Геосинклинальные бассейны уменьшались. В них появились новые участки суши, хотя общее погружение происходило весьма интенсивно. В связи с поднятиями получают широкое распространение терригенные осадки. В это время

наблюдается максимум рифообразования. В герцинских эвгеосинклинальных прогибах Восточного Урала, Кызыл-Кумов и Южного Тянь-Шаня увеличились излияния лав спилит-кератофир-диабазовой формации.

Для орогенов Казахстана и Алтае-Саянской области характерно образование крупных межгорных впадин, связанных с разломами, и интенсивная вулканическая деятельность. Впадины прогибались и заполнялись молассой и вулканогенными образованиями мощностью до 3—4 км.

Климат в раннем девоне отмечается широким развитием аридных условий, которые, по-видимому, достигали магнитного экватора, проходившего через Кавказ, устье Дона и Рижский залив. Палеомагнитные измерения пород древнего красного песчаника Подолии указывают на образование их в пределах 2—9° ю. ш.

Засушливый климат был распространен, по-видимому, на западе Русской платформы, в Казахстане, Алтае-Саянской области и на Сибирской платформе. Гумидные условия намечаются по периферии Обь-Зайсанского и Таймырского морей в области 30 палеомагнитной параллели. В конце раннего девона на Салаире отмечены латеритные коры выветривания, а в Норильском районе — сидерит и марганец.

Северный гумидный пояс намечается к востоку от Колымы. В девоне по ряду групп фауны и флоры выделены биогеографические области и провинции. По фауне М. А. Ржонсницкой выделены Средиземноморская, Урало-Тянь-Шанская, Арктическая, Алтае-Саянская, Джунгаро-Балхашская и Монголо-Охотская провинции, а по флоре Н. М. Петросян — Европейская, Казахстанская и Тунгусская области.

Средний девон в общем характеризуется развитием трансгрессий, появлением в пределах СССР крупных эпиконтинентальных морей на платформах, в Алтае-Саянской области и др., постепенным затуханием орогенических движений и сглаживанием рельефа суши.

Однако эта тенденция преимущественно на границе веков неоднократно нарушалась.

В течение эйфельского века морские бассейны по сравнению с ранним девонам расширяются, уменьшаются острова и островные зоны, фазы нарастающих трансгрессий становятся длительнее. В конце века в ряде регионов опускания сменялись поднятиями.

Очень активны поднятия в орогенных областях: на Северном Тянь-Шане, в Казахстане и Алтае-Саянской складчатой области. В начале века увеличилась линия поднятия Грампианского орогена. На Новой Земле появляется толща конгломератов и песчаников. В начале века, по-видимому, значительно увеличился снос с Балтийского континента и с поднятий Русской платформы.

По-прежнему активен вулканизм, представленный как андезитовой и липаритовой формациями в орогенах, так и морской, спилиткератофир-диабазовой формацией в геосинклиналях.

Климат эйфельского века, как и среднего девона вообще, характеризуется наличием гумидного пояса, охватывающего восточную часть Русской платформы, Урал, Тиман и Западно-Сибирскую низменность с прилегающим к ней Салаиром. Этот пояс простирается на север примерно до 30° с. ш. палеомагнитной параллели. Аридный климат существовал в пределах Центрального Казахстана, Ангарского континента, Северной Земли. Северный гумидный пояс, по-видимому, располагался к востоку от Верхоянья.

Живетский век характеризуется в орогенных и некоторых геосинклинальных областях значительной перестройкой тектонического плана (Южный Тянь-Шань), отступанием моря и засолением бассейнов, омоложением рельефа суши, резким увеличением сноса обломочного материала и вспышкой вулканизма.

На платформах в начале века отмечается распространение засоленных и опресненных лагун, которые во второй половине века сменились открытым морем, охватившим огромные площади. Расширяются связи Уральского моря с Таймырским. Погружается Средний Тянь-Шань. Море Верхоянья расширяется и через Вилюйскую впадину ненадолго соединяется с Тунгусским бассейном. Алтайское море распространяется в Минусинские впадины.

Рельеф суши нивелируется. В ряде областей образуются карбонатные осадки. В Алтае-Саянской области, Центральном Казахстане и Северном Тянь-Шане поднятие гор периодически возобновлялось, в межгорные впадины и геосинклинальные прогибы продолжали поступать огромные массы обломочного материала типа красноцветной молассы. Поднимались и горы северного обрамления Монголо-Охотской геосинклинали, снос с них также был велик.

На востоке Алтае-Саянской области и на западе Среднего Тянь-Шаня вулканическая деятельность полностью прекращается. В Казахстане она еще продолжается, на Колымском и Омолонском массивах и частично на Чукотке значительно увеличивается.

По данным М. А. Ржонсницкой, с живетского века фауна Алтае-Саянской зоогеографической провинции утрачивает свою связь с Уральской и сближается с фауной Казахстана и Монголо-Охотской провинции.

Общая картина распределения климатических зон, указанная при характеристике эйфеля, изменилась мало. В начале века на западе Русской платформы существовали аридные условия — образовывались каменная соль, гипс и доломиты. Последние распространялись на юго-восток до Н. Поволжья. Можно полагать, что в это время экватор проходил через Восточный Казахстан, Северный Урал и Тиман, отступив к северо-востоку от эйфельского экватора примерно на 15° . Во второй половине

века в старооскольское-тартуское время он, по-видимому, вновь сместился к юго-западу и обусловил резкую гумидизацию климата западных областей платформы.

На границе среднего и позднего девона в ряде геосинклиналей произошла новая фаза складчатости, сопровождавшаяся поднятиями и интрузиями. Эти движения отмечены на Урале, в Тянь-Шане, на западе Алтае-Саянской области. На платформах имели место регрессии моря, размывы и довольно интенсивная вулканическая деятельность. Регрессия охватила и Западный Урал. В орогенных областях блоковые поднятия привели к некоторому омоложению рельефа и возобновлению размыва суши. Особенно велик был размыв Каратау-Киргизских гор в Северном Тянь-Шане, где в течение франского века образовывалась двухкилометровая тюлькун-башская моласса. Воздымались хребты Алтае-Саянской складчатой области и Центрального Казахстана.

V. N. Tikhy (USSR)

MAIN FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF THE USSR IN THE EARLY AND MIDDLE DEVONIAN

SUMMARY

Main features of the geographic and tectonic development of the territory of the USSR in the Early and Middle Devonian recognized during the completion of the litho-geo-paleogeographic maps of the USSR on scale 1 : 7 500 000 are considered. Paleotectonic division into regions of territory illustrated by the schematic map is given. On the basis of lithologic-facial and paleomagnetic data the changes in the land and sea relationships at the turn of Caledonian and Hercynian geotectonic megacycles and climatic features for each age are considered.

А. П. Тяжева и Р. А. Жаворонкова (СССР)

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО ДЕВОНА ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Фаунистически охарактеризованные отложения нижнего девона на западном склоне Южного Урала имеют ограниченное распространение. Они развиты в Тирлянской синклинали и по западному борту Зилаирского синклинория, где сложены рифогенными и слоистыми известняками, местами с подчиненными прослоями и линзами глинистых сланцев в нижней части. Эти отложения предыдущими исследователями расчленялись на два яруса: жединский и кобленцкий (А. П. Тяжева, М. А. Камалетдинов, С. Н. Краузе и В. А. Маслов).

Изучение кораллов и брахиопод, проведенное за последние годы А. П. Тяжевой (брахиоподы) и Р. А. Жаворонковой (кораллы) при консультации Н. Я. Спасского и Ф. Е. Янет, позволило выделить в объеме нижнего девона следующие слои (снизу вверх): нижнесиякские, среднесиякские, верхнесиякские и тютюленьские.

Во всех изученных разрезах нижнесиякские слои с постепенным переходом залегают на известняках и сланцах лудлова, содержащих *Favosites ex gr. socialis* Sok. et. Tes., *Ripheolites priscus* Yanet, *Entelophyllum* sp., *Microplasma* sp., *Ketophyllum* sp., *Tschernyschinella kuschvensis* (Tschern.), *Proreticularia pentameriformis* (Tschern.), *Lissatrypa camelina* (Buch), *L. latisinuata* (Barr.), *L. linguata* (Buch), *L. kuschvensis* (Tschern.), *L. tectiformis* (Tschern.) и др. Эти слои представлены либо светло-серыми рифогенными известняками (р. Безымянный), либо серыми слоистыми известняками с линзовидными прослоями глинистых сланцев (р. Иргизлы,

р. Сияк, р. М. Ик). В них встречается богатый и разнообразный комплекс кораллов. Фауна брахиопод более бедна. Комплексы фауны в нижней и верхней частях описываемых слоев несколько различны. В нижней части их в разрезах по р. Иргизлы и р. Сияк найдены: *Favosites intricatus* Barr., *F. aff. diffusus* Yanet, *F. clarus* Yanet, *F. aff. pseudoregularis-simus* Kim, *Pachyfavosites polaris* Chekh., *P. lucides* Yanet, *Ripheolites ramosus* Yanet, *R. (?) branchiatus* Yanet, *Taxopora actiosa* Yanet, *Spongophylloides cf. perfecta* Wdkd., *Neomphyma originata* Soshk., *Gukoviphyllum* sp., *Acantophyllum* ax gr. *pseudoheliantoides* (Schers), *Gypidulina optata* (Barr.), «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Lanceomyonia borealiformis* (Siem.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.) и др. Характерными видами из них являются: *Ripheolites (?) branchiatus* Yanet, *R. ramosus* Yanet, *Neomphyma originata* Soshk.

В верхней части нижнесиякских слоев встречены: *Favosites intricatus* Barr., *F. clarus* Yanet, *Pachyfavosites lucidus* Yanet, *P. delectus* Yanet, *Ripheolites cf. ramosus* Yanet, *R. virgosus* Yanet, *Parastriatopora (?) fallacis* Yanet, *Taxopora actiosa* Yanet, *Neomphyma rosiformis* Zhelt., *N. cerioides* Vag., *Pseudamplexus fascicularis* Soshk., *Gypidula pelagica* Barr., *Ivdelinia* aff. *petropavlovskiensis* Andr., *I. antiqua* Andr., *Clorinda pseudolinguifera* Kozl., «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Hebetoechia vagranica* (Khod.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.) и др.

В этом комплексе из кораллов преобладающую роль играют такие виды, как *Favosites intricatus* Barr., *F. clarus* Yanet, *Ripheolites virgosus* Yanet, *Parastriatopora (?) fallacis* Yanet, *Neomphyma rosiformis* Zhelt., *Pseudamplexus fascicularis* Soshk.

В разрезе по ручью Безымянному такой закономерности вертикального изменения коралловых комплексов, как во всех других разрезах, не наблюдается. Комплекс кораллов нижнесиякских слоев здесь менее разнообразен. Широко развиты, как в нижней, так и в верхней части виды (*Ripheolites ramosus* Yanet, *Neomphyma originata* Soshk.), которые, как указывалось выше, в других разрезах характеризуют нижнюю часть нижнесиякских слоев. Виды, являющиеся характерными для верхней части слоев рассмотренных разрезов, здесь отсутствуют, кроме одного (*Parastriatopora (?) fallacis* Yanet), который встречен в нижней части совместно с *Pachyfavosites kozlowskii* Sok.

Комплекс брахиопод нижнесиякских слоев в разрезе по ручью Безымянному более богат и разнообразен, чем в разрезах по рр. Иргизлы и Сияк. Здесь в нижней части этих слоев встречены: *Dicoelosia biloba* (Linne), *Gypidulina optata* (Barr.), *Cymostrophia costatula* (Barr.), «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Lissatrypa camelina* (Buch), *L. kuschwensis* (Tschern.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Protathyris* ex gr. *didyma* (Dalm), *Rhynchospirina siemiradzskii* Kozl.

В верхней части развиты: *Gypidulina optata* (Barr.), *Ivdelinia* aff. *petropavlovskiensis* Andr., *Clorinda pseudolinguifera* Kozl., «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Lanceomyonia borealiformis* (Siem.), *Hebetoechia vagranica* (Khod.), *Decoropugnax berenice linguata* (Khod.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Lissatrypa?* sp.

Приведенный комплекс фауны нижнесиякских слоев резко отличается от комплекса фауны лудлова. Фауна кораллов здесь значительно обновляется, изменяется родовой и видовой состав. Типично силурийские кораллы вымирают, отмечаются лишь некоторые реликты силурийских ругоз — *Gukoviphyllum* sp. Основной фон составляют девонские кораллы: 1) *Favosites intricatus* Barr., описанный из нижнего девона Чехии и встречающийся в манакских слоях Средней Азии, в крековском горизонте Салаира, в верхней части петропавловской свиты Урала, в верхах исенской свиты Карагандинского бассейна, 2) *Favosites clarus* Yanet,

широко распространенный в крековском горизонте Кузбасса, манакских слоях Средней Азии, в средней и верхней части петропавловской свиты Урала, 3) *Pachyfavosites lucidus* Yanet, встречающийся в нижнем девоне Урала, 4) *Pseudamplexus fascicularis* Soshk., широко развитый в нижнедевонских отложениях многих районов Советского Союза, и другие виды, характерные для нижней части нижнего девона восточного склона Урала. Отмечается появление девонского рода *Acanthophyllum*.

Фауна брахиопод в низах нижнесиаякских слоев сохраняет в основном древний облик. Здесь нередко встречаются представители характерного для силура рода *Lissatrypa*, имеются *Gypidula galeata* Dalm., но появляются виды тиверского яруса Подолии — *Rhynchospirina siemiradzkii* Kozl., *Lanceomyonia borealiformis* (Siem), «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl. В верхах нижнесиаякских слоев *Lissatrypa* встречаются только в виде единичных форм или совершенно отсутствуют, а получают развитие виды, известные из нижнего девона Урала, — *Ivdelinia antiqua* Andr., *Hebetoechia vagranica* (Khod.), *Decoropugnax berenice linguata* (Khod.).

Таким образом, комплекс фауны нижнесиаякских слоев является смешанным. В нем имеются как силурийские, так и девонские формы. Но присутствие здесь большого количества раннедевонских видов кораллов, преобладание их над силурийскими представителями и появление раннедевонских брахиопод дает основание относить нижнесиаякские слои к нижнему девону.

Среднесиаякские слои представлены серыми неяснослоистыми, светло-серыми массивными рифогенными известняками с богатым комплексом кораллов и брахиопод: *Favosites intricatus* Barr., *F. aff. intricatus* Barr., *F. admirabilis* Dubat., *F. shiriktensis* Chekh., *F. pseudoregularissimus* Kim., *Squamofavosites frequens* Smirn., *Ripheolites virgosus* Yanet, *Fasciphyllum petschorense* Soshk., *Spongophyllum halisitoides minor* Nill, *Tryplasma cf. hercynica* (Peetz), *Pseudamplexus quadripartitus* Soshk., *Dicoelosia biloba* (Linné), *Gypidula pelagica* (Barr.), *Gypidulina optata* (Barr.), *Ivdelinia petropavlovskiensis* Andr., *I. procerula* (Barr.), *Clorinda pseudolinguifera* Kozl., *Clorindina vijaica* Khod., *C. toschemkaensis* Khod., *Cymostrophia costatula* (Barr.), *C. grata* Kulk., *Hebetoechia vagranica* Khod., «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Nymphorhynchia nympa* (Barr.), *Schnurella tabuskaensis* (Khod. et M. Breiv.) (msc), *Uncinulus gracianovae* Kulk., *Decoropugnax berenice linguata* (Khod.), *Atrypopsis thetis* (Barr.), *Atrypa (Atrypinella) losvensis* Khod., *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Karpinskia vagranensis* Khod., *Altajella contorta* Kulk., *Howellella medioplicata* Kulk., *Protathyris praecursor* Kozl.

Отличительной особенностью среднесиаякских слоев является значительное обновление фауны брахиопод. В них впервые появляются такие девонские роды, как *Clorindina*, *Nymphorhynchia*, *Karpinskia*. Из кораллов здесь появляются и наряду с *Favosites intricatus* Barr. получают широкое распространение *Favosites admirabilis* Dubat., *F. shiriktensis* Chekh., *F. pseudoregularissimus* Kim, *Fasciphyllum petschorense* Soshk., *Pseudamplexus quadripartitus* Soshk. Из брахиопод руководящее значение имеют *Karpinskia vagranensis* Khod., *Atrypa (Atrypinella) losvensis* Khod. Целый ряд видов — *Favosites intricatus* Barr., *Ripheolites virgosus* Yanet, *Tryplasma hercynica* (Peetz), *Hebetoechia vagranica* (Khod.), *Decoropugnax berenice linguata* (Khod.) и др. — являются общими для нижнесиаякских и среднесиаякских слоев, что свидетельствует о тесной их связи.

Близкое сходство комплексов фауны, присутствие реликтов силурийской фауны и распространение раннедевонских видов позволяет рассматривать эти слои в объеме нижнего яруса нижнего девона.

На известняках среднесиаякских слоев залегают аналогичные им известняки, но комплекс фауны в них имеет свои отличия, на основании чего

и выделяются в самостоятельную стратиграфическую единицу верхнесиаяские слои. В этих слоях обнаружены: *Favosites* cf. *intricatus* Barr., *F. interstinctus* Regn., *F. admirabilis* Dyb., *F. shiriktensis* Chekh., *F. subtarejansis* Chekh., *Pachyfavosites lucidus* Yanet, *Spongophyllum halisitoides minor* Hill, *Billingsastraea* sp., *Barrandeophyllum* sp., *Tryplasma hercynica* Peetz, *Pseudamplexus fascicularis* Soshk., *Ptenophyllum irgislense* (Soshk.), *Gypidula lahuseni* (Tschern.), *G. nucalis* Khod., *Clorindina vijaica* Khod., *Latonotoechia latona* (Barr.), «*Pugnoides*» *suboperosa* Khod., *Schnurella tabuskaensis* (Khod. et M. Breiv) (msc), *Linguopugnoiges praecox* (Barr.), *Uncinulus gracianovae* Kulk., *Atrypa* (*Atrypinella*) *losvensis* Khod., *Karpinskia vagranensis* Khod. и др.

Существенным отличием верхнесиаяских слоев является смешанный комплекс фауны. В них наряду с формами, развитыми в среднесиаяских слоях (*Favosites* cf. *intricatus* Barr., *F. admirabilis* Dyb., *Ripheolite virgossus* Yanet, *Clorindina vijaica* Khod., *Karpinskia vagranensis* Khod., *Atrypa* (*Atrypinella*) *losvensis* Khod. и др.), появляются виды, характерные для более верхних горизонтов нижнего девона. К таким видам относятся *Ptenophyllum irgislense* Soshk., *Latonotoechia latona* (Barr.). Ряд видов, распространенных в среднесиаяских слоях и являющихся для них характерными «*Camarotoechia*» *bieniaszi* Kozl., *Hebetoechia vagranica* (Khod. и др.), здесь отсутствует. Появление в верхнесиаяских слоях видов, характерных для верхней части нижнего девона, свидетельствует о более молодом возрасте этих слоев по сравнению с нижележащими среднесиаяскими слоями.

Разрез нижнедевонских отложений на западном склоне Южного Урала завершается светлыми рифогенными известняками так называемых тююленьских слоев. Характерным для них является отсутствие силурийских и древних раннедевонских форм и распространение более поздних раннедевонских видов. Руководящий комплекс фауны для них следующий: *Xystriphyllum altum* (Soshk.), *Ptenophyllum irgislense* (Soshk.), *Cymostrophia stephani* (Barr.), *Latonotoechia latona* (Barr.), «*Pugnoides*» *operosa* Khod., «*P.*» *suboperosa* Khod., *Machaeraria* (?) *atrypoidea* Nikif., *Karpinskia conjugula* Tschern. Приведенный комплекс фауны свидетельствует о позднем раннедевонском возрасте содержащих его тююленьских слоев. Он указывает и на тесную связь их с нижележащими верхнесиаяскими слоями. Появление в верхнесиаяских слоях видов *Ptenophyllum irgislense* (Soshk.), *Latonotoechia latona* (Barr.), являющихся руководящими для тююленьских слоев, может служить основанием для объединения этих слоев в один верхний ярус нижнего девона.

Таким образом, на западном склоне Южного Урала выявляется двухчленное (двухъярусное) расчленение нижнего девона.

Приведенные комплексы фауны позволяют наметить следующую корреляцию нижнедевонских отложений указанного района с разновозрастными образованиями других областей Советского Союза. Широкое распространение в нижнесиаяских слоях *Pachyfavosites kozlowskii* Sok., *P. delectus* Yanet, *Ripheolites* (?) *branchiatus* Yanet, *Parastriatopora* (?) *fallacis* Yanet, *Taxopora actiosa* Yanet, *Spongophylloides* cf. *dubroviensis* (Zhelt.), *Neomphyma originata* Soshk., *Pseudamplexus fascicularis* Soshk. и присутствие в них *Hebetoechia vagranica* (Khod.), *Decoropugnax berenice linguata* (Khod.) позволяют сопоставлять эти слои со средней частью петропавловской свиты (с нижней зоной «жединского» яруса) восточного склона Урала. Присутствие в нижнесиаяских слоях Урала и томьчумышском горизонте Салаира общих видов *Pachyfavosites kozlowskii* Sok., *Neomphyma rosiformis* Zhelt., *N. originata* Soshk., *Tryplasma hercynica* (Peetz), *Lanceomyonia borealiformis* (Siem.), *Lissatrypa camelina* (Buch.) свидетельствует об одновозрастности этих отложений.

Сравнение рассматриваемых слоев с тиверским ярусом Подолии затруднено. Развитие *Rhynchospirina siemiradzki* Kozl., *Pachyfavosites kozlowski* Sok. в нижней части нижнесиякских слоев допускает сопоставление этой части разреза с низами тиверского яруса Подолии. На основании присутствия *Protathyris praecursor* Kozl. в среднесиякских слоях можно предполагать, что эти слои соответствуют верхней части тиверского яруса, но это сопоставление является условным и требует дальнейших уточнений.

Большое количество общих форм (*Clorindina vijaica* Khod., *C. toschemkaensis* Khod., *Schnurella tabuskaensis* (Khod. et M. Breiv), *Atrypopsis theti* (Barr.), *Karpinskia vagranensis* Khod., *Atrypa (Atrypinella) losvensis* Khod. и др.) позволяет среднесиякские и, видимо, верхнесиякские слои сопоставлять с зоной *Atrypa (Atrypinella) barba*, *Karpinskia vagranensis* (с верхней частью петропавловской свиты) восточного склона Урала. Эти слои соответствуют также крековскому горизонту Салаира. Общими формами для них являются *Favosites clarus* Yanet, *F. admirabilis* Dyb., *Squameofavosites frequens* Smirn., *Tryplasma hercynica* (Peetz), *Clorindina vijaica* Khod., *Atrypa (Atrypinella) losvensis* Khod., *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.).

Среднесиякские и, возможно, верхнесиякские слои соответствуют, вероятно, также и соловыхинским известнякам Горного Алтая. Основанием для этого служит развитие в средне- и верхнесиякских слоях *Uncinulus gracianovae* Kulk., *Clorindina vijaica* Khod., *Nymphorhynchia nympa* (Barr.), *Atrypopsis thetis* (Barr.), *Altajella contorta* Kulk.

Широкое распространение в тююленьских слоях *Cymostrophia stephani* (Barr.), *Latonotoechia latona* (Barr.), «*Pugpoides*» *operosa* Khod., «*P.*» *suboperosa* Khod., *Karpinskia conjugula* Tschern. позволяет сопоставлять эти слои с зоной «*Pugnoides*» *operosa*, *Karpinskia conjugula* восточного склона Урала и с малобачатским горизонтом Салаира. Общими формами с последним являются *Clorindina vijaica* Khod., *Latonotoechia latona* (Barr.), *Karpinskia conjugula* Tschern.

Развитие в верхнесиякских и тююленьских слоях *Latonotoechia latona* (Barr.) и присутствие в верхнесиякских слоях *Linguopugnoides praecox* (Barr.) дают основание сопоставлять указанные слои западного склона Урала с пражским ярусом Чехословакии. Нижне- и среднесиякские слои, видимо, соответствуют лохковскому ярусу.

A. P. Tyazheva, R. A. Zhavoronkova (USSR)

THE LOWER DEVONIAN STRATIGRAPHY OF THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTH URALS

SUMMARY

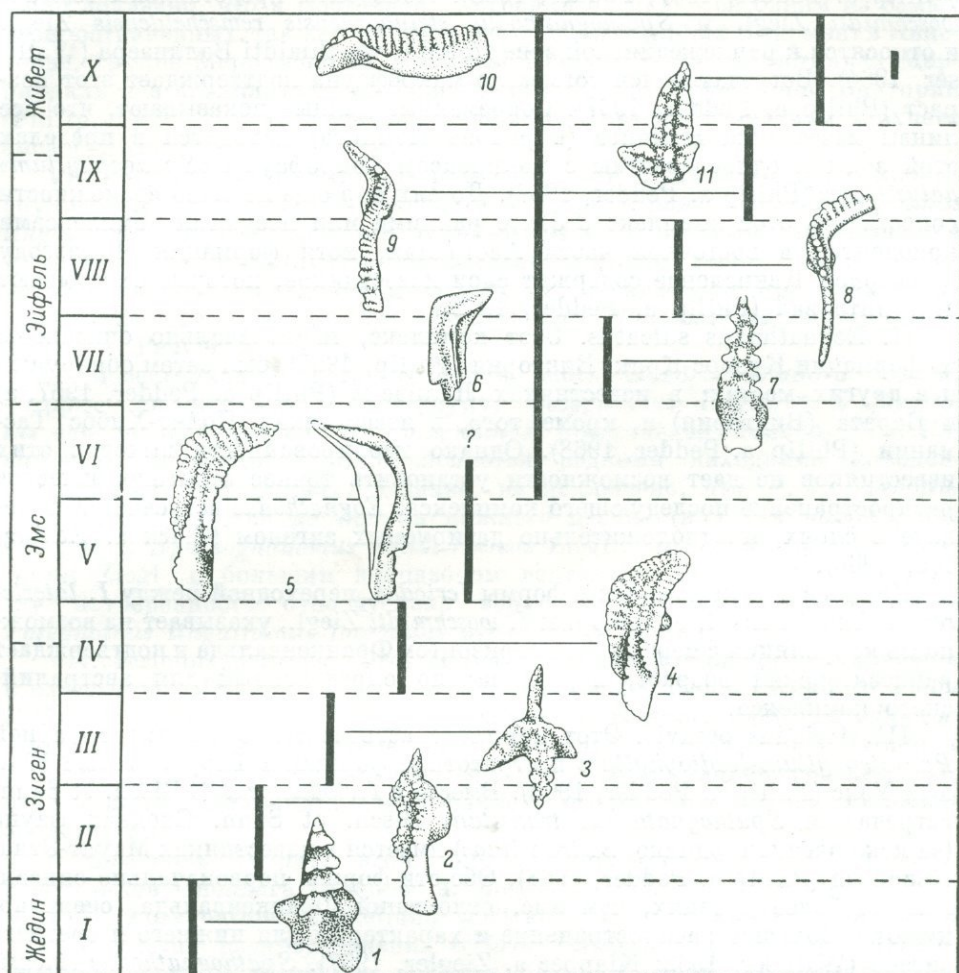
Lower Devonian deposits of the western slope of the South Urals are subdivided on brachiopods and corals into two stages. The lower stage (the Lower and Middle Siyak beds) correlative with the Tiverian of Podolia and Lochkov of Czechoslovakia, the upper stage (the Upper Siyak and Tyutyulen' beds) correlative with the Pragian of Czechoslovakia are distinguished. The correlation of the Lower Devonian of the western slope of the South Urals with synchronous deposits of the Salair and eastern slope of the Urals is given.

Е. Филип, Д. Джексон (Австралия)

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОНОДОНТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ДЕВОНЕ ВОСТОЧНОЙ АВСТРАЛИИ

В настоящей статье дается сводка о последовательности и распространении стратиграфически важных конодонтов в нижнем и среднем девоне Восточной Австралии. Выделено 10 последовательных комплексов

конодентов (см. рисунок). Они сопоставляются с 12 макрофаунистическими зонами, ранее установленными для этого интервала Е. Филипом и А. Педдером (Philip a. Pedder, 1967b, 1968) главным образом по корал-



Распределение стратиграфически важных платформенных конодентов в десяти комплексах микрофауны (I—X), выделенных в ниже- и среднедевонских отложениях Восточной Австралии.

1 — *Icriodus woschmidti* Ziegl., 2 — *Eognathodus sulcatus* Philip, 3 — *Icriodus pesavis* Bisch. et Sann., 4 — *P. linguiformis dehiscens* Philip et Jacks., 5 — *P. linguiformis foveolatus* Philip et Jacks., 6 — *P. linguiformis* Hinde, 7 — *Icriodus corniger* Witt., 8 — *Polygnathus hockeliana australis* Jacks., 9 — *P. hockeliana hockeliana* Bisch. et Ziegl., 10 — *P. varcus* Stauff., 11 — *Ancyrognathus walliseri* Witt. Рисунки выполнены с австралийских экземпляров из палеонтологической коллекции Университета Новой Англии, увел. 20.

лам. Отмечается большое значение конодентов для установления границы между силуром и девоном, а также между нижним и средним девоном в Восточной Австралии.

В работе по изучению биостратиграфии девона Восточной Австралии в Университете Новой Англии большую помощь оказал Комитет содействия исследователям Австралии (Australian Research Grants Committee).

Комплекс микрофауны

I. *Icriodus woschmidti*. Этот комплекс известен в настоящее время только из известняков Неминга северной части Нового Южного Уэльса (Philip a. Pedder, 1967; Pedder, 1968). Конодонты представлены *Icriodus woschmidti* Ziegl. и *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* Ziegl. и относятся к раннежединской зоне *Icriodus woschmidti* Валлизера (Walliser, 1964). Встречающаяся совместно макрофауна подтверждает этот возраст (Philip a. Pedder, 1967). Современные данные показывают, что все линзы известняка Неминга (в районе Неминга) находятся в пределах этой зоны и одновозрастны с комплексом макрофауны «*Spongophyllum*» *halysitoides* (Philip a. Pedder, 1967). До сих пор еще не было возможности сопоставить этот комплекс с более ранними или поздними комплексами конодонтов в восточной части Австралии, хотя формация Чиллэгоду в северном Квинсленде содержит слои известняков, которые охватывают этот интервал (Philip a. Pedder, 1968).

II. *Eognathodus sulcatus*. Этот комплекс, первоначально описанный из формации Куперс-Крик, Виктория (Philip, 1965), был затем обнаружен и в других местах: в известняках Лилидейл (Philip a. Pedder, 1967, a) и Варата (Виктория) и, кроме того, в известняках Пойнт-Хиббс Тасмании (Philip a. Pedder, 1968). Однако изолированность выходов этих известняков не дает возможности установить точное стратиграфическое распространение последующего комплекса. *Eognathodus* встречается в Неваде в слоях, предположительно датированных зигеном (Clark a. Ethington, 1966).

Наличие в этом комплексе формы *Icriodus*, переходной между *I. latericrescens huddlei* Ziegl. et Klapp. и *I. woschmidti* Ziegl., указывает на возможность корреляции с переходным горизонтом Франкенвальда и подтверждает раннезигенский возраст, первоначально определенный для австралийского комплекса.

III. *Icriodus pesavis*. Этот комплекс встречается совместно с фауной *Paradisphyllum-Radiophyllum* в стратотипе формации Тарра, Новый Южный Уэльс (Philip a. Pedder, 1968). Вместе с *Icriodus pesavis* Bisch. et Sann. встречается *Spathognathodus transitans* Bisch. et Sann. Сходная фауна (за исключением, однако, *S. transitans*) имеется в известняках Маунт-Этна, Квисленд (Philip a. Pedder, 1968). Обе эти формы, первоначально описанные из более древних, чем эмс, отложений Франкенвальда, очевидно, имеют небольшое распространение и характерны для нижнего и среднего зигена (Walliser, 1962; Klapper a. Ziegler, 1967). *Spathognathodus linearis* (Philip) в этом комплексе появляются впервые. *Polygnathus linguiformis deniscens* — руководящая форма следующего комплекса конодонтов — встречается у Макквери-Парк в верхней части формации Гарра в ассоциации с различным комплексом макрофауны (Philip a. Pedder, 1968), но эти два комплекса пока еще не были найдены в одном разрезе.

IV. *Polygnathus linguiformis dehiscens*. Этот и два следующих комплекса обнаружены в разрезе группы Меррамбиджи (Murrumbidgee) в районе Уи-Джаспер, южная часть Нового Южного Уэльса (Philip a. Jackson, 1967; Pedder, Jackson a. Philip, 1968). Кроме формации Гарра, упомянутой выше, этот комплекс встречается также в известняках Лик-Хоул в южной части Нового Южного Уэльса (Flood, 1967), где он находится в ассоциации с брахиоподами, такими как *Uncinulus* cf. *subwilsoni* (d'Orb.), *Globithyris* и *Protathyris*. Следует отметить, что *Polygnathus linguiformis dehiscens* в австралийских разрезах является криптогенной формой, так как до сих пор невозможно было установить предковые виды.

V. *Polygnathus linguiformis foveolatus*. Этот комплекс появляется в разрезе группы Меррамбиджи приблизительно на 300 м выше предыду-

щего комплекса. Слои, лежащие между ними, содержат только раннедевонские конодонты с большим диапазоном распространения. Этот комплекс микрофауны является одновозрастным комплексу *Xystriphyllum mitchelli*, выделенному Филипом и Педдером (Philip a. Pedder, 1967b). Было доказано, что в Восточной Австралии он является одним из самых распространенных, так как он встречается в известняках Клирмонт в Квисленде, группе Меррамбиджи в Новом Южном Уэльсе, известняках Мерриндаль и в аргиллитах Таравале группы Бухан в Восточной Виктории (Philip, 1966). В этой последней формации имеются гониатиты верхнего эмса (Philip a. Pedder, 1964).

VI. *Polygnathus linguiformis foveolatus* — *P. l. linguiformis*. В кровле группы Меррамбиджи Уи-Джаспера в разрезе появляются *Polygnathus linguiformis linguiformis* и его диапазон распространения перекрывается *P. linguiformis foveolatus* (Pedder, Jackson a. Philip, 1968). Этот комплекс рассматривается как дополнительный, и он является приблизительно одновозрастным с комплексом макрофауны *Philipsastrea sulcorphyllum* (Philip a. Pedder, 1967b).

В известняках Салкор, северная часть Нового Южного Уэльса, которые содержат эту макрофауну, *Polygnathus linguiformis foveolatus* еще не был найден, а *Polygnathus* представлен только *P. l. linguiformis*. Возможно, это объясняется редкими находками конодонтов в этих известняках. Однако не исключено, что *P. l. foveolatus* не распространяется до кровли нижнего девона (или так высоко, как конодонты *Spathognathodus steinhornensis* Ziegl., *Ozarkodina typica denckmanni* Ziegl. с большим диапазоном вертикального распространения). Эта неуверенность относительно верхнего предела распространения *Polygnathus linguiformis foveolatus* отмечена в таблице.

VII. *Icriodus corniger*. Этот и последующие комплексы обнаружены в известняках Тимор (7-й разрез), северная часть Нового Южного Уэльса (Philip a. Pedder, 1967b; Pedder, Jackson a. Ellenor, 1968). *Icriodus corniger* Witt. встречается совместно с *Polygnathus linguiformis* Hinde и *P. webbi* Stauff. в основании разреза Тимор. Этот комплекс соответствует зоне *corniger* Виттекиндта самого раннего эйфельского возраста Рейнской области.

В Северной Америке этой зоне соответствуют верхние три пачки известняков Онондага (Klapper a. Ziegler, 1967).

VIII. *Polygnathus kockeliana australis*. Этот комплекс появляется в разрезе выше распространения *Icriodus corniger* и фиксируется появлением *Polygnathus kockeliana australis* Jacks. (подвид, не известный из других местонахождений). Он встречается совместно с *P. eiflia*, *P. robusticostata* и *P. pseudofoliata*. Наиболее характерная форма *Spathognathodus bidentatus* в этом комплексе представлена главным образом *S. bidentatus transitans* Bult. (первоначально описанная из верхнего кувена Бельгии). *S. bidentatus bidentatus* встречается изредка в верхней части слоев, охарактеризованных этим комплексом.

Данный комплекс, распространенный ниже появления *Polygnathus kockeliana kockeliana* и *P. trigonica*, приблизительно эквивалентен зоне *bidentatus* Виттекиндта.

IX. *Polygnathus kockeliana-robusticostata*. Появление этого комплекса фиксируется первыми находками *Polygnathus kockeliana kockeliana* и *P. trigonica*. Эти и сопутствующие им формы распространяются до появления *Polygnathus varca* и *Spathognathodus brevis* (см. таблицу). Из-за отсутствия таких видов, как *Polygnathus kleupfeli* Witt. и *P. lata* Witt., и при количественном увеличении представителей других платформенных конодонтов в формации Тимор этот комплекс пока подразделить нельзя. Совершенно очевидно, что комплекс *kockeliana-robusticostata* в формации

Распространение важнейших ранне- и среднедевонских конодонтов в Австралии

Вид	Комплекс									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Icriodus woschmidti</i> Ziegler	—									
<i>Eognathodus sulcatus</i> Philip		—								
<i>Icriodus pesavis</i> Bischoff et Sannemann			—							
<i>Polygnathus linguiformis dehiscens</i> Philip et Jackson				—						
<i>P. linguiformis foveolatus</i> Philip et Jackson					—	?				
<i>P. linguiformis linguiformis</i> Hinde							—	—	—	—
<i>Ozarkodina media</i> Walliser	—	—	—	—	—					
<i>O. typica australis</i> Philip et Jackson		—			—					
<i>O. typica denckmanni</i> Ziegler	—	—	—	—	—					
<i>Plectospathodus alternatus</i> Walliser	—	—	—	—	—					
<i>S. inclinatus</i> (Rhodes)	—	—	—	—	—					
<i>Spathognathodus linearis</i> (Philip)										
<i>S. steinhornensis remscheidensis</i> Ziegler	—	—	—	—	—					
<i>S. steinhornensis steinhornensis</i> Ziegler		—								
<i>S. steinhornensis exiguus</i> Philip				—	—					
<i>S. steinhornensis optimus</i> Moskalenko				—	—					
<i>S. transitans</i> Bischoff et Sannemann				—	—					
<i>Trichonodella inconstans</i> Walliser	—	—	—	—	—					
<i>T. symmetrica symmetrica</i> (Branson & Mehl)	—	—	—	—	—					
<i>T. symmetrica pinnula</i> Philip		—	—	—	—					
<i>Icriodus corniger</i> Wittekindt							—			
<i>Polygnathus webbi</i> Stauffer							—	—	—	—
<i>P. robusticostata</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>P. kockeliana australis</i> Jackson							—	—	—	—
<i>P. kockeliana kockeliana</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>Spathognathodus bidentatus transitans</i> Bultynck							—	—	—	—
<i>S. bidentatus bidentatus</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>Polygnathus pseudofoliata</i> Wittekindt							—	—	—	—
<i>P. eiflia</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>P. trigonica</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>P. angustipennata</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>P. angusticostata</i> Wittekindt							—	—	—	—
<i>Spathognathodus bipennatus</i> Bischoff et Ziegler							—	—	—	—
<i>Polygnathus varca</i> Stauffer										—
<i>Spathognathodus brevis</i> Bischoff et Ziegler										—
<i>Ancyrognathus walliseri</i> Wittekindt										+
<i>Polygnathus linguiformis</i> cf. <i>transversa</i> Wittekindt										—

Тимор является аналогом зоны *kockeliana*—*eiflia*—*robusticostata* Виттекинда, которая имеет распространение от позднего эйфеля до раннего живета. Филип (Philip, 1967) описал этот комплекс из известняков Мур-Крик в северной части Нового Южного Уэльса, где он ассоциирует с коралловой фауной *Xystriphyllum giganteum*.

В известняках Тимор эти кораллы встречаются в самой нижней части комплекса *kockeliana*—*robusticostata* (т. е. ниже комплекса *Gruprophyllum* cf. *dencknabbi*), поэтому известняки Мур-Крик следует рассматривать как верхнеэйфельские.

X. *Polygnathus varca*. Он фиксируется появлением *Polygnathus varca* и *Spathognathodus brevis*. *Spathognathodus bipennatus* (который в некоторых

разрезах встречается и в более древнем, девятом, комплексе) и *Polygnathus linguiformis* являются другими характерными платформенными конодонтами этого комплекса. В разрезе 7 известняков Тимор *Ancryognathus walliseri* встречается значительно выше появления *Polygnathus varca* и указывает на наличие горизонта с *A. walliseri* Виттекинда в средней части зоны *varca*. В самых верхах кровли известняков Тимор имеются формы *Polygnathus linguiformis*, очень близкие к *P. linguiformis transversus* Witt., которые дают возможность предполагать наличие верхнеживетской зоны *transversus* Виттекинда. О присутствии самой верхней живетской зоны *hermannii-cristata* и известняках Тимор не имеется данных.

Следует отметить, что в нижнем девоне руководящие конодонты комплексов древнее, чем четвертый комплекс, являются криптогенными, т. е. они появляются внезапно без каких-либо явных предковых форм. Поэтому возникает сомнение, можно ли считать эти конодонты надежной основой для широких корреляций. Вопрос о родственных связях комплексов *Eognathodus sulcatus* и *Icriodus pesavis* требует особого рассмотрения. Д. Мэсон (D. Mason, устное сообщение), изучающий комплексы конодонтов верхней части нижнего девона Арктической Канады, нашел *Eognathodus* в зоне *Polygnathus linguiformis*, а Дж. Клаппер (G. Klapper, устное сообщение) — *Icriodus pesavis* ниже *Eognathodus* в Неваде. Еще точно не известно, относится ли рассматриваемая форма к *E. sulcatus*. Однако так как никаких истинных предковых форм в австралийских разрезах проследить нельзя, можно предположить, что конодонты мигрировали в этот регион. Поэтому фаунистические последовательности, установленные для Австралии, нельзя пока рассматривать как глобальные по своему распространению. В связи с вышеизложенным ясно, что диапазоны распространения некоторых среднедевонских платформенных конодонтов, которые, как считают, имеют зональное значение в Европе, будут в Австралии несколько иными.

Граница силура и девона

Выбор основания жедина (т. е. основания лохкова и зоны *Monogartus uniformis*) в качестве основания девона обеспечивает наиболее приемлемую границу в австралийских разрезах. Находки *Icriodus woschmidti* (приуроченные к самым нижним слоям *e₁* в Европе) в Австралии позволяют точно определить самые низы жедина.

Граница нижнего и среднего девона

Проблема разделения конодонтов позднего эмса и раннего эйфеля в Европе уже рассматривалась Клаппером и Циглером (Klapper a. Ziegler, 1967), которые отмечают, что конодонты слоев Хайсдорф и известняков Баллерсбах идентичны и соответствуют зоне *corniger*.

В восточной Австралии граница между нижним и средним девоном должна проходить в известняках группы Тамворт, северная часть Нового Южного Уэльса (Philip a. Pedder, 1967b). Зона *corniger* имеется в самой нижней части известняков Тимор, и ассоциирующая с ней макрофауна позволяет коррелировать ее с верхней частью известняков Лумбера (Philip a. Pedder, 1967b, 1968). Широко вертикально распространенные раннедевонские конодонты в известняках Салхор и самые высокие комплексы макрофауны из этих же слоев (фауна Н) встречаются в нижней части известняков Лумбера. В настоящее время представляется, что граница

эмса и эйфеля может быть значительно моложе, чем фауна Н Филипа и Педдера (Philip a. Pedder, 1967), и ее надо искать в известняках Лумбера. Необходимо отметить, что конодонты в этих известняках очень редки.

Л и т е р а т у р а

- Bischoff G., Sannemann D. 1958. Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenforsch., Bd. 86.
- Bischoff G., Ziegler W. 1957. Die Conodonten-chronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. Abhandl. geol. Hess. Landesamt. Bodenforsch., H. 22.
- Bultynck P. 1966. Répartition stratigraphique de quelques conodontes dans le Couvinien. Ann. Soc. geol. Belgique, t. 89.
- Klapper G., Ziegler W. 1967. Evolutionary development of *Icriodus latericrescens* group (*Conodonta*) in the Devonian of Europe and North America. Palaeographica. Abt. A, Bd. 127.
- Pedder A. E. H. 1968. The Devonian system of New England, N. S. W. Australia. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.
- Pedder A. E. H., Jackson J. H., Philip G. M. 1968. Lower Devonian biostratigraphy in the Wee Jasper region of New South Wales. J. Paleont., v. 44, № 2.
- Philip G. M. 1965. Lower Devonian Conodonts from the Tyers area Gippsland, Victoria. Proc. Roy. Soc. Victoria, v. 79.
- Philip G. M., 1966. Lower Devonian conodonts from the Buchan Group, eastern Victoria. Micropaleontology, v. 12.
- Philip G. N. 1967. Middle Devonian Conodonts from the Moore Creek Limestone, northern New South Wales. J. Proc. Roy. Soc. N. S. W. 100, pp. 151—161, pl. 1—3.
- Philip G. M. and Jackson J. H. 1967. Lower Devonian subspecies of the Conodont *Polygnathus linguiformis* Hinde from south-eastern Australia. J. Paleontol., № 41.
- Philip G. M., Pedder A. E. H. 1964. A reassessment of the age of the Middle Devonian of south-eastern Australia. Nature, v. 202.
- Philip G. M., Pedder A. E. H. 1967a. The age of the Lilydale Limestone (Devonian), Victoria. J. Paleontol., 41.
- Philip G. M. and Pedder A. E. H. 1967b. A correlation of some Devonian limestones of New South Wales and Victoria. Geol. Mag., v. 104.
- Philip G. M., Pedder A. E. H. 1968. Stratigraphical correlation of the principal Devonian limestone sequences of eastern Australia. Internat. Symposium Devonian System, Calgary, 1967. Alberta Soc. Petrol. Geol., v. 2.
- Walliser O. H. 1962. Conodontenchronologie des Silurs (=Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formations-grenze. 2nd Intern. Symposium Silur/Devon—Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1964. Conodonten des Silur. Abhandl. Hess. Landesamt. Bodenforsch., Bd. 41.
- Wittekindt H. 1965. Zur Conodontenchronologie des Mitteldevons. Forsch. geol. Rheinld. u. Westf., Bd. 9.
- Ziegler W. 1956. Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Shönauer und dem Zоргensis-Kalk. Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenforsch., Bd. 84.

G. M. Philip, J. H. Jackson (Australia)

THE SEQUENCE OF LOWER AND MIDDLE DEVONIAN CONODONT FAUNAS IN EASTERN AUSTRALIA

SUMMARY

Ten successive conodont zones (designated as assemblages) are recognized in the Lower and Middle Devonian of eastern Australia. The distribution of stratigraphically important conodonts through these assemblages is given. The importance of these assemblages in the recognition of the Silurian and Devonian boundary, and the Lower and Middle Devonian boundary in Australia is discussed.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО
И СРЕДНЕГО ДЕВОНА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ САКСО-ТЮРИНГИИ
И ЛУГИКУМА¹

Если еще несколько лет тому назад в области между Среднегерманским кристаллическим поднятием и поднятием Рудных гор (см. рисунок) проводилась четкая граница между Саксо-Тюрингией и расположенным восточнее Лугикумом, то новейшие исследования (Jaeger, 1964; Brause, 1965, 1967; Hirschmann, 1965, 1966, и др.) показали, что принципиального различия между ними не существует. Было доказано, что в обеих областях каледонский перерыв отсутствует. В основном стратиграфо-тектоническое развитие девона в Саксо-Тюрингии сопоставимо с развитием в Лугикуме. Г. Егером (Jaeger, 1964) было установлено близкое соответствие геосинклинального развития обеих областей.

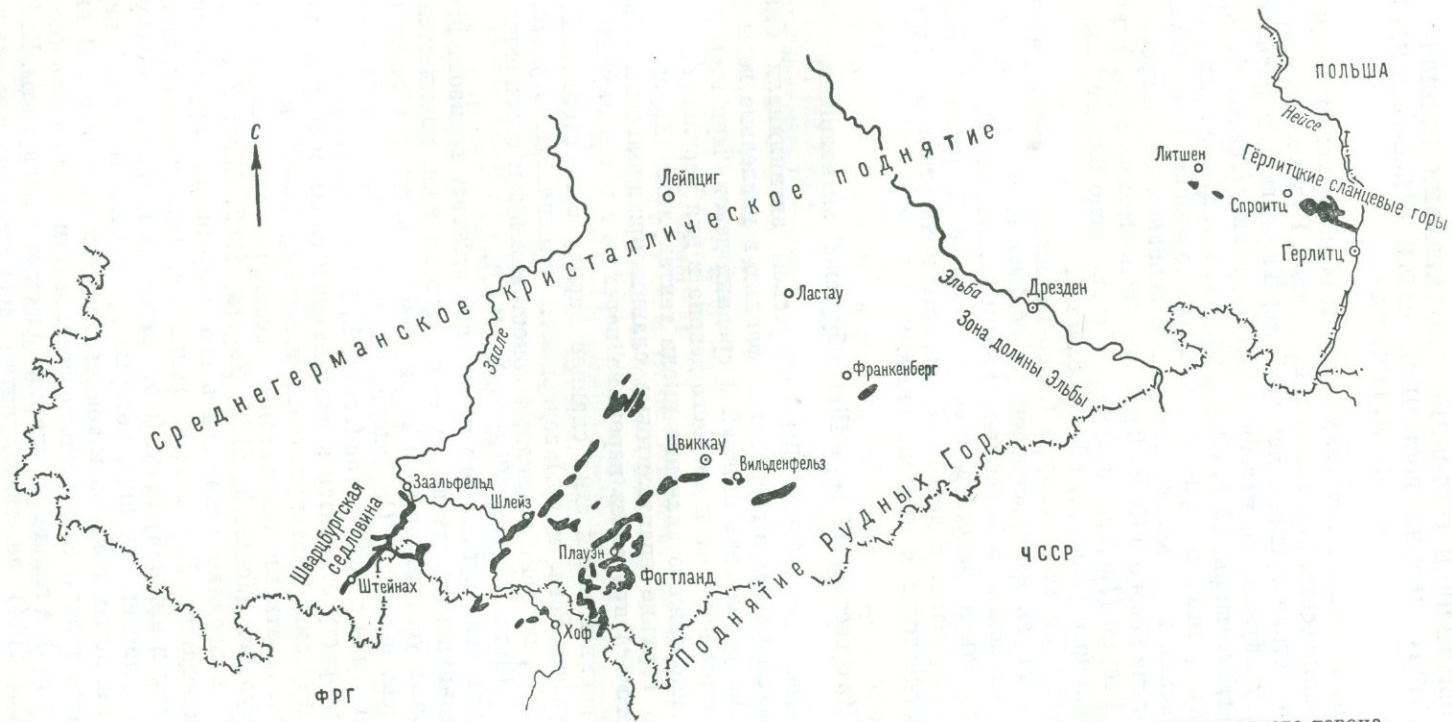
На протяжении всего силура Саксо-Тюрингия и Лугикум представляли собой единую, малорасчлененную область осадконакопления с одинаковыми и спокойными литофациальными условиями. Это доказывается большим сходством разрезов этой системы в Тюринго-Фогтландской области и в Лаузитце. В девоне обе области подвергались действию герцинской складчатости и консолидации.

Юго-восточный борт Шварцбургской антиклинали

На юго-восточном борту Шварцбургской антиклинали благодаря новым находкам фауны в герцинских фациях в последние годы удалось более детально расчленить нижний и средний девон. При этом для проведения границы нижнего и среднего девона и для расчленения среднего девона особенно важное значение имели тентакулиты (Zagora, 1962a, b, 1964). Здесь верхние граптолитовые сланцы пржидольских слоев ($e_{\beta 2}$) и лохковского (e_{γ}) яруса без перерыва переходят в тентакулитовый известняк. В верхней части этих сланцев наряду с граптолитами (*Monograptus hercynicus* Pern. и др.) содержатся брахиоподы *Hysterolites* cf. *hystericus* (Schl.), которые позволяют сопоставлять эти отложения с зигеном рейнской фации (Jaeger, 1963; Solle, 1963).

В основании тентакулитового известняка залегает горизонт известковистого песчаника мощностью 1 м — с этого времени начинается смена литофациальных условий по всей Тюринго-Фогтландской области осадконакопления (см. вкладку). Он содержит немногочисленные остатки стратиграфически важных конодонтов (Jentzsch, 1962) и тентакулитов (Zagora, 1962b) и по возрасту относится к пограничным слоям между лохковским и пражским ярусами. Тентакулитовый известняк (20—30 м) также беден органическими остатками; сделанные в последние годы находки конодонтов и тентакулитов (Jentzsch, 1962; Zagora, 1962, 1964; Zagora, 1967; Alberti, 1962) позволяют сопоставить его с пражским ярусом нижнего девона Чехословакии. В рейнской фации он, возможно, соответствует верхнему зигену и нижнему эмсу. Этот известняк вверх по разрезу переходит в тентакулитовые сланцы, которые представлены толщей переслаивающихся глинистых сланцев и тонкоплитчатых кварцитов. В кварцитах встречаются только следы жизнедеятельности организмов (нериты, *Lophoctenium* и др.), а глинистые сланцы содержат тентакулиты. К. Загора (Zagora, 1962a, 1964) по тентакулитам подразделяет тентакулитовые

¹ Саксо-Тюрингия — геологическая область, охватывающая Западную Саксонию и Восточную Тюрингию, Лугикум — Восточный Лаузитц и Западные Судеты.



Схематическая карта Саксо-Тюрингии и Лужикума, показывающая распространение нижнего и среднего девона.

сланцы на четыре части, которые в литологическом отношении несколько отличаются друг от друга. При этом он доказал, что схема расчленения нижнего и среднего девона Чехословакии по тентакулитам, разработанная Б. Боучеком (Bouček, 1964), вполне применима (за исключением небольших деталей и для Саксо-Тюрингии). Нижнюю монотонную толщу кварцитовых полосчатых серых глинистых сланцев, залегающих выше тентакулитового известняка, К. Загора назвал толщей А. Она соответствует отложениям, давно известным под названием «нерейтовых кварцитов». В них относительно редко встречается *Nowakia zlichovensis* Bouč. Поэтому толща А отнесена к верхнему эмсу или же злиховскому ярусу. Выше залегает толща В, которая отличается наличием линз конгломератов (конгломераты Рихтера) и прослоев известковистых кварцитов и песчаников. Гальки состоят главным образом из эродированных девонских пород и указывают на эпейрогенические движения этого времени. В толще В встречены спириферы (из конгломератов Рихтера), изученные Г. Альберти (Alberti, 1957), и тентакулиты *Nowakia cancellata* (R. Richt.) и *Homotenus hanusi* (Bouč., Prantl), которые представляют собой наиболее древний комплекс тентакулитов среднего девона. Граница между злиховским и эйфельским ярусами проводится в основании толщи В. Выше залегающая толща С относится к средней части нижнего эйфеля. Она представлена серыми мергелисто-известковистыми и глинистыми сланцами, содержащими многочисленные остатки тентакулитов и других организмов.

Особенно часто встречается *Nowakia richteri* (Bouč., Prantl) совместно с *Nowakia boučeki* Zag. и *Metastylolina stratissima* (Bouč., Prantl). В долине Шадер в толще С встречена трилобитовая фауна герцинского типа, описанная Г. Альберти (Alberti, 1960), среди них *Phacops (Eocryphops) cyclophthalmus* (Walt.), *Phacops?* (*Phacops?*) *roemeri* Geinitz, *Harpes (Harpes) radians* R. Richt.

Верхняя часть разреза тентакулитовых сланцев — толща D — сложена темно-серыми глинистыми сланцами с отдельными прослоями кварцитов. По данным К. Загора (Zagora, 1964), они содержат *Nowakia* n. sp. (= *Nowakia peneau* помен nudum). Этими сланцами венчаются нижнеэйфельские отложения. Тентакулитовые сланцы постепенно переходят в черные сланцы, что отмечено исчезновением кварцевых прослоев и появлением черного оттенка в тентакулитовых сланцах. Находками тентакулитов (*Nowakia sulcata* (Roem.), *Nowakia maureria* Zagora) К. Загора (Zagora, 1962a, 1964) впервые доказал позднеэйфельский возраст начала образования черных сланцев (Schwärzschiefer). Кроме того, в нижней части этих отложений им были найдены (Zagora, 1967) остракоды; в верхней части (черные сланцы с прослоями кремнистых сланцев) органические остатки пока не известны. Черные сланцы вверх по разрезу переходят в граувакковые полосчатые сланцы адорфского² яруса и, возможно, соответствуют всему живетскому ярусу. На границе среднего и верхнего девона проявляются впервые значительные движения («реусская фаза») герцинского орогенеза, которые по всей Тюринго-Фогтландской области обусловили сильную фаціальную дифференциацию и типичный магматизм. Развитие нижнего и среднего девона на северо-западном борту антиклинали Берга в основном такое же, как развитие и в Шварцбургской антиклинали. Эти разрезы в настоящее время недостаточно детально изучены, но уже теперь можно сделать вывод о единой области осадконакопления.

² Нижний ярус верхнего девона, примерно соответствующий франскому. (Ред.).

В пределах Фогтландской мульды наблюдается непрерывность в осадконакоплении пограничных слоев силура и девона. Детальное расчленение нижнего и среднего девона по тентакулитам, остракодам и трилобитам дано Г. Фрайером (Freyer, 1964). Большое значение тентакулитов для стратиграфического расчленения нижнего и среднего девона Фогтландии ранее (в 1959 г.) указывалось К. А. Трегером.

В Фогтландии, как и в Тюрингии, наблюдается циклическое строение этих отложений — известняки сменяются сланцами и кварцитами, которые переходят в глинистые сланцы, с незначительным количеством известкового материала. Это указывает на наличие здесь в это время единого эпиконтинентального моря. Орогенические движения не имели места. Усиленный привнос песка, который привел к образованию нерейтовых кварцитов в злиховское время, а также локальное развитие прослоев конгломератов и спорадическое присутствие гальки связаны только с более интенсивным повышением рельефа. Границу лохковского и пражского ярусов невозможно установить по тентакулитам, поскольку часто встречающиеся на этом отрезке виды оказались для этой цели непригодными. Злиховский ярус (верхний эмс) легко отличается от пражского (нижний эмс) благодаря отсутствию представителей *Nowakia acuaria* (R. Richt.) и появлению *Nowakia barrandei*, так же как это имеет место в Тюрингии и Чехословакии. Литологически верхи пражского яруса и злиховский ярус в Фогтландии представлены толщей зелено-серых и голубовато-серых глинистых сланцев (тентакулитовые сланцы) с многочисленными прослоями нерейтового кварцита и локально с прослоями известняка. Граница злиховского и эйфельского ярусов проходит в тентакулитовых сланцах. Она проводится по появлению *Nowakia cancellata* и *Nowakia richteri*, что совпадает с вымиранием *Nowakia barrandei*. В литологическом отношении граница злиховского и эйфельского ярусов характеризуется образованием маломощных прослоев известняков в низах эйфеля (Fahr, Tröger, Freyer, 1967). Эквиваленты конгломерата Рихтера нижнего эйфеля Тюрингии в Фогтландии не известны; однако Г. Фрайер (Freyer, 1963) описал богатую фауну трилобитов из окрестности Кюрбица, которая соответствует фауне из долины Шадер. Среди них *Harpes (Harpes) radians radians* R. Richt., *Phacopidella thuringica* Kegel, *Phyllaspis ranicera* R. Richt. В этом же местонахождении Г. П. Джордан (Jordan, 1965) обнаружил богатую фауну остракод (среди них *Silencypis bispinosa* Jord., *Stibsurina healdioides* Jord.), которая, очевидно, распространена только в Тюрингской фациальной области. Оливковые, зелено-серые, отчасти красно-фиолетовые глинистые сланцы нижнего эйфеля вверх по разрезу переходят в голубовато-серые глинистые и алевролитовые сланцы. Их относят к верхнему эйфелю и сопоставляют с нижними черными сланцами (Schwärzschifer) Тюрингии. По Г. Фрайеру (Freyer, 1964), они содержат остатки конодонтов — *Ozarkodina congesta* Stauff., *O. lata* Bisch. & Ziegl., *O. macra* Brans. & Mehl., *Polygnatus xylus* Stauff.

Отложения живетского яруса в Фогтландии палеонтологически не охарактеризованы. К этому ярусу относится толща разнообразных глинистых сланцев и песчаных сланцев, переслаивающихся с граувакками и маломощными слоями песчаников, а также линзами конгломератов. Они подстилаются верхнеэйфельскими и перекрываются достоверными адорфскими отложениями. Первое проявление реусской фазы отмечается на границе эйфельского и живетского ярусов — наблюдаются слои граувакк и линзы конгломератов в зелено-серых до черно-серых глинистых и алевролитовых сланцах. В нижней части верхнего девона в связи с реусской фазой отмечается сильная фациальная дифференциация.

Центральная Саксония

В восточной части Саксо-Тюрингии, между Фогтландией и Лаузитцем, отложения нижнего и среднего девона встречаются только в изолированных небольших выходах. Палеозойские отложения обычно отличаются сложной тектоникой и часто перекрываются более молодыми отложениями. Локальные проявления метаморфизма и отсутствие важных органических остатков являются причиной слабой изученности этих пород. В районе Вильденфельса условия почти такие же, как в Фогтландии. Очевидно, и здесь имеется непрерывный разрез от силура до нижнего девона; развиты тентакулитовые известняки. А. Шрейбер (Schreiber, 1966) предполагает ниже- и среднедевонский возраст для темно-серых глинистых сланцев, которые залегают выше их по разрезу. Достоверные же доказательства отсутствуют, так как ранее указанные находки тентакулитов являются сомнительными. На северном краю Гранулитовых гор, около Ластау и Кольтчен, развиты глинистые сланцы, содержащие неопределимые тентакулиты и занимающие неопределенное положение в интервале от нижнего до среднего девона. В последнее время были получены некоторые новые данные (Kurze, 1966) из Франкенбергских Срединных гор, расположенных северо-восточнее г. Карл-Маркс-Штадт. Интервалу от валента до лудлова, по М. Курце, соответствуют тонкоплитчатые, светло-серые и желтовато-окрашенные кремнистые сланцы, содержащие в нижней части *Monograptus hercynicus*. Они очень напоминают баварскую сланцевую фацию силура Франкенвальда. Там она, по данным Л. Грейлинга (Greiling, 1960), представлена эльберстройтским известняком и согласно перекрывается девонскими кремнистыми сланцами. Кремнистые сланцы Франкенбергских Срединных гор, по М. Курце, доходят до верхнего эигена, однако палеонтологических доказательств этого не имеется. Данные о позднекаледонской складчатости в этой области также отсутствуют; однако предполагается, что в конце раннего девона и в среднем девоне имели место эпейрогенические движения.

В верхнем живете и на границе среднего и верхнего девона развиты рифовые известняки с богатой фауной кораллов (эта фация в Фогтландии начинается только с позднефранского времени). Переход к верхнему девону, местами хорошо охарактеризованному конодонтами, пока не известен.

В районе долины р. Эльбы промежуточные отложения между черными граптолитовыми сланцами (лохков?) и содержащими конодонты верхнедевонскими отложениями (Freyer, Uhlhg, 1963; Schützenmeister, 1963) неизвестны. Ниже- и среднедевонские отложения, вероятно, отсутствуют. Это подтверждает предположение М. Курца об эпейрогенических движениях этого времени. Известняки, в которых были найдены конодонты средне-позднедевонского возраста (Schützenmeister, 1964), могут быть отнесены к верхам живетского яруса и, по-видимому, являются аналогом коралловых известняков Франкенбергских Срединных гор.

Лаузитц

Еще несколько лет тому назад большая часть палеозойских отложений Лаузитца была почти не известна, так как естественных выходов на поверхность древнего палеозоя очень мало. Многочисленные глубокие скважины и детальное картирование, особенно в Герлитцких сланцевых горах (G. Hirschmann, 1966), в последнее время существенно расширили наши знания о девоне этого района. Благодаря находкам *Monograptus hercynicus* в окрестности города Герлитца и около г. Лубан (Лаубан) на западном краю гор Бобер-Кацбах Г. Егер (Jaeger, 1964) доказал нали-

чие отложений верхнего лохкова или верхов жедина до зигена. В то же время он отрицал предполагаемые до этого времени сильные каледонские движения в Лугикуме и высказал предположение, что Лугикум (в понимании Коссмат и Бубнова) является восточно-эльбским продолжением Саксо-Тюрингии. Обе области подвергались герцинской складчатости и консолидации. Эти важные сведения были подтверждены и дополнены результатами глубокого бурения (Brause, 1965, 1967). Фация черных сланцев в Лаузитце заканчивается темными глинистыми сланцами, которые Г. Браусе (Brause, 1967) относит к верхнебуднянскому и лохковскому ярусам. Выше без перерыва в осадконакоплении наблюдается максимальное скопление продуктов диабазового вулканизма. В скважине NSL 11/61 (Литшен) в комплексе диабазов и диабазовых туфов встречаются три горизонта известняков. Наиболее древний из этих горизонтов по конодонтам и тентакулитам *Spathognathodus wurmi* Bisch. et Sannemann, *Sp. cf. frankenwaldensis* Bisch. & Sannemann, *Nowakia acuaria* (R. Richt.), *Paranowakia intermedia* (Barr.) Г. Фрайер (Freyer, 1962, 1965) относит к верхам зигенского или же низам пражского яруса и сопоставляет его с тентакулитовыми известняками Тюрингии. Остальные два горизонта известняков, также по находкам конодонт и тентакулитов, относятся к пражскому (верхи зигена—нижний эмс) и пражскому—злиховскому ярусам (эмсу).

По Г. Браусе (Brause, 1964, 1967), диабазовый вулканизм приурочен к интервалу от позднего жедина до эмса. В скв. NSL 19/63 (Литшен) были обнаружены известняки, которые соответствуют известнякам самых глубоких горизонтов скв. Литшен. По тентакулитам (*Nowakia acuaria*, *Viriatellina gallinae* Vouč.) и конодонтам они относятся к пражскому ярусу. Сланцы, встречающиеся совместно с известняком в скважине Литшен, также следует считать нижнедевонскими. В этой же скважине (Brause, 1967) в комплексе зеленых, кремнистых пелитов встречены (Freyer, 1965) конодонты плохой сохранности (*Ozarkodina cf. congesta* (Stauffer), *Polygnathus cf. linguiformis* Hinde и др.). Он может соответствовать пограничному интервалу верхний эйфель—нижний живет. В других местах средний девон также представлен песчано-глинистыми породами, фации которых быстро меняются. Их взаимоотношения пока неясны ввиду отсутствия фауны. Толща переслаивающихся глинистых сланцев и известняков, вскрытая в скв. NSL 32/63 (Рейхвальде), где иногда встречаются слои, напоминающие граувакки с конодонтами (Brause and Freyer, 1965), относится к живетскому ярусу или во всяком случае она древнее нижнего адорфа. В некоторых скважинах был вскрыт зеленый, линзовидный кварцит с конодонтами, который, вероятно, имеет значительное распространение. Верхи его, возможно, уже могут считаться верхнедевонскими (Brause, 1967). На границе среднего и верхнего девона глинистые сланцы (живет?) переходят в менауский кварцит низов верхнего девона. В восточной части Герлицких Сланцевых гор силур и низы девона представлены до зоны *Monograptus hercynicus* (Jaeger, 1964). Наличие более молодых нижнедевонских отложений пока точно не установлено, однако Г. Хиршманн (Hirschmann, 1965) считает возраст толщи переслаивающихся кварцитов и глинистых сланцев, пробуренных около Шпройц и Хорка, нижне-среднедевонским. По его данным, область осадконакопления на границе силура и девона отличалась сильной дифференциацией. На участках тектонических поднятий верхнедевонские осадки часто непосредственно перекрывают силурийские отложения. По Г. Хиршманну, причиной прерывистости, несокойного осадконакопления на границе силура и девона являются позднекаледонские орогенические процессы южной части Великанских гор (Riesengebirge). Зеленый кварцит живетского возраста также встречается в восточной области Герлицких Слан-

цевых гор и перекрывается толщей переслаивающихся кварцитов и глинистых сланцев, которая переходит в отложения нижней части верхнего девона. Неустойчивые условия осадконакопления в нижне- и среднедевонские эпохи, возможно, могли также продолжаться и в направлении к горам Бобер-Кацбах, поскольку З. Березовскому и М. Шоровской (Berezowski, Chorowska, 1967) не удалось найти нижне- и среднедевонские отложения в тектонически сильно измененных палеозойских отложениях северо-восточнее г. Герлиц. Однако это, возможно, объясняется недостаточными знаниями об этом регионе.

В итоге о силуре, нижнем и среднем девоне Лаузитца, по данным Г. Браусе и Г. Хиршманна, можно сказать следующее: почти для всего силура были характерны однообразные и устойчивые условия осадконакопления. Фациальные различия отсутствовали. С позднего будняна характер развития этой области меняется. Начинается постоянное погружение древнепалеозойской области осадконакопления, мощности увеличиваются. Особенно в восточной части Лаузитца осадконакопление отличалось сильной дифференциацией уже на границе силура—девона; на тектонических поднятиях местами наблюдаются перерывы в осадконакоплении от венлока до фамена. В западной части Лаузитца в начале девона проявляется основной вулканизм, который достигает первого максимума. В отличие от этого в восточной части Лаузитца диабазовый вулканизм начинается только в позднефранское или же раннефаменское время аналогично Саксо-Тюрингии. Признаки заметной древне- или позднекаледонской складчатости отсутствуют. В отличие от Саксо-Тюрингии в Лужикуме значительные фациальные изменения происходят уже в раннедевонскую эпоху. Они усиливаются в среднем девоне и достигают максимума, как и в Саксо-Тюрингии, в позднем девоне. Можно провести параллель между орогеническими движениями на границе среднего и позднего девона, связанными с поднятием центральной части Лаузитца и Судетов, и движениями в Саксо-Тюрингии («реусская фаза»).

Л и т е р а т у р а

- Alberti G. 1957. Zum Unter- und Mitteldevon Ostthüringens. Ber. geol. Ges. DDR, Bd. 2. Berlin.
- Alberti G. 1960. Trilobiten aus den Tentakulitenschiefern (Devon) von Schaderthal (Ost-Thüringen). Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, Bd. 29. Hamburg.
- Alberti G. 1962. Unterdevon-Trilobiten aus dem Frankenwald und rheinischen Schiefergebirge. Geol. Jb., Bd. 81. Hannover.
- Berezowski Zb., Chorowska M. 1967. Uwagi o utworach paleozoicznych na polnoc od Zgorzelca (Sudety Zachodnie). Kwart. Geologiczny, t. II. Warszawa.
- Bouček V. 1964. The Tentaculites of Bohemia. Czechosl. Acad. sciences. Praga.
- Brause H. 1964. Ein Unterdevonvorkommen bei Litschen (Lausitz). Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Bd. 6. Berlin.
- Brause H. 1965. Die orogene Entwicklung im Variszikum der Lausitz (Vortragsresumé). Ber. geol. Ges. DDR, Bd. 10. Berlin.
- Brause H. 1967. Das verdeckte Altpaläozoikum der Lausitz und seine regionale Stellung. Dissertation, Bergakademie Freiberg.
- Brause H., Freyer G. 1965. Weitere Funde von Unter- und Mitteldevon in der Lausitz. Wiss.-techn. Inform.-Dienst, Bd. 6, 5. Berlin.
- Fahr G., Tröger K. A., Freyer G. 1967. Der Nachweis von roten und rotgrün gebänderten Tonschiefern im unteren Mitteldevon des Vogtlandes. Geologie, Bd. 16. Berlin.
- Freyer G. 1962. Bericht über die Bearbeitung der in der Bohrung NSL 11/61 (Litschen) angetroffenen Fossilien. Unveröff. Manuskript im Archiv VEB Geol. Erk. Süd., Freiberg.
- Freyer G. 1963. Trilobiten aus dem Mitteldevon des Vogtlandes. Geologie, Bd. 12. Berlin.
- Freyer G. 1964. Ein Beitrag zur Stratigraphie des Unter- und Mitteldevons im Vogtland. Geologie, Bd. 13. Berlin.

- Freyer G. 1965. Conodontenfunde aus dem Paleozoikum der Lausitz. Abhandl. v. Ber. Naturkundemuseum Görlitz, Bd. 40. Leipzig.
- Freyer G., Uhlig H. I. 1963. Conodontenfunde aus den Hornsteinen des Gebietes von Nentmannsdorf. Geologie, Bd. 12. Berlin.
- Greiling L. 1960. Die Grenze Gotlandium (Devon in Lyditfazies Bayrische Entwicklung) des Frankenwaldes. Geol. Rdsch., Bd. 49. Stuttgart.
- Hirschmann G. 1964. Reussische und bretonische Bewegungen im Lausitzer Massiv. Geologie, Bd. 13. Berlin.
- Hirschmann G. 1965. Assyntische und varistische Baueinheiten im Grundgebirge der Oberlausitz (unter spezieller Berücksichtigung der Geologie des östlichen Görlitzer Schiefergebirges). Dissertation. Bergakademie Freiberg.
- Hirschmann G. 1966. Assyntische und varistische Baueinheiten im Grundgebirge der Oberlausitz. Freib. Forschungsh.
- Jaeger H. 1962. Das Silur (Gotlandium) in Thüringen und am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges (Kellerwald, Marburg, Giessen). Symposiums Silur Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Jaeger H. 1964. Monograptus hercynicus in den Westsudeten und das Alter der Westsudeten — Hauptfaltung. Geologie, Bd. 13. Berlin.
- Jentzsch I. 1962. Conodonten aus dem Tentakulitenknollenkalk (Unterdevon) in Ostthüringen. Geologie, Bd. II. Berlin.
- Jordan H. P. 1965. Ostracoden aus dem tieferen Mitteldevon des Vogtlandes. Freib. Forschungsh. Leipzig.
- Kurze M. 1966. Die tektonisch-fazielle Entwicklung im Nordostteil des zentralsächsischen Lineaments. Freib. Forschungsh. Leipzig.
- Schreiber A. 1966. Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Wildenfeler Zwischengebirge. Unveröff. Diss., Univ. Halle.
- Schützenmeister W. 1963. Über zwei Conodontenfunde aus der Diabas-Kalkstein-Serie b. Mühlbach—Häslich. Geologie, Bd. 12. Berlin.

G. Freyer (DDR)

TODAY'S SITUATION IN THE STRATIGRAPHY OF THE LOWER AND MIDDLE DEVONIAN IN THE EASTERN SAXOTHURINGICUM AND IN THE LUGICUM

SUMMARY

The newest studies proved that the stratigraphic — tectonical development of the Devonian in the Saxothuringicum can be compared with that of the Lugicum. Both the Silurian and the Devonian are existing without any hiatuses in the western part of the area in question, i. e. in Thuringia and Vogtland. The upper graptolite slates (from Gedinian to Middle Siegenian) are concordant with the tentaculite limestone of the Lower Pragian the tentaculite slates including the Zlichovian and the Lower Eifelian developed from these limestones toward the hanging beds. The upper Eifelian and the Givetian exist as dark slates. Recently numerous deep borings have been able to improve our knowledge considerably.

The continuous sedimentation at the boundary of Silurian to Devonian, and a largely complete section of the Lower and Middle Devonian exclude the strong Caledonian movement in the Lugicum assumed so far. In the Lausitz area, the Silurian black schists facies is ended by dark slates which are attributed to the Upper Budnany and the Lochkovian by H. Brause (1967).

Above these slates, there follows a maximum of diabase volcanism which, due to three sporadically occurring limestone complexes, with tentaculites and conodonts belongs to the Upper Gedinian up to the Emsian. Part of the Lower Devonian, as well as of the Middle Devonian, is represented by argillaceous rocks which, however, can be exemplified paleontologically only in a few cases, mainly by conodonts. A conodont-bearing, green, phacoidal quartzite belonging to the upper Givetian is likely to have a greater extension. In the boundary area of Middle to Upper Devonian, slates (Givetian?) pass over to Moenau quartzite of the low Upper Devonian. According to G. Hirschmann (1964), these rocks may be referred to the Reussian phase.

О ВЫДЕЛЕНИИ В НИЖНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ
СИБИРИ ЯРУСОВ ЭТАЛОННОГО АРДЕННО-РЕЙНСКОГО РАЗРЕЗА
ДЕВОНСКОЙ СИСТЕМЫ

При выделении ярусов в нижнем девоне разных стран следует руководствоваться следующим.

1. Стратиграфическим стандартом является Международная стратиграфическая шкала (МСШ).

2. Основные стратиграфические подразделения МСШ должны применяться во всем мире в соответствии с объемом, названиями и стратиграфическим положением их в эталонных разрезах.

3. Несовпадение границ региональных подразделений и подразделений МСШ не может служить поводом к отказу от использования подразделений МСШ.

4. В силу международного статуса МСШ любые изменения в нее могут быть внесены лишь через Международный геологический конгресс и его институты, именно через Международную стратиграфическую комиссию и ее подразделения. Произвольная ломка МСШ недопустима.

5. В эталонном (арденно-рейнском) разрезе принято следующее ярусное деление нижнего девона: жедин, зиген, эмс.

6. Граница силура—девона проходит по основанию зоны *Monograptus uniformis*, по кровле известняка Liévin в Артуа, по кровле скальского горизонта в Подолии, между зоной *Hemicyclaspis* и зоной *Traquairaspis* в Шропшире.

7. За границу нижнего—среднего девона принимается граница *gracilis*, проходящая между верхним эмсом и эйфелем.

До недавнего времени наименования «лудлов», «жедин», «кобленц» и «эйфель» к разрезам отложений, развитых на территории СССР, применялись неправильно: объем и стратиграфическое положение этих подразделений, а также положение границ силур—девон и нижний—средний девон не соответствовали одноименным подразделениям и границам в эталонных западноевропейских разрезах. Эти ошибочные представления сейчас частично устранены. Трудями многих палеонтологов и стратиграфов СССР в настоящее время достигнуто соответствие международных ярусов нижнего девона с местными подразделениями (табл. 1).

Хорошо известны три основных фациальных типа отложений нижнего девона: морской терригенный (арденно-рейнский), морской карбонатный (герцинский или чешский) и лагунно-континентальный красноцветный (шропширский). В настоящее время предложено следующее их сопоставление (табл. 2) (Schmidt, 1960; Jaeger, 1962; Bouček, 1965, и др.).

Т а б л и ц а 1

МСШ		Местное подразделение
отдел	ярусы	
D ₁	Верхний эмс	Салаиркинские слои Салаира и их аналоги, зона <i>Favosites regularissimus</i>
	Нижний эмс	Малобачатские слои Салаира и их аналоги
	Зиген	Крековские слои Салаира и их аналоги
	Жедин	Томьчумышские слои Салаира и их аналоги

Шропшир (Welsh Borderland)	Эталонные ярусы (Арденны—Рейн)	Чехия (Баррандиен)
?	Верхний эмс	Злиховские слои
Брекон	Нижний эмс	Пражские слои
Диттон	Зиген	Лохковские слои { Зона <i>M. hercynicus</i> Зона <i>M. uniformis</i>
Даунтон	Жедин	

Корреляция этих разрезов оказалась делом чрезвычайно трудным, даже если сопоставляемые разрезы находились поблизости друг от друга. Так, нижнедевонские ярусы эталонного (рейнского) разреза длительное время не удавалось надежно выделить в соседних карбонатных (Гарц, Чехия) и красноцветных (Англия) разрезах, что привело к установлению тех и других фациальных квазиярусов (лохковский, пражский и злиховский в Чехии; даунтовский, диттонский и бреконский в Англии). Тем более трудно было распознать аналоги эталонных ярусов нижнего девона в других биогеографических областях и провинциях. Это служило почвой для выделения различных местных и провинциальных «ярусов» нижнего девона.

В последние годы достигнута надежная параллелизация морских терригенных и лагунно-континентальных красноцветных разрезов на примере эталонного (арденно-рейнского) и английского разрезов. Основывается она на изучении ихтиофауны, ее состава и истории развития и на выделении ихтиозон в английском (шропширском) разрезе (White, 1950). Впоследствии эти зоны были прослежены как в арденно-рейнском разрезе (Schmidt, 1960), так и во многих других (Обручев, 1958). В Тюрингии были обнаружены в совместном нахождении брахиоподы рейнского типа и граптолиты, что позволило установить принадлежность зоны *Monograptus uniformis* к жединскому ярусу, а зоны *Monograptus hercynicus* — к зигенскому (Jaeger, 1962). В Чехии и некоторых других странах эти зоны известны в карбонатных разрезах, благодаря чему появилась возможность надежно сопоставить и этого типа разрезы с эталонными ярусами нижнего девона. Установление руководящих видов граптолитов для жединского и зигенского ярусов позволило надежно выделять их аналоги и в далеких областях (Америка, Австралия). Большую роль в расчленении и параллелизации отложений нижнего девона стали играть конодонты (Walliser, 1962), а для верхов нижнего девона — гониатиты (Erben, 1962).

Благодаря всем этим достижениям ярусы нижнего девона ныне имеют исчерпывающую палеонтологическую характеристику. Например, мы знаем состав жединской фауны, характерной для прибрежноморских (терригенных) фаций рейнского типа (преимущественно брахиоподы, пелециподы, трилобиты), для известняковых разрезов герцинского или чешского типов (брахиоподы, целентераты, мшанки, трилобиты, моллюски и др.), для граптолитовых фаций (*Monograptus uniformis* и др.), для красноцветных фаций типа «древнего красного песчаника» (рыбы, эвриптериды, а также наземная флора и споры). Аналогичным образом обстоит дело

и с другими ярусами нижнего девона: они имеют всестороннюю палеонтологическую характеристику, а важнейшие в стратиграфическом отношении («ортохронологические») группы — граптолиты, конодонты и гониатиты — позволили выработать зоны общей стратиграфической шкалы для широкой параллелизации разрезов нижнего девона и для опознания его типовых ярусов практически повсеместно. В этом отношении ярусы нижнего девона являются оптимальными и не уступают другим ярусам как данной системы, так и других систем. Поэтому, естественно, ныне не только отпадает надобность в установлении каких-либо новых провинциальных и фациальных «ярусов», но происходит очевидное «отмирание» таких ярусов, установленных ранее. Например:

1. Среди провинциальных биостратиграфических подразделений, имевшихся ярусами, пожалуй, наибольшее основание для выделения имели и наибольшее признание получили подразделения североамериканского нижнего девона (и не только нижнего девона): существенные отличия раннедевонской бентосной фауны Северной Америки от европейской являлись объективной основой, на которой возник и укрепился североамериканский стратиграфический изоляционизм. Но в последние годы этот изоляционизм у нас на глазах быстро и успешно преодолевается и, как общее правило, осуществляется переход к эталонным международным ярусам нижнего девона.

2. Среди фациальных квазиярусов наибольшую популярность получили биостратиграфические подразделения карбонатного нижнего девона Чехии — лохковский, пражский и злиховский ярусы. Основания те же — особенности фауны и трудность сопоставления с международными ярусами. Но и в этом случае, после обнаружения общих элементов фауны (граптолиты, гониатиты и некоторые другие) через промежуточные разрезы (Тюрингия), достигнута вполне удовлетворительная параллелизация чешских карбонатных подразделений и международных ярусов рейнского нижнего девона (табл. 3)

Таблица 3

Сопоставление нижнего девона Чехии с ярусами МСШ по Б. Боучеку

Слои Чехии	Ярусы МСШ	
Злиховские	Эмс	верхний
Пражские		нижний
Лохковские	Зиген	
	Жедин	
Пржидольские		
Копанинские	Лудлов	

Обращаем внимание читателя на то, что подразделения чешского нижнего девона здесь уже называются не ярусами, а слоями (что, конечно, правильно), а их возраст определяется путем сопоставления с ярусами

МСШ. Заметим, что пробел в этой таблице между лудловом и жедином отвечает скальскому ярусу силура. Сопоставление, предложенное в табл. 4, признается большинством исследователей.

Приведенные примеры показывают, что ни фациальные, ни биогеографические различия ныне не являются непреодолимым препятствием для опознания эквивалентов международных ярусов нижнего девона. Сказанное полностью относится и к нижнедевонским отложениям Сибири.

Отложения нижнего девона, распространенные в Сибири, представлены следующими фациальными типами:

- а) лагунно-континентальным красноцветным (древний красный песчаник) — ихтиофауна, наземные растения, споры и пыльца и др.; сопоставление с ихтиозонами шпроширского разреза и через них — с эталонными ярусами нижнего девона;
- б) морским карбонатным (чешский, герцинский) — обильная и разнообразная морская фауна; сопоставление с подразделениями чешского разреза и через них — с эталонными ярусами нижнего девона;
- в) промежуточным между морским терригенным (рейнским) и морским карбонатным (чешским) — алтайским — обильная и разнообразная морская фауна специфического состава с немногочисленными рейнскими и чешскими элементами (Халфин, 1948).

Фауна раннего девона Сибири в целом очень самобытна, но содержит некоторое количество викарирующих и идентичных (европейских) форм, которые обеспечивают выделение эталонных ярусов. Разрезы различных фациальных типов можно сопоставить, так как в карбонатных и алтайских разрезах имеются слои с наземной флорой и рыбами, в красноцветных разрезах есть известняковые горизонты с морской фауной, в разрезах алтайского типа присутствуют прослои, пачки и биогермы известняков.

К числу важнейших разрезов нижнего девона Сибири принадлежат разрезы на Салаире, Алтае, Сибирской платформе и Таймыре. В составе первого из них сейчас, после многочисленных дискуссий, почти единодушно выделяются аналоги всех эталонных ярусов нижнего девона (в СССР большинством стратиграфов верхний эмс по традиции относится к среднему девону). Значительно раньше (Халфин, 1948) аналоги этих ярусов были выделены в нижнедевонских отложениях Горного Алтая; новейшие палеонтологические материалы подтверждают это (табл. 4).

Таблица 4

Аналоги типовых ярусов нижнего девона на Салаире и Алтае

Типовые ярусы нижнего девона	Салаир	Алтай
Верхний эмс	Салаиркинские слои	Медведевская и барагашская (кувашская толща) свиты
Нижний эмс	Малобачатские слои	Кондратьевская свита; ганинская свита (киреевский и матвеевский «горизонты»)
Зиген	Крековские слои	
Жедин	Томьчумышские слои	Ремневские слои; соловыхинский известняк

В последние годы значительно уточнено расчленение разрезов нижнедевонских отложений Сибирской платформы и Таймыра и в них выделяются аналоги типовых ярусов нижнего девона (С. В. Черкесова, В. В. Меннер, Д. В. Обручев, Л. И. Новицкая).

В последние годы сделана попытка пересмотреть стратиграфию нижнего девона Алтая; в частности, из ганинской свиты выделен ряд горизонтов, отнесенных к среднему девону: киреевский горизонт (нижняя часть эйфеля), матвеевский горизонт (верхняя часть эйфеля).

Ранее (Халфин, 1948; Красилова, 1963) ганинская свита была отнесена к зигену на основании изучения брахиопод и пелеципод. Новейшие материалы, полученные после изучения других групп фауны, подтвердили ее раннедевонский возраст. Из стратотипа киреевского горизонта, выделенного из отложений ганинской свиты, определены следующие формы: среди мшанок (определения Г. Г. Астровой и А. М. Ярошинской) *Eridotrypa minuta* Astr., *Pseudobatosstomella spinata* Astr. и *Ensiptora mirabilis* Astr., известные из жедина Подолии, а *Ensiptora tenuis* (Hall) и *Lioaclema subramosum* Ulr. et Bassl. — из нижнего гелдербергиана Северной Америки. Среди табулят установлены (Н. В. Миронова) *Dictyofavosites microporosus* Miron., *Pachyfavosites sibnitella* Dubat., *Thamnopora elegantula* Tchud., *Alveolites khalfini* Miron., *Egosiella helenae* (Dubat.) и *Heliolites kuznetskiensis* Tchern.; все эти виды происходят из крековских отложений Салаира; кроме них, имеются *Favosites karpinskyi* Yanet, характерный для зон F. regularissimus (Урала) и *Pachyfavosites rariporus* Dubat. (крековские и малобачатские слои Салаира). Наконец, среди ругоз определены (С. К. Черепнина) *Acanthophyllum breviforme* Zhelt. (салаиркинские слои Салаира) и *Tryplasma hercynica* (Peetz) (нижний девон Салаира).

Приведенные выше виды происходят из стратотипа киреевского «горизонта». В других разрезах киреевского «горизонта» обнаружены остатки рыб, характерные для зигенского яруса (А. А. Сергиенко).

Комплексы фауны матвеевского «горизонта» целиком состоят из раннедевонских видов, идентичных видам киреевского «горизонта». Приведенное в табл. 4 сопоставление требует дальнейших уточнений; так, верхняя граница нижнего девона, возможно, пройдет не по кровле, а внутри салаиркинских слоев и т. д.

Материалы и результаты исследований последних лет вполне определили направления, по которым идет и будет идти развитие наших взглядов на стратиграфию нижнего девона СССР, именно:

1. Уточнение положения границы силура и девона в результате признания принадлежности к жедину «тиверского яруса» и его аналогов.

2. Выделение из эйфельского яруса отложений, эквивалентных верхнему эмсу.

3. Уточнение границы нижнего и среднего девона путем перемещения вниз ряда местных подразделений. Особенно наглядно это показывает разведочинская свита Сибирской платформы: она еще недавно относилась к среднему девону, а потом шаг за шагом переместилась в нижний. Этот процесс захватил салаиркинские слои Салаира, и только инерция пока мешает проявиться ему в других районах (таштыпская свита Минусинского прогиба, ряд подразделений в Рудном Алтае и т. д.).

4. Отказ от особых «ярусов» (тиверский, крековский и т. д.) и использование эталонных (международных) ярусов нижнего девона в соответствии с их объемами и их стратиграфическим положением.

Рефераты докладов, представленных к канадскому симпозиуму по девонской системе (1967) и к настоящему симпозиуму, показали не только возможность, но и фактически состоящее выделение эталонных (рейн-

ских) ярусов нижнего девона повсеместно в Северной Африке, в Западной Европе, в Малой Азии, Австралии и во всех районах развития нижнедевонских отложений на территории СССР.

Л и т е р а т у р а

- Красилова И. Н. 1963. Стратиграфия и палеонтология верхов силура и нижнего девона С.-В. Прибалхашья. Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 75.
- Обручев Д. В. 1958. К биостратиграфии ихтиофауны нижнего и среднего палеозоя СССР. Советская геология, 1958, № 11.
- Халфин Л. Л. 1948. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томск. политехн. инст. им. С. М. Кирова, т. 65, вып. 1.
- Халфин Л. Л. 1964. О необходимых уточнениях общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР. Изв. Сиб. н.-иссл. инст. геологии, геофизики и минерального сырья, вып. 29.
- Воуцек В. 1965. Quelques remarques sur le problème de la limite Silurien-Devonien en Europe Centrale. Mém. Bur. Rech. Géol. et Minières, № 33.
- Erben H. K. 1962. Unterlagen zur Diskussion der Unter-Mitteldevon-Grenze. Symposium Silur / Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Jaeger H. 1962. Das Silur (Gotlandium) in Thüringen und am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges (Kellerwald, Marburg, Giessen). Symposium Silur / Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- Schmidt W. 1960. Gesichtspunkte zur Grenzziehung Gotlandium-Devon in Westeuropa. Prager Arbeitstag. Silur / Devon, 1958. Praha.
- Symposiums - Band der 2 Internationale Arbeitstagung über die Silur / Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn—Bruxelles, 1960. 1962. Stuttgart.
- Walliser O. H. 1962. Conodontenchronologie des Silurs (=Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. Symposium Silur / Devon-Grenze, Bonn—Bruxelles, 1960. Stuttgart.
- White E. I. 1950. The vertebrate faunas of the Lower Old-Red sandstone of the Welsh Borders. Bull. British Museum Nat. Hist., Geology, v. 1, № 3.

*L. L. Khalfin, A. P. Ananjev, V. A. Ivania,
V. I. Krasnov, N. V. Mironova, S. A. Stepanov (USSR)*

ON THE DISTINCTION OF STAGES IN LOWER DEVONIAN DEPOSITS OF SIBERIA IN STANDARD ARDENNIAN-RHINISH AREA SEQUENCE OF THE SYSTEM

SUMMARY

Devonian deposits of Siberia are represented by three facies types: *a* — Ancient Red Sandstone; *b* — Hercynian type; *c* — Altai type (transitional from Rhinish to Hercynian). Analogues of Lower Devonian stages of Ardennian-Rhinish sequence are distinguished in the sequences of all the types: Gedinnian, Siegenian, Lower Emsian, and Upper Emsian.

А. Н. Ходалевич (СССР)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА УРАЛА

Урал (горное сооружение на границе Европы и Азии) протягивается на 2500 тыс. км от Байдарацкой губы на севере до Мугоджар на юге и является одной из складчатых систем, возникших на месте Урало-Сибирской геосинклинальной области. Основными складчатыми процессами, завершившими геосинклинальное развитие области, являются герцинские, но не менее важную роль играла и каледонская складчатость, определившая направление основных движений. В связи с каледонской склад-

частотью в девоне уже наметились два естественных субрегиона — западный (миogeосинклиальный) и восточный (эвгеосинклиальный). В западном субрегионе (западный склон Урала) в девонском периоде существовали субплатформенные условия и здесь накапливались сравнительно маломощные терригенно-карбонатные образования.

Восточный субрегион (восточный склон) представлял собой подвижную область и являлся ареной частых проявлений вулканической деятельности.

Каждый из указанных субрегионов Урала в девонском периоде разделялся на фациальные зоны, вытянутые в меридиональном направлении.

В западном субрегионе развивались западная и восточная фациальные зоны. Западная зона занимала территорию передовых хребтов современного Урала и характеризовалась отсутствием морского осадконакопления в течение раннего девона. Восточная зона, располагавшаяся между западной зоной и современной осевой частью Урала, отличалась развитием в раннем и среднем девоне морского режима на большей части ее территории.

В восточном субрегионе существовали две основные фациальные зоны — Тагильско-Магнитогорская и Восточноуральская, представлявшие собой длительно развивавшиеся прогибы, где проявилась мощная вулканическая деятельность. Обе зоны отличаются широким развитием в нижнем и среднем девоне вулканогенных образований, находящихся в очень сложных фациальных взаимоотношениях с терригенными и карбонатными породами. По интенсивности вулканической деятельности, полноте девонских разрезов, соотношению вулканогенных и осадочных пород и другим признакам отмеченные зоны расчленяются на ряд подзон.

В некоторых подзонах (как, например, Петропавловской) в течение раннего и среднего девона существовали условия, способствовавшие формированию почти исключительно карбонатных отложений, отличающихся полнотой разреза. В Северо-уральском и Ивдельском районах можно наблюдать постепенные переходы между силурийской и девонской системами, а также между нижним и средним отделами девона. В связи с этим все основные проблемы, связанные с изучением нижнего и среднего девона Урала, как-то уточнение нижней границы девонской системы, установление ярусного подразделения нижнего отдела девона, уточнение границы между нижним и средним отделами, а также между эйфельским и живецким ярусами, могут быть решены в указанных районах.

Вопрос о границе между силурийской и девонской системами на восточном склоне Урала да и, по всей вероятности, на всем Урале решается на изучении органических остатков, заключенных в карбонатных отложениях петропавловской свиты (и ее аналогов), в которой наблюдается постепенный переход между силурийской и девонской системами.

Наиболее полный разрез (стратотипический) петропавловской свиты вскрывается по берегам рр. Колонги и Вагран в черте г. Североуральска. Границы свиты в этом разрезе сравнительно четкие. Нижняя граница свиты фиксируется на левом берегу р. Колонги в 150 м выше железнодорожного моста, где она контактирует с темными известняками колонгинской свиты. Верхняя граница определяется по трансгрессивному налеганию эйфельских (по другим представлениям нижнедевонских) бокситов, располагающихся (левый берег р. Вагран в 3100 м от железнодорожного моста через р. Колонгу) на закарстованной поверхности известняков петропавловской свиты.

В настоящее время петропавловская свита подразделяется на три зоны соответственно с распределением в ней органических остатков: нижнюю (зона *Favosites bonus*), среднюю (зона *Neomphyma originata*) и верхнюю (зона *Karpinskia vagranensis* и *Clorindina vijaica*).

По данным О. В. Богоявленской (строматопороидеи), Ф. Е. Янет (табуляты), М. В. Шурыгиной (ругозы), М. Г. Брейвель, И. А. Брейвель и А. Н. Ходалевиц (брахиоподы), В. С. Милициной (криноидеи) и Г. Г. Зенковой (остракоды), занимающихся изучением девонской фауны Урала, в петропавловской свите указываются в табл. 1 представители родов строматопороидей, табулят, ругоз, брахиопод, криноидей и остракод. Их анализ показывает, что в нижней зоне петропавловской свиты полностью сохраняется силурийский характер фауны и никто из исследователей не сомневается в ее силурийском возрасте.

Появление новых (девонских) элементов в фауне отмечается на границе нижней и средней, а также средней и верхней зон.

Среди строматопороидей характерные девонские роды *Atelodictyon* и *Actinostroma* появляются в верхней зоне свиты, а род *Paralellopora* в средней зоне. Три рода табулят — *Pachyfavosites*, *Echyropora*, *Thamnopora*, виды которых характеризуют девонские отложения на Урале и за его пределами, появляются на границе нижней и средней зон. Среди ругоз отмечается следующая закономерность в их вертикальном распространении. В средней зоне содержатся ругозы, характеризующиеся развитием девонских родов — *Spongophyllum*, *Neomphyma* и *Pseudomicroplasma*. В основании же верхней зоны впервые появляется девонский род *Grypophyllum*.

Брахиоподы представлены многочисленными родами, но в противоположность коралловой фауне обновление их родового состава отмечается на границе средней и верхней зон. В верхней зоне петропавловской свиты появляются такие девонские роды, как *Ivdelinia*, *Clorindina*, *Karpinskia*.

Среди криноидей два девонских рода (*Pernerocrinus*, *Kaplunalcrinus*) появляются в средней зоне и один род (*Tetragonocyclicus*) в верхней зоне.

Таким образом, проведение границы между силурийской и девонской системами на восточном склоне Урала возможно как под средней, так и под верхней зонами петропавловской свиты. Первый вариант отстаивается большинством исследователей. Но, с моей точки зрения, правомерен будет и второй вариант — на том основании, что только в верхней толще отмечается серьезное обновление брахиопод и здесь же более четко выявляется девонский облик другой фауны.

Решение второй проблемы, касающейся расчленения нижнего девона на ярусы, всецело зависит от того, в какой части разреза будут проведены нижняя и верхняя границы отдела.

На восточном склоне Урала к верхнему подотделу нижнего девона относятся известняки с органическими остатками, близкими по своему составу к фауне из пражского яруса Богемии. Местами непосредственно на данных известняках (рр. Вижай, Сев. Тошемка), а местами трансгрессивно на более древних горизонтах (р. Вагран) располагаются отложения, которые относятся к эйфельскому ярусу. Исследования, проведенные в последнее десятилетие, показали, что в пределах этого яруса возможно выделение двух зон — нижней (зоны *Favosites regularissimus*) и верхней (зоны *Conchidiella pseudobaschkirica*).

В известняках нижней зоны (рр. Вагран, Ивдель, Тальтия и др.) собраны многочисленные остатки строматопороидей, табулят, ругоз, брахиопод и др.

Особенностью зоны *Favosites regularissimus* является наличие некоторых раннедевонских форм, что заставляет отдельных исследователей относить ее к верхнему подотделу нижнего девона. Но мы считаем, что эта зона должна оставаться в среднем девоне, так как в ее фауне имеются не единичные представители, а появляется целый ряд среднедевонских видов, родов и даже одно семейство.

Среди табулят здесь отмечается первое появление представителей рода *Calipora* и происходит обновление видového состава других родов по срав-

Распределение родов в пограничных слоях силуро-девонских отложений
восточного склона Урала

Вид	Силур		Девон		
	лудлов- ский ярус	петропавловская свита			D ₁ - D ₂
		нижняя зона	средняя зона	верхняя зона	
<i>Ecclimadictyon</i> Nestor					
<i>Plexodictyon</i> Nestor					
<i>Clatrodiclyella</i> Bogoyavl.					
<i>Actinostroma</i> Nestor					
<i>Densastroma</i> Flügel					
<i>Atelodictyon</i> Lecompte					
<i>Simplexodictyon</i> Bogoyavl.					
<i>Gerrostoma</i> Yavor.					
<i>Parallelopora</i> Barg.					
<i>Parallelostroma</i> Nestor					
<i>Thecia</i> M.-E. et H.					
<i>Favosites</i> Lamarck					
<i>Pachyfavosites</i> Sokolov					
<i>Echyropora</i> Dubat.					
<i>Riphaeolites</i> Yanet					
<i>Squameofavosites</i> Tchern.					
<i>Thamnopora</i> Stein.					
<i>Cladopora</i> Hall					
<i>Trachypora</i> M.-E. et H.					
<i>Syringopora</i> Goldf.					
<i>Lamprophyllum</i> Wdkd					
<i>Spongophylloides</i> Meyer.					
<i>Circophyllum</i> Lang. et Smith.					
<i>Carinophyllum</i> Strel.					
<i>Pseudoamplexus</i> Weiss.					
<i>Spongophyllum</i> M.-E. et H.					
<i>Neomphylla</i> Soshk.					
<i>Grypophyllum</i> Wdkd					
<i>Tryplasma</i> Lonsd.					
<i>Cystiphyllum</i> Lonsd.					
<i>Holmophyllum</i> Wdkd					
<i>Rhyzophyllum</i> Lindst.					
<i>Pseudomicroplasma</i> Soshk.					
<i>Dicoelosia</i> King					
<i>Anastrophia</i> Hall					
<i>Clorinda</i> Barr.					
<i>Gypidula</i> (s. lato) Hall					
<i>Ivdelinia</i> Andron.					
<i>Clorindina</i> Khod.					
<i>Decoropugnax</i> Havl.					
<i>Rhynchospirina</i> Schuchert					
<i>Lanceomyonia</i> Havl.					
<i>Camarotoechia</i> Hall et Clark					
<i>Machaeraria</i> Cooper					
<i>Stropheodonta</i> Hall					
<i>Atryopsis</i> Pouls.					
<i>Spirigerina</i> Orbigny					
<i>Atrypinella</i> Khod.					
<i>Lissatrypa</i> Twenh.					
<i>Karpinskia</i> Tschern.					
<i>Howellella</i> Kozl.					
<i>Eospirifer</i> Schuchert					
<i>Delthyris</i> Dalm.					
<i>Merista</i> Suess.					
<i>Podolella</i> Kozl.					
<i>Libumella</i> Roznd.					
<i>Coeloenellina</i> Polenova					

Таблица 1 (продолжение)

Род	Силур		Девон		
	лудлов- ский ярус	петропавловская свита			D ₁ —D ₂
		нижняя зона	средняя зона	верхняя зона	
<i>Aparchites</i> Jones					
<i>Saccellatia</i> Koy.					
<i>Healdianella</i> Posner.					
<i>Microcheilinella</i> Geis.					
<i>Bairdiocypris</i> Kegel					
<i>Bairdia</i> McCoy.					
<i>Baschkirina</i> Rozhd.					
<i>Pseudorayella</i> Neckaya					
<i>Basslerella</i> Kellt.					
<i>Longiscula</i> Neck.					
<i>Silenis</i> Neck.					
<i>Syndetocrinus</i> Kirk.					
<i>Pernerocrinus</i> Bouska					
<i>Desmidocrinus</i> Angelin					
<i>Tetragonocyclicus</i> Yelt.					
<i>Koplunicrinus</i> Stuk.					

нению с раннедевонскими. Значительно обновляются брахиоподы. В зоне *Favosites regularissimus* появляются первые представители семейства *Productellidae*, развитые в среднем девоне и более поздних образованиях. Присутствуют такие характерные среднедевонские виды, как *Uncinulus parallelepipedus*, максимального расцвета достигают представители родов *Idelinia* и *Carinatina*.

Обновление состава криноидей осуществляется появлением первых представителей рода *Cupressocrinites* (*C. planus*, *C. crassus*).

Родовой состав остракод и ругоз близок к родовому составу, встречающему в верхнем подотделе нижнего девона, хотя видовой состав несколько иной. Особенно это видно при рассмотрении остракод, комплекс которых близок к комплексу из салаиркинских слоев Кузбасса.

Фауна из зоны *Favosites regularissimus* и зоны *Conchidiella* органически связаны между собой. Среди строматопороидей, табулят и особенно брахиопод отмечается свыше 40 общих видов. Так же тесно связаны и ругозы этих двух зон. Криноидеи зоны *Conchidiella* характеризуются продолжением развития рода *Cupressocrinites*, (*C. rossicus*) (Antropov), *C. gracilis* (Goldf.) *C. ovatus* Schewt.). Основным отличием зоны *Conchidiella* от зоны *F. regularissimus* по брахиоподам является отсутствие реликтовых видов раннедевонских брахиопод и широкое развитие представителей рода *Conchidiella*.

В связи со сказанным нам представляется бездоказательной попытка перевода зоны *F. regularissimus* в нижний девон, несмотря на то что зона *F. regularissimus* коррелируется с салаиркинским горизонтом Салаира и верхним эмсом Западной Европы.

Живетский ярус на восточном склоне Урала включает две зоны — нижнюю (зона *Bornhardtina langurica*) и верхнюю (зона *Stringocephalus burtini*).

Зона *Bornhardtina langurica* представляет собой переходные слои от эйфельского к живетскому ярусу и включает реликты эйфельской фауны. Из зоны *Conchidiella* сюда переходят некоторые виды строматопороидей, табулят, ругоз и брахиопод, но в то же время состав названных групп беспозвоночных существенно обновляется родами и видами, развитыми в более молодых отложениях.

Строматопороидеи характеризуются появлением родов *Tienodiction*, *Trupetostroma* и *Stachyodes*, не известных в эйфельских образованиях.

Среди табулят отмечается резкое сокращение количества фавозитид (еще широко распространенных в зоне *Conchidiella*), а также некоторое обновление видового состава.

Для ругоз этой зоны характерно появление живетских родов *Cystiphyllodes* (*C. acutum*) и *Alaiophyllum* (*A. jaroshevskyi*). По мнению М. В. Шургиной, в этой зоне начинается новый крупный этап в развитии ругоз, падающий на живетский век среднего девона и франский век позднего девона.

Брахиоподы характеризуются появлением многочисленных представителей живетского рода *Bornhardtina*.

Среди криноидей, близких по родовому составу к эйфельским, отмечается появление некоторых новых видов родов *Cupressocrinites* и *Hexacrinites*.

Касаясь фауны зоны *Stringocephalus burtini*, живетский возраст которой не вызывает сомнения, считаю необходимым отметить следующие моменты:

1. В этой зоне обновляется видовой состав строматопороидей.
2. Происходит значительное обновление родового и видового состава табулят, при полном исчезновении фавозитид.
3. Как среди табулят, так и среди ругоз появляются виды, тождественные или близкие франским.
4. Видовой состав брахиопод полностью обновляется и из более древних видов здесь встречаются только те, которые имеют широкое вертикальное распространение. Характерным для этой зоны является наличие *Stringocephalus burtini* Defr. и *Uncites gryphus* Schloth.

Таким образом, если мы примем точку зрения большинства исследователей и проведем границу между силуром и девонем под зоной *Neomphuma originata*, а верхнюю — под зоной *Favosites regularissimus* (табл. 2), то в состав нижнего отдела девона мы должны будем включить три зоны (снизу вверх): 1) зону *Neomphuma originata*, 2) зону *Karpinskia vagranensis* и *Clorindina vijaica* и 3) зону *Latonotoechia operosa* и *L. latona*.

В среднем отделе выделяются: 1) зона *Favosites regularissimus*, 2) зона *Conchidiella pseudobaschkirica*, 3) зона *Bornhardtina langurica* и 4) зона *Stringocephalus burtini*.

Как же эти зоны можно сопоставить с подразделениями международной стратиграфической шкалы Арденн и Рейнских сланцевых гор, где нижний девон содержит жединский, зигенский и эмский, а средний — эйфельский и живетский ярусы?

В наших разрезах легко находятся аналоги эйфельского и живетского ярусов. У меня нет сомнения в отнесении к живетскому ярусу зон *Bornhardtina langurica* и *Stringocephalus burtini*, а к эйфельскому ярусу — зоны *Conchidiella pseudobaschkirica*.

На западном склоне Урала живетскому ярусу принадлежат афонинский, чувовской и чеславский горизонты, которые сопоставляются с акарачкинским, керлегешским и сафоновским горизонтами Салаира.

Так же легко находятся аналоги зоны *Conchidiella pseudobaschkirica*, которая коррелируется с бийскими, койвенскими и вязовскими слоями Западного склона Урала и мамонтовским и шандинским горизонтами Салаира. В пределах Баррандиена *Zdimir solus* (Barr.), почти не отличимый как по внешнему виду, так и по внутреннему строению от *Conchidiella pseudobaschkirica*, находится в известняках Тршебото. Более трудно решить вопрос о корреляции и возрасте зоны *Favosites regularissimus*. Фауна из этой зоны характеризуется смешанным составом и неразрывно связана с заведомо эйфельской зоной — *Conchidiella pseudobaschkirica*.

Из-за резких фациальных различий она не находит непосредственных аналогов в Рейнском типовом разрезе. Косвенным же образом она сопоставляется, как мы уже видели, с верхним эмсом Западной Европы. В разрезе Салаира ей соответствует салаиркинский горизонт, а в Чехословакии — злиховский ярус. Последний же коррелируется с верхним эмсом Арденно-Рейнской области. Если это так, то по формальным соображениям зону *Favosites regularissimus*, салаиркинский горизонт и их аналоги следует отнести к нижнему девону. По существу же, что будет более логично, зону *F. regularissimus* (и ее аналоги) необходимо считать базальными слоями нижнего яруса среднего девона, поскольку она включает смешанную ранее- и среднедевонскую фауну. Для несколько измененного в объеме (за счет включения в него верхнего эмса) нижнего яруса среднего девона можно было бы предложить новое название, но мне думается, что будет лучше оставить название «эйфельский», придав ему новую характеристику. Такое решение этого вопроса будет полностью отвечать принципу, который положен нами в основу проведения границ между крупными стратиграфическими подразделениями начиная с яруса.

Зона *Neomphya originata* и ее аналог на западном склоне Урала (средняя зона петропавловской свиты) по фауне табулят, ругоз, брахиопод, остракод коррелируется с томьчумышским горизонтом и тиверским ярусом Подолии. О. И. Никифорова (1958), касаясь тиверского яруса, указывает, что новые находки граптолитов *Monograptus uniformis angustidens* Prib., *M. uniformis uniformis* Prib. совместно с трилобитами *Warburgella rugulosa* Alth., *Acastella tiro* Richt. и конодонтами *Icriodus woschmidtii* Ziegler. в борщовском горизонте Подолии позволяют считать тиверский ярус аналогом нижнего жедина Бельгии.

Другими словами средняя зона петропавловской свиты косвенно может быть сопоставлена с нижним жедином, а верхняя зона — с верхним жедином типового разреза в Арденнах.

Таким образом, зоны *Latonotoechia latona* и *L. operosa* (и ее аналоги), располагающиеся между верхним эмсом (зоной *Favosites regularissimus*) и жединским ярусом, соответствуют, по-видимому, зигену и нижнему эмсу типового разреза Арденно-Рейнской области и пражскому ярусу Чехословакии. Зона *Latonotoechia latona* и *L. operosa* и пражский ярус сложены известняками и имеют очень близкий состав органических остатков.

В связи со сказанным возникает вопрос относительно правомерности существования эмса как самостоятельного яруса. Если верхний эмс будет переведен в средний девон, то нижний эмс должен быть включен в верхний ярус нижнего девона в качестве подъяруса (или горизонта).

Другими словами, я считаю, что нижний девон в области развития карбонатных осадков (а может быть, и в рейнском типе разрезов) подразделяется только на два яруса — нижний, соответствующий жединскому ярусу, и верхний — зигену + нижнему эмсу типового разреза (табл. 2).

Мы предлагаем для нижнего яруса нижнего девона сохранить название «жединский»,¹ а верхнему дать название «пражский».

В заключение я должен сказать, что приведенные разрезы нижнего и среднего девона и их сопоставление нуждаются в дальнейшем уточнении. Совершенно ясно, что в связи с совершенствованием методов палеонтологических исследований необходимо начать переизучение наиболее распространенных групп фауны в девонских отложениях Урала, таких как брахиоподы, строматопоры, табуляты, ругозы, остракоды и фораминиферы.

¹ Если будет безоговорочно доказано, что лохковский ярус Чехословакии по своему объему соответствует жединскому ярусу, то можно будет принять название «лохковский» для нижнего яруса нижнего девона Уральского и Чехословацкого типов разреза.

Также необходимо безотлагательно приступить к углубленному изучению гастропод, пелеципод, конодонтов, гониатитов, тентакулитов, песчаных фораминифер и других групп беспозвоночных с тем, чтобы в ближайшем будущем были полностью решены проблемы, связанные со стратификацией девонских образований Урала и их корреляцией с аналогичными отложениями внутри СССР и за рубежом.

A. N. Khodalevich (USSR)

THE MAIN PROBLEMS OF THE LOWER-MIDDLE DEVONIAN STRATIGRAPHY IN THE URALS

SUMMARY

The Silurian-Devonian boundary in the Urals may be placed below limestones of the middle zone of the Petropavlovsk suite and their equivalents which are correlative with the Tom'chumysh horizon of Salair, Tiverian of Podolia and others. The upper boundary of the Lower Devonian is placed below the Favosites regularissimus zone comprising main elements of Middle Devonian faunas and correlative with the Upper Emsian of the Ardennes, Salairka horizon of Salair, Zlichovian of Czechoslovakia and others. The author believes, that only two stages may be recognized within the Lower Devonian. The Givetian is subdivided into two zones and its upper boundary is drawn at the top of the *Stringocephalus* beds.

С. В. Черкесова (СССР)

НИЖНЕДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ

Нижнедевонские отложения в Арктике широко распространены и представлены разрезами как геосинклинального, так и платформенного типа, которые различаются составом пород, мощностями и комплексами фауны.

Преобладают разрезы, сложенные преимущественно карбонатными породами (северо-запад Пай-Хоя, Вайгач, Новая Земля, Таймыр, Новосибирские о-ва, Хараулах, Тас-Хаяхта и др.), при относительно широком развитии сульфатонесных и соленосных отложений, особенно в условиях платформенной седиментации (Тунгусская синеклиза, район Нордвика, краевая Прианабарская зона Таймырской впадины, Северная Земля). Причем на Сибирской платформе гипсы приурочены к существенно глинистым толщам, а на Северной Земле — к песчано-глинистым толщам.

Для разрезов нижнего девона карбонатного типа в пределах Западного сектора Арктики (Новая Земля — Пай-Хой) очень характерно широкое развитие рифовых фаций.

Карбонатно-глинистые разрезы (граптолитовая фация) известны на северо-востоке Пай-Хоя и на северо-западе Таймыра; в обоих случаях они приурочены к относительно более глубоким частям шельфа. Отложения переходного типа между граптолитовыми фациями и известняками с бентосной фауной имеются на юго-востоке Вайгача и в центральной части Таймыра.

Существенно терригенный разрез, представленный преимущественно песчаниками, известен в центральной Чукотке. Мощность нижнего отдела здесь превышает 700 м.

Мощность нижнего девона в разрезах карбонатного типа изменяется от 400 м (юго-запад Таймыра, краевая часть субплатформенного прогиба) до 500—700 м на Новой Земле, Новосибирских о-вах, Тас-Хаяхтах (Алексеева, 1967) и др. Интересно отметить, что мощность граптолитовой фации на Пай-Хое (в интервале зон *Monograptus uniformis*—*M. hercynicus*),

так же как и верхнеграптолитовых сланцев Тюрингии, мала. По данным Т. Н. Корень (1968), она составляет около 25 м. В то время как на о-ве Батерст в Канадском Арктическом архипелаге, по данным Фортье (Fortier, 1963), за этот же промежуток времени накопилась мощная, примерно 900-метровая, песчано-сланцевая толща, охарактеризованная *Monograptus uncinatus uniformis* Přib.—*Monograptus* aff. *hercynicus* Perner. Особенно большие мощности характерны для континентальных нижнедевонских толщ Шпицбергена (Соколов, 1965), достигающих нескольких (5—6) тысяч метров.

В целом для раннедевонской акватории, располагавшейся на рассматриваемой территории, характерно расширение и углубление бассейнов, особенно к концу эпохи, и широкое развитие морской седиментации. Наиболее четко трансгрессивный характер нижнего девона выражен в бывших мелководных участках. Развитие трансгрессии можно рассмотреть на примере двух детально изученных разрезов нижнего девона на юго-западе Новой Земли и на юго-западе Таймыра. В обоих разрезах наблюдается закономерное и направленное изменение фаций: на Новой Земле от седиментационных доломитов (горизонт губы Каменки) через переслаивание их с различными разновидностями известняков до преобладания последних и появления многочисленных биогермов (вальневский горизонт); на Таймыре от ленточных гипсов и переслаивания их с доломитами, аргиллитами (белокаменные слои) к чередованию в разрезе седиментационных доломитов, аргиллитов, глинистых сланцев и известняков с увеличением роли последних вверх по разрезу (урюмские слои) и через комковатые известняки (толбатские слои) к известнякам, ритмично переслаивающимся с пачками глинистых сланцев, мощность которых вверх по разрезу уменьшается (даксанские и юнходские слои), и, наконец, к появлению известняков, относящихся, очевидно, к ряду рифовых фаций (тарибигийские слои).

Аналогичную направленность развития раннедевонской трансгрессии можно проследить в северо-западной части Сибирской платформы (Меннер, Сидяченко и др., 1968) и на Чукотке (Рогозов, Васильева, 1968), но здесь этот процесс несколько завуалирован ритмичностью высоких порядков, связанной с кратковременными и незначительными регрессиями.

Основание девонской системы на рассматриваемой территории примерно совпадает с базальными пачками раннедевонской трансгрессии (см. вкладку). Однако достаточно хорошие разрезы с контактом силурийской и девонской систем немногочисленны, часто имеют тектонический характер и недостаточно хорошо изучены, особенно в карбонатных разрезах. В настоящее время на Пай-Хое (Корень, 1968) детально описан непрерывный разрез силура и нижнего девона в граптолитовой фации, но непосредственное сопоставление его с рядом развитыми карбонатными отложениями с бентосной фауной пока невозможно. Лучше всего этот разрез с *M. uniformis*—*M. hercynicus*, *M. amdermaensis* коррелируется на основании общих геологических соображений и по литологии с разрезом переходного типа на юго-востоке Вайгача. Следует только еще раз подчеркнуть, что сопоставление обоих разрезов с остальными нижнедевонскими разрезами Арктики очень условно и требует дополнительных исследований.

Таким образом, фаунистически достоверно доказанная граница между девоном и подстилающими отложениями имеется на Пай-Хое и проводится в основании зоны *Monograptus uniformis*. Предполагается, что в остальных регионах она проходит на этом же уровне.

В отложениях, сопоставляемых с жединским ярусом, в пределах Советской Арктики впервые появляются *Cyrtina*, *Atrypinella*, *Protathyris*, широко распространена *Howellella* ex. gr. *angustiplicata*. В выше залегающих отложениях, коррелируемых с зигенским ярусом, наряду с представи-

телями родов *Lanceomyonia*, *Protathyris*, *Sphaerirhynchia* появляются многочисленные *Porolepis*, *Aldanispirifer* и др. Но наиболее существенное изменение фауны наблюдается (Елкин и др., 1968а) в основании вальневского горизонта Новой Земли, злобинского горизонта Таймыра (см. таблицу) и их возрастных аналогов. С этого уровня видовой комплекс становится исключительно раннедевонским и на смену родам, распространенным в силуре и девоне, появляется среди различных групп фауны большое количество типично девонских родов: *Gracilopora*, *Xystriphyllum*, *Parachonetes*, *Cortezorthis* и многие другие. Здесь появились *Parachonetes verneuili* (Barr.), *Cymostrophia stephani* (Barr.), «*Nymphorhynchia*» ex gr. *nympha* (Barr.), *Wolayella* cf. *maurae* Erben и другие формы, широко распространенные в пражских или нижнеэмских отложениях различных регионов мира. Причем все выше перечисленные виды встречены в верхней части вальневского горизонта, в местной зоне *Nymphorhynchia pseudoliconica*, которая, по мнению специалистов по ругозам (Кравцов, 1966), должна относиться уже к среднему девону.

Граница между нижним и средним девонem в настоящее время проводится, как принято в СССР, в основании аналогов верхнего эмса, а именно в основании зоны *Favosites regularissimus*, где появляются *Productella*, *Elythyna*, *Wijdeaspis* и др.

Л и т е р а т у р а

- Алексеева Р. Е. 1967. Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. М.
- Елкин Е. А., Грацианова Р. Т., Алексеева Р. Е., Черкесова С. В., Меннер В. В. 1968. К вопросу о ярусном делении и корреляции нижнего девона Сибири. Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск.
- Корень Т. Н. 1968. Раннедевонские граптолиты Подолы, Урала и Пай-Хоя. Реф. докл. к III Международному симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона, Ленинград, 1968.
- Кравцов А. Г. 1966. Раннедевонские и эйфельские четырехлучевые кораллы Южного о-ва Новой Земли (вальневский горизонт). Уч. зап. НИИГА, палеоб. и биостратигр., вып. 16.
- Меннер В. В., Сидяченко А. И., Сурмилова Е. П., Шулъгина В. С. 1968. Историко-геологический анализ для решения вопросов стратиграфии нижнего девона Северной Сибири. Реф. докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона, Ленинград, 1968.
- Рогозов Ю. Г., Васильева Н. М. 1968. Девонские отложения побережья пролива Лонга (Центральная Чукотка). Уч. зап. НИИГА, Региональная геология, вып. 13.
- Соколов В. Н. 1965. Геологический очерк архипелага Шпицберген. Материалы по геологии Шпицбергена. НИИГА, Л.
- Черкесова С. В. 1968. Нижнедевонские отложения Советской Арктики. Реф. докл. к III Международному симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона, Ленинград, 1968.
- Fortier Y. O. et al. 1963. Geology of the north-central part of the Arctic Archipelago Northwest Territories. Geol. Surv. Can., Mem., v. 320.

S. V. Cherkosova (USSR)

LOWER DEVONIAN DEPOSITS OF THE SOVIET ARCTIC

SUMMARY

Lower Devonian deposits are widely distributed and represented by sections both of geosynclinal and platform type.

The Silurian-Devonian boundary proved by fossils lies in Pai-Khoi in graptolite facies and is drawn at the base of the *Monograptus uniformis* zone. In deposits correlative with Gedinnian *Cyrtina*, *Atrypinella*, *Protathyris* appear first; *Howellella* ex gr. *angusti-*

plicata is widely distributed. In above lying deposits correlative with Siegenian along with *Lanceomyonia*, *Protathyris*, *Sphaerirhynchia* there appear abundant *Porolepis*, *Aldanispirifer* and others. In overlying deposits of the Valnev horizon and its equivalents *Gracilopora*, *Xystriphyllum*, *Parachonetes*, *Cortezorihis* and others were found. The boundary between Lower and Middle Devonian is drawn as it is accepted in the USSR at the base of the Upper Emsian at the *Favosites regularissimus* zone.

ДИСКУССИЯ

А. П. Тяжева (СССР)

В докладе Л. Л. Халфина, А. Р. Анапьева, В. А. Ивани и др., заслушанном на симпозиуме, высказывалась точка зрения о необходимости употребления трехъярусного расчленения нижнего девона на территории СССР. Имеющийся у нас материал по Уралу указывает на возможность выделения в этом отделе лишь двух ярусов.

В нижнем девоне западного склона Южного Урала выявлено четыре этапа в развитии фауны, установлены четыре комплекса фауны. В основании разреза выделяются нижнесиякские слои, содержащие комплекс, который характеризуется изменением фауны в родовом и видовом составе по сравнению с силурийским. В них значительно обновляется фауна кораллов. Несмотря на то что здесь еще встречаются некоторые представители силурийских ругоз (*Gukoviphyllum*), основной фон составляют девонские виды — *Favosites intricatus* Barr., *Favosites clarus* Yanet. Характерно присутствие *Neomphyma originata* Soshk., *Neomphyma rosiformis* Zhelt., *Cladopora actuosa* Yanet. и др., не известных в нижележащих отложениях.

Брахиоподы в нижнесиякских слоях сохраняют еще силурийский облик. Здесь нередко встречаются представители *Lissatrypa*, но среди них имеются и более молодые формы — *Lanceomyonia borealiformis* (Siem.), появляются виды, которые поднимаются выше в более молодые среднедевонские отложения — среднесиякские слои.

В комплексе фауны среднесиякских слоев происходит значительное обновление фауны брахиопод. В них впервые появляются такие роды, как *Clorindina*, *Nymphorhynchia*, *Karpinskia*, известные лишь из девона. Характерно распространение представителей рода *Protathyris*. Из кораллов наряду с *Favosites intricatus* Barr. получают широкое распространение *F. admirabilis* Dubat., *Pseudamplexus quadripartitus* Soshk. и др.

Комплексы фауны нижнесиякских и среднесиякских слоев тесно связаны между собой и наряду с раннедевонскими видами содержат некоторые силурийские. Это позволяет рассматривать указанные слои в объеме одного, т. е. нижнего яруса нижнего девона, соответствующего лохковскому ярусу Чехословакии и, возможно, жединскому ярусу Арденно-Рейнской области.

Залегающие выше верхнесиякские слои содержат смешанный комплекс фауны. В них присутствуют виды, развитые в среднесиякских слоях, а также появляются виды (*Latonotoechia latona* (Barr.), *Ptenophyllum irgislense* Soshk. и др.), характерные для более поздних среднедевонских отложений. Верхнюю часть нижнего девона на западном склоне Южного Урала слагают так называемые тютюленьские слои, для которых характерными формами являются *Xystriphyllum altum* (Soshk.), *Ptenophyllum irgislense* (Soshk.) *Latonotoechia latona* (Barr.), *Pugnoides* (?) *operosa* Khod., *Karpinskia conjugula* Tschern. Верхнесиякские и тютюленьские слои объединяются нами в верхний ярус нижнего девона, сопоставляемый с пражским ярусом Чехословакии. Верхняя граница нижнего девона проводится по появлению более молодых, среднедевонских, видов.

На основе этого же принципа, т. е. по появлению более молодых форм, проводится нами граница между эйфельским и живетским ярусами среднего девона. В разрезах западного склона Южного Урала эта граница проводится в основании афонинских слоев, которые соответствуют зоне *Bornhardtina langurica* живетского яруса восточного склона Урала. Афонинские слои содержат смешанный комплекс фауны. В них имеются эйфельские виды (*Uncinulus parallelepipedus* (Bronn.) и др.), наряду с которыми широко распространены представители живетских родов брахиопод *Denckmanella*, *Chascothyris*, *Bornhardtina*, *Uncites*. В афонинских слоях развиты представители родов, которые являются характерными для вышележащих стрингоцефаловых известняков живетского яруса. Кроме брахиопод, в них развиты характерные для живетского яруса остракоды, кораллы и гониатиты.

В заключение хочется подчеркнуть важность выдерживания единого принципа при проведении стратиграфических границ, на что должно быть обращено внимание при разработке решений симпозиума.

А. Р. Тязхова (USSR)

In the reports read at symposium there was expressed point of view about three-membered subdivision of the Lower Devonian. The available material on the Lower Devonian of the Western slope of the South Urals indicates the possibility of establishing of two stages. Here in the Lower Devonian there are established 4 complexes of fauna indicating 4 stages in their evolution. The complexes of fauna of Lower Sijack and Middle Sijack beds are closely connected between each other and along with the Lower Devonian species contain relics of Silurian fauna. It permits to examine the indicated beds in the space of one, i. e. the lower stage of Lower Devonian, corresponding to Lohkovian stage of Czechoslovakia and probably Gedinnian stage of Arden-Rhine region.

The superposing Upper Sijack beds contain composite complex of fauna. There are species developed in the Middle Sijack beds and also *Latonotoechia latona* (Barr.) are present, which are typical for the late Lower Devonian deposits. The Upper part of the Lower Devonian on the western slope of the South Urals is composed of Tjutjulen beds with *Karpinskia conjugula* Tschern. The Upper Sijack and Tjutjulen beds are united by us in other Upper stage of the Lower Devonian comparing with the Pragen Stage of Czechoslovakia. The Upper boundary of the Lower Devonian is drawn according to the appearance of younger Middle Devonian species.

On the basis of this principle is according to the appearance of younger forms there is drawn the boundary between Eifelian and Givetian stages of the Middle Devonian. In the sections of the western slope of the South Urals this boundary is drawn in the basement of Afonin beds which correlate with *Bornhardtina* zone of Givetian stage of the eastern slope of the Urals. The Afonin beds contain the mixed complex of fauna. There are Eifelian species (*Uncinulus parallelepipedus*) along with which the representatives of Givetian genera of brachiopods are spread (*Denckmanella*, *Chascothyris*, *Bornhardtina*, *Uncites*).

In conclusion it is necessary to emphasize the importance of keeping of one and the same principle while drawing the stratigraphic boundaries. Working out the resolutions of symposium it should be taken into consideration.

Е. В. Чибрикова (СССР)

Коллеги из Сибири доложили о выделении в нижнедевонских отложениях Сибири ярусов эталонного разреза девона. В результате этого красногорская свита Кузнецкого бассейна оказалась перенесенной из нижнего эйфеля в нижний девон—верхний эмс.

Континентальная красногорская свита не содержит фауны, но богата растительными отпечатками. Палеоботаники по этим отпечаткам относят свиту к нижнему девону. Красногорская свита содержит также обильные дисперсные споры, которые совершенно идентичны со спорами из такатинской свиты западного склона Урала и Приуралья, а также из мурадымовской свиты. Последняя по обильной фауне четко датируется как нижний эйфель.

Таким образом, отложения с одним и тем же комплексом спор получают «разновозрастными»: нижнедевонскими в Кузбассе и нижнеэйфель-

скими на Урале и в Приуралье. Такая «разновозрастность» является следствием неодинакового расчленения и проведения верхней границы нижнего девона в обоих регионах.

Аналогичные остатки спор известны из шяшувской свиты Литвы, из эмса Шпицбергена, из эмса и нижнего эйфеля Канады, из эмса и отчасти из эйфеля Франции.

Если сравнить споры из скоррелированных стратиграфических подразделений с вышележащими эйфельскими и с нижележащими нижнедевонскими, то четко видна их близость к эйфельским и резкое отличие от нижнедевонских.

По палинологическим данным, таким образом, границу между нижним и средним девонем следует проводить на стратиграфическом уровне, отвечающем подошве такатинской, красногорской свит, шяшувской свиты Литвы и в основании верхнего эмса.

Вышеизложенные данные по спорам соответствуют материалам А. Н. Ходалевича, который также предлагает проводить границу между нижним и средним девонем на том же стратиграфическом уровне.

В заключение мне хотелось бы выразить пожелание, чтобы всемерно усилить палинологические исследования, так как во многих странах они еще недостаточны. Это облегчит решение тех вопросов и проблем, которые сейчас обсуждаются на симпозиуме.

E. V. Tschibrikova (USSR)

The colleagues from Siberia reported about the establishing of stages of standard section of the Devonian in the Lower Devonian deposits of Siberia. As a result of it the Krasnogorsk suite of Kusnetsk basin became displaced from the Lower Eifelian to the Lower Devonian.

The Krasnogorsk suite contains great quantity of dispersed spores which are identical with the spores from Takatin suite of the western slope of the Urals and PriUrals and also from Muradymov suite containing the abundant fauna of the Lower Eifelian. The various age is the consequence of different drawing of the Upper boundary of the Lower Devonian in both regions.

The analogous spores are known from Schjaschuvsk suite of Lithuania, from Emsian and Lower Eifelian of Canada and Emsian and partly Eifelian of France.

Spores from these deposits are close to Eifelian ones and they sharply differ from the Early Devonian.

According to the paleontological data the boundary between the Lower and Middle Devonian should be drawn on stratigraphic level corresponding to the bottom of Takatin suite of the Urals and Krasnogorsk suite of Kusnetsk basin and in the basement of the Upper Emsian.

The data given above according to the spores correspond to A. V. Khodalevich's material in his report who also suggests to draw the boundary between the Lower and Middle Devonian on the some stratigraphic level.

It is necessary to intensify the paleontological investigations because in many countries they are not sufficient. It will facilitate the solution of problems which are discussed at the symposium.

Д. Ж. Мак-Ларен

**ОТЧЕТНЫЙ ДОКЛАД О РАБОТЕ КОМИТЕТА ПО ГРАНИЦЕ
И СТРАТИГРАФИИ СИЛУРА И ДЕВОНА ВО ВРЕМЯ
III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА**

Введение

Комитет провел следующие заседания во время III Международного симпозиума по границе силура и девона, состоявшегося в 1968 г. в Ленинграде, и во время последующих экскурсий по Сибири и Подолии: Ленинград (17, 19, 20 июля), Новосибирск (29 июля), Львов (5, 6 августа).

На всех заседаниях присутствовало большинство членов Комитета, а организация, осуществленная нашими советскими хозяевами, была превосходной, с обеспечением обслуживания по англо-русскому переводу. За исключением первого заседания, которое было чисто процедурным, заседания были открытыми. Были рассмотрены следующие вопросы,¹ стоявшие на повестке дня.

1. Согласованы критерии, по которым будет устанавливаться граница.

2. Выработано и принято предложение для Международной стратиграфической комиссии, касающееся биологических критериев, которые должны использоваться при выборе границы между силуром и девоном.

3. Достигнуто соглашение относительно того, что в соответствии с этим предложением должен быть выбран стратотип границы силура и девона.

4. Выработано и принято предложение для Международной стратиграфической комиссии, касающееся выбора стратотипа границы.

5. Кратко рассмотрены границы в пределах девона.

6. Принята рекомендация для Международной стратиграфической комиссии, касающаяся определения нижней границы девона.

Таким образом, имеются два предложения и одна рекомендация для представления Международной стратиграфической комиссии. Эти предложения получили большую поддержку со стороны Комитета, как это видно из прилагаемого отчета по голосованию, — заключительная рекомендация была принята единогласно.

Общие положения

Комитет по границе и стратиграфии силура и девона просуществовал 8 лет и до 1968 г. находился под председательством профессора Г. К. Эрбена, которому, может быть, и обязан существующим замечательным единодушием в решении рассматриваемой проблемы. Предыдущая деятельность Комитета была обобщена проф. Эрбеном в циркулярах 1967 г. В ноябрьском циркуляре сообщается, что большинство членов Комитета высказывается в пользу биологического критерия для определения границы силура и девона — в основании зоны *Monograptus uniformis*. В связи с тем что в Стратиграфической комиссии, в особенности ее подкомиссии по стратиграфической классификации, существовало мнение о том, что фаунистическая зона вряд ли может использоваться для определения пограничной системы или яруса, Комитет испытывал затруднения при выработке рекомендации, которая была бы приемлемой для Комиссии, особенно ввиду ее обширной программы по установлению стратотипов. В то же время

¹ Предусмотренные циркуляром председателя от 13 июня, перепечатанные в циркуляре № 5 Международной стратиграфической комиссии.

следовало полностью учесть результаты восьмилетней работы Комитета по рассмотрению подходящего горизонта для установления границы силура и девона.

Предложения Комитета могут быть кратко суммированы следующим образом: границу силура и девона следует проводить в основании зоны *M. uniformis* в стратотипе границы, который будет выбран позднее. Процедуры выбора стратотипа границы намечены.

Первое предложение

Границу между силурийской и девонской системами следует проводить в основании зоны *Monograptus uniformis*.

Обсуждение

Комитет придерживается того мнения, что граница должна быть определена сейчас. Всегда будут аргументы для отсрочки, но история установления границы в прошлом показывает, что только авторитетное международное решение может положить конец существующей путанице.

В настоящее время нет международно установленной границы, но предполагаемый горизонт расположен в пределах обсуждаемого интервала. Он находится в непосредственной близости от основания жединского яруса в типовом разрезе Арденн, который долго рассматривался как основание девона в Западной Европе. Он близко расположен к основанию лохковского яруса, принятого за основание девона в богемских фациях Европы. Он близко соответствует широко принятому в настоящее время мнению об этой границе в Советском Союзе и Северной Америке. Этот выбор почти не нарушает истории.

Однако он, по-видимому, не соответствует основанию лудловского костеносного слоя (Ludlow Bone Bed) Уэльс Бордерленда (Welsh Borderland), т. е. кровле силура в понимании Р. Мурчисона, 1935 г. Любое решение может нарушить в каком-нибудь районе установленную границу, и поэтому Комитет считает, что предполагаемая граница силура и девона там наиболее подходящая для стратиграфов мира в целом. Разрез отложений, залегающих в Уэльс Бордерленде над лудловским костеносным слоем, отмечает главным образом фациальное изменение, он в настоящее время сопоставляется с трудом за пределами Западной Европы. Принимая во внимание тот факт, что кровля силура, если ее определять по основанию лудловского костеносного слоя, не совпадает с основанием девона, определенного по основанию жединского яруса, приоритет части коим образом не нарушается решением Комитета.

Та легкость, с которой принятая граница может коррелироваться, обусловлена следующими данными по главнейшим группам фауны и флоры:

Грантолиты. *Monograptus uniformis* известен из многих районов Европы, Северной Африки и Северной Америки и встречается, вероятно, на Северном Урале и в Юго-Восточной Азии. В некоторых районах Европы и Северной Америки встречаются как типичная форма, так и несколько более древний подвид *M. uniformis angustidens*. Зона *M. uniformis* (в узком или широком смысле) непосредственно подстилается в большинстве районов зоной *M. transgrediens*. Следовательно, зона *M. uniformis* в настоящее время может быть установлена с величайшей точностью, по крайней мере на трех континентах.

Основание зоны *M. uniformis* совпадает с определенной ступенью в эволюции граптолитов. Доминирующие в этих отложениях представители рода *Monograptus* представлены исключительно двурядными, по крайней мере в проксимальной части рабдосомы, по сравнению с однорядными видами с крючковатой текой типа *M. uncinatus* (представлено Г. Егером).

Конодонты. *Icriodus woschmidti* появляется в первый раз с *M. uniformis*. *Spathognatodus steinhornensis eosteinhornensis* сменяется *S. s. remscheidensis* в том же самом горизонте. По конодонтам выбранный горизонт является наиболее удачным. Конодонтовая фауна, характерная для зоны *Icriodus woschmidti*, встречается на всех континентах. Там, где она встречается с граптолитами, это всегда *Monograptus uniformis* (представлено О. Валлизером).

Кораллы. Имеются важные изменения в коралловой фауне в основании зоны *M. uniformis*. Следующие таксоны вымирают: отряд *Halysitida* и *Proporida*, подсемейство *Palaeofavositinae*, отряд *Theciidae* (род *Laceripora*), семейство *Kodonophyllidae* и некоторые *Cystiphyllidae* (*Cystiphyllum*, *Microplasma* и т. д.). Резко уменьшается число ликофиллид (*Likophyllida*).

Чешуйчатые фавозитиды (*Squameofavosites*, *Emmonsia*) широко связаны с зоной *M. uniformis*; *Thamnopora* и *Pleurodictyum* появляются впервые. Из фавозитов с более толстыми стенками чрезвычайно широко распространен в СССР *Pachyfavosites koslowskii*. Увеличивается количество *Pseudoplasmopora* и других толстостенных гелиолидид. Из рогоз впервые появились *Pseudomicroplasma* и *Grypophyllum*, развиваются *Fasciphyllum*. Большая работа должна еще быть выполнена за пределами СССР (представлено Б. С. Соколовым).

Брахиоподы. Граница зоны *M. uniformis* легко распознается в разрезах, богатых брахиоподами. Некоторые таксономические единицы появляются впервые, включая отряд *Terebratulida*, семейства *Cyrtinidae*, *Uncinulidae*, роды *Ivdelinia*, *Cymostrophia*, *Schizoporia* и др. Представители других таксонов исчезают на этом стратиграфическом уровне или близ него, другие продолжают существование без изменений. Затруднения в распространении брахиопод возникают с начала образования зоогеографических провинций. Ясно выраженная Аппалачская провинция отделилась от провинции Старого света² в течение жидинского времени, и в пределах каждой возникли отдельные сообщества (представлено А. Буко и М. А. Ржонсницкой).

Трилобиты. *Encrinuridae* и *Raphiophoridae* вымирают близ границы. Бумастиды вымирают в течение прижидолиена. Новых семейств близ этой границы не возникает. Брахиметосиды появляются в гелдербергиене в восточной части Северной Америки. Род *Weberopeltis* появляется в основании лохкова, а *Reedops* в конце этого века. Группа *Warburgella rugulosa* появляется в основании зоны *Monograptus uniformis* и является весьма характерной для этого уровня, имеющей очень широкое распространение (представлено Дж. Ширли).

Остракоды. Граница особенно хорошо определяется при помощи палеокопных остракод в Подолии и примыкающих погребенных площадях вдоль западного края Русской платформы. Корреляция возможна вплоть до большей северо-восточной части Северной Америки. К востоку от Аппалачей и к западу от Урала зональность остракод прерывается фаціальными изменениями или размытием близ или немного ниже установленной границы. Палеокопные остракоды встречаются на протяжении широкого экологического ряда вместе с граптолитами, конодонтами, хитинозоями (*Chitinozoans*) и позвоночными, обеспечивая таким образом возможности корреляции с другими фациями и фаунистическими провинциями (представлено А. Мартинссоном).

Криноидеи. Гигантский пелагический вид *Scyphocrinites elegans* широко распространен почти во всех морских фациях близ границы силура и девона в Европе и Северной Африке, вымирает в нижней части зоны *Monograptus uniformis*. Данный род отмечается из середины гелдербергиена в США, но его точное распространение не известно (представлено Г. Егером).

Позвоночные. Позвоночные имеют потенциальное значение при распознавании границы в Евразии и Северной Америке. Они встречаются в весьма разнообразных фациях. Они редки в граптолитовой последовательности и наиболее обычны в фациях древнего красного песчаника (Old Red). Однако полное стратиграфическое распространение большинства видов не известно, и требуется дальнейшая работа по позвоночным для того, чтобы использовать ее наиболее полно. Стратиграфический предел рода *Traquairaspis* упоминался как имеющий отношение к определению границы, но полный предел его распространения, особенно нижняя граница, не был определен (представлено С. Вестоллом).

Растения. Остатки растений, по-видимому, будут иметь большое значение при проведении корреляции между зоной *M. uniformis* в морской последовательности и фациями древнего красного песчаника. Последовательность микрофлоры от лудлова до древнего красного песчаника в настоящее время изучается и уточняется. Родственные растительные макроостатки уже имеются из таких далеко отстоящих друг от друга мест, как Уэльс Бординленд (Welsh Borderland) и Казахстан. В пределах последнего они найдены в ассоциации с *M. uniformis* (представлено К. Г. Холландом).

Другие группы. Следующие группы организмов: *Foraminifera*, *Annelida*, *Arthropoda*, *Bryozoa*, *Mollusca*, *Echinodermata*, *Criocoonarida*, *Chitinozoa* и др., также могут иметь значение при корреляции границы через различные фации.

Второе предложение

Комитет по границе силура и девона приступит теперь к изучению районов, где может быть установлен подходящий стратотип границы в соответствии с первым предложением и представит дальнейшие рекомендации Стратиграфической комиссии по принятому району и горизонту.

Обсуждение

Хотя Комитет выразил согласие с горизонтом, в основании которого следует проводить границу между силуром и девоном, последняя тем не менее будет окончательно принята, лишь когда будет выбран стратотип границы. Для выполнения этого предлагается следующая процедура.

Предложено членам Комитета или любым заинтересованным лицам представить на рассмотрение председателя предложения относительно территорий, где имеется разрез, заслуживающий рассмотрения Комитетом для его выбора в качестве стратотипа

² В СССР эти провинции рассматриваются как зоогеографические области. Аппалачская также называется Тихоокеанской, а провинция Старого света — Атлантической и Средиземноморской областями.

границы силура и девона. Предложенные в настоящее время районы включают: Карнийские Альпы (Австрия), Баррандиен (Чехословакия), Подолию, Урал, Тянь-Шань (СССР), Марокко и Алжир (С. Африка), горы Робертс, Невада (США), Гаспа, Роял Крик в Юконе, Арктический архипелаг (Канада).

Предлагается по каждому району представить предварительные соображения к концу 1969 г. с указанием причин, заставляющих рассматривать данный разрез, заслуживающих внимания. Эти заявки будут разосланы всем членам Комитета, с предоставленным сроком для обсуждения. После голосования будут выбраны районы, которые могут рассматриваться в качестве стратотипических.

Эти районы станут затем предметом тщательного изучения Комитетом и будут обследоваться его членами в поле. Страны, в которых расположены разрезы, претендующие на стратотип границы, должны подготовить полные окончательные предложения для Комитета до следующей сессии Международного геологического конгресса (1972 г.).

Предполагается, что Комитет во время следующего Конгресса сможет рекомендовать Стратиграфической комиссии район и горизонт в качестве стратотипа границы силура и девона.

Комитет еще не подготовлен для вынесения рекомендаций по определению границы между нижним и средним девонem и границ ярусов в пределах девона. Окончательное решение, касающееся основания девона, в значительной степени будет зависеть от определения ярусов в нижнем девоне и верхнем силуре. Комитет полагает, что было бы желательным организовать отдельные комитеты или подкомиссии по силуре и девону для определения ярусов в пределах этих систем. Это находится в соответствии с предложением, приведенным в циркуляре № 5 (стр. 10) Международной стратиграфической комиссии.

Заключение

Данный отчет выражает взгляды Комитета в целом. Он объединяет научный вклад большинства его членов. Фамилии членов и протокол голосования в Калгари (на основании почтовых бюллетеней) и во время заседаний в Ленинграде приложены к данному отчету (прил. А).

Членам Комитета, которые не согласны с его решениями, была представлена возможность кратко изложить свои особые мнения. Эти возражения приведены ниже.

Прага, 9 августа 1968 г.

Д. Ж. Мак-Ларен, председатель.

Особые мнения по первому и второму предложениям

Проф. *М. Леконт* (M. Lescompte). Неприятно, конечно, находиться в ограниченном меньшинстве, и я предпочел бы согласиться с мнением большинства моих коллег. Однако мое убеждение в том, что мы совершаем ошибку, заставляет меня придерживаться своего мнения.

Сожалею, что изучение такой важной проблемы, включающей основные принципы стратиграфии, было проведено слишком поспешно. Решение предложить основание девонской системы в качестве границы силура и девона было, по-видимому, внушено главным образом заботой об облегчении картирования. Вопрос стратиграфической корреляции не был достаточно отделен от определения единиц.

Со стратиграфической точки зрения, все, что может быть, вероятно, принято, это то, что зона *M. uniformis* совпадает с основанием жединского яруса. Считается, что жединский ярус является основанием девонской системы, а это вовсе не доказано. Мои доводы, показывающие, что девонская седиментация началась значительно раньше жединского времени, не обсуждались.

Выводы нелогичны. Единственно приемлемым заключением является то, что зона *M. uniformis* представляет основание жединского яруса. Можно было остановиться на этой границе для облегчения картирования.

Было бы разумным подождать установления принципов определения систем, прежде чем принимать решение относительно границы между силуром и девонem. Делая последние выводы, мы превосходящие результаты работы Международной стратиграфической комиссии. Мне трудно принять границу системы, основанную на одном виде, а может быть, даже подвиде.

Новые факты и новые ожидания, вытекающие из последних исследований лудловского костеносного слоя (Ludlow Bone Bed) в Англии, оправдали бы некоторую отсрочку и уважение приоритета. Фауна остракод, найденная в лудловском костеносном слое, очень близка к остракодам зоны *M. ultimus* — возможная граница между силуром и девонem, которая не была достаточно обсуждена. Эта граница согласовалась бы с седиментологическим аргументом, и у нее было бы преимущество в том, что она не разделяет зону *Steinhornensis*, которая протягивается вплоть до эмского яруса.

Д-р Дж. Ширли (J. Shirley). Желательно зарегистрировать мнение меньшинства Комитета, сильно поддерживаемое в Англии и Бельгии и представленное

здесь Дж. Ширли и М. Леконтом, заключающееся в том, что горизонт лудловского костеносного слоя, т. е. основание даунтонского яруса, должен быть сохранен как граница между силуром и девоном.

Согласно последним работам, этот горизонт может быть сопоставлен с помощью остракод и других микроокаменелостей с граптолитовой последовательностью Центральной Европы и поэтому из этого явствует, что горизонт лудловского костеносного слоя не может больше рассматриваться как непригодный на основании трудности корреляции. Основываясь также на постоянстве и приоритете, этот горизонт сильно претендует на то, чтобы его рассматривали как границу между силуром и девоном.

Проф. О. Г. Валлизер. Я не могу согласиться со вторым предложением по следующим причинам:

а. Деление истории Земли основано на времени. Начиная с кембрия время характеризуется ископаемыми остатками. Наша проблема заключается в следующем: по какому временному горизонту мы проведем границу? Это не значит, по какому району земли и какому пункту в разрезе мы проведем границу. Это кажется мне вполне логичным.

б. С другой стороны, мы должны иметь возможность изучать и собирать ископаемые остатки на границе *in situ*. Поэтому необходимо рекомендовать разрезы, где это может быть сделано.

в. Из пунктов (а и б) следует, что граница должна быть определена по окаменелостям, а не по типовым разрезам, и что для дальнейших исследований следует рекомендовать типичные разрезы (но не типовые разрезы).

Результаты голосования

Члены комитета	Калгари	Ленинград	
		предложение 1	предложение 2
Л. И. Боровиков, СССР	1	1	1
А. Дж. Буко, США	1	1	1
И. Хлупач, Чехословакия	1	1	1
Г. А. Купер, США	1	—	—
Г. Флюгель, Австрия	1	—	—
Г. Р. фон Гертнер, ФРГ	1	1	1
Т. Хамада, Япония	1	1	1
Г. Хеннингсмоен, Норвегия	1	—	—
К. Г. Холланд, Великобритания	1	1	1
Г. Оллар, Марокко	1	1	1
М. Р. Хауз, Великобритания	1	1	1
Г. Егер, ГДР	1	1	1
С. Лауфельд, Швеция	1	1	1
М. Леконт, Бельгия	0	X	X
А. К. Ленц, Канада	1	1	1
А. Мартинссон, Швеция	1	1	1
П. Мишо, Бельгия	—	—	—
О. И. Никифорова, СССР	A	1	1
М. Пайхлова, Польша	—	1	1
Ф. Прантл, Чехословакия	1	—	—
А. Рено, Франция	1	—	—
М. А. Ржонсницкая, СССР	1	1	1
Р. Селли, Италия	1	—	—
Дж. Ширли, Великобритания	0	X	X
Б. С. Соколов, СССР	1	1	1
Д. Мак-Ларен	1	1	1
Н. Сьелнес, Дания	1	1	1
И. Свобода, Чехословакия	1	1	1
Р. Тористейсен, Канада	1	—	—
Т. Томчик, Польша	—	1	1
Дж. Б. Вай, Италия	1	1	1
О. Г. Валлизер, ФРГ	—	1	X

Примечания. 1. За основание зоны *M. uniformis* проголосовало 29 членов Комитета, против — 2, воздержалось — 1 (всего членов Комитета — 32). 1 — голос за основание зоны *Mopogartus uniformis* в Калгари (на заседании или по почте) и в Ленинграде — за предложения 1-е и 2-е; А — голос за основание зоны *M. angustidens*; — — не присутствовал; 0 — воздержался; X — голос против (возражения приложены к отчету).

2. Г. Р. Гертнер был представлен в Калгари Вольфартом, в Ленинграде — К. Г. Эрбеном; И. Свобода в Калгари и Ленинграде — Б. Боучеком.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

ТАБЛИЦА I

Во всех случаях увеличение 400.

Фиг. 1. *Leiotriletes trivialis* Naum.; лев. бер. р. Юрман, томьчумышские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 35.

Фиг. 2. *Leiotriletes devonicus* Naum.; Гурьевский холм, малобачатский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 58.

Фиг. 3. *Leiotriletes convolutivus* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, точка 5-л, обр. 104; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 104.

Фиг. 4а, б. *Stenozonoaletes porosus* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска, Толсточи-хинский карьер, обр. 28; сухая свита; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 28.

Фиг. 5. *Stenozonoaletes latebrosus* Andr. sp. nov.; местонахождение и возраст те же; сборы Е. М. Андреевой 1965, обр. 28.

Фиг. 6. *Stenozonotriletes pumilus* (Waltz) Naum.; Старо-Гурьевский карьер; крековский горизонт, сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 123.

Фиг. 7. *Stenozonotriletes simplicissimus* Naum.; Акарачкинский карьер; шандинский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 64.

Фиг. 8. *Stenozonotriletes simplicissimus* Naum.; левый берег Днестра (против острова), обн. 70, сл. 6; чортковский горизонт; сборы О. И. Никифоровой, 1965, обр. 70е.

Фиг. 9. *Stenozonotriletes elegans* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска в железнодорожной выемке, обн. 7; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 94.

Фиг. 10. *Stenozonotriletes grossiverrucosus* Andr. sp. nov.; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 11. *Acanthotriletes perpusillus* Naum.; р-н г. Гурьевска, Толсточи-хинский карьер; сухая свита; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 94.

Фиг. 12. *Lophotriletes quadratus* Andr. sp. nov.; местонахождение и возраст те же (обр. 15).

Фиг. 13. *Lophotriletes coarctatus* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска, русло Сухой речки, обр. 6; сухая свита; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 6.

Фиг. 14. *Lophozonotriletes grandis* Naum., р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, обр. 70; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 70.

Фиг. 15. *Retusotriletes microthelis* Naum.; р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, обн. 5, обр. 75; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, обр. 75.

Фиг. 16. *Retusotriletes simplex* Naum.; правый берег р. Днестра (против г. Залещики), обн. 75, сл. 19; чортковский горизонт; сборы О. И. Никифоровой, 1965, обр. 70е.

Фиг. 17. *Emphanisporites* (-*Stenozonotriletes*) *ornatissimus* Naum.; р-н г. Гурьевска, новый карьер, обр. 87; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 87.

Фиг. 18. *Emphanisporites robustus* McGregor; р-н г. Гурьевска, Старо-Гурьевский карьер; обр. 123; крековский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 123.

Фиг. 19. *Emphanisporites annulatus* McGregor; р-н г. Гурьевска. Гурьевский холм, малобачатский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 58.

Фиг. 20. *Azonomoletes commutatus* Tschibr. var. *glabra* Tschibr.; р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, обн. 5, обр. 79; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 79.

Фиг. 21. *Archaeohystrichosphaeridium gracilis* Tschibr.; левый берег р. Днестра (против острова), обн. 70, обр. 70е; чортковский горизонт; сборы О. И. Никифоровой, 1965, обр. 70 е.

Фиг. 22. *Protosphaeridium corrugatus* Andr. sp. nov.; левый берег р. Юрман, обр. 35; сухая свита; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 35.

Фиг. 23. *Protosphaeridium petiginosum* Andr. sp. nov.; левый берег р. Днестра (против острова), обн. 70, обр. 70к; чортковский горизонт; сборы О. И. Никифоровой, 1965, обр. 70к.

Фиг. 24. *Protosphaeridium intertextus* Andr. sp. nov.; левый берег р. Днестра (против острова), обн. 70, обр. 70е; чортковский горизонт; сборы О. И. Никифоровой, 1965, обр. 70е.

Фиг. 25. *Protosphaeridium spumousus* Andr. sp. nov.; местонахождение и возраст те же.

ТАБЛИЦА II

Во всех случаях увеличение 400.

Фиг. 1. *Archaeozonotriletes complexus* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска, Мало-Салаиркинский карьер, обр. 68; мамонтовский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 68.

Фиг. 2. *Archaeozonotriletes multipartitus* Andr. sp. nov. Местонахождение и возраст те же.

Фиг. 3. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum.; р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, обн. 5; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 75.

Фиг. 4. *Archaeozonotriletes vermiformis* Tschibr.; р-н г. Гурьевска, обн. 6, обр. 89; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 89.

Фиг. 5. *Stenozonotriletes tuberiformis* Andr. sp. nov.; Гурьевский холм, обр. 58; малобачатский горизонт; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 58.

Фиг. 6. *Acanthotriletes mutabilis* (Phil.) var. *crassus* Tschibr.; р-н г. Гурьевска, в железнодорожной выемке, обн. 6, обр. 89; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 89.

Фиг. 7. *Calypptosporites velatus* (Eisenack) Richardson; местонахождение и возраст те же (обр. 91).

Фиг. 8. *Hymenozonotriletes stenolomus* Andr. sp. nov.; р-н г. Гурьевска, обн. 5, обр. 71; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 71.

Фиг. 9. *Hymenozonotriletes breviradiatus* Tschibr.; р-н г. Гурьевска, обн. 6, обр. 89; салаиркинские слои; сборы Е. М. Андреевой, 1965, обр. 89.

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1. *Leptodontella planuscula* Khalf.; экз. № 1/244, МЛ-С₂/27 из монографической коллекции Л. Л. Халфина, ранее не изображавшийся; отпечаток внутренней поверхности спинной створки (деформированный), ×2; Медведев лог; верхняя часть кувашского горизонта, средний девон Горного Алтая.

Фиг. 2. *Leptodontella acuta* Khalf.; N 1/340, МЛ-С₁₃/29 из монографической коллекции Л. Л. Халфина, ранее не изображавшийся; отпечаток внутренней поверхности спинной створки (слегка деформированный, с обломанными остроконечиями замочных углов), ×2; Медведев лог; верхняя часть кувашского горизонта, средний девон Горного Алтая.

Фиг. 3. *Leptodontella subquadrata* Khalf.; экз. из коллекции Р. Т. Грациановой, Е. А. Елкина; отпечаток внутренней поверхности спинной створки, ×2; Медведев лог, обн. Е-6345; верхняя часть кувашского горизонта, средний девон Горного Алтая.

Фиг. 4, 5. *Plectodontella zmeinogorskiana* (Peetz): 4 — отпечаток внутренней поверхности спинной створки, ×2; 5 — брюшная створка с внешней стороны (частично поврежденная), ×2; экземпляры из коллекции Р. Т. Грациановой, Е. А. Елкина; район г. Гурьевска, обн. Е-63154; шандинский горизонт, стратотип, средний девон Салаира.

Фиг. 6, 7. *Rotundostrophia rotundata* (Khalf.): 6 — аллотип № 1/369. В₄-4/5 из монографической коллекции Л. Л. Халфина, ранее не изображавшийся; отпечаток внутренней поверхности спинной створки, ×2,5; Кондратьевская сопка; киреевский + кувашский горизонты, средний девон Горного Алтая; 7 — отпечаток наружной поверхности и замочного отростка спинной створки, ×2; коллекция Р. Т. Грациановой, Е. А. Елкина; Кондратьевская сопка, обн. Е-6061; киреевский + кувашский горизонты, средний девон Горного Алтая.

Фиг. 8, 9. *Rotundostrophia magna* (Khalf.); 8 — спинная створка и арка брюшной створки с внешней стороны, ×2; коллекция Р. Т. Грациановой, Е. А. Елкина; правобережье р. Куваш, обн. Е-6339; кувашский горизонт, стратотип, средний девон Горного Алтая; 9 — экз. № 377-6, хранящийся в Центральном Сибирском геологическом музее, coll. Р. Т. Грациановой; отпечаток внутренней поверхности спинной створки, ×2; р. Коргон, обн. М-54; верхняя часть кувашского горизонта, средний девон Горного Алтая.

Фиг. 10. *Rotundostrophia trapezoidalis* Grats.; экз. 377-2, хранящийся в Центральном Сибирском геологическом музее, коллекция Р. Т. Грациановой; отпечаток внутренней поверхности спинной створки, ×2; правобережье ключа Ганина, обн. Е-6158; киреевский горизонт, стратотип, средний девон Горного Алтая.

Коллекция Л. Л. Халфина (1948?) хранится на кафедре исторической геологии и палеонтологии Томского Политехнического института под № 1.

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1—3. *Monograptus uniformis angustidens* Přibyl (×5). Р. Двестр у д. Волковцы; основание борщовского горизонта, зона М. uniformis.

Фиг. 4—6. *Monograptus uniformis uniformis* Přibyl (4 — $\times 5$, 5, 6 — $\times 3$). Р. Днестр у д. Ольховец; борщовский горизонт, в 50—60 м от основания, зона *M. uniformis*.

Фиг. 7—14. *Monograptus uniformis brevis* Koren (7, 10, 12, 13, 14 — $\times 5$; 8, 9, 11 — $\times 7$). Р. Днестр, ниже д. Богдановки; борщовский горизонт, в 160 м от основания, зона *M. uniformis*.

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1—2. *Monograptus uniformis* Přibyl (s. l.) ($\times 3$). Пай-Хой, побережье Карского моря у пос. Амдерма; оюская свита, зона *M. uniformis*.

Фиг. 3—6. *Monograptus praehercynicus* Jaeger ($\times 3$). Местонахождение то же; ливановская свита, основание зоны *M. hercynicus*.

Фиг. 7—12. *Monograptus hercynicus* Perner (7—10 — $\times 3$; 11, 12 — $\times 5$). Местонахождение и возраст те же.

ТАБЛИЦА VI

Фиг. 1, 3, 5—16. *Monograptus aequabilis notoaequabilis* Jaeger (1, 6, 8, 10—16 — $\times 3$; 2, 3, 5, 7, 9 — $\times 5$). Пай-Хой, побережье Карского моря у пос. Амдерма; ливановская свита, зона *M. falcarius*.

Фиг. 4. *Monograptus* aff. *thomasi* Jaeger ($\times 5$). Местонахождение и возраст те же.

ТАБЛИЦА VII

Фиг. 1—10. *Monograptus falcarius* Koren (1—5 — $\times 7$; 6—10 — $\times 5$). Пай-Хой, побережье Карского моря у пос. Амдерма; ливановская свита, зона *M. falcarius*.

Фиг. 11—13. *Monograptus* aff. *thomasi* Jaeger (11 — $\times 5$; 12, 13 — $\times 3$). Местонахождение и свита те же, зона *M. falcarius* и слои с *M. aequabilis notoaequabilis*.

ТАБЛИЦА VIII

Фиг. 1—7. *Paracyclas perovalis* (Salter); 1 — двустворчатый экземпляр, ядро с остатками раковины; 1a — левая створка, 1б — то же ($\times 3$), 1в — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, карьер 2-й сопки, точ. 149, обр. 866; томьчумышский горизонт; колл. В. А. Желтоноговой, 1957; 2a — левая створка, 2б — то же ($\times 3$); 3 — левая створка; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 4, обр. 43; колл. В. Ф. Куликовой, 1965; 4 — левая створка, ядро; 5 — левая створка, ядро; 6a — правая створка, ядро, 6б — то же ($\times 3$); 7 — двустворчатый экземпляр, ядро; 7a — правая створка, 7б — то же ($\times 3$), 7в — вид сбоку ($\times 3$), 7г — вид со стороны замочного края ($\times 3$); р-н г. Гурьевска, карьер 2-ой сопки, точ. 149, обр. 866; томьчумышский горизонт, колл. В. А. Желтоноговой, 1957.

Фиг. 8, 9. *Goniophora consimilis* Billings; 8 — двустворчатый экземпляр, ядро; 8a — правая створка, 8б — левая створка, 8в — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 4, обр. 43; томьчумышский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1965; 9a — правая створка, ядро, 9б — предкилевое поле, 9в — закилевое поле; р-н г. Гурьевска, канава у Старогурьевского карьера, обн. 12, обр. 53; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 10. *Prantliella* cf. *pallata* (Barrande); 10a — левая створка, ядро с остатками раковины, 10б — то же ($\times 3$), 10в — вид со стороны замочного края, 10г — то же ($\times 3$); р-н г. Гурьевска, карьер 2-ой сопки, точ. 481, обр. 1163; салаиркинский горизонт; колл. В. А. Желтоноговой, 1954.

Фиг. 11. *Grammysioidea* sp.: 11a — правая створка, ядро, 11б — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 4, обр. 101; томьчумышский горизонт, колл. М. А. Ржонсницкой, 1955.

Фиг. 12, 13. *Goniophora transiens* Billings.: 12 — левая створка, ядро с остатками раковины на закилевом поле; 13 — левая створка ($\times 2$); р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 1, обр. 1 в; томьчумышский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1955.

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1. *Newellipecten (Newellipecten) niobe* (Barrande); левая створка, ядро; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 26, обр. 5; черневобачатские известняки; колл. М. А. Ржонсницкой, 1965.

Фиг. 2. *Grammysioidea* cf. *mcadamensis* (Mc Learn); левая створка, ядро; левый берег р. Томь-Чумыш, в 1 км выше устья рч. Тихобаевка, обр. Е-6374; черневобачатские известняки; колл. Е. А. Елкина, 1963.

Фиг. 3—4. *Mytilarca*, sp.: 3a — левая створка, ядро, 3б — та же створка со стороны брюшного края; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 1, обр. 3; томьчумышский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1955; 4a — правая створка, ядро,

46 — вид со стороны спинного края; р-н г. Гурьевска, Толсточи́хинский карьер, обн. 4, обр. 101; томьчумы́шский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1965.

Фиг. 5. *Conocardium rhenanum* Veushausen; двустворчатый экземпляр, ядро: 5a — левая створка, 5б — вид со стороны заднего края, 5в — вид со стороны замочного края; правый берег р. Баскускан, р-н дер. Дробильная, обн. 74, обр. 552; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1953.

Фиг. 6. *Conocardium artifex* Barrande; двустворчатый экземпляр, ядро: 6a — левая створка, 6б — то же ($\times 3$), 6в — вид со стороны замочного края, 6г — то же ($\times 3$), 6д — правая створка, 6е — то же ($\times 3$), 6ж — вид со стороны заднего края, 6з — то же ($\times 3$); левобережье р. М. Салаирка, р-н г. Гурьевска развед. лин. X, скв. 85, глуб. 45—50 м; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1953.

Фиг. 7. *Eoschizodus salairicus* V. Kulicova; двустворчатый экземпляр, ядро: 7a — правая створка, 7б — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, лев. б. р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. I, обр. 6a; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 8. *Eoschizodus limus* V. Kulicova; левая створка, ядро; местонахождение то же.

Фиг. 9. *Goniophora metula* V. Kulikova; 9a — правая створка, ядро, 9б — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска; лев. б. р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. I, обр. 6a; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 10. *Goniophora trapezoidalis* Kayser; 10a — левая створка, ядро, 10б — вид со стороны замочного края; р. Томь-Чумыш, обн. 29, обр. 65; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1952.

Фиг. 11. *Janeia stropheodontica* V. Kulicova; 11a — правая створка, ядро с остатками раковины, 11б — вид со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Бачат, обн. 98, обр. 308; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1952.

ТАБЛИЦА X

Фиг. 1, 2. *Pterinea (Tolmaia) cf. squamosa* Khalfin; 1 — левая створка, ядро; 2 — скульптура раковины ($\times 2$); р-н г. Гурьевска, лев. берег р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. I, обр. 6a; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 3—5. *Pterinea (Tolmaia) lineata lineata* Goldfuss; ядра левых створок: 3 — взрослый экземпляр, 4 — молодой экземпляр; р. Кара-Чумыш, в 1 км от устья р. Тихобаевки, обр. 1100; колл. Г. В. Стасюкевич, 1951; 5 — молодой экземпляр ($\times 2$); р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. 5, обр. 5в; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1965.

Фиг. 6, 7. *Mytilarca terebratuloides* Khalfin; 6 — правая створка, ядро с остатками раковины в примакушечной части; 7 — левая створка со стороны замочного края; р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления; обн. I, обр. 6; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 8. *Vlasta cf. tumescens* Barrande; правая створка, ядро; р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Бачат, обн. 83, обр. 258; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1952.

Фиг. 9. *Myalina auriculata* Spristersbach; правая створка, раковина. Р-н дер. Дробильная, правый берег р. Баскускан, обн. 68, обр. 517; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1953.

Фиг. 10. *Paracyclas aff. bilineata* (Fuchs); левая створка, ядро; р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Салаирка, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. I, обр. 6a; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1956.

Фиг. 11—13. *Grammysioidea armorica* M.—Chalmes; ядра левых створок; р-н г. Гурьевска, левый берег р. М. Бачат, обн. 83, обр. 258 и обн. 97, обр. 307; салаиркинский горизонт; колл. М. А. Ржонсницкой, 1952.

Фиг. 14. *Pseudaviculopecten limatus* (Khalfin); правая створка, ядро. Район г. Гурьевска, железнодорожная выемка у Рудоуправления, обн. 5, обр. 5б; салаиркинский горизонт; колл. В. Ф. Куликовой, 1965.

Примечание. Изученная коллекция пелеципод хранится в ЦНИГР, музее им. Ф. Н. Чернышева под № 8925.

ТАБЛИЦА XI

Фиг. 17, 22 увеличение 300,
в остальных случаях 500.

Фиг. 1, 2. *Protoleiosphaeridium soreidiforme* Tim.: 1 — скопление оболочек, 2 — одиночная форма; окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер; шацдинский горизонт.

- Фиг. 3, 4. *Protoleiosphaeridium suberectum* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 5. *Protoleiosphaeridium planum* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 6. *Protoleiosphaeridium orbiculatum* Staplin.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 7. *Protoleiosphaeridium trilobatum* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 8. *Leiosphaeridia complicata* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 9. *Protoleiosphaeridium fissuratum* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 10. *Protoleiosphaeridium marginatum* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 11. *Trachysphaeridium leptoderme* Nadl. (msc.); окрестности г. Гурьевска. Толсточихинский карьер, крековский горизонт.
 Фиг. 12. *Hymenosphaeridium planum* Nadl. (msc.); местонахождение то же, томь-чумышский горизонт.
 Фиг. 13, 14. *Protoleiosphaeridium unilobatum* Nadl. (msc.); окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер, шандинский горизонт.
 Фиг. 15—24. Различные формы сколекодонтов, окрестности г. Гурьевска: 15—18, 21 — Акарачкинский карьер, шандинский горизонт, 19, 20, 22, 23 — малосалаиркинский карьер; мамонтовский горизонт, 24 — Толсточихинский карьер; крековский горизонт.

ТАБЛИЦА XII

Во всех случаях увеличение 500.

- Фиг. 1. *Leiotriletes devonicus* Naum.; р. Томь-Чумыш, у устья рч. Тихобаевки; крековская свита.
 Фиг. 2. *Leiotriletes trivialis* Naum.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 3. *Leiotriletes plicatus* (Waltz) Naum. var. *major* Nadl. (msc.); местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 4. *Leiotriletes pullatus* Naum.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 5. *Retusotriletes translaticius* Tschibr. var. *major* Nadl. (msc.); р. Чумыш, левый борт, у дер. Красный Яр; нижний девон.
 Фиг. 6. *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Naum.; р. Томь-Чумыш, у устья рч. Тихобаевки; крековская? свита.
 Фиг. 7. *Acanthotriletes perpusillus* Naum.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 8. *Leiotriletes plicatus* (Waltz) Naum. Р. Чумыш, 4 км выше дер. Костенковой; шандинский горизонт.
 Фиг. 9. *Leiotriletes pullatus* Naum.; окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер; шандинская свита.
 Фиг. 10. *Leiotriletes plicatus* (Waltz) Naum. var. *major* Nadl.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 11. *Retusotriletes* cf. *sterlibaschevensis* Tschibr.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 12, 13. *Leiotriletes nigratus* Naum. var. *gracilis* Nadl. (msc.); р. Чумыш, 4 км выше дер. Костенковой; шандинский горизонт.
 Фиг. 14. *Stenozonotriletes recognitus* Naum.; местонахождение и возраст те же.
 Фиг. 15. *Archaeozonotriletes circumsaepum* Tschibr.; окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер; шандинский горизонт.
 Фиг. 16. *Lophotriletes perpusillus* Naum.; р. Чумыш, 15 км выше дер. Костенковой; шандинский горизонт.

Примечание. Фиг. 2—4, 6 — рисунки.

ТАБЛИЦА XIII

- Фиг. 1—2. *Resserella elegantuloides* (Kozl.): 1 — спинная створка; 2 — ядро спинной створки ($\times 2$); верхнее течение р. Айнасу, в 1.5 км от ее истока; айнасуйский горизонт; сборы Н. А. Пупышева, 1963, обн. 350.
 Фиг. 3. *Anastrophia bedrovi* Nilova, голотип: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку, г — со стороны переднего края; д, ж, з, и — тот же экземпляр ($\times 3$); междуречье Талдыэспе-Караэспе, караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959 г., обн. 261.
 Фиг. 4—6. *Koturella septima* Nilova, sp. nov.; 4 — голотип: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку; 5 — другой экземпляр: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку; 6 — внутреннее строение ($\times 3$); междуречье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 293.
 Фиг. 7—9. *Maoristrophia carinata* (Vor.): 7 — брюшная створка; 8 — то же другого экземпляра; СВ отроги гор Аксарлы; караэспинский горизонт, обн. 776; сборы

Н. В. Ниловой, 1959 г., 9 — брюшная створка; верхнее течение р. Айнасу, в 1.5 км от ее истока; айнасуйский горизонт; сборы М. А. Борисьяк, 1952, обн. 209.

Фиг. 10—11. *Strophonella (Strophonella) podolica minuta* Nilova, sp. nov.: 10 — голотип: брюшная створка; 11 — паратип: спинная створка; верхнее течение р. Айнасу, в 1.5 км от ее истока; айнасуйский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1962, обн. 2109.

Фиг. 12—13. *Chonetes aurita* Bog.: 12 — брюшная створка; 13 — то же другого экземпляра; верхнее течение р. Айнасу, в 1.5 км от ее истока; айнасуйский горизонт; сборы Н. А. Пушпышева, 1963, обн. 350/II.

ТАБЛИЦА XIV

Фиг. 1. *Eodevonaria* sp.: а — брюшная створка, б — тот же экземпляр (×3); верхнее течение р. Айнасу, в 1.5 км от ее истока; айнасуйский горизонт; сборы Н. А. Пушпышева, 1963, обн. 350/21.

Фиг. 2. *Rhynchotreta cuneata* (Dalm.): а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку; междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 261.

Фиг. 3. *Altajaella contorta* Kulk.: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку, г — со стороны переднего края; д, ж — тот же экземпляр (×3); междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 261 а.

Фиг. 4—5. *Howellella mercurii* (Goss.): 4а — брюшная створка, 4б — тот же экземпляр (×3); 5а — спинная створка, 5б — тот же экземпляр (×3); междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 286 в.

Фиг. 6—7. *Espella kazachstanica* Nil.: 6 — голотип: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку; 7 — другой экземпляр: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку, г — со стороны замочного края; междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 261.

Фиг. 8. *Merista kazachica* Nil.; голотип: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку, г — со стороны переднего края; междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 261.

Фиг. 9. *Nucleospira robusta agadyrensis* Nil.; голотип: а — со стороны брюшной створки, б — со стороны спинной створки, в — сбоку; междуручье Талдыэспе-Караэспе; караэспинский горизонт; сборы Н. В. Ниловой, 1959, обн. 284.

ТАБЛИЦА XV

Во всех случаях увеличение 40.

Фиг. 1. *Hindeodella equidentata* Rhodes.; вид сбоку; с.-в. стенка Толсточи́хинского карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

Фиг. 2. *Hindeodella priscilla* Stauffer.; вид сбоку; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 3. *Hindeodella* sp.; вид сбоку; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 4. *Lonchodina greilingi* Walliser.; вид сзади; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 5. *Neoprioniodus bicurvatus* (Branson et Mehl.); вид сбоку; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 6—9. *Ozarkodina media* Walliser.; вид сбоку; с—в стенка Толсточи́хинского карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

Фиг. 10. *Ozarkodina typica denckmanni* Ziegler.; вид сбоку; северная стенка Толсточи́хинского карьера; черневобачатские известняки нижнекрековского подгоризонта.

Фиг. 11. *Ozarkodina ziegleri tenuiramea* Walliser.; вид сбоку; с—в стенка Толсточи́хинского карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

Фиг. 12. *Paltodus unicostatus* Branson et Mehl.; вид сбоку; северная стенка Толсточи́хинского карьера; черневобачатские известняки нижнекрековского подгоризонта.

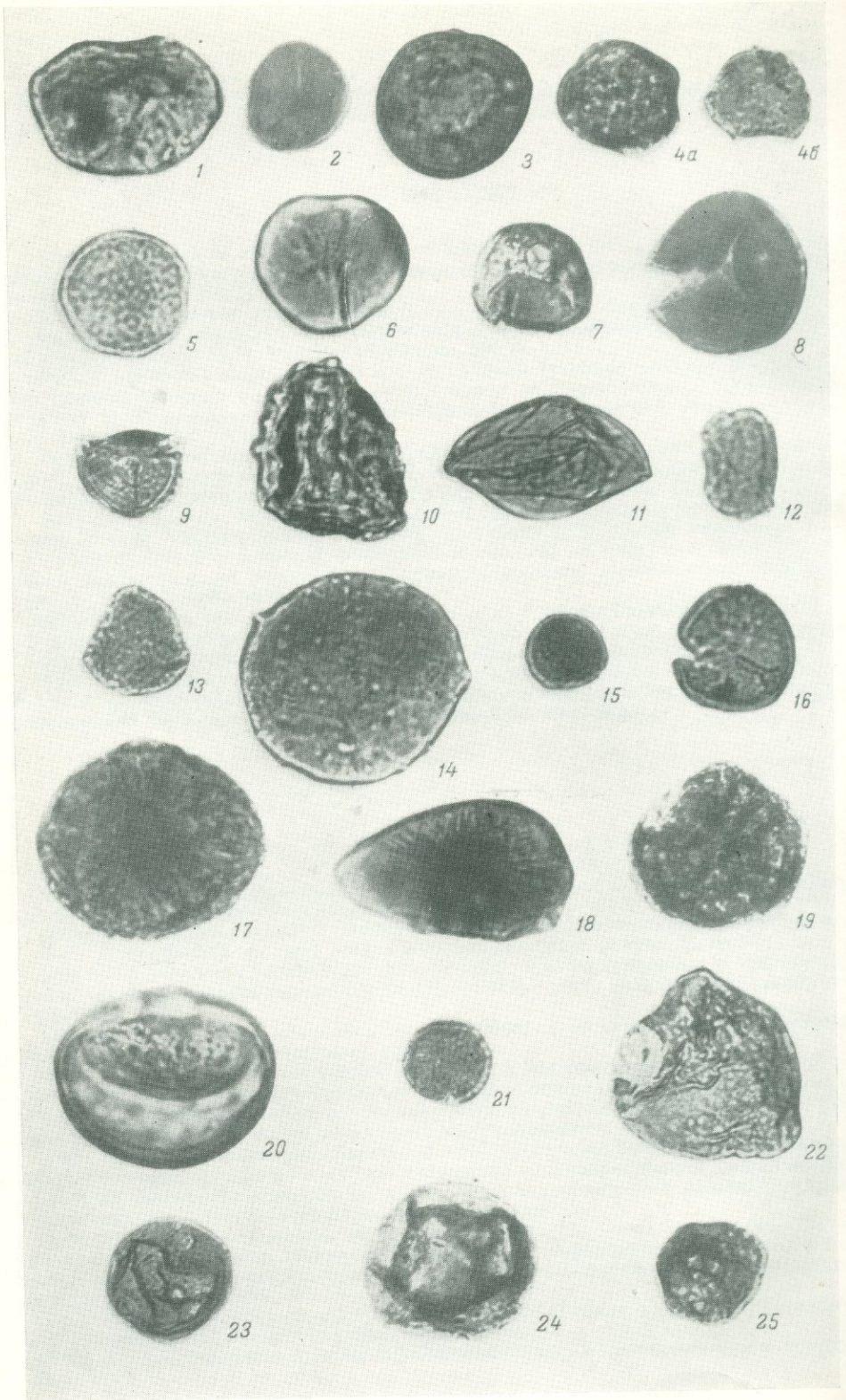
Фиг. 13. *Scolopodus devonicus* Bisch. & Sann.; вид сбоку; с—в стенка Толсточи́хинского карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

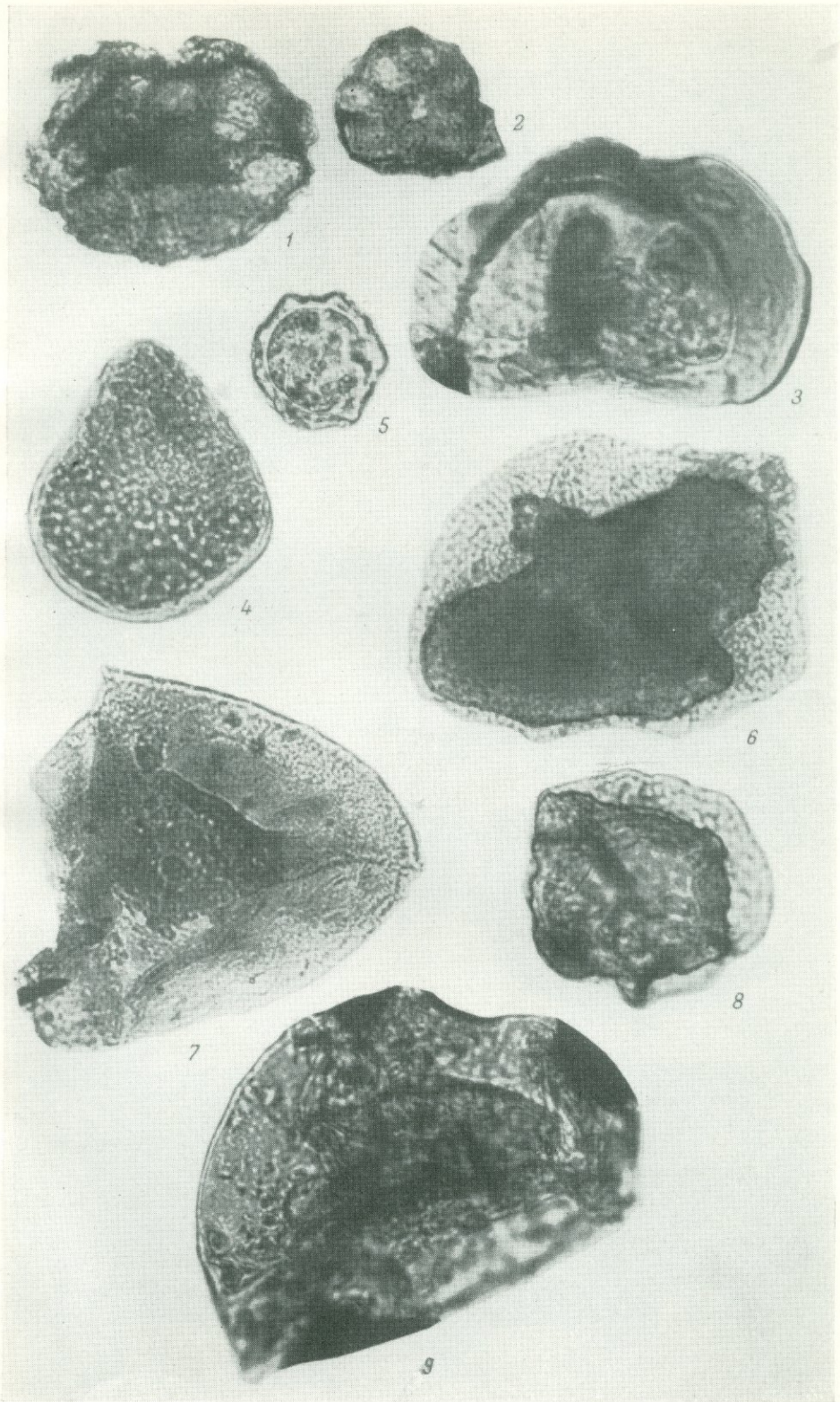
Фиг. 14, 15. *Spathognathodus optimus* Mosk.; 14а, 15а — вид сбоку, 14б, 15б — вид сверху; 14 — северная стенка Толсточи́хинского карьера; черневобачатские известняки нижнекрековского подгоризонта; 15 с-в — стенка того же карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

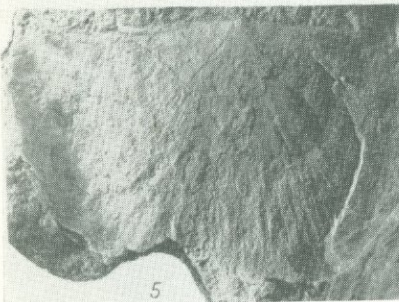
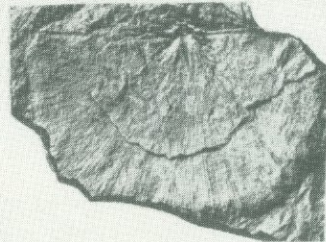
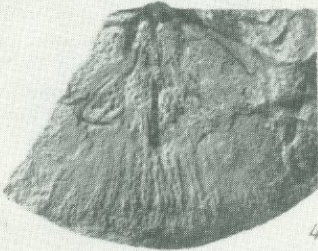
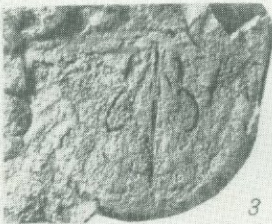
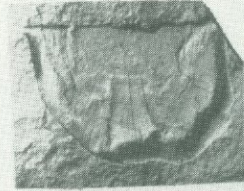
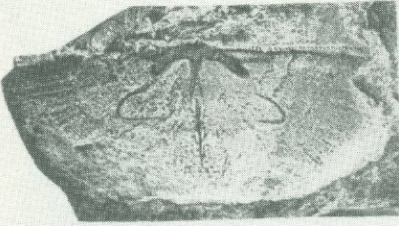
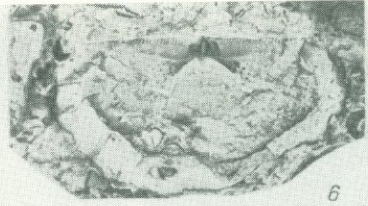
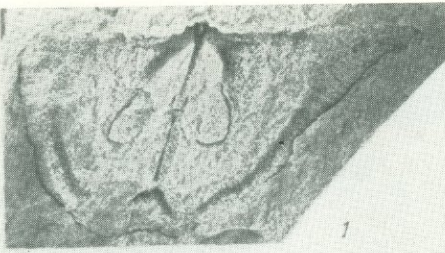
Фиг. 16. *Trichonodella excavata* Branson et Mehl.; вид сзади; с.-в. с тенка Толсточи́хинского карьера; III пачка томьчумышского горизонта.

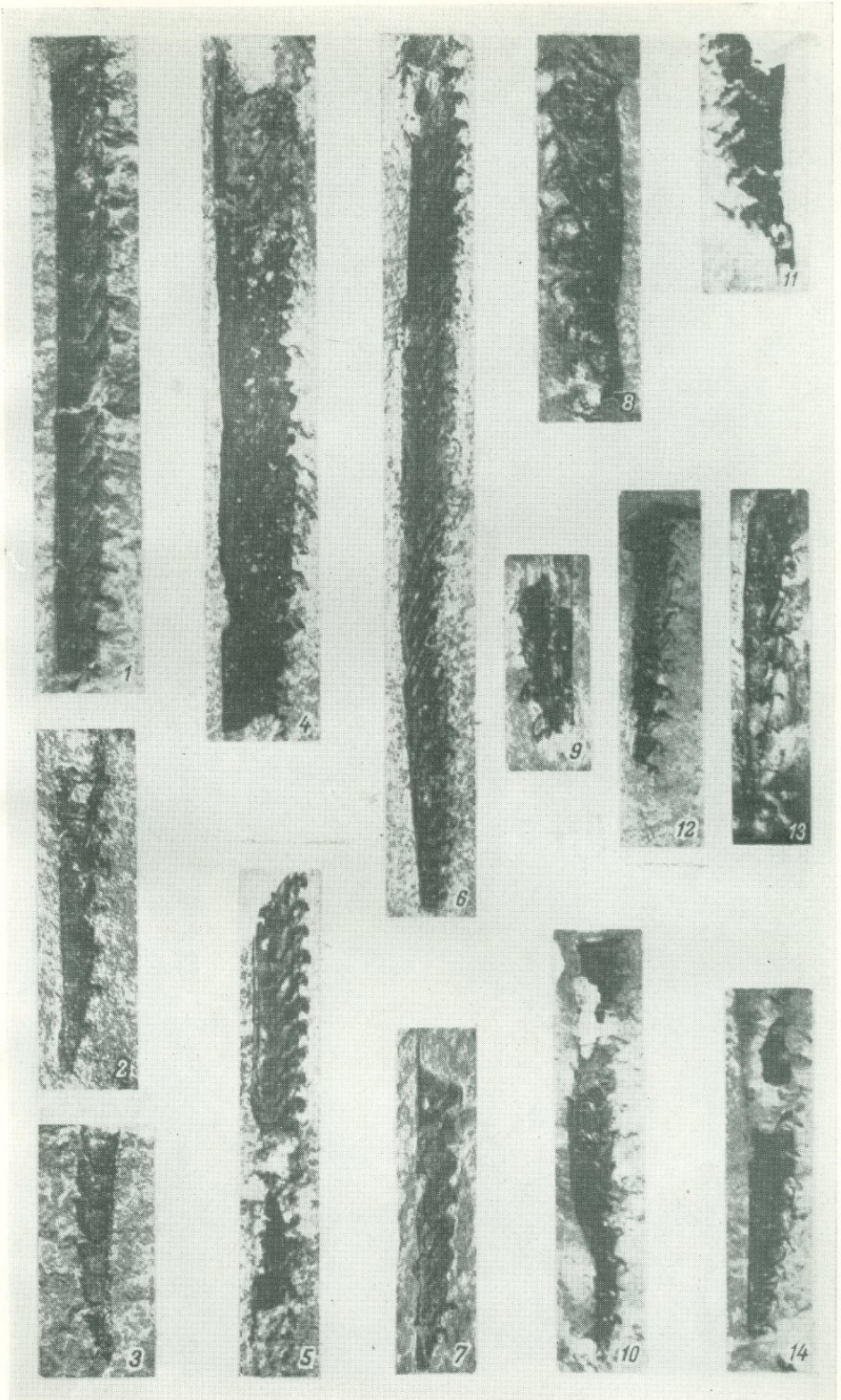
Фиг. 17. *Plectospathodus extensus* Rhodes.; вид сзади; местонахождение и возраст те же.

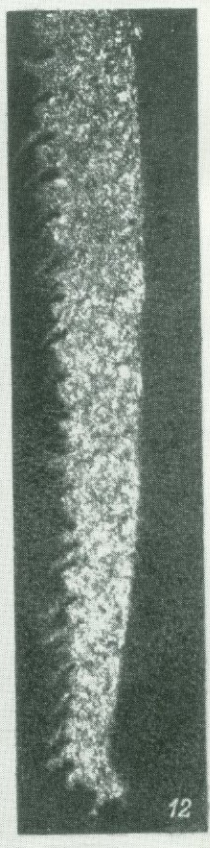
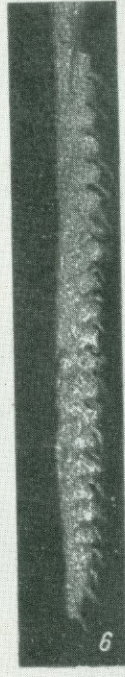
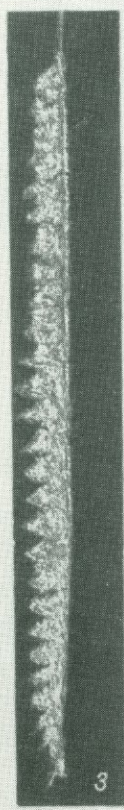
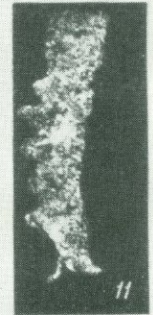
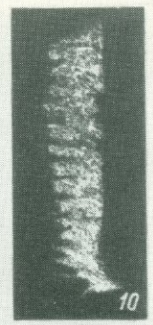
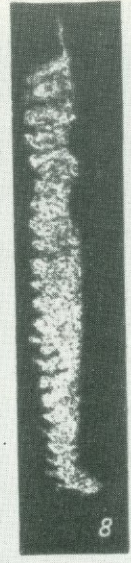
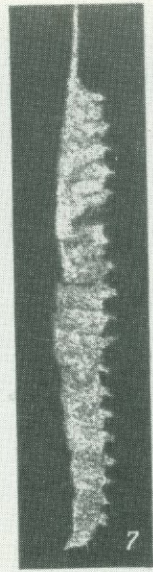
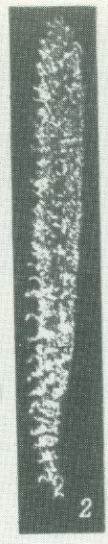
ТАБЛИЦЫ
I—XV

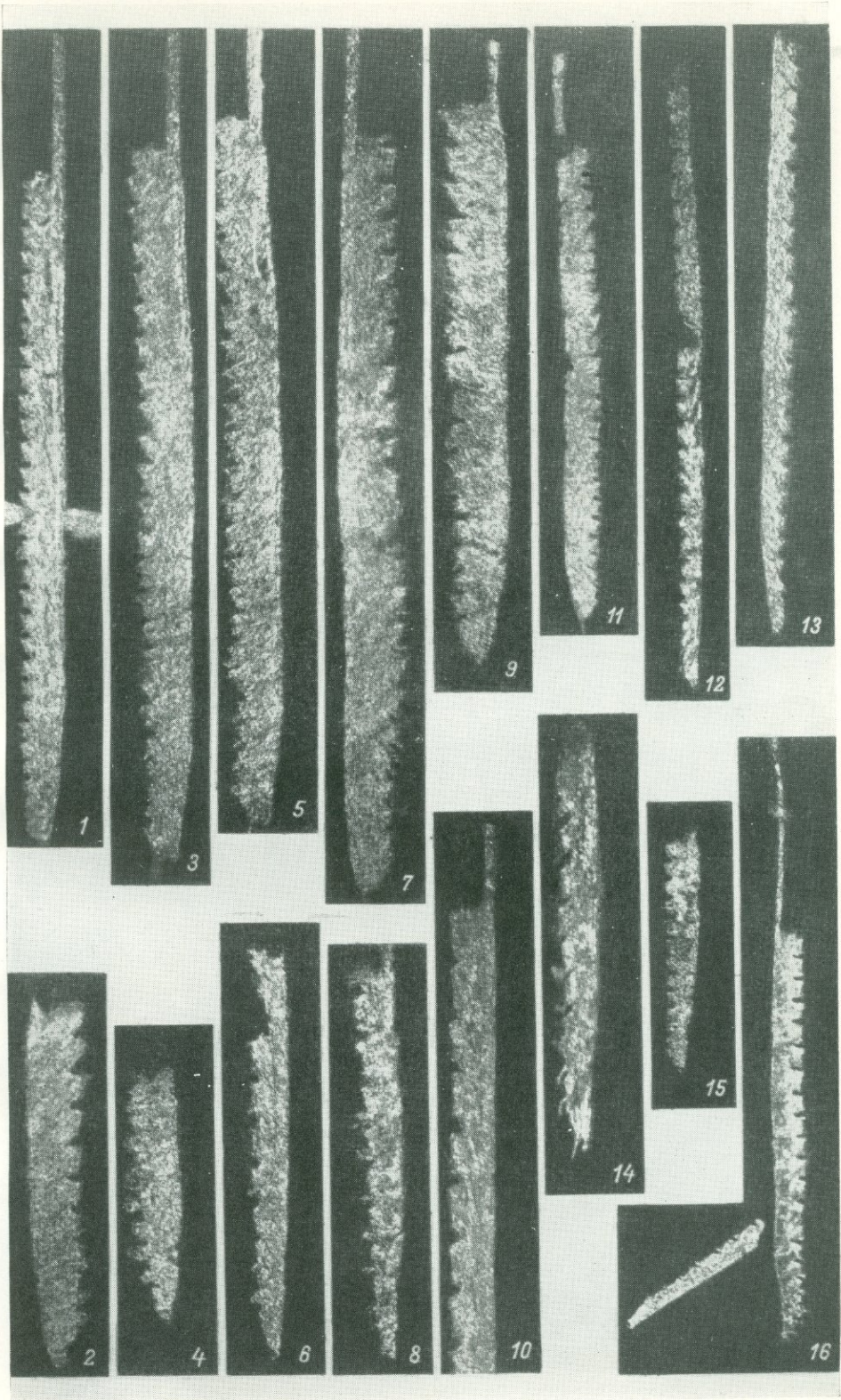


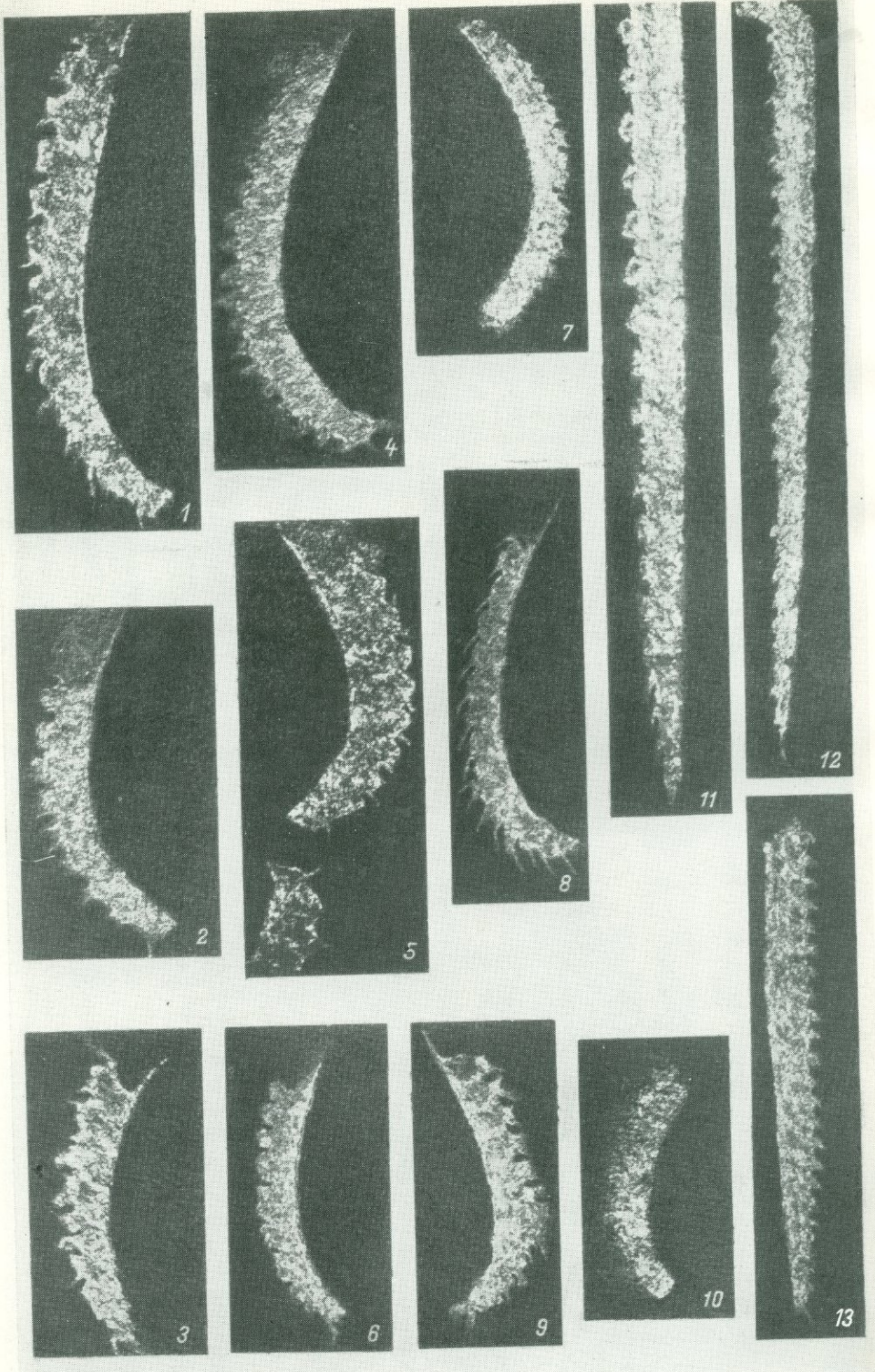


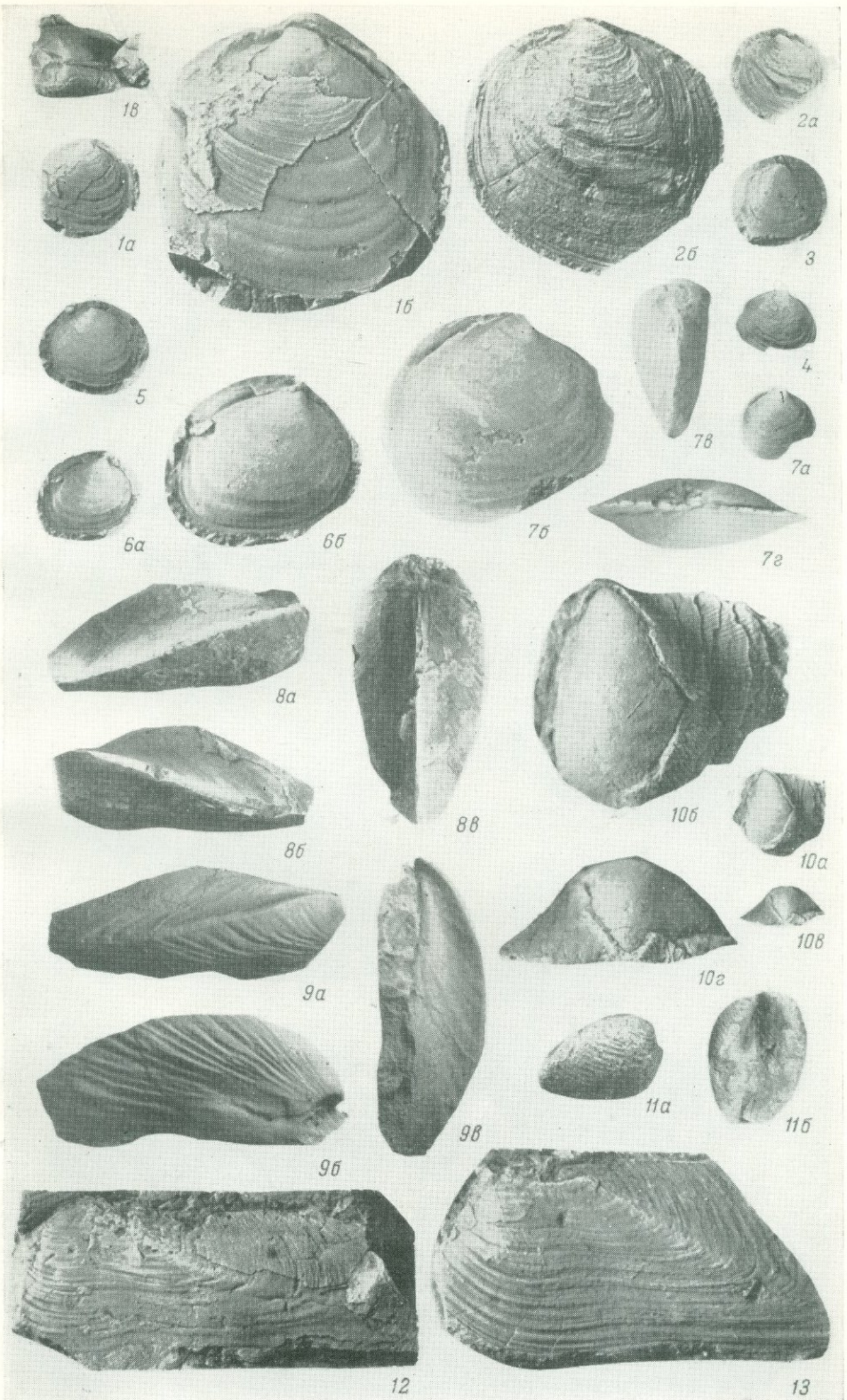


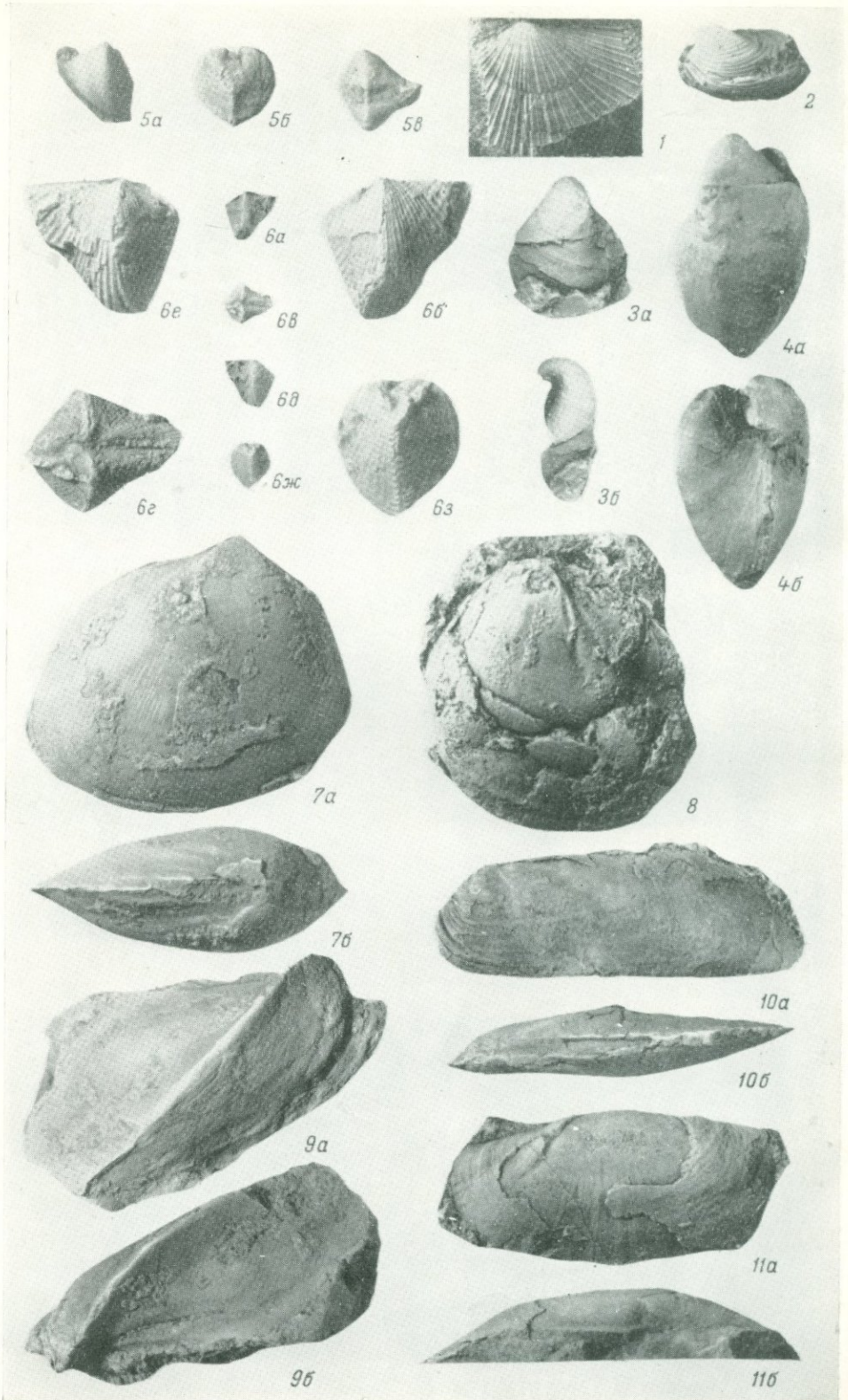


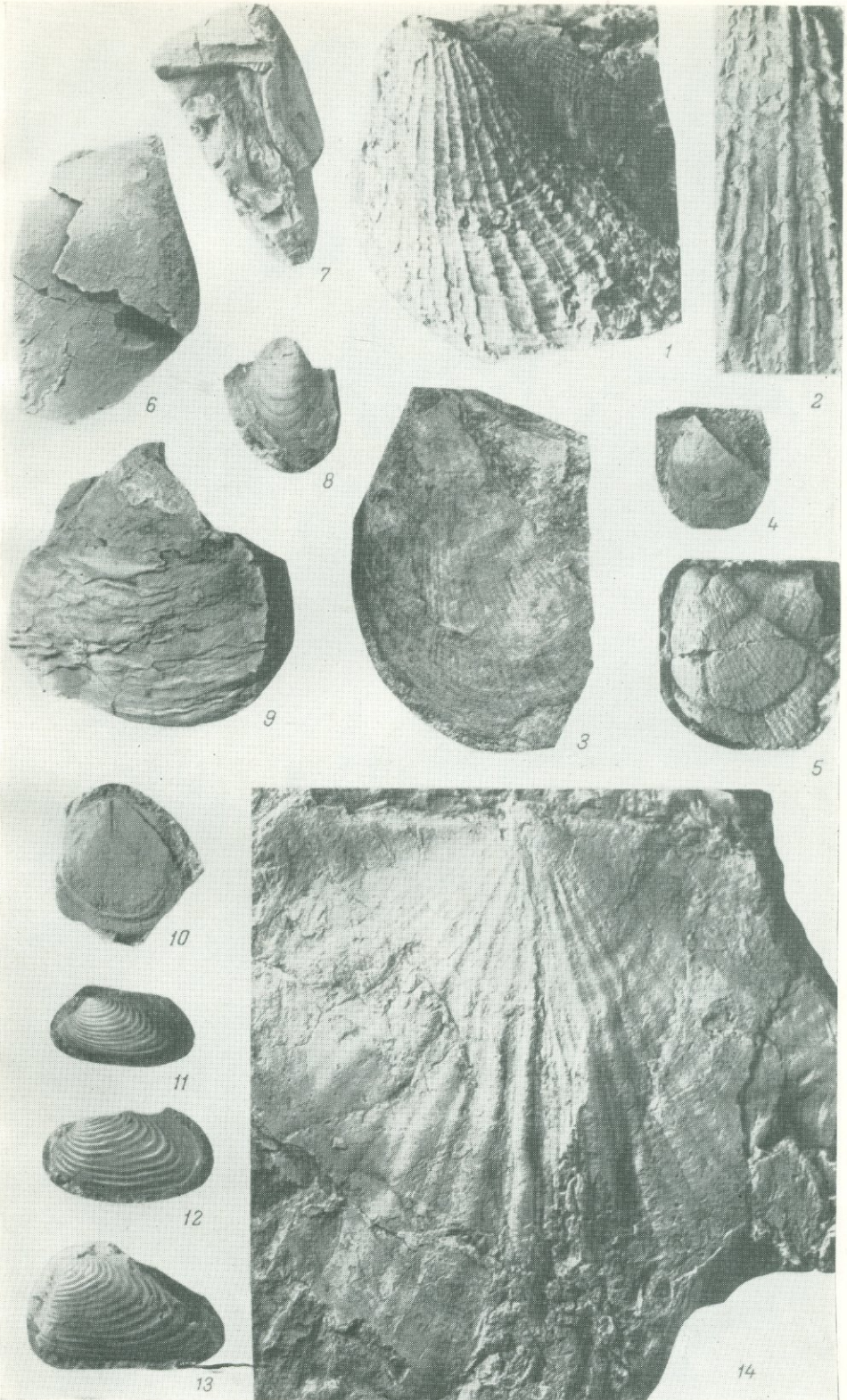


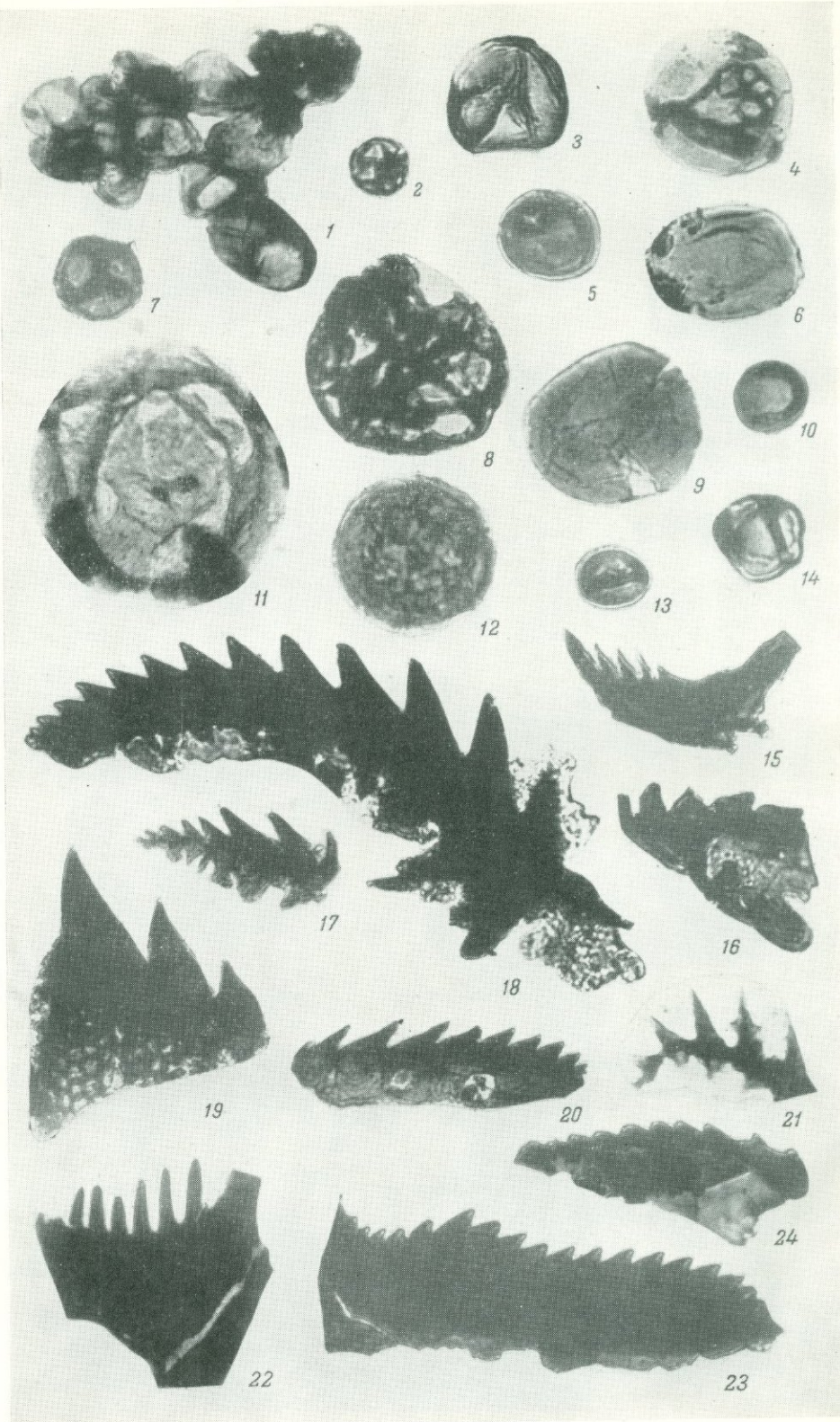


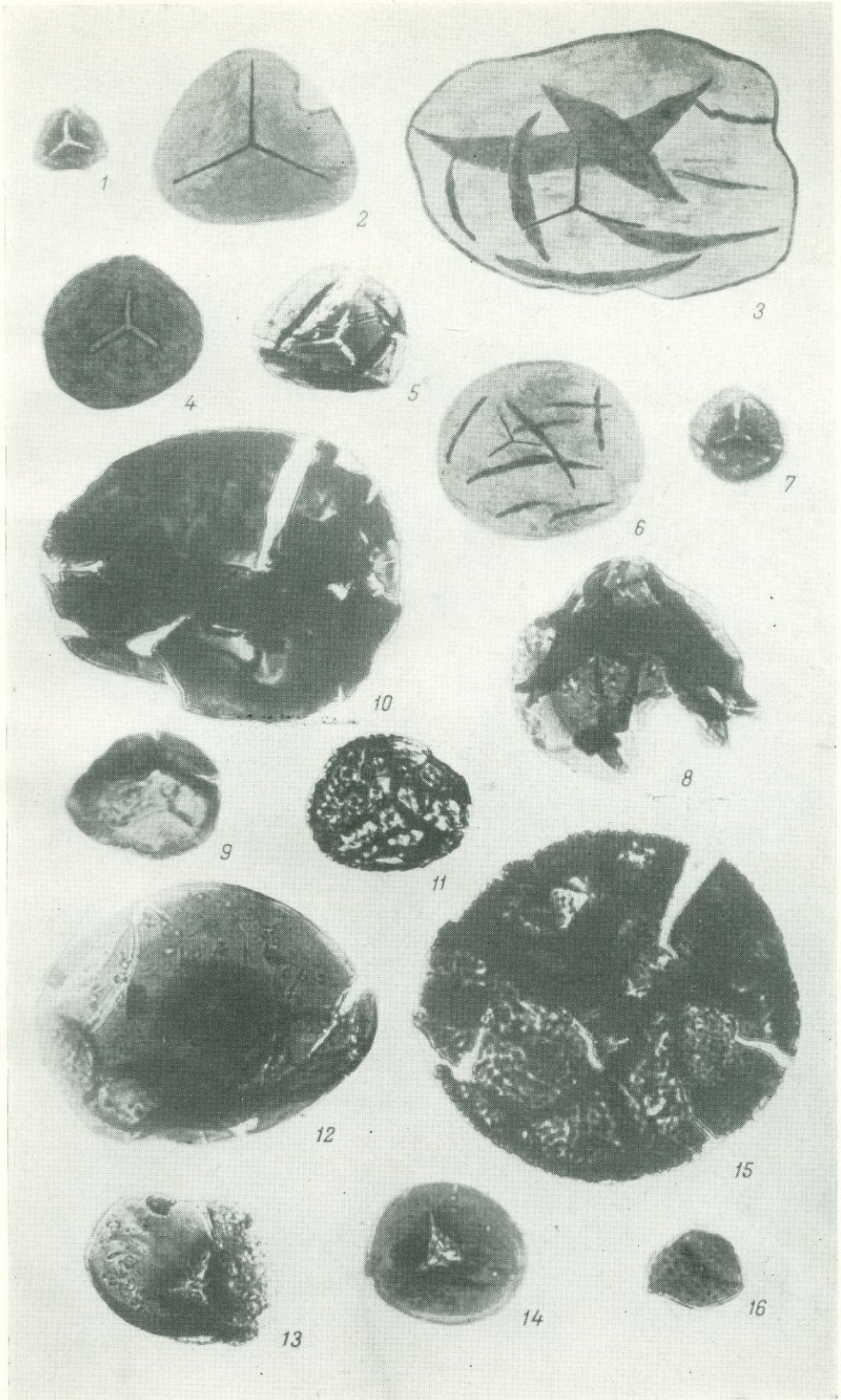


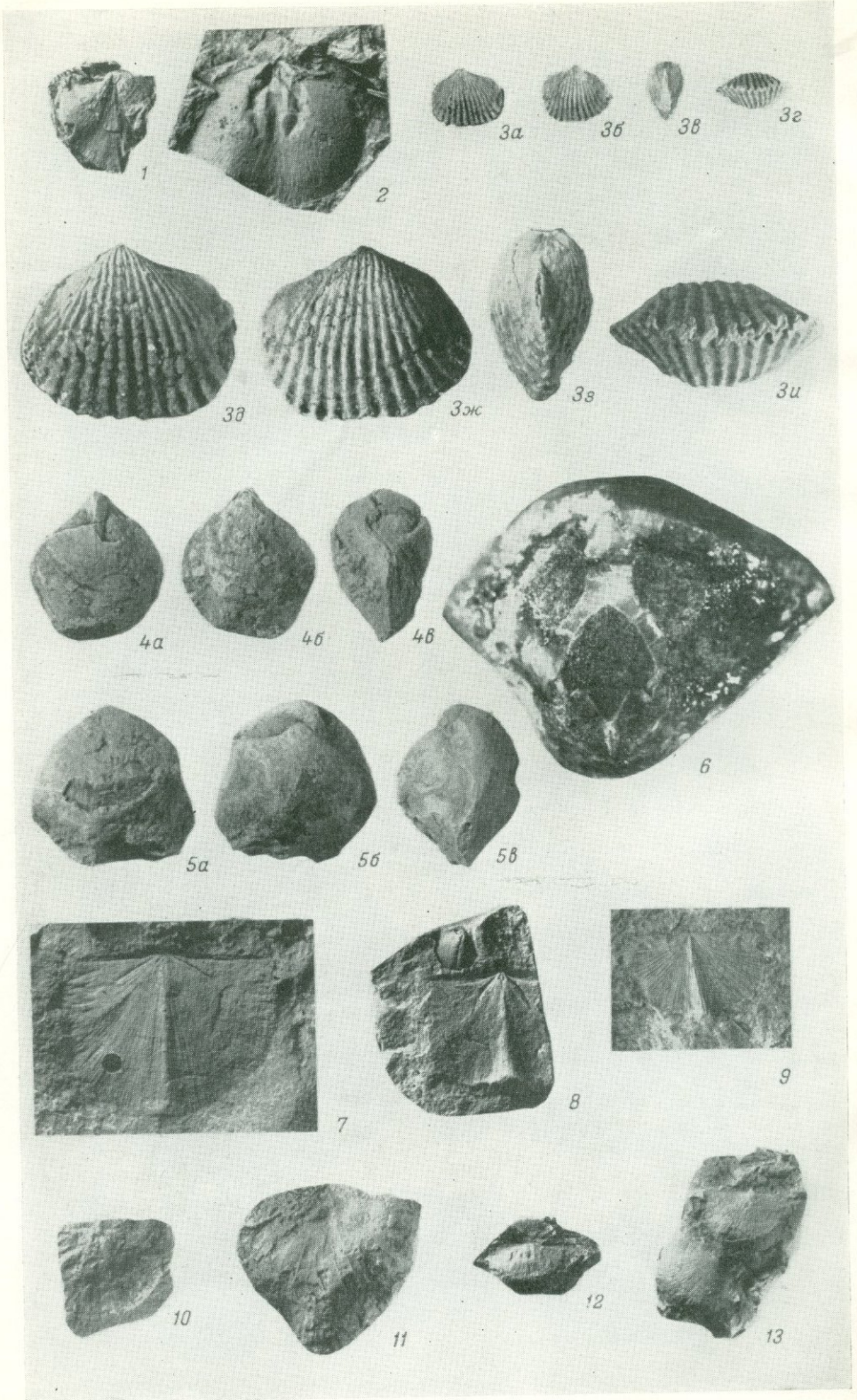


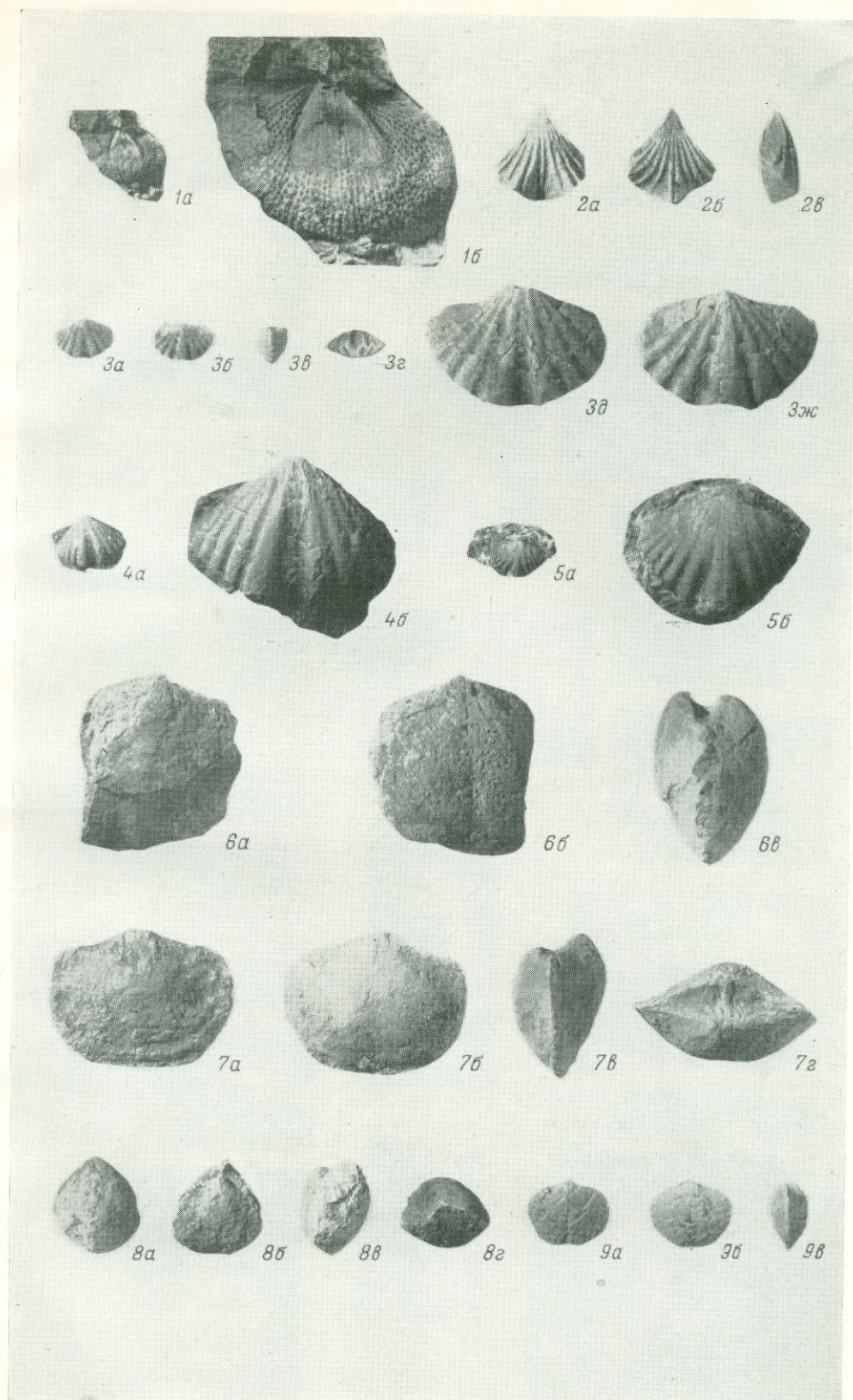


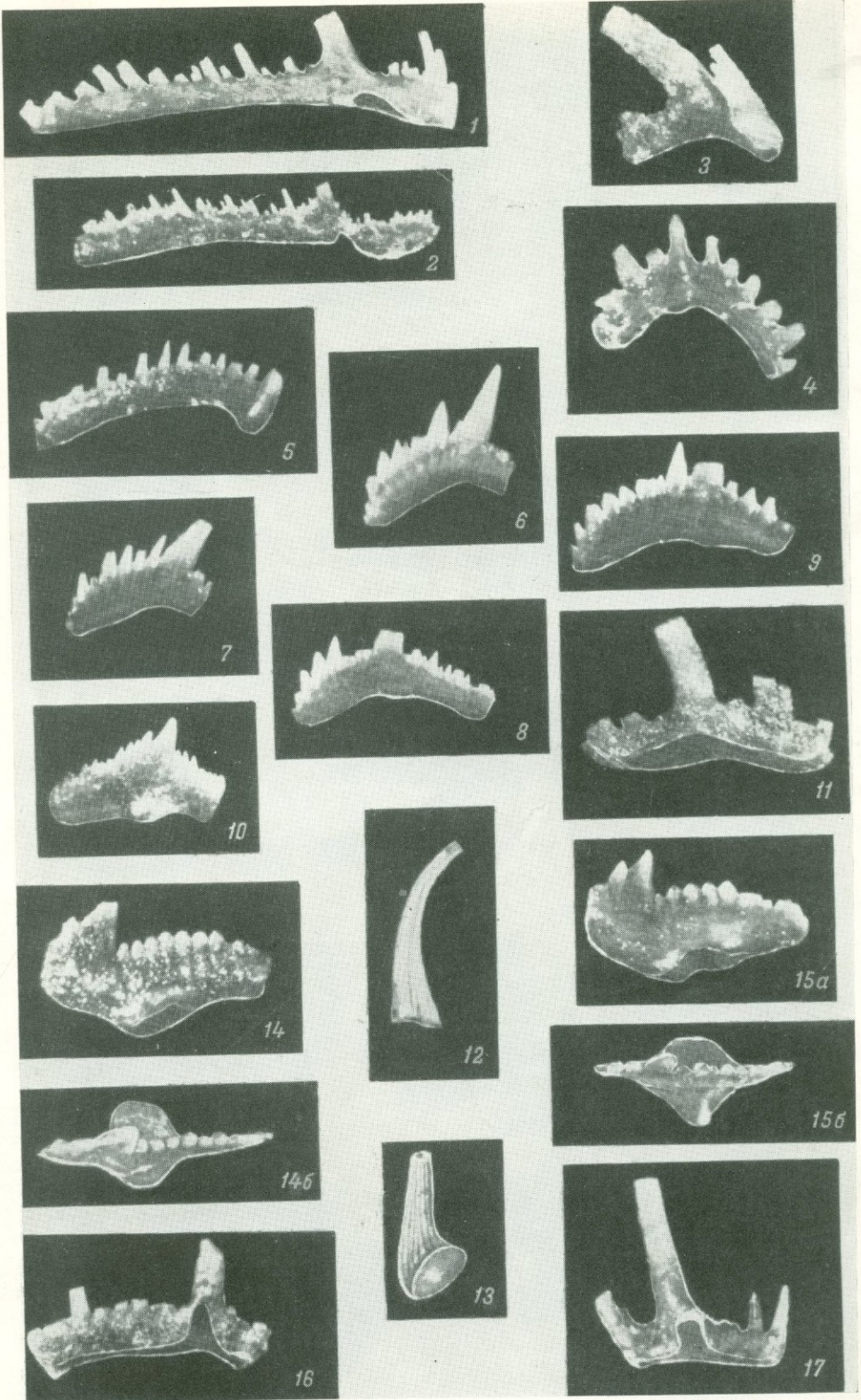












СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Предисловие	3
Основные результаты и рекомендации симпозиума	5
<i>Ржонсницкая М. А.</i> (СССР). Основные проблемы стратиграфии нижнего и среднего девона	15
<i>Алексеева Р. Е., Сидяченко А. И.</i> (СССР). Зональное деление нижнего и среднего девона Северо-Востока СССР	27
<i>Апаньев А. Р.</i> (СССР). Расчленение и корреляция отложений нижнего девона по растительным остаткам	35
<i>Андреева Е. М.</i> (СССР). Ранне- и среднедевонские споры северо-восточного склона Салаира	40
<i>Берри В. Б.</i> (США). Распространение девонских граптолитов в западной части Соединенных Штатов Америки	44
<i>Богословский Б. И.</i> (СССР). Зональное расчленение нижнего и среднего девона СССР по амmonoидеям	51
<i>Богоявленская О. В., Янет Ф. Е.</i> (СССР). Строматопороиды и табуляты пограничных отложений силура и девона в Североуральском районе восточного склона Урала	56
<i>Бубличенко Н. Л.</i> (СССР). О сопоставлении девона Казахстана, Северной Америки и Западной Европы	63
<i>Бутусова И. П.</i> (СССР). Ранне- и среднедевонские гастроподы некоторых районов СССР и их значение для стратиграфии	72
<i>Вай Г. Б.</i> (Италия). Распространение представителей рода <i>Karpinskia</i> в нижнем девоне горы Кольяне (Карнийские Альпы)	75
<i>Валлизер О. Г.</i> (ФРГ). Гоннатиты и конодонты низов среднего девона и граница между нижним и средним девонам	80
<i>Горянов В. Б.</i> (СССР). Нижний и средний девон Советского Тянь-Шаня	83
<i>Грацианова Р. Т.</i> (СССР). О составе и распространении семейства <i>Leptodontellidae</i> (<i>Brachiopoda</i>)	93
<i>Егер Г.</i> (ГДР). О раннедевонских граптолитах	99
<i>Елкин Е. А.</i> (СССР). Стратиграфия морских нижнедевонских и эйфельских отложений Алтае-Саянской складчатой области	109
<i>Желтоногова В. А.</i> (СССР). Комплексы ругоз нижнего и среднего девона Салаира	118
<i>Зыонг суан Хао</i> (ДРВ). Стратиграфия девонских отложений Северного Вьетнама	127
<i>Каратайте-Талимаа В. Н., Нарбутас В. В.</i> (СССР). Нижний девон Прибалтики	132
<i>Клишевич В. Л.</i> (СССР). Зональное расчленение нижнего и среднего девона Советского Тянь-Шаня по тентакулитам	137
<i>Корень Т. Н.</i> (СССР). Биостратиграфия и граптолиты нижнедевонских отложений Подолыи, Пай-Хоя и Полярного Урала	142
<i>Куликова В. Ф.</i> (СССР). Граница силура—девона и нижнего—среднего девона по данным изучения пелеципод Кузнецкого бассейна	148
<u>[Леконт М.]</u> (Бельгия). Альтернатива при выборе границы между нижним и средним девонам в Бельгии	152
<i>Ляшенко А. И., Ляшенко Г. П., Жаркова М. Ф., Архангельская А. Д., Батрукова Л. С., Ермакова К. А., Иолтуховская Н. К., Лукина Т. С., Миропова Н. С., Овнатанова Н. С.</i> (СССР). О границе между эйфелем и живетом на Русской платформе и Урале	158
<i>Модзалевская Е. А.</i> (СССР). Тихоокеанский тип раннего и среднего девона Дальнего Востока	163

<i>Надлер Ю. С.</i> (СССР). Фитопланктон и споры из девонских отложений Салаира	168
<i>Наливкин Б. В.</i> (СССР). К вопросу о границе эйфельского и живетского ярусов на Русской платформе	173
<i>Николаев А. А.</i> (СССР). Главнейшие разрезы верхнего силура, нижнего и среднего девона Северо-Востока СССР и их корреляция	174
<i>Нилова Н. В.</i> (СССР). О возрасте айнасуйского и караэспинского горизонтов Центрального Казахстана по брахиоподам	183
<u>Обручев Д. В.</u> (СССР). Значение позвоночных для корреляции силурийских и нижне-среднедевонских отложений СССР	189
<u>Обручев Д. В.</u> , <i>Черкесова С. В.</i> , <i>Меннер В. В.</i> , <i>Новицкая Л. И.</i> , <i>Патрунов Д. К.</i> (СССР). Корреляция нижнедевонских толщ юго-западного Таймыра и Сибирской платформы по брахиоподам и позвоночным	198
<i>Пайхлова М.</i> , <i>Лобановский Е.</i> , <i>Томчинова Е.</i> (ПНР). Нижний девон Польши	204
<i>Петросян Н. М.</i> (СССР). Значение комплексов растений для расчленения нижне- и среднедевонских отложений некоторых районов СССР	212
<i>Рождественская А. А.</i> (СССР). Значение остракод для решения вопроса о границе эйфеля и живета на Русской платформе и Урале	218
<i>Спаский Н. Я.</i> , <i>Кравцов А. Г.</i> (СССР). Границы и ярусное подразделение нижнего и среднего девона СССР по четырехлучевым кораллам	220
<i>Спаский Н. Я.</i> , <i>Дубатов В. Н.</i> , <i>Кравцов А. Г.</i> (СССР). Палеобиогеографическое районирование ранне- и среднедевонских морей земного шара (на примере распространения кораллов)	229
<i>Тимофеева О. Б.</i> (СССР). О находке конодонтов в нижнем девоне Кузнецкого бассейна	236
<i>Тихий В. Н.</i> (СССР). Основные черты развития территории СССР в раннем и среднем девоне	239
<i>Тяжева А. П.</i> , <i>Жаворонкова Р. А.</i> (СССР). Стратиграфия нижнего девона западного склона Южного Урала	244
<i>Филип Е.</i> , <i>Джексон Д.</i> (Австралия). Последовательность конодонтовых комплексов в нижнем и среднем девоне Восточной Австралии	248
<i>Фрайер Г.</i> (ГДР). Современное состояние стратиграфии нижнего и среднего девона восточной части Саксо-Тюрингии и Лутикума	255
<i>Халфин Л. Л.</i> , <i>Ананьев А. Р.</i> , <i>Ивания В. А.</i> , <i>Краснов В. И.</i> , <i>Миронова Н. В.</i> , <i>Степанов С. А.</i> (СССР). О выделении в нижнедевонских отложениях Сибири ярусов эталонного арденно-рейнского разреза девонской системы	263
<i>Ходалевиц А. Н.</i> (СССР). Основные проблемы стратиграфии нижнего и среднего девона Урала	268
<i>Черкесова С. В.</i> (СССР). Нижнедевонские отложения Советской Арктики	276
Д и с к у с с и я	
<i>Тяжева А. П.</i> (СССР)	279
<i>Чибрикова Е. В.</i>	280
П р и л о ж е н и е	
<i>Мак-Ларен Д. Ж.</i> Отчетный доклад о работе Комитета по границе и стратиграфии силура и девона во время III Международного симпозиума	282
Объяснения к фототаблицам	287
Таблицы I—XV	293

CONTENTS

	Page
<i>The main results and recommendation of the Symposium</i>	4
<i>Rzhonsnitskaya M. A.</i> (USSR). Main Problems of the Lower and Middle Devonian stratigraphy	15
<i>Alekseeva R. E., Sidiyachenko A. I.</i> (USSR). Zonal subdivision of Lower and Middle Devonian of North-Eastern USSR	27
<i>Ananjev A. R.</i> (USSR). Subdivision and correlation of the Lower Devonian deposits on Flora	35
<i>Andreeva E. M.</i> (USSR). Early and Middle Devonian spores of the North East slope of Salair	40
<i>Berry W. B.</i> (USA). A Devonian Graptolite succession in the Western United States	44
<i>Bogoslovsky B. I.</i> (USSR). Zonation of the Lower and Middle Devonian of the USSR on Ammonoids	51
<i>Bogoyavlenskaya O. V., Yanet F. E.</i> (USSR). <i>Stromatoporoidea</i> and <i>Tabulata</i> from boundary Silurian-Devonian deposits in the Severourals district of the Eastern slope of the Urals	56
<i>Publichenko N. L.</i> (USSR). On some comparisons of the Devonian of the Northeastern Kazakhstan, North America and Western Europe	63
<i>Butusova I. P.</i> (USSR). The Early and Middle Devonian Gastropods of some regions of the USSR and their importance for stratigraphy	72
<i>Vai G. B.</i> (Italy). Distribution of <i>Karpinskia</i> in the Lower Devonian of Mount Coglians (Carnic Alps)	75
<i>Walliser O. H.</i> (BRD). Goniatites and Conodonts of the lower Middle Devonian and its boundaries	80
<i>Goryanov V. B.</i> (USSR). Lower and Middle Devonian of the Soviet Tien Shan	83
<i>Gratsianova R. T.</i> (USSR). On the content and distribution of the family <i>Leptodontellidae</i> (<i>Brachiopoda</i>)	93
<i>Jaeger H.</i> (DDR). About Lower Devonian <i>Graptoloidea</i>	99
<i>Yolkin E. A.</i> (USSR). Stratigraphy of the marine Lower Devonian and Eifelian deposits of Altai-Sayan fold area	109
<i>Zheltonogova V. A.</i> (USSR). Lower and Middle Devonian <i>Rugosa</i> assemblages of Salair	118
<i>Zyong H.</i> (DRV). Stratigraphy of the Devonian deposits of North Vietnam	127
<i>Karatajute-Talimaa V. N., Narbutas V. V.</i> (USSR). The Lower Devonian of Pre-baltic regions	132
<i>Klishevich V. L.</i> (USSR). Zonation of the Lower and Middle Devonian of the Soviet Tien Shan on Tentaculites	137
<i>Koren T. N.</i> (USSR). Lower Devonian biostratigraphy of Pai-Khoi, Polar Urals and Podolia on Graptolites	142
<i>Kulikova V. F.</i> (USSR). Silurian-Devonian and Lower-Middle Devonian boundaries on data of Pelecypod study from the Kuznetsk basin	148
<u>Lecompte M.</u> (Belgium). Possible alternative in choosing the boundary between the Lower and Middle Devonian in Belgium	152
<i>Lyashenko A. L., Lyashenko G. P., Zharkova M. E., Arkhangelskaya A. D., Batrukova L. S., Ermakova K. A., Yoltukhovskaya N. K., Lukina T. S., Mironova N. S., Ovnatanova N. S.</i> (USSR). On the Eifelian-Givetian boundary on the Russian Platform and in the Urals	158
<i>Modzalevskaya E. A.</i> (USSR). The Pacific type of the Early and Middle Devonian of the Far East	163

<i>Nadler Ju. S.</i> (USSR). Phytoplankton and spores of the Devonian of the Salair region	168
<i>Nalivkin B. V.</i> (USSR). On the Eifelian and Givetian boundary on the Russian Platform	173
<i>Nikolaev A. A.</i> (USSR). The main Upper Silurian, Lower and Middle Devonian sections of the North-Eastern USSR and their correlations	174
<i>Nilova N. V.</i> (USSR). On the age of the Ainasu and Karaespe horizons of Central Kazakhstan on Brachiopods	183
<u><i>Obruchev D. V.</i></u> (USSR). The importance of the vertebrates for the correlation of the Silurian, Lower and Middle Devonian of the USSR	189
<u><i>Obruchev D. V.</i></u> , <i>Cherkesova S. V.</i> , <i>Menner V. V.</i> , <i>Novitskaya L. I.</i> , <i>Patrunov D. K.</i> (USSR). Dating and correlation of Lower Devonian deposits of South-Western Taimyr and the Siberian Platform on Brachiopods and Vertebrates	198
<i>Pajchlouva M.</i> , <i>Lobanowsky H.</i> , <i>Tomczykowa E.</i> (Poland). Lower Devonian of Poland	204
<i>Petrosjan N. M.</i> (USSR). The significance of plant complexes for the division of Lower- and Middle Devonian deposits of some regions of the USSR	212
<i>Rozhdestvenskaya A. A.</i> (USSR). The importance of <i>Ostracoda</i> for the solution of problem of boundary of Eifelian and Givetian on the Russian Platform and in the Urals	218
<i>Spassky N. Ja.</i> , <i>Kravtsov A. G.</i> (USSR). Boundaries and stage subdivision of the Lower and Middle Devonian of the USSR on Tetracorals	220
<i>Spassky N. Ya.</i> , <i>Dubatolov V. N.</i> , <i>Kravtsov A. G.</i> (USSR). Paleobiogeographic zonation of Early and Middle Devonian seas of the Globe (exemplified by Devonian Corals)	229
<i>Timofeeva O. B.</i> (USSR). On finding of Conodonts in the Lower Devonian of Kuznetsk basin	236
<i>Tikhy V. N.</i> (USSR). Main features of the development of the territory of the USSR in the Early and Middle Devonian	239
<i>Tyazheva A. P.</i> , <i>Zhavoronkova R. A.</i> (USSR). The Lower Devonian stratigraphy of the Western slope of the South Urals	244
<i>Philip G. M.</i> , <i>Jackson J. H.</i> (Australia). The sequence of Lower and Middle Devonian Conodont faunas in Eastern Australia	248
<i>Freyer G.</i> (DDR). Today's situation in the stratigraphy of the Lower and Middle Devonian in the Eastern Saxothuringicum and in the Lucicum	255
<i>Khaljin L. L.</i> , <i>Ananiev A. P.</i> , <i>Ivania V. A.</i> , <i>Krasnov V. I.</i> , <i>Mironova N. V.</i> , <i>Stepanov I. A.</i> (USSR). On the distinction of stages in Lower Devonian deposits of Siberia in standard Ardennian-Rhinish area sequence of the Devonian System.	263
<i>Khodalevich A. N.</i> (USSR). The main problems of the Lower-Middle Devonian stratigraphy in the Urals	268
<i>Cherkesova S. V.</i> (USSR). Lower Devonian deposits of the Soviet Arctic	276
Discussion	
<i>Tjzhova A. P.</i> (USSR)	279
<i>Tschibrikova E. V.</i> (USSR)	280

30. 53 k.

565